

14389



เรื่อง

ผลของการให้ธาตุสังกะสีทางใบที่มีต่อการเจริญเติบโตของ
ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 1 เมื่อปลูกในดินเหนียวสีดำ

The Effect of Foliar Application of Zinc on the Growth of the
Nakorn sawan 1 Variety Corn in a Calcareous Soil.



T099743

โดย

นางสาว วรัญชรช เอี่ยมไพบูลย์

ปก.
๖๒๙๒๗
๒๕๓๗

เสนอ

เลขทบทวน.....
เลขทะเบียน..... ๙๙๗๔๖
วันเดือนปี..... ๑๕ ๑๑ ๒๕๓๗

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

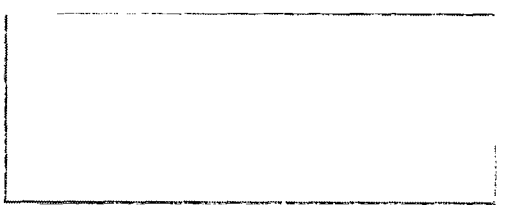
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. ๒๕๓๗



ผลของการให้ธาตุสังกะสีทางใบที่มีต่อการเจริญเติบโตของ
ข้าวเหนียนธุ์นครสวรรค์ 1 เมื่อปลูกในดินเหนียวสีด้า

The Effect of Foliar Application of Zinc on the Growth of the
Nakorn sawan 1 Variety Corn in a Calcareous Soil.



โดย

นางสาว วรฤตวรรษ เอี่ยมไพบูลย์

(ดร.เทียนชัย สุวรรณเวช) อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร. สมิตรา กุ้วโรตม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

รพ.
๑๒๙๒๗
๒๕๓๖.

วันที่ ๒๒ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๓๗



ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ดร. เกษมณี สุทธิวัฒน์ อาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำงานปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำแนะนำในการทดลองนี้

ขอบคุณคุณนุจรีย์ บุญแปลง และคุณสำราญ ช้างน้อย ที่ได้ให้ความเอื้อเฟื้อ และอำนวยความสะดวก เครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ และคำแนะนำในการวิเคราะห์ รวมทั้งเพื่อน ๆ ที่ได้ช่วยเหลือในการทดลอง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่มีความอุปการะแก่ข้าพเจ้า ทั้งด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ รวมทั้งบิดา และมารดา ที่ได้ให้กำลังใจเสมอมา

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของการให้ธาตุสังกะสีทางใบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ปลูกในกระถางในดินเหนียวสีดำชุดตาคลี โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ดำรับการทดลองประกอบด้วย การไม่ใส่ปุ๋ย , ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี เข้มข้น 0.5% จำนวน 3, 5, 7, 9 ครั้ง และ ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยทริบเปิ้ลฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ของ N, P₂O₅, K₂O ตามลำดับ โดยใส่เท่ากันทุกดำรับการทดลอง ยกเว้นดำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ย ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 75-80 วัน ชั่งน้ำหนักต้นพืช แล้วเก็บตัวอย่างพืชและตัวอย่างดินไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

จากการวิเคราะห์ตัวเลขผลการทดลองปรากฏว่า ความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน จากดำรับการทดลองต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินทำให้ความสูงของข้าวโพดสูงสุด การฉีดพ่นปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้ความสูงเพิ่มขึ้น แต่ต่ำกว่าไม่ใส่ปุ๋ย ส่วนความสูงก่อนเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน การใช้ปุ๋ยสังกะสีวิธีต่างๆ ไม่ทำให้เพิ่มความสูงของข้าวโพดได้ น้ำหนักแห้งของข้าวโพดแตกต่างกัน การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทำให้น้ำหนักแห้งสูงกว่าใส่ทางดินและไม่ใส่ปุ๋ยเลย และการฉีดพ่นปริมาณเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งสูงขึ้น สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดไม่แตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินมีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์น้ำสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย แต่การฉีดพ่นปริมาณต่างๆ มีความแปรปรวนสูง เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพดแตกต่างกัน การฉีดพ่น 7 ครั้ง และใส่ทางดินให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงกว่าใส่ปุ๋ยหลัก ส่วนการฉีดพ่นปริมาณต่างๆ มีความแปรปรวนสูง ส่วนปริมาณไนโตรเจนของข้าวโพดมีความแตกต่างกัน การฉีดพ่นปริมาณเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มให้ปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าใส่ทางดิน ใส่ปุ๋ยหลักและไม่ใส่ปุ๋ยเลย สำหรับเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดแตกต่างกันการใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสสูงสุด แต่การฉีดพ่นปริมาณต่างๆ มีความแปรปรวนสูง จึงไม่สามารถที่ให้เห็นแนวโน้มอย่างใดๆได้ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดไม่แตกต่างกัน แต่การฉีดพ่นปริมาณเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มให้ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นและสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยเลย

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	i
สารบัญภาพ	iii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	10
ผลการทดลองและวิจารณ์	16
สรุป	39
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	43

สารบัญตาราง

<u>ตารางที่</u>	หน้า
1. การเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือนในระหว่าง คำรับการทดลองต่างๆ	18
2. การเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยวในระหว่างคำรับ การทดลองต่างๆ	20
3. การเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพดในระหว่างคำรับการทดลอง ต่างๆ	24
4. การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำเฉลี่ยในข้าวโพดระหว่างคำรับการทดลอง ต่างๆ	26
5. การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนเฉลี่ยในข้าวโพดระหว่างคำรับการ ทดลองต่างๆ	30
6. การเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยในข้าวโพดระหว่างคำรับการทดลอง ต่างๆ	32
7. การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสเฉลี่ยในข้าวโพดระหว่างคำรับการ ทดลองต่างๆ	35
8. การเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยในข้าวโพดระหว่างคำรับการทดลอง ต่างๆ	37
ภาคผนวก	
9. แสดงค่าวิเคราะห์ดินรวมชุดจากภาคสนาม	44
10. แสดงความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน	45
11. แสดงความสูงของข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยว	46

ตารางที่

หน้า

12. แสดงน้ำหนักแห้งของข้าวโพด	47
13. แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพด	48
14. แสดงเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพด	49
15. แสดงปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด	50
16. แสดงเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพด	51
17. แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพด	52

สารบัญภาพ

<u>รูปที่</u>	หน้า
1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือนกับค่ารับ การทดลองต่างๆ	19
2. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยวกับค่ารับการ ทดลองต่างๆ	21
3. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งของข้าวโพดกับค่ารับการทดลองต่างๆ	25
4. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดกับค่ารับการทดลองต่างๆ	27
5. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพดกับค่ารับการ ทดลองต่างๆ	31
6. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดกับค่ารับการทดลอง ต่างๆ	33
7. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดกับค่ารับการ ทดลองต่างๆ	36
8. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดกับค่ารับการทดลองต่างๆ	38

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ปรับตัวให้เข้ากับดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี จึงมีปลูกกันอย่างกว้างขวางทั่วไป โดยมีปริมาณการผลิตและเนื้อที่ปลูกรองจากข้าวและข้าวสาลี ในสหรัฐอเมริกาเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดได้มากที่สุดคนโลก รองลงมาคือ ฝรั่งเศส แอฟริกาใต้ สาธารณรัฐประชาชนจีน อาร์เจนตินา ไทยและสเปน (ศูนย์สถิติการเกษตร , 2534) ซึ่งเมล็ดและลำต้นของข้าวโพดสามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะสุกรและไก่ในอเมริกาใต้และแอฟริกา (กฤษฎา , 2531)

สำหรับประเทศไทยนั้นแม้ข้าวโพดจะมีใช้อาหารหลัก แต่ก็ได้มีการปลูกกันมาช้านานตั้งแต่ปริมาณไม่มากนัก จนกระทั่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยมา โดยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตที่ได้จะส่งเป็นสินค้าออกไปจำหน่ายนอกประเทศ โดยมีตลาดการค้าที่สำคัญในปัจจุบันคือ มาเลเซีย สิงคโปร์ ซาอุดีอาระเบีย ฮองกง จีน (กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร , 2531) ปัจจุบันกล่าวได้ว่าข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมากชนิดหนึ่งต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย รองจากข้าวในแต่ละปีเราส่งออกข้าวโพดคิดเป็นมูลค่าประมาณหนึ่งพันล้านบาท (ศูนย์สถิติการเกษตร, 2534) ซึ่งคาดว่าในอนาคตจะสามารถเพิ่มปริมาณการส่งออกได้มากขึ้นอีก

ดินที่พบส่วนใหญ่ในการปลูกข้าวโพดในประเทศไทยมักเป็นดินเหนียวสีแดง ดินเหนียวสีดำและดินเหนียวสีน้ำตาลปนดำ (กรมวิชาการเกษตร) โดยแหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ (กสิกรรม , 2510)

ภาคกลาง ที่อำเภอชัยบาดาล อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี

อำเภอบรรพตพิสัย อำเภอดาคลี อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์

อำเภอตะพานหิน อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร

อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

อำเภอพระพุทธบาท อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่อำเภอปากช่อง อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

อำเภอหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี

อำเภอกัณฑ์เกษม จังหวัดศรีสะเกษ

ซึ่งดินเหล่านี้มักจะออกฤทธิ์เป็นกลางหรือด่าง เนื่องจากมีปริมาณแคลเซียมในดินสูง ซึ่งถือว่าเป็นสาเหตุประการสำคัญต่อการขาดธาตุอาหารเสริม โดยเฉพาะทำให้ธาตุสังกะสีในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้น้อย สังกะสีเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นธาตุหนึ่งและมีความสำคัญต่อข้าวโพดยิ่งกว่าธาตุอาหารเสริมอื่นๆ การแก้ไขทำได้โดยใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินหรือพ่นทางใบ เมื่อพืชเริ่มแสดงอาการขาด

สุวพันธ์และคณะ (2524) ได้ทำการศึกษาถึงอัตราและวิธีการใส่ปุ๋ยสังกะสี ในการปลูกข้าวโพดจากแปลงนครสวรรค์ พบว่าการใส่ปุ๋ยสังกะสีทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น การใช้ปุ๋ยสังกะสีอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีโรยเป็นแถวก่อนปลูกให้ผลผลิตสูงสุด และวิธีหว่านให้ผลผลิตรองลงมา วิธีเคลือบเมล็ดด้วยปุ๋ยสังกะสีอัตรา 765 กรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอันดับสามและวิธีพ่นปุ๋ยสังกะสีเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ทางใบ จำนวน 3 ครั้งให้ปริมาณผลผลิตต่ำสุด ซึ่งจากการศึกษานี้ยังไม่สามารถบ่งบอกได้แน่ชัดว่า การใช้ปุ๋ยสังกะสีโดยวิธีพ่นทางใบจะให้ผลผลิตต่ำเสมอไป เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ ดังนั้น การศึกษาถึงอัตราและปริมาณในการฉีดพ่นทางใบของปุ๋ยสังกะสีในการปลูกข้าวโพด จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อที่จะให้ข้าวโพดได้รับประโยชน์สูงสุด ในขณะที่เดียวกันเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดจะได้ใช้ปุ๋ยสังกะสีอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อศึกษาอาการขาดของธาตุสังกะสีที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่ปลูกบนดินเหนียวสีดำ
2. เพื่อศึกษาถึงปริมาณที่เหมาะสมในการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบของข้าวโพดที่ปลูกบนดินเหนียวสีดำ
3. เพื่อศึกษาถึงผลกระทบจากธาตุสังกะสีที่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพดและผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกบนดินเหนียวสีดำ

ตรวจเอกสาร

ข้าวโพดถูกนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ในหลาย ประเทศ และกำลังหันมารับประทานในประเทศในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนแถบอเมริกาใต้ นอกจากนี้ข้าวโพดยังนับว่าเป็นพืชสำคัญและปลูกกันอย่างกว้างขวางในหลายประเทศในเอเชีย รวมทั้งประเทศไทยด้วย โดยในสภาพน้ำขังข้าวจะเข้ามาแทนที่ข้าวโพดและข้าวสาลี และข้าวโพดจะเป็นธัญพืชที่สำคัญในฤดูแล้ง ข้าวโพดยังเป็นพืชที่ให้พลังงานสูง เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูง แต่มีโปรตีนน้อยวันแต่ในต้นอ่อนจะมีมากที่สุดซึ่งให้คุณภาพทางอาหารสูงอีกด้วย (กฤษฎา , 2531)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวโพดเป็นพืชชนิดหนึ่ง อยู่ในตระกูล Gramineae มีความแตกต่างกันอย่างมากระหว่างพันธุ์ มีรากเป็นระบบรากฝอย ความสูงตั้งแต่ 1.0-8.0 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นตั้งแต่ 1.5-4.0 เซนติเมตร (กฤษฎา , 2531) ลำต้นแข็งไผ่แน่น โดยทั่วไปมี 14 ข้อ ซึ่งข้อยังเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่และฝักอีกด้วย ข้อจะสั้นและหนาตอนโคนต้น มีการแตกกอออกจากโคนต้นได้เสมอทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของพันธุ์และสิ่งแวดล้อม มีดอกตัวเมียและตัวผู้แยกกันแต่อยู่ในลำต้นเดียวกัน (กสิกรรม , 2510) ปริมาณผิวใบมากและพวกที่อาหารต่างๆ ถึงห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อที่มีคลอโรฟิลล์อีกด้วย จึงมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์อาหารได้ดี เมื่อโตเต็มที่อาหารที่สังเคราะห์ได้ เช่น น้ำตาล แป้ง สารประกอบไนโตรเจนต่างๆ จะถูกเก็บไว้ในใบและลำต้น กระทั่งมีการผสมพันธุ์ สารประกอบเหล่านี้จะถูกส่งไปที่เมล็ด (กฤษฎา , 2531)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การปลูกข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ทนทานและปลูกได้ผลดีในสภาพของดินฟ้าอากาศที่มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งจะขึ้นได้ดินบนพื้นที่ที่มีระดับเดียวกับน้ำทะเลเท่าๆ กับบนพื้นที่ที่อยู่ในระดับสูงกว่าน้ำทะเลถึง 10 กิโลเมตร ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากข้าวโพดมีหลายชนิด หลายพันธุ์ และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ก็แตกต่างกันไปมาก ทั้งยังสามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี เช่นถ้าเอาข้าวโพดจากถิ่นหนึ่งไปปลูกยังอีกถิ่นหนึ่ง ในระยะแรกอาจได้ผลไม่สู้ดีนัก แต่ถ้าหากปลูกไปนานๆ ข้าวโพดพันธุ์นั้นก็อาจจะมีความเหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้นและได้ผลผลิตสูงขึ้นเป็นต้น ปัจจุบัน

นี้ถึงแม้จะทราบว่าข้าวโพดมีถิ่นฐานดั้งเดิมอยู่ในเขตร้อนของโลกก็ตาม แต่ความจริงที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน ปรากฏว่าข้าวโพดปลูกได้ผลดีที่สุดที่สุดในเขตอบอุ่น มีอุณหภูมิเฉลี่ย 20-30 องศาเซลเซียส และมีปริมาณฝนตกตลอดฤดูการเพาะปลูก (3-4 เดือน) เฉลี่ยประมาณ 375 เซนติเมตร มักชอบดินร่วนปนทรายที่ระบายน้ำได้ดี หน้าดินลึก มีความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณแร่ธาตุอาหารพืชสูงพอสมควร ดินมีความเป็นกรดค่าประมาณ 5.5-8.0 หรือค่อนข้างเป็นด่างเล็กน้อย (กรมวิชาการเกษตร) แต่สามารถปลูกได้ในดินที่เป็นกรดแก่ (pH 5.0) ถึงเป็นด่างอ่อน (pH 7.5) ถ้าหากมีการให้ธาตุอาหารเสริมอย่างเพียงพอ เพราะดินที่เป็นกรดและด่างเกินไปนั้น จะทำให้เกิดอาการขาดธาตุอาหารเสริมได้ ข้าวโพดจะไวต่อการขาดพวกธาตุอาหารต่างๆ ที่จำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สังกะสี โบรอน จากผลงานวิจัยอันจำกัดที่ทำในเขตร้อนแสดงว่า ในสภาพของดินที่เสื่อมโทรม พวกธาตุอาหารจำเป็นบางตัวอาจขาดแคลน เช่น ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม แมงกานีส และเหล็ก ซึ่งจะทำให้ผลผลิตอยู่ในระดับที่ไม่คุ้มทุน (กฤษณา, 2531) นอกจากนี้ข้าวโพดยังเป็นพืชที่ปลูกได้ดีในพื้นที่ลาดเอียงหรือสูงๆ ต่ำๆ แต่ไม่ชอบดินเหนียวเกินไป หรือที่น้ำขัง (กรมวิชาการเกษตร) แต่หากปฏิบัติรักษาดี แม้ว่าดินที่ปลูกนั้นจะมีสีต่างๆ กัน สีเทา สีน้ำตาล สีแดงและสีดำ ก็สามารถใช้ปลูกข้าวโพดได้เป็นอย่างดี

ดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย

ดินเหนียวสีแดง ดินเหนียวสีดำ และดินเหนียวสีน้ำตาลปนดำ เป็นดินที่พบส่วนใหญ่ในท้องถิ่นที่ปลูกข้าวโพดมากเป็นอันดับหนึ่ง (กรมวิชาการเกษตร) โดยมีแหล่งปลูกอยู่ที่ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ โดยดินดำหรือดินเทาดำ เป็นดินที่มีสภาพเหนียวจัดสีดำและแตกกระแวงเมื่อหน้าดินแห้ง อุ่มน้ำได้ดีกว่าดินเหนียวสีแดง ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดมาจากหินต้นกำเนิดคือหินปูน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งปูนมาร์ล ซึ่งพบในดินชั้นล่างหรือปะปนอยู่กับดินบน ปฏิบัติของดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.0-8.0) มีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื่องจากมีปริมาณแคลเซียมในดินสูง จึงเป็นสาเหตุประการสำคัญที่ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารเสริมต่อพืชได้น้อย และมักจะพบว่าพืชที่ปลูกในดินนี้จะแสดงอาการขาดธาตุเหล็กอย่างเห็นได้ชัด เช่น ต้นถั่วลิสง หรือจำพวกไม้ยืนต้นทั่วไป ในขณะที่แล้งเป็นเวลานาน (กรมวิชาการเกษตร) นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวโพดที่ปลูกบนดินนี้จะแสดงอาการขาดธาตุสังกะสีอีกด้วย

ปริมาณความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพด

ข้าวโพดต้องการธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลัก ส่วนธาตุอาหารรองได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียมและกำมะถัน นอกจากนี้ยังมีธาตุอาหารเสริม ซึ่งข้าวโพดมีความต้องการในการสร้างความเจริญเติบโตและผลผลิตในปริมาณที่น้อยมาก แต่ถ้าขาดธาตุดังกล่าวจะทำให้เป็นอุปสรรคในการจำกัดความเจริญเติบโต และกระทบกระทั่งจนถึงผลผลิตได้แก่ เหล็ก สังกะสี แมงกานีส โบรอน โมลิบดีนัม ทองแดง แต่อย่างไรก็ตามขาดดังกล่าวนี้ไม่ค่อยปรากฏว่ามีปัญหาในการปลูกข้าวโพด นอกจากนี้ยังมีปริมาณที่เพียงพอในดินทั่ว ๆ ไป ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง ตลอดจนธาตุอาหารเสริมทั้งหลายนี้ ข้าวโพดมีความต้องการในระดับต่างๆ กัน โดยเฉพาะพวกธาตุอาหารหลักมีความสำคัญต่อข้าวโพดอย่างเห็นได้ชัด และข้าวโพดจะแสดงการตอบสนองต่อธาตุอาหารหลักทั้งสามนี้ในปริมาณที่แตกต่างกัน และในระยะเวลาเจริญเติบโตที่ต่างๆ กัน ในแต่ละชนิดของดิน Nelson (1968) พบว่าไนโตรเจนนั้นข้าวโพดจะดูดจากดินขึ้นมาใช้ตั้งแต่เริ่มแรกของการเจริญเติบโตและปริมาณจะเพิ่มขึ้นสูงสุดในระยะที่ข้าวโพดกำลังจะออกดอกและฝักอ่อน ถึงระยะอายุ 50-60 วัน แต่อย่างไรก็ตามขาดไนโตรเจนจากดินก็จะถูกดูดไปใช้ตลอดระยะเวลาเจริญเติบโต ส่วนธาตุฟอสฟอรัสถูกดูดไปใช้ตลอดระยะเวลาเจริญเติบโต ซึ่งระยะที่ต้องการมากคือเริ่มระยะแรก แต่จะสังเกตเห็นว่า ในระยะเดือนแรกจะแสดงอาการขาดธาตุฟอสฟอรัสไม่ว่าจะปลูกในดินชนิดใดก็ตาม แต่อาการจะหายไปเมื่ออายุมากขึ้น ทั้งนี้มีที่ว่าดินนั้นจะขาดฟอสฟอรัสเสมอไป แต่เป็นเพราะระบบรากและสรีรวิทยาของข้าวโพดไม่สามารถจะดูดฟอสฟอรัสในดินให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตในระยะนั้นได้ สำหรับธาตุโพแทสเซียมซึ่งมีอยู่ในปริมาณสูงในดินที่มีดินเหนียวปนอยู่ ซึ่งข้าวโพดสามารถจะดูดไปใช้ในปริมาณสูงตลอดฤดูการปลูกตามปริมาณที่ปรากฏในดิน และไม่ค่อยปรากฏให้เห็นว่าการขาดธาตุโพแทสเซียมในดินส่วนใหญ่ของประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร)

ส่วนปริมาณความต้องการของธาตุอาหารเสริมในข้าวโพดเป็นปัจจัยที่สำคัญมากประการหนึ่ง และดูเหมือนจะควบคุมได้ยากกว่าปริมาณความต้องการของธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองเสียอีก ทั้งนี้เพราะช่วงที่เหมาะสมของธาตุอาหารเสริมแต่ละธาตุนั้นค่อนข้างแคบและแคบกว่าของธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองมาก ข้าวโพดที่ปลูกในดินที่มี pH สูง เช่น Alkaline และ Calcareous soils มักมีธาตุสังกะสีที่ข้าวโพดใช้ได้เป็นจำนวนน้อย โดยทั่วไป ธาตุนี้จะเป็น

ประโชชน์ต่อพืชมากที่สุดที่ pH 5.5-6.0 เมื่อ pH สูงกว่า 6.0 ปริมาณที่เป็นประโยชน์ของธาตุสังกะสีจะเริ่มลดลง ส่วนดินที่เป็นกรดจัดก็มีแนวโน้มที่จะขาดธาตุสังกะสีได้เหมือนกัน เนื่องจากจากถูกชะล้างหายไปเป็นส่วนใหญ่ (นงลักษณ์ , 2534)

อาการขาดธาตุสังกะสีของข้าวโพด

ธาตุสังกะสีเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นธาตุหนึ่ง และมีความสำคัญต่อข้าวโพดยิ่งกว่าธาตุอาหารเสริมอื่นๆ เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์หลายชนิด ควบคุมระบบการเปลี่ยนแปลงให้เป็นน้ำตาล และระบบอื่นๆ ในพืช เมื่อพืชได้รับธาตุสังกะสีไม่เพียงพอ จึงกระทบกระเทือนกระบวนการเมตาโบลิซึม คือทำให้ปริมาณ RNA และ Ribosome ในเซลล์ลดลง (Brownและคณะ, 1966) และเกิดการขาด Auxin (Skooog , 1940) โดยทั่วไปพืชจะแสดงอาการขาดธาตุสังกะสีเมื่อมีปริมาณในใบน้อยกว่า 10 ppm

ในประเทศไทยมีการขาดธาตุสังกะสีในส้มเขียวหวานอย่างแพร่หลายมาก (McCall, 1965) โดยใบมีลักษณะต่าง บริเวณระหว่างเส้นใบมีสีเขียวอ่อนหรือเหลือง ส่วนบริเวณที่ติดกับเส้นใบยังเขียวสดอยู่ ใบเล็กผิดปกติ ลักษณะเช่นนี้ชาวสวนเรียกว่าเป็นโรค "ใบแก้ว" ถ้ามีอาการมาก ต้นส้มจะแคระแกร็น ให้ผลน้อย ผลเล็ก คุณภาพต่ำ สำหรับพืชไร่ มีรายงานกับข้าวโพดในดินบางแห่ง (สุรศักดิ์ , 2516 ; สุพันธ์และคณะ , 2532) อาการขาดเกิดขึ้นในระยะที่ข้าวโพดโตเต็มที่ แล้วจะเกิดอาการ Chlorosis คือมีแถบสีขาวจนถึงสีเหลืองจางๆ เกิดขึ้นระหว่างเส้นใบ แล้วค่อยๆ ขยายออกไปทั่วบริเวณใบ ส่วนของใบ เส้นกลางใบ และปลายใบจะยังมีสีเขียวอยู่ ใบแก่เป็นสีม่วง การออกไหมและติดฝักช้าลง ถ้าอาการขาดอยู่ในขั้นเล็กน้อย จะเกิด Chlorosis เฉพาะใบล่างเท่านั้น ถ้าขาดอย่างรุนแรง ใบแก่จะเป็นสีม่วงแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งตาย ใบอ่อนมีสีเหลืองซีด บางครั้งมีสีม่วงดำที่บริเวณข้อส่วนกลางของลำต้น ลำต้นแคระแกร็น ข้อสั้น ผลผลิตต่ำหรืออาจตายไปเลย ส่วนในมันสำปะหลังมีรายงานว่าเมื่อใส่สังกะสีแล้วทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งเพิ่มขึ้น (สุพันธ์และคณะ , 2532)

สำหรับอาการขาดธาตุสังกะสีในพืชอื่นๆ ก็มีดังนี้ ใบแก้วเหลืองจะเกิดจุดสีน้ำตาลที่ใบแก่ ในฝ้ายจะปรากฏสีเหลืองน้ำตาลที่ใบจริงใบแรก มี Chlorosis ที่เส้นใบ ใบหนาและเปราะ ขอบใบม่วงออกซีด มีข้อสั้น ทำให้ลำต้นเตี้ย มีลักษณะเป็นพุ่ม การเจริญเติบโตและการออกดอกจะช้าลง

การแก้ไขท่าโดยใส่ปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต โดยวิธีฉีดย่นทางใบหรือใส่ในดินก็ได้เมื่อพืชเริ่มแสดงอาการ (นงลักษณ์ , 2534)

การให้ธาตุสังกะสีในข้าวโพด

แม้ว่าข้าวโพดต้องการธาตุสังกะสีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่การขาดธาตุนี้จะมีผลทำให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อผลผลิตของข้าวโพดได้ เมื่อข้าวโพดปลูกบนดินที่มีสภาพเป็นด่าง ซึ่งจะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุสังกะสีที่ข้าวโพดจะดูดไปใช้ได้น้อยหรือไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงทำให้แสดงอาการขาดธาตุนี้ออกมาให้เห็น ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาถึงอัตราและวิธีการให้ธาตุสังกะสีต่อข้าวโพดขึ้น เพื่อแก้ไขอาการขาดและผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

สุพันธ์และคณะ (2523) ได้ศึกษาถึง วิธีการใส่ปุ๋ยสังกะสีสำหรับข้าวโพดซึ่งปลูกบนดิน Grumusols และ Rendzinas พบว่าในแง่น้ำหนักเมล็ด การใส่ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีโรยเป็นแถว ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 932 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยสังกะสี เลออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีโรยเป็นแถวมีแนวโน้มให้ผลดีกว่าวิธีหว่าน วิธีเคลือบเมล็ด อัตรา 765 กรัมต่อไร่ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีหว่าน แต่วิธีหว่านปุ๋ยทางใบ อัตราเดียวกับเคลือบเมล็ด จำนวน 3 ครั้งไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นโดยวัดความสูงเมื่ออายุ 60 วัน และชั่งน้ำหนักต้นข้าวโพดหลังจากเก็บฝักแล้ว พบว่าการใส่ปุ๋ยสังกะสีวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ความสูงของลำต้นเปลี่ยนแปลงไปมากนัก แต่การใส่ปุ๋ยสังกะสีโดยวิธีโรยเป็นแถวทำให้ข้าวโพดเติบโตเร็วกว่าวิธีหว่าน และวิธีหว่านทำให้ลำต้นเติบโตดีกว่าวิธีพ่นทางใบ ส่วนการติดฝักนั้น การใส่ปุ๋ยสังกะสีทำให้การติดฝักเพิ่มขึ้น 3-10 % โดยวิธีโรยเป็นแถวมีแนวโน้มว่า ทำให้การติดฝักดีที่สุด เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและการติดเมล็ด

สุพันธ์และคณะ (2524) ได้ศึกษาถึงการใส่ปุ๋ยสังกะสี (สังกะสีซัลเฟต) ร่วมกับปุ๋ยหลักในการทดสอบปุ๋ยกับข้าวโพดที่ปลูกในแปลงทดลองที่จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งดินมีปฏิกิริยาเป็นกลางหรือด่าง พบว่าการใส่ปุ๋ยสังกะสีทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 8-15% โดยการใส่ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีโรยเป็นแถวก่อนปลูกข้าวโพด ให้ผลผลิตสูงสุด และวิธีหว่านในอัตราเดียวกันให้ผลผลิตรองลงมา ส่วนวิธีเคลือบเมล็ดด้วยปุ๋ยสังกะสี อัตรา 765 กรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตเป็นอันดับสาม และวิธีพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เพิ่มขึ้น 0.5 % ทางใบจำนวน 3 ครั้ง ให้ผลผลิตต่ำสุด

สุวพันธ์และคณะ (2527) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของธาตุสังกะสีสำหรับข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนปนทรายชุดโคราชภายใต้การให้น้ำแบบร่อง พบว่าการใช้ปุ๋ยสังกะสีมีแนวโน้มทำให้ข้าวโพดโตเร็วระยะแรก ความสูงข้าวโพดเพิ่มขึ้น 9-14 % เมื่ออายุ 30 วัน แต่มีความใกล้เคียงกันเมื่ออายุ 60 วัน น้ำหนักต้นสดหลังจากเก็บฝักแล้ว(อายุ 75 วัน) เพิ่มขึ้น 10-16 % ในด้านผลผลิตนั้น ปุ๋ยสังกะสีทำให้น้ำหนักฝักสดและจำนวนฝักเพิ่มขึ้น 5-19 % และ 13-35 % ตามลำดับ และมีแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 765 กรัมต่อไร่ โดยวิธีเคลือบเมล็ด ทำให้น้ำหนักฝักสูงสุดในขณะที่วิธีพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เพิ่มขึ้น 0.5 % ทางใบ ให้จำนวนฝักสูงสุด เมื่อพิจารณาในด้านการลงทุน การใช้ปุ๋ยชนิดนี้แก่ดินร่วนปนทรายชุดโคราชสำหรับข้าวโพดหวาน ควรใช้วิธีพ่นทางใบ โดยวิธีเคลือบเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก

ประสารและคณะ (2527) ได้ศึกษาถึงการใส่ปุ๋ยสังกะสี เหล็กและแมงกานีสให้กับข้าวโพด โดยวิธีเคลือบเมล็ดข้าวโพดสุพรรณ 1 ก่อนปลูกในดินเหนียวสีดำชุดดาดลิ พบว่าการเคลือบเมล็ดข้าวโพดด้วยปุ๋ยสังกะสี เหล็ก แมงกานีสในรูปของ Chelate อัตรา 176 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 5 กิโลกรัม ไม่ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นเด่นชัด แต่การเคลือบเมล็ดด้วยแมงกานีส สังกะสีและเหล็ก ทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น 2 , 3 และ 9 % ตามลำดับ และสังกะสี เหล็ก ทำให้จำนวนฝักเพิ่มขึ้น 1.8 และ 3.6 % ตามลำดับ และมีแนวโน้มว่าการเคลือบเมล็ดด้วยปุ๋ยทั้งสามชนิดพร้อมกันทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดลดลง

การศึกษาถึงอัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยสังกะสีในการปลูกข้าวโพดดังกล่าวข้างต้นนั้น ยังไม่สามารถบอกได้แน่ชัดว่า การใช้ปุ๋ยสังกะสีโดยวิธีการพ่นทางใบจะให้ปริมาณผลผลิตต่ำเสมอไปเมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยโดยวิธีอื่นๆ ซึ่งวิธีพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบอาจถูกจำกัดจากอัตราและปริมาณในการฉีดพ่นก็เป็นได้ ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงปริมาณในการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟตทางใบ เพื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตที่ตอบสนองต่อปริมาณที่เพิ่มขึ้นในการฉีดพ่นทางใบ การศึกษาถึงอัตราและปริมาณในการฉีดพ่นทางใบของปุ๋ยสังกะสีซัลเฟตสำหรับการปลูกข้าวโพดจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่จะให้ข้าวโพดได้รับประโยชน์สูงสุด

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

จากการทดลองนี้เป็นการปลูกพืชในกระถาง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design. (RCBD) มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 คำรับการทดลอง ดังนี้

คำรับที่ 1 Control

คำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย NPK

คำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ย NPK + ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เข้มข้น 0.5 % ทางใบ จำนวน 3 ครั้ง

คำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ย NPK + ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เข้มข้น 0.5 % ทางใบ จำนวน 5 ครั้ง

คำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ย NPK + ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เข้มข้น 0.5 % ทางใบ จำนวน 7 ครั้ง

คำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ย NPK + ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เข้มข้น 0.5 % ทางใบ จำนวน 9 ครั้ง

คำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ย NPK + ปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ทางดิน

การปลูก

นำดินชุดศาลิ ซึ่งเป็นดินเหนียวสีดำที่เก็บตัวอย่างดินมาจากศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ มาผึ่งให้แห้ง ทำการย่อยดินและผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน เพื่อเป็นตัวแทนที่ดีในการทดลอง จากนั้นเก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ต่อไป

เริ่มปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2536 โดยนำเมล็ดข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 1 มาปลูกในกระถางดินเผาขนาด 10 นิ้ว ที่บรรจุดินประมาณ 10 กิโลกรัม จำนวน 5 เมล็ดต่อกระถาง โดยวางกระถางให้ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร และระยะภายในแถวห่างกัน 50 เซนติเมตร นำไปวางกลางแจ้งตามแผนการทดลองที่สุ่มไว้และปักป้ายบอกชื่อและคำรับการทดลอง หลังจากปลูกได้ประมาณ 6 วัน ข้าวโพดเริ่มงอกวันที่ 28 สิงหาคม 2536 และทำการถอนแยกข้าวโพดให้เหลือ 2 ต้นต่อกระถางในวันที่ 30 สิงหาคม 2536

การให้ปุ๋ย

ทุกคำรับการทดลองยกเว้นคำรับที่ 1 ให้ปุ๋ย NPK ดังนี้ ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยทริบิเลตฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N , P_2O_5 , K_2O ตามลำดับ โดยแบ่งใส่จำนวน 2 ครั้งคือ ครั้งแรก ใส่วันที่ 2 กันยายน 2536 หลังจากข้าวโพดงอก 7 วัน ครั้งที่สอง ใส่วันที่ 1 ตุลาคม 2536 หลังจากใส่ครั้งแรก 30 วัน ส่วนการใส่ปุ๋ยสังกะสีซัลเฟตใส่ครั้งแรก ในวันที่ 5 กันยายน 2536 หลังจากใส่ปุ๋ย NPK ครั้งแรก 3 วัน เริ่มฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เข้มข้น 0.5 % ทางใบในวันที่ 1 กันยายน 2536 แล้วฉีดพ่นปุ๋ยนี้อีกทุก 7 , 10 , 14 และ 20 วันตามคำรับการทดลองที่ฉีดพ่น 9 , 7 , 5 และ 3 ครั้ง ตามลำดับ

การดูแลรักษา

ทำการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟต เวลาเย็นประมาณ 17.00-18.00 น. เพื่อให้การดูดซับปุ๋ยสังกะสีได้ดี ฉีดพ่นพอเริ่มเป็นหยดน้ำและต้องฉีดพ่นซ้ำอีกหลังฝนตก

การให้น้ำกระทำเวลาเช้า-เย็นทุกวัน ทำการกำจัดวัชพืช โรคและแมลงตามความจำเป็น โดยวันที่ 30 สิงหาคม 2536 ใช้ยาฟูราดานในการป้องกันกำจัดแมลง และให้ซ้ำอีกทุก 30 วัน ใช้ยาเบอร์เกอร์ในการป้องกันกำจัดแมลง และยาออสไพไรด์ 50 ในการป้องกันกำจัดรา ซึ่งทำการฉีดพ่นในวันที่ 25 กันยายน 2536 และฉีดพ่นซ้ำอีกในวันที่ 2 ตุลาคม 2536

การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและการเก็บเกี่ยว

บันทึกอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูง โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายยอด ครั้งแรกวัดเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2536 เมื่อข้าวโพดมีอายุ 15-20 วัน และวัดความสูงครั้งสุดท้ายในวันเก็บเกี่ยว วันที่ 10 พฤศจิกายน 2536 เมื่อข้าวโพดมีอายุ 75-80 วัน โดยเก็บส่วนของข้าวโพดที่อยู่บนดินทั้งหมดรวมกัน ให้นำลำต้นข้าวโพดใส่ในถุงพลาสติกและปิดปากถุงให้แน่นอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ เขื่อนข้าวและคำรับการทดลองบอแก้วที่ถุงพลาสติก จากนั้นนำไปซึ่ง

หาน้ำหนักสด , น้ำหนักแห้ง , เเปอร์เซ็นต์น้ำ และวิเคราะห์หาค่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในตัว
อย่างมีขั้นตอนต่อไป

การเก็บตัวอย่างดินและพืชเพื่อนำมาวิเคราะห์

ตัวอย่างดิน ทำการเก็บตัวอย่างดินรวมก่อนปลูก โดยนำดินมาทำการอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ แล้วนำไปบด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร จากนั้นจึงคลุกเคล้าดินที่ร่อนแล้วให้เข้ากันอย่างทั่วถึง บรรจุเก็บไว้ในภาชนะพลาสติกที่เขียนหมายเลขกำกับไว้ไม่ให้ปะปนกัน เพื่อที่จะนำไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

ตัวอย่างพืช การเก็บเกี่ยวข้าวโพดเพื่อนำมาวิเคราะห์ ซึ่งเก็บเฉพาะส่วนที่อยู่บนดิน โดยเก็บตัวอย่างข้าวโพดในแต่ละกระถางแยกกัน เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จนำไปซึ่งหาน้ำหนักสดทันที จากนั้นนำตัวอย่างข้าวโพดมาอบที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ นำมาซึ่งน้ำหนักแห้ง จดบันทึกข้อมูลไว้ จากนั้นนำตัวอย่างข้าวโพดที่แห้งบดให้ละเอียดด้วยเครื่อง TSOMAS-PH Tomas iley LABORATORY MILL Model บรรจุลงในภาชนะพลาสติกที่สะอาดและแห้ง แยกตัวอย่างข้าวโพดที่เก็บมาจากแต่ละกระถางไว้ เขียนหมายเลขกำกับไว้ไม่ให้ปะปนกัน

การวิเคราะห์ดิน

ในการเก็บตัวอย่างดินเพื่อที่จะวิเคราะห์หาค่า pH , % Organic matter , Cation exchange capacity , Electrical conductivity , Total nitrogen , Available phosphorus มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การวัดค่า pH ทำการวัดแบบ Electrometric โดยนำตัวอย่างดินมาผสมน้ำ อัตราส่วน ดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 คนให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ 30 นาที วัดค่า pH ด้วย pH meter

การหาค่า % Organic matter ใช้วิธี Walkley and Black(1934) โดยใช้ 1.0 N $K_2Cr_2O_7$ และกรด H_2SO_4 เข้มข้น ใส่ในตัวอย่างดิน เติมน้ำ 1 นาที ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที มี o-phenanthroline เป็น Indicator จากนั้นไทเทรต Soil suspension ด้วย 0.5 N $FeSO_4$ จนสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวอมน้ำเงินเป็นสีแดง ทำ Blank เปรียบเทียบ บันทึกปริมาณ $FeSO_4$ ที่ใช้และนำไปคำนวณหาค่า % Organic matter

การหาค่า Cation exchange capacity ทำการชะตัวอย่างดินด้วยสารละลาย NH_4OAc pH 7.0 จนดินอิ่มตัวด้วย NH_4^+ จากนั้นล้าง NH_4OAc ออกด้วย Methyl alcohol ใช้ Acidified NaCl 10 % ไปไล่ที่ NH_4^+ ที่ถูกดูดซับไว้ นำ Leachate มาวิเคราะห์หา NH_4^+ ที่ถูกแทนที่ออกมาด้วยการกลั่น โดยที่ใช้ NaOH และมีกรด Boric เป็นตัวจับ NH_3 จากนั้นนำสารละลายที่ได้มาไทเทรตด้วย 0.1 N H_2SO_4 จนสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วงแดง บันทึกปริมาตร H_2SO_4 ที่ใช้และนำไปคำนวณหาค่า Cation exchange capacity

การหาค่า Electrical conductivity วัดปริมาตร Total salinity โดยการวัดค่า Conductivity ของ Saturation extract นำตัวอย่างดินมาผสมน้ำ อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:5 เสร้า 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที ปล่องยให้ดินตกตะกอน จากนั้นนำน้ำใสที่ได้ไปวัดค่าการนำไฟฟ้า

การหาค่า Total nitrogen โดยวิธี Kjeldahl ใช้ Catalyst mixture และสารละลาย H_2SO_4 เป็นตัว Digest ตัวอย่างดิน จนสารละลายใส นำ Aliquot มาวิเคราะห์หาค่า Total nitrogen ด้วยการกลั่น โดยที่ใช้ NaOH และมีกรด Boric เป็นตัวจับไนโตรเจนที่ได้ จากนั้นนำสารละลายที่ได้มาไทเทรตด้วย H_2SO_4 ที่ใช้ ทำ Blank เปรียบเทียบ และนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน

การหาค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ สกัดฟอสฟอรัสในดินด้วยวิธี Bray II จากนั้นทำการ Develop สี Aliquot ด้วยวิธี Molybdenum blue โดยเติม Reagent B แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที วัดค่าเปอร์เซ็นต์ Transmittance ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ Wavelength 882 ไมครอน แล้วอ่านค่าความเข้มข้นฟอสฟอรัสในสารละลายจาก Standard curve

วิธีทำ Standard curve จะทำการ Develop สี Stock solution 5 ppm. เข้มข้น 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 ppm. ด้วยวิธีเดียวกับตัวอย่างดิน นำค่าเปอร์เซ็นต์ Transmittance ที่ได้ไปเขียนกราฟ

การวิเคราะห์พืช

นำตัวอย่างพืชที่บดแล้วมาทำการ Digest ด้วยวิธี Sulphuric-peroxide โดยใช้สารละลาย $H_2SO_4-H_2O_2-Li_2SO_4-Se$ เป็นตัว Digest ที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียส จนสารละลายใส จากนั้นนำ Aliquot ไปวิเคราะห์ต่อไป

การหาค่าไนโตรเจน โดยนำ Aliquot ที่ได้จากการ Digest มาทำการกลั่น โดยใช้สารละลาย NaOH และมีกรด Boric เป็นตัวจับไนโตรเจนที่ได้ จากนั้นนำมาไทเทรตด้วยสารละลาย H_2SO_4 จนสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพู ทำ Blank เปรียบเทียบ บันทึกปริมาตรกรดที่ใช้และนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน

การหาค่าฟอสฟอรัส ใช้วิธีการ Develop สี Aliquot ด้วย Molybdate vanadate ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น เขย่าและตั้งทิ้งไว้ให้เกิดสี วัดค่าเปอร์เซ็นต์ Transmittance ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ Wavelength 420 ไมครอน

ใช้ Stock solution 25 ppm.P เตรียม Standard phosphorus เข้มข้น 0 , 2.5 , 5.0 , 7.5 , 10.0 , 12.5 และ 15.0 ppm. ทำการ Develop สีเหมือนตัวอย่าง วัดค่าเปอร์เซ็นต์ Transmittance นำค่าที่ได้ไปเขียนกราฟ

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลอง ที่ แปลงทดลองของสาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2536 และทำการวิเคราะห์ค่าทางเคมี ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขในทางสถิติปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้ความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1 พบว่าค่ารับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินมีความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดสูงสุดคือ 31.94 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ใส่ปุ๋ย NPK, ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 , 7 ครั้ง , ไม่ใส่ปุ๋ยเลย และฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 ครั้ง ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 29.94 , 28.06 , 27.50 , 26.00 และ 25.38 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่ารับที่ให้ความสูงต่ำสุดคือ ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 ครั้ง มีความสูง 24.75 เซนติเมตร

ค่ารับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ทำให้ความสูงของข้าวโพดสูงกว่าฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 และ 5 ครั้ง แต่การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 และ 5 ครั้ง ไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดมีความแตกต่างกันระหว่างกันและกัน อย่างไรก็ตาม ค่ารับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลย, ใส่ปุ๋ย NPK, ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7, 9 ครั้ง และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่ารับที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลย , ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 และ 9 ครั้ง ก็ไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดมีความแตกต่างกับการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 และ 5 ครั้ง อย่างไรก็ตาม จากผลการเปรียบเทียบนี้ ยังไม่สามารถบอกถึงความสัมพันธ์ของการดูดซับธาตุสังกะสีกับการเจริญเติบโตของข้าวโพดได้อย่างแน่ชัด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบางค่ารับการทดลองได้รับการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีได้เพียงครั้งเดียว

ความสูงของข้าวโพดก่อนการเก็บเกี่ยว

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขในทางสถิติปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้ความสูงของข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 และรูปที่ 2 พบว่า ค่ารับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยมีความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดสูงสุดคือ 133.13 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 ครั้ง มีความสูงเฉลี่ย 132.88 เซนติเมตร, ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 และ 7 ครั้ง มีความสูงเฉลี่ยเท่ากันคือ 123.63 เซนติเมตร และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน มีความสูง 118.63 เซนติเมตร ตาม

ลำดับ ตำรับที่ให้ค่าสูงสุดคือ ใฝ่ปุ๋ย NPK มีความสูง 117.86 เซนติเมตร

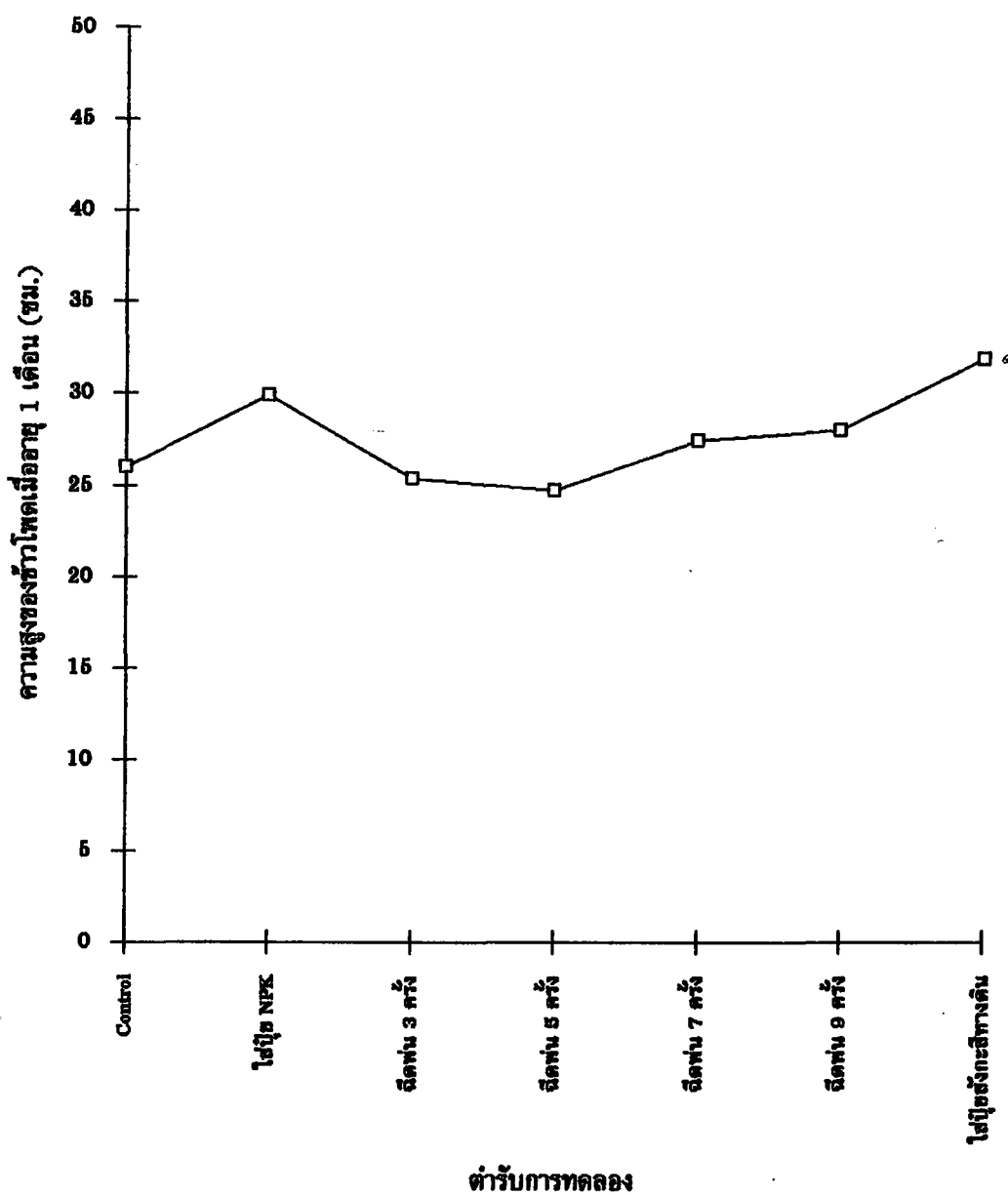
ตำรับการทดลองต่างๆ ให้ค่าสูงของข้าวโพด มีค่าใกล้เคียงกัน(ดูตารางที่ 2) ทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยอื่นๆ ที่จำกัดการเจริญเติบโตของข้าวโพด แม้ว่าจะได้รับธาตุสังกะสีต่างกัน ก็ไม่ทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกัน

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของข้าวโพด เมื่ออายุ 1 เดือน ในระหว่างคำรับ
การทดลองต่างๆ

คำรับการทดลอง	ความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน (ซม.)
Control	26.0000 ab
ใส่ปุ๋ย NPK	29.9375 ab
ฉีดพ่น 3 ครั้ง + NPK	25.3750 b
ฉีดพ่น 5 ครั้ง + NPK	24.7500 b
ฉีดพ่น 7 ครั้ง + NPK	27.5000 ab
ฉีดพ่น 9 ครั้ง + NPK	28.0625 ab
ใส่ $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	31.9375 a

LSD (5%) = 5.5642 เซนติเมตร

LSD (1%) = 7.6234 เซนติเมตร



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน กับตัวรับการทดลองต่างๆ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของข้าวโพด ก่อนการเก็บเกี่ยว ในระหว่างคำรับ
การทดลองต่างๆ

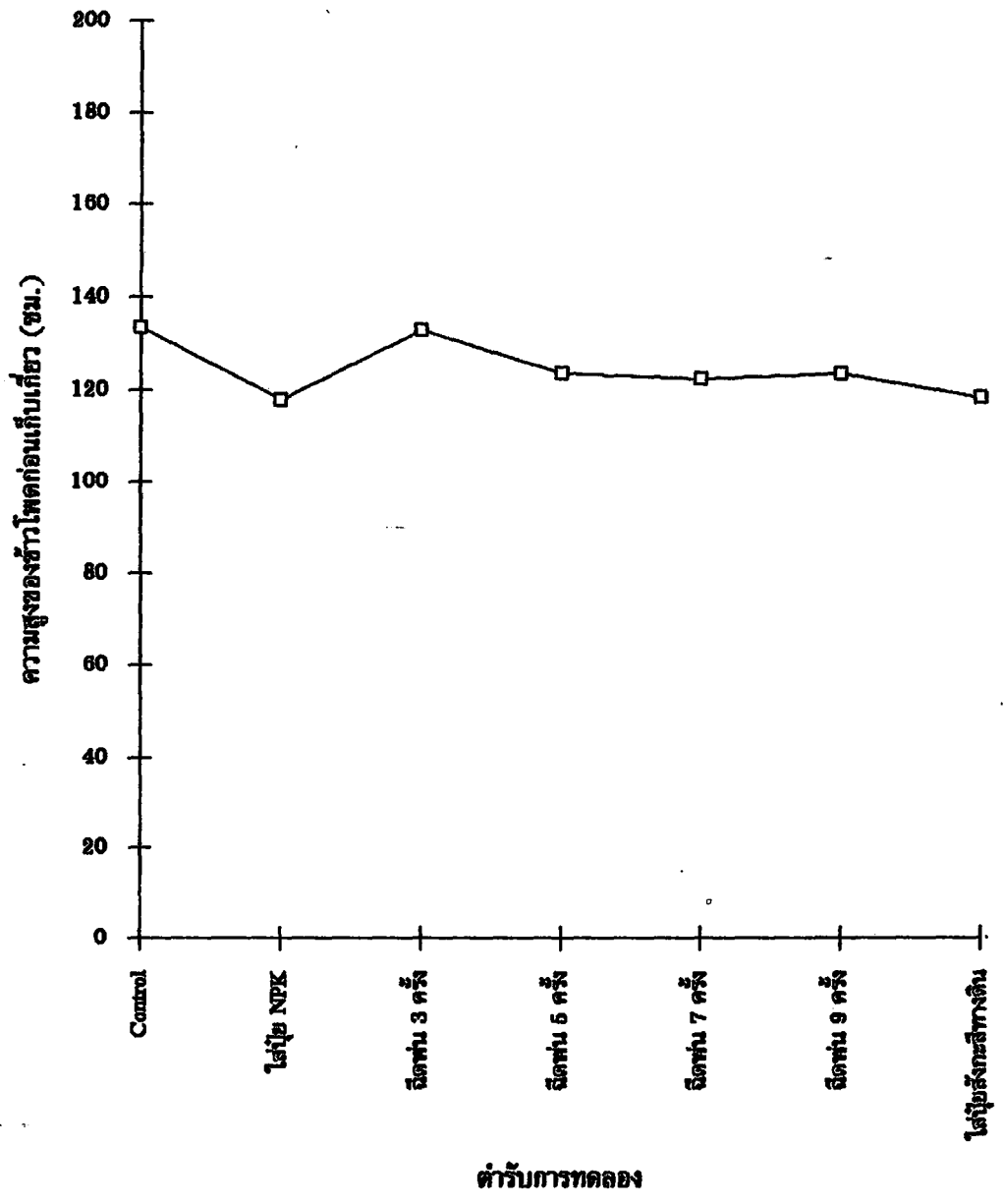
คำรับการทดลอง	ความสูงของข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยว (ซม.)
Control	133.13
ใส่ปุ๋ย NPK	117.88
ฉีดพ่น 3 ครั้ง + NPK	132.88
ฉีดพ่น 5 ครั้ง + NPK	123.63
ฉีดพ่น 7 ครั้ง + NPK	122.38
ฉีดพ่น 9 ครั้ง + NPK	123.63
ใส่ปุ๋ย ZnSO ₄ ทางดิน + NPK	118.63

LSD (5%) = 18.4678 เซนติเมตร

LSD (1%) = 25.3020 เซนติเมตร



14389



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของข้าวโพดก่อนเก็บเกี่ยว กับตัวรับการทดลองต่างๆ

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
 กระทรวงพาณิชย์
 สำนักงานส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
 กรุงเทพมหานคร

น้ำหนักแห้งของข้าวโพด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขในทางสถิติปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งเฉลี่ย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 และรูปที่ 3 พบว่า ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 ครั้ง มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพดสูงสุดคือ 49.67 กรัมต่อกระถาง รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 ครั้ง , ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 7 ครั้ง และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ซึ่งให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 49.33 , 48.88 , 47.66 , 42.63 และ 36.65 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ค่ารับที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยให้น้ำหนักค่าสุดคือ 33.18 กรัมต่อกระถาง

ค่ารับที่ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 และ 9 ครั้ง ทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยเลย แต่การใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 และ 9 ครั้ง ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดมีความแตกต่างระหว่างกันและกัน อย่างไรก็ตาม ค่ารับที่ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 5 , 7 , 9 ครั้ง และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ก็ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดมีความแตกต่างกับไม่ใส่ปุ๋ยเลย อย่างไรก็ตาม ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี จะทำให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพดสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยเลย และการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มจะทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดสูงขึ้น แต่การใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณต่างๆ และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพดมีค่าใกล้เคียงกัน(ดูตารางที่ 3) ทั้งนี้อาจจะมีปัจจัยหรือข้อจำกัดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพของดินส่งผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดได้

เปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขในทางสถิติ ปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้อเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพด ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 และรูปที่ 4 พบว่าค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์น้ำสูงสุดคือ 78.94 % รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน , ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 ครั้ง , ไม่ใส่ปุ๋ยเลย และฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 ครั้ง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพด 77.09 , 76.45 , 76.23 , 75.91 และ 74.24 % ตามลำดับ ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์น้ำต่ำสุดคือ 73.54 %

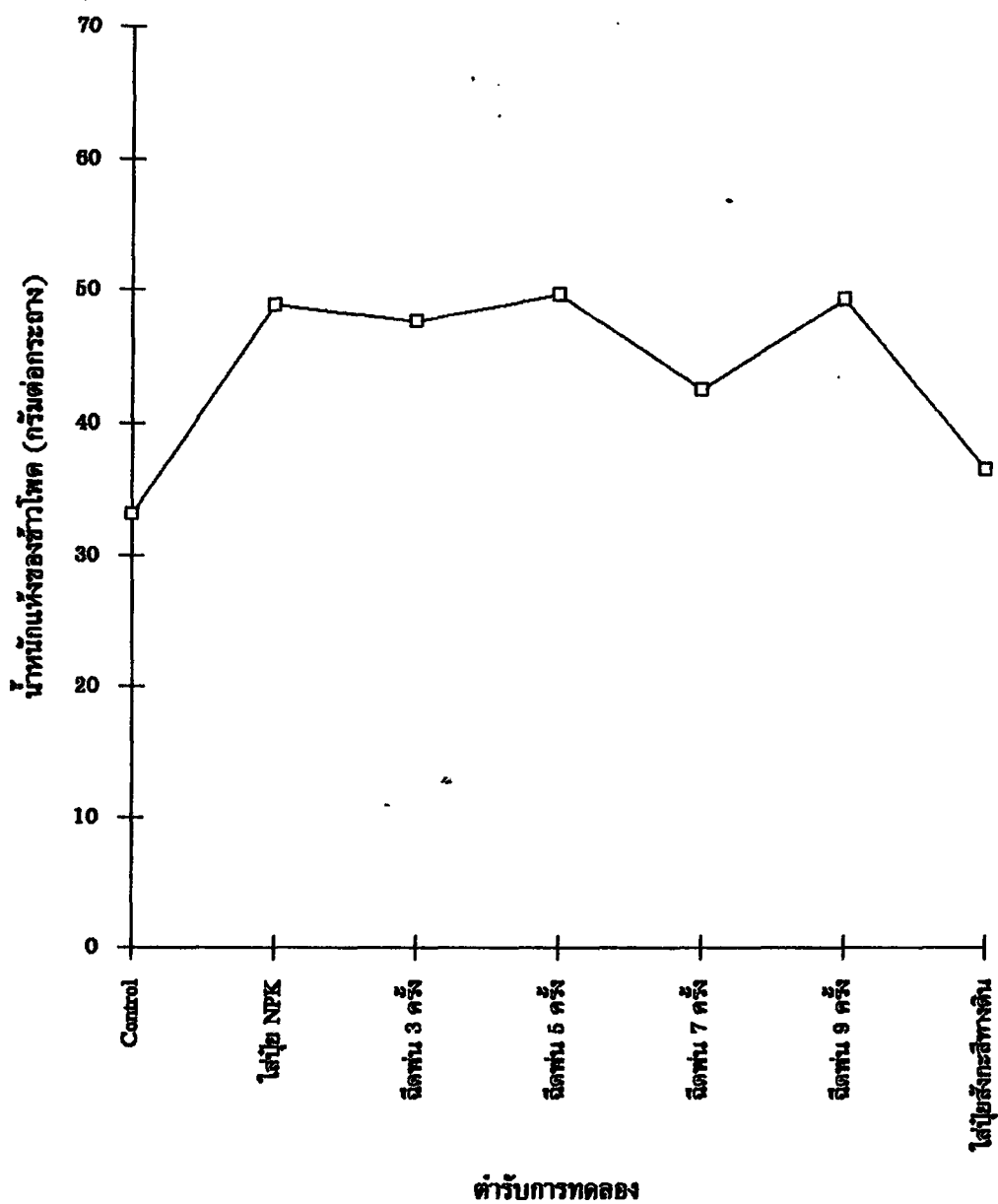
ค่ารับที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินให้เปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย NPK แต่
จากค่ารับการทดลองต่างๆ ให้เปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดมีค่าใกล้เคียงกัน (ดูตารางที่ 4) ทั้งนี้
อาจเกิดจากความแปรปรวนของดิน และการเข้าทำลายของโรคและแมลง

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด ในระหว่างคำรับการทดลองต่างๆ

คำรับการทดลอง	น้ำหนักแห้งของข้าวโพด (กรัมต่อกระถาง)
Control	33.1825 b
ใส่ปุ๋ย NPK	48.8800 a
ฉีดน้ำ 3 ครั้ง + NPK	47.6625 ab
ฉีดน้ำ 5 ครั้ง + NPK	49.6650 a
ฉีดน้ำ 7 ครั้ง + NPK	42.6300 ab
ฉีดน้ำ 9 ครั้ง + NPK	49.3300 a
ใส่ปุ๋ย ZnSO ₄ ทางดิน + NPK	36.6475 ab

LSD (5%) = 13.4503 กรัมต่อกระถาง

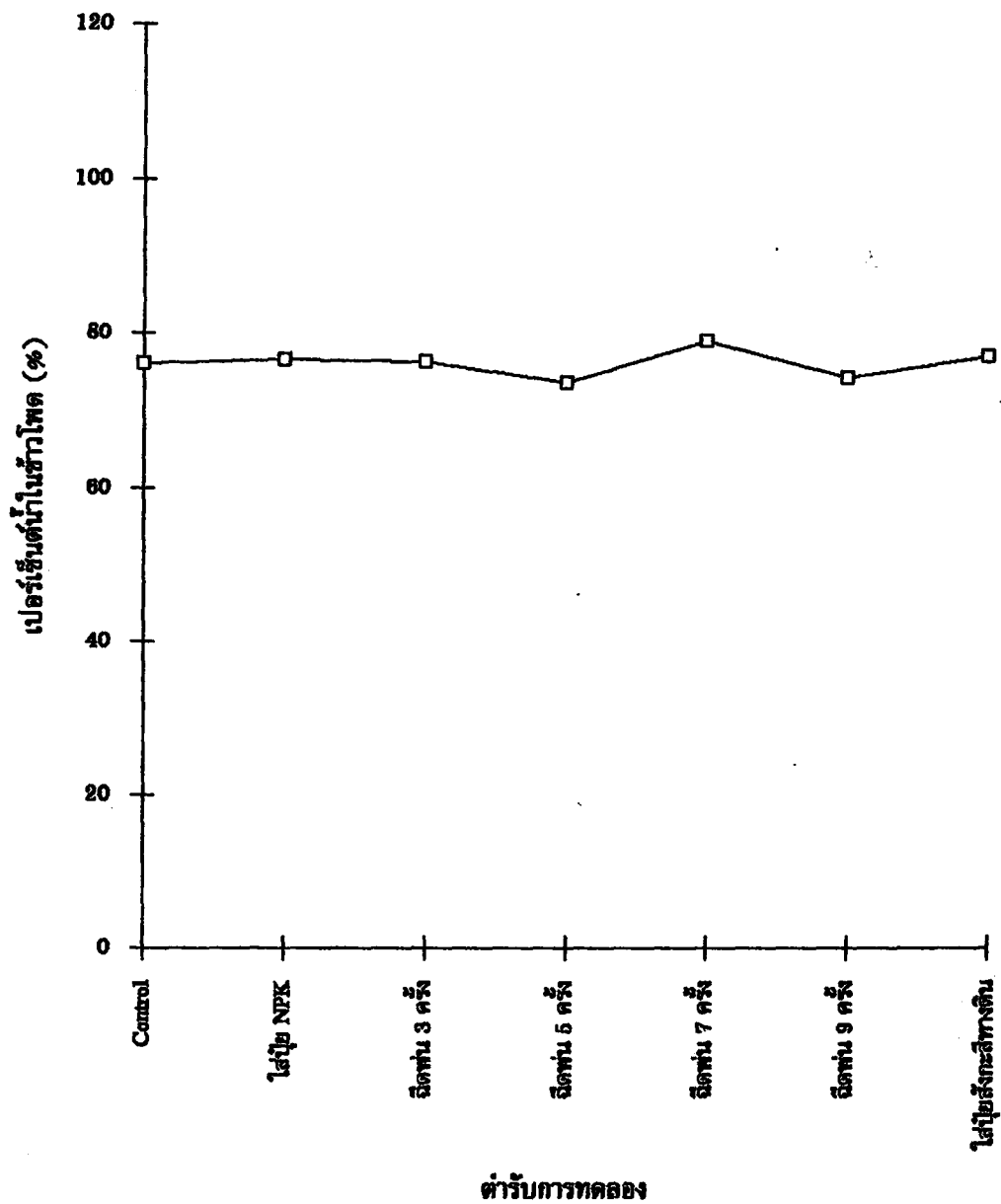
LSD (1%) = 18.4277 กรัมต่อกระถาง



รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งของข้าวโพด กับตัวรับการทดลองต่างๆ

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำเฉลี่ยในข้าวโพด ระหว่างคำรับการทดลองต่างๆ

คำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพด (%)
Control	75.9075
ใส่ปุ๋ย NPK	76.4450
ฉีดพ่น 3 ครั้ง + NPK	76.2275
ฉีดพ่น 5 ครั้ง + NPK	73.5350
ฉีดพ่น 7 ครั้ง + NPK	78.9425
ฉีดพ่น 9 ครั้ง + NPK	74.2375
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	77.0925
LSD (5%) = 5.0290 %	LSD (1%) = 6.8900 %



รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพด กับตัวรับการทดลองต่างๆ

เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขในทางสถิติ ปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนเฉลี่ย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 และรูปที่ 5 พบว่า ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงสุดคือ 0.480 % รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 , 3 ครั้ง , ไม่ใส่ปุ๋ยเลยและฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 ครั้ง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพด 0.463 , 0.450 , 0.448 , 0.440 และ 0.423 % ตามลำดับ ค่ารับที่ใส่ปุ๋ย NPK ให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนต่ำสุดคือ 0.340 %

ค่ารับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลย, ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3, 7 และ 9 ครั้ง, ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนแตกต่างกับค่ารับที่ใส่ปุ๋ย NPK แต่ไม่มีความแตกต่างกับค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 ครั้ง ค่ารับที่ใส่ปุ๋ย NPK มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนแตกต่างกับค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้ง และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความแตกต่างกับค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5 ครั้ง อย่างไรก็ตามค่ารับที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลย , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 7 , 9 ครั้ง และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพดมีความแตกต่างระหว่างกันและกัน

จากข้อมูลตัวเลขแสดงให้เห็นว่า การให้ปุ๋ยสังกะสีทำให้ข้าวโพด มีแนวโน้มสามารถดึงคุณไนโตรเจนจากดินเข้าไปเป็นปริมาณสูงขึ้น จึงทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงขึ้นด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับใส่ปุ๋ย NPK แต่การใส่ปุ๋ยสังกะสีค่ารับต่างๆ ให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพดใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจเกิดจากความแปรปรวนจากน้ำหนักแห้งของข้าวโพด เนื่องจากใช้น้ำหนักแห้งในการคำนวณ

ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด

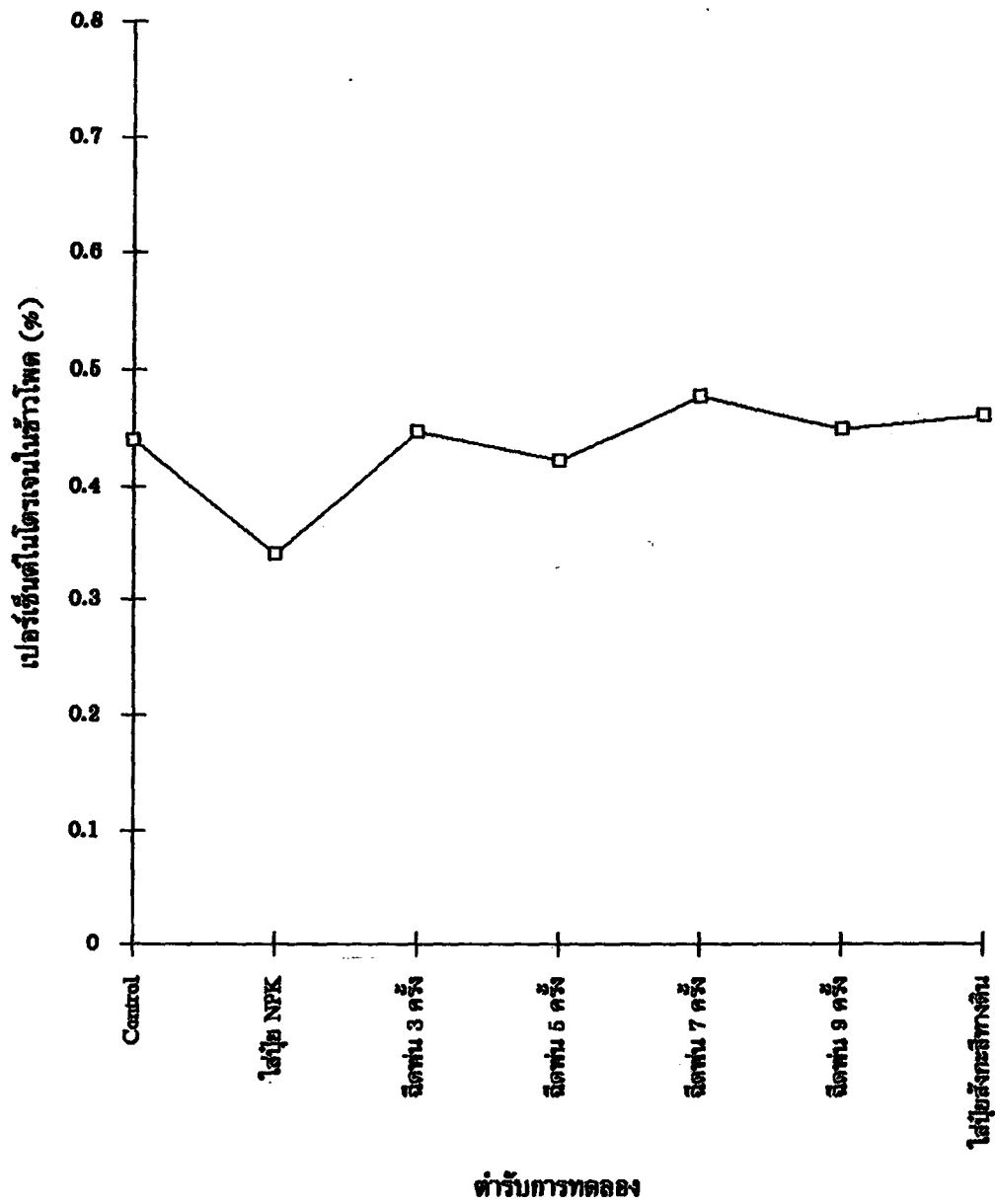
จากการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดทางสถิติปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย ที่แสดงในตารางที่ 6 และรูปที่ 6 พบว่า ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 ครั้ง ให้ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยในข้าวโพดสูงสุดคือ 0.254 กรัมต่อกระถาง รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 5 , 7 ครั้ง , ใส่ปุ๋ย NPK และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ซึ่งให้ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 0.213, 0.210, 0.202, 0.171 และ 0.168 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ

ค่ารับที่ให้ปริมาณไนโตรเจนต่ำสุด คือ ไม่ใส่ปุ๋ยเลย มีปริมาณไนโตรเจน 0.145 กรัมต่อกระถาง
ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 ครั้ง ทำให้ปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ย NPK และ
ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน แต่ไม่มีความแตกต่างกับค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 5 และ 7 ครั้ง ค่ารับที่
ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 ครั้งให้ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดแตกต่างกับไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
ทางสถิติ ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 5 และ 7 ครั้งไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดมี
ความแตกต่างระหว่างกันและกัน อย่างไรก็ตามค่ารับที่ไม่ใส่ปุ๋ย , ใส่ปุ๋ย NPK และใส่ปุ๋ยสังกะสี
ทางดิน ก็ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดมีความแตกต่างระหว่างกันและกัน

จากข้อมูลตัวเลขแสดงให้เห็นว่า ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้
ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย แต่การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีในปริมาณ
ต่างๆ ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดแตกต่างกัน ซึ่งอาจจะเกิดจากความแปรปรวนของดิน

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนเฉลี่ยในข้าวโพด ระหว่างดำรับการทดลอง
ต่าง ๆ

ดำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพด (%)
Control	0.4400 a
ใส่ปุ๋ย NPK	0.3400 b
ฉีดพ่น 3 ครั้ง + NPK	0.4475 a
ฉีดพ่น 5 ครั้ง + NPK	0.4225 ab
ฉีดพ่น 7 ครั้ง + NPK	0.4775 a
ฉีดพ่น 9 ครั้ง + NPK	0.4500 a
ใส่ปุ๋ย ZnSO ₄ ทางดิน + NPK	0.4625 a
LSD (5%) = 0.0883 %	LSD (1%) = 0.1210 %



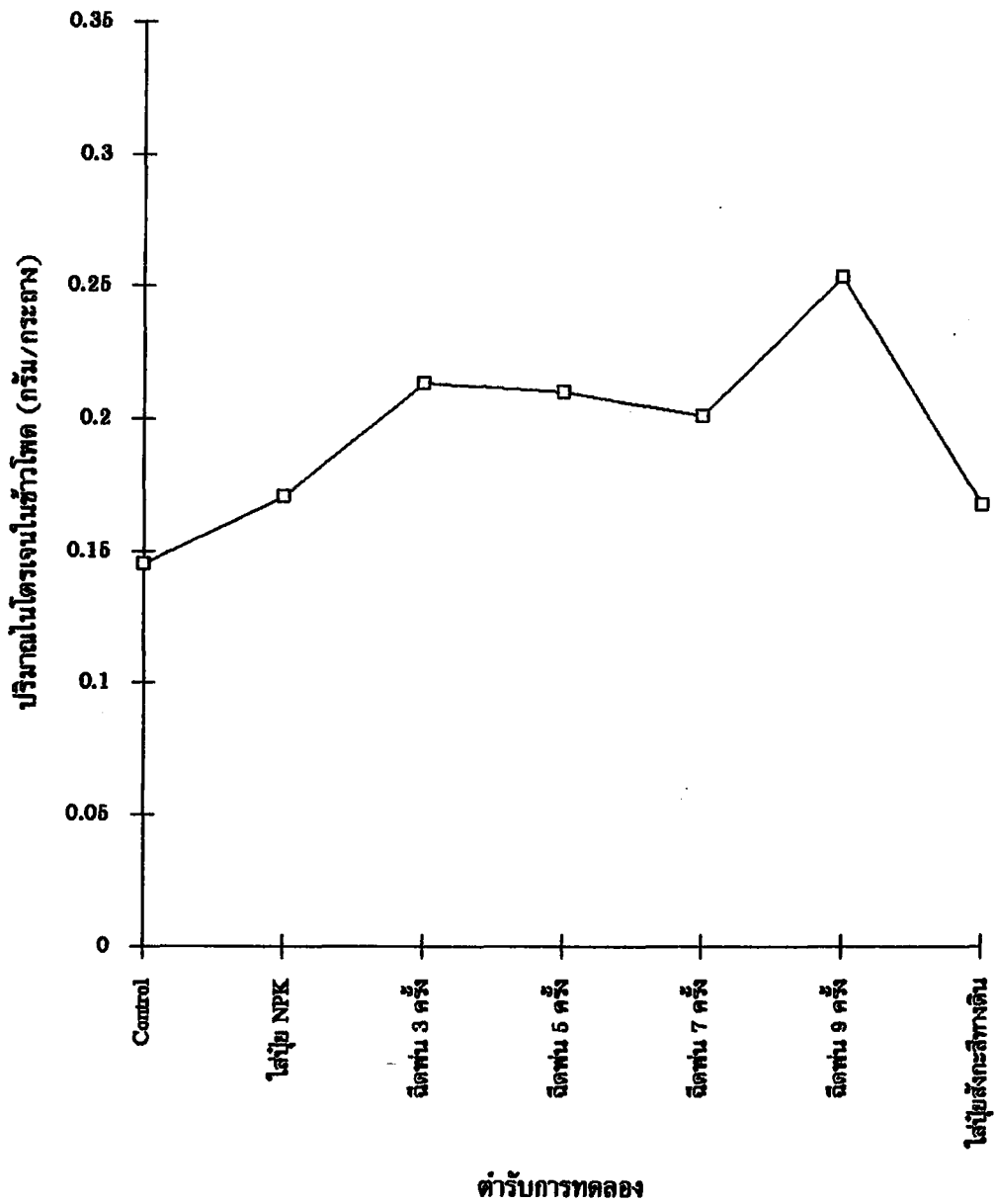
รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพด กับวิธีการทดลองต่างๆ

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยในข้าวโพด ระหว่างคำรับการทดลองต่างๆ

คำรับการทดลอง	ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด (กรัมต่อกระถาง)
Control	0.1451 b
ใส่ปุ๋ย NPK	0.1707 b
ฉีดพ่น 3 ครั้ง + NPK	0.2133 ab
ฉีดพ่น 5 ครั้ง + NPK	0.2101 ab
ฉีดพ่น 7 ครั้ง + NPK	0.2015 ab
ฉีดพ่น 9 ครั้ง + NPK	0.2538 a
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	0.1680 b

LSD (5%) = 0.0719 กรัมต่อกระถาง

LSD (1%) = 0.0985 กรัมต่อกระถาง



รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด กับตัวรับการทดลองต่างๆ

เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพด

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดทางสถิติ ปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสเฉลี่ย ที่แสดงไว้ในตารางที่ 7 และรูปที่ 7 พบว่า ค่ารับที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.35 % รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้ง , ไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ย NPK ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 0.29, 0.25 , 0.24 % ตามลำดับ ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 5 และ 9 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสต่ำสุดเท่ากันคือ 0.23 %

ค่ารับที่ไม่ใส่ปุ๋ย , ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 , 5 และ 7 ครั้ง มีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดกับใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม การไม่ใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ย NPK, ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3, 5 และ 9 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้ง ค่ารับที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดไม่แตกต่างกับฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้ง จากข้อมูลตัวเลขแสดงให้เห็นว่า ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณเพิ่มขึ้น ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ซึ่งอาจเนื่องมาจากความแปรปรวนของดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวในทางสถิติปรากฏว่า ค่ารับการทดลองต่างๆ ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 8 และรูปที่ 8 พบว่า ค่ารับที่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 9 ครั้ง ให้ปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.1378 กรัมต่อกระถาง รองลงมาได้แก่ ค่ารับที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้ง , ใส่ปุ๋ย NPK , ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 5, 3 ครั้ง ซึ่งให้ปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย 0.1290 , 0.1194 , 0.1185 , 0.1127 และ 0.1061 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ค่ารับที่ไม่ใส่ปุ๋ย ให้ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดต่ำสุดคือ 0.0788 กรัมต่อกระถาง

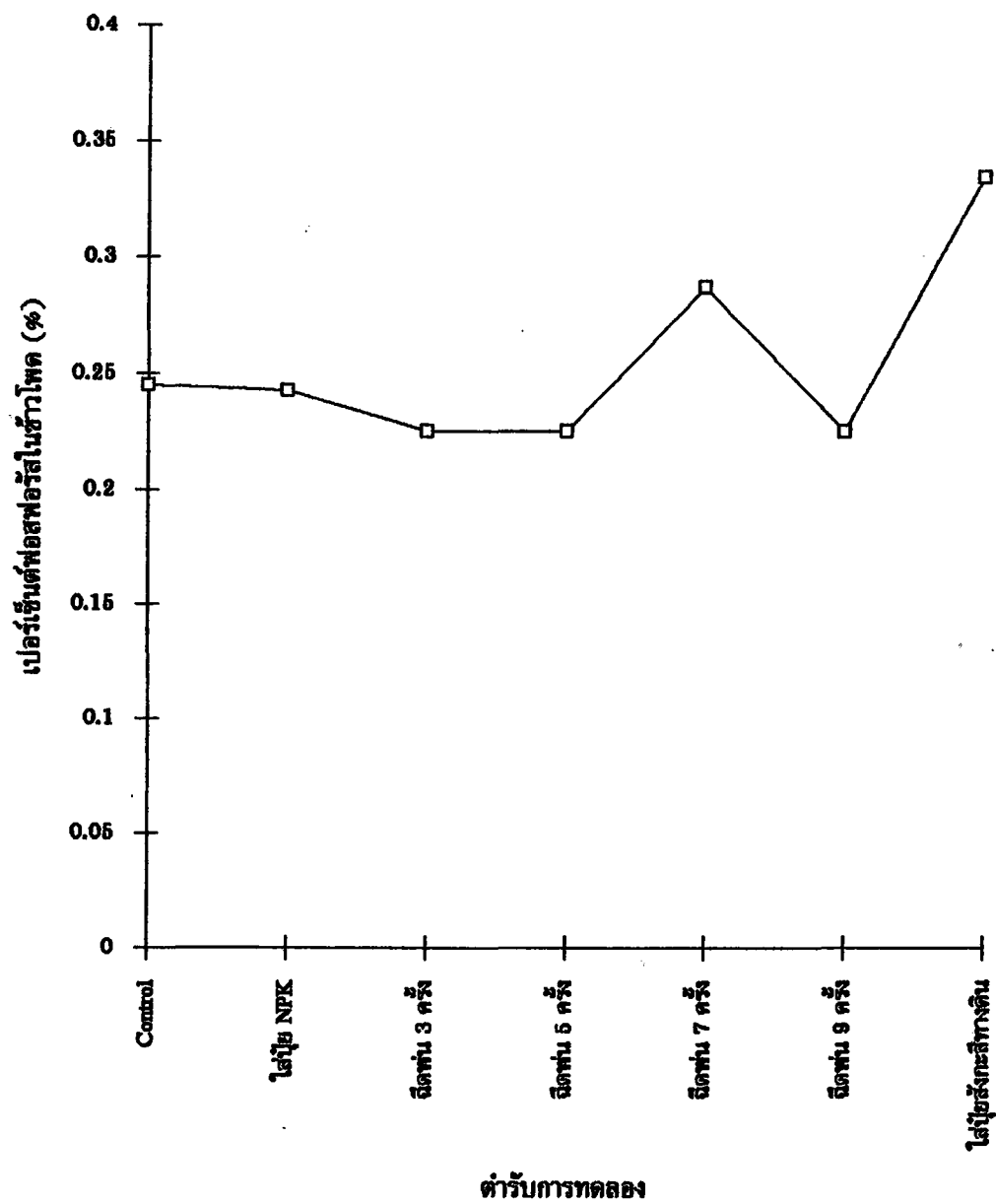
จากข้อมูลตัวเลขแสดงให้เห็นว่า ค่ารับที่ใส่ปุ๋ยสังกะสีมีแนวโน้มทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยเลย ส่วนการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีในปริมาณต่างๆ และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินให้ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดใกล้เคียงกันซึ่งอาจเกิดจากความแปรปรวนของดิน

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสเฉลี่ยในข้าวโพด ระหว่างคำรับการทดลอง
ต่าง ๆ

คำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพด (%)
Control	0.2450 b
ใส่ปุ๋ย NPK	0.2425 b
ฉีดพ่น 3 ครั้ง + NPK	0.2250 b
ฉีดพ่น 5 ครั้ง + NPK	0.2250 b
ฉีดพ่น 7 ครั้ง + NPK	0.2875 ab
ฉีดพ่น 9 ครั้ง + NPK	0.2250 b
ใส่ปุ๋ย ZnSO ₄ ทางดิน + NPK	0.3550 a

LSD (5%) = 0.0917 %

LSD (1%) = 0.1256 %



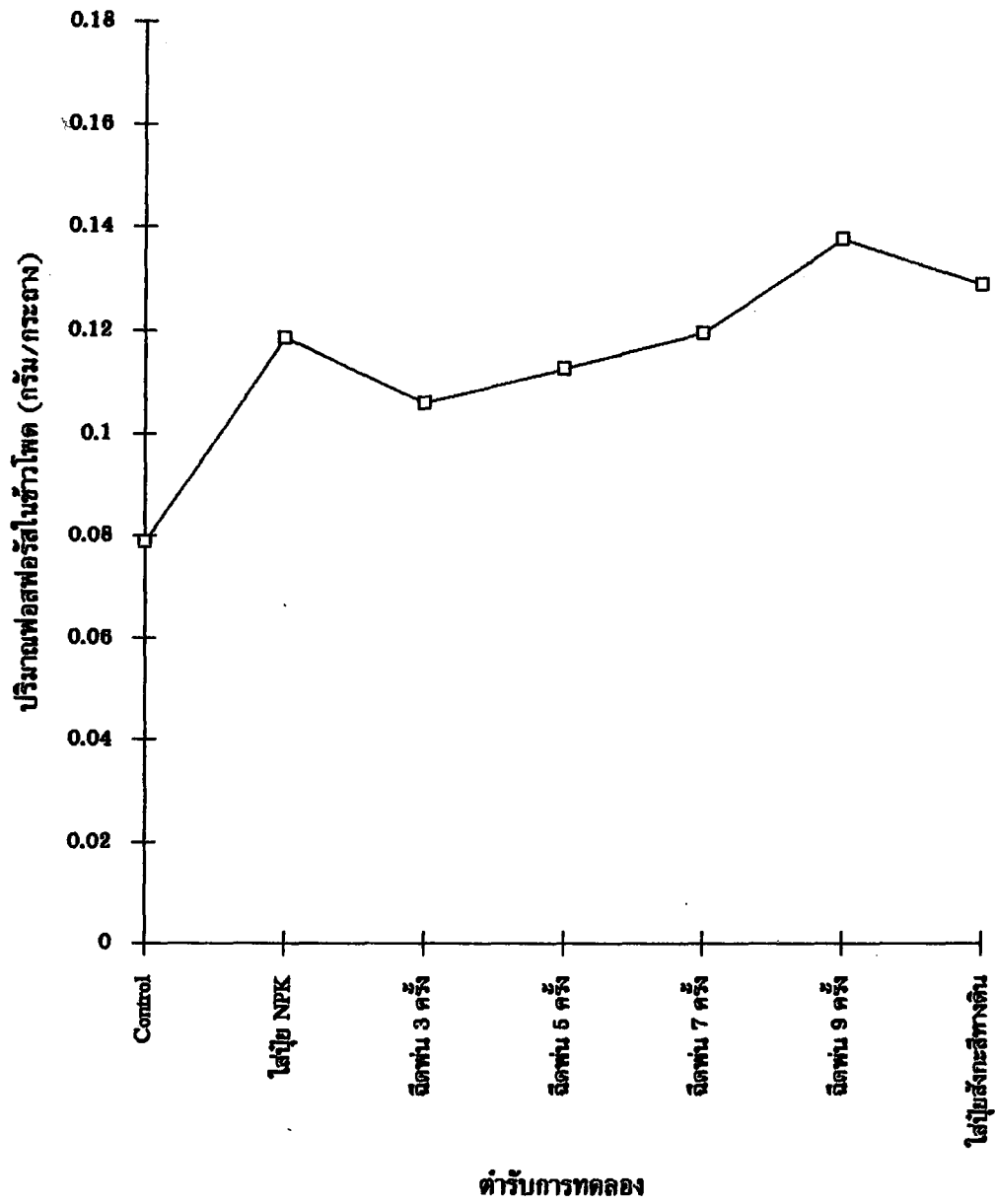
รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพด กับตัวรับการทดลองต่างๆ

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยในข้าวโพด ระหว่างคำรับการทดลองต่างๆ

คำรับการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพด (กรัมต่อกระถาง)
Control	0.0788
ใส่ปุ๋ย NPK	0.1185
ฉีดพ่น 3 ครั้ง + NPK	0.1061
ฉีดพ่น 5 ครั้ง + NPK	0.1127
ฉีดพ่น 7 ครั้ง + NPK	0.1194
ฉีดพ่น 9 ครั้ง + NPK	0.1378
ใส่ปุ๋ย ZnSO ₄ ทางดิน + NPK	0.1290

LSD (5%) = 0.0587 กรัมต่อกระถาง

LSD (1%) = 0.0777 กรัมต่อกระถาง



รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพด กับตัวรับการทดลองต่างๆ

สรุป

จากการปลูกข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 1 ในกระถางโดยใช้ดินชุดตาคลีปรากฏว่า ความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน ที่ได้จากการทำการทดลองต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติการใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินให้ความสูงสูงสุด ส่วนการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้ความสูงเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกับไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยอื่นๆ ที่จำกัดการเจริญเติบโตของข้าวโพดได้

ความสูงของข้าวโพดก่อนการเก็บเกี่ยว ที่ได้จากการทำการทดลองต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การไม่ใส่ปุ๋ยเลยให้ความสูงสูงสุด ส่วนการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณต่างๆ มีความแปรปรวนสูง ซึ่งอาจเกิดจากความแปรปรวนของดิน

สำหรับน้ำหนักแห้งของข้าวโพดที่ได้จากการทำการทดลองต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยสังกะสีทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวโพดสูงกว่าไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย ส่วนการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณต่างๆ มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักแห้งสูงขึ้น แต่การใส่ปุ๋ย NPK, ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณต่างๆ และใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ทำให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพดมีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพของดิน ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลการเจริญเติบโตของข้าวโพดได้

ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดที่ได้จากการทำการทดลองต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินมีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย NPK แต่จากการทำการทดลองต่างๆ ให้เปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพดมีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเกิดจากการแปรปรวนของดิน และการเข้าทำลายของโรคและแมลง

สำหรับเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพดที่ได้จากการทำการทดลองต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 7 ครั้งและใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดิน ให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงกว่าใส่ปุ๋ย NPK อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างซึ่งกันและกัน และไม่ใส่ปุ๋ยเลย ซึ่งอาจเกิดจากดินมีธาตุอาหารต่างกัน

ส่วนปริมาณไนโตรเจนของข้าวโพดที่ได้จากค่ารับการทดลองต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดปุ๋ยสังกะสีปริมาณเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มให้ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับค่ารับอื่นๆ แต่การฉีดปุ๋ยสังกะสีในปริมาณต่างๆ ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพดแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากความแปรปรวนของดิน

เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพดที่ได้จากค่ารับการทดลองต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยสังกะสีทางดินให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสสูงสุด และสูงกว่าการฉีดปุ๋ยสังกะสี 3 , 5 และ 9 ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการฉีดปุ๋ยสังกะสีปริมาณต่างๆ มีความแปรปรวนสูง จึงไม่สามารถชี้ให้เห็นแนวโน้มอย่างใดๆ ได้

ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดที่ได้จากค่ารับการทดลองต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดปุ๋ยสังกะสีปริมาณเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มให้ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดเพิ่มขึ้นและสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยเลย ส่วนการฉีดปุ๋ยสังกะสีปริมาณต่างๆ และใส่ปุ๋ยทางดินให้ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพดใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจเนื่องมาจากความแปรปรวนของดิน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2510. ข้าวโพด. กลีกรรรม. คู่มือนักวิชาการ. กองคั้นคว่ำและการทดลอง.
หน้า 133-152.
- กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด. เอกสารวิชาการเล่มที่ 4. หน้า 50-81.
- กองพืชไร่. 2524. ข้าวโพด เอกสารวิชาการเล่มที่ 7. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
171 หน้า.
- กฤษฎา สัมพันธ์ชารักษ์. 2531. ข้าวโพด. พืชไร่. หน้า 24-26.
- คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2525. ข้าวโพด. ัญพืช. หน้า 162-165.
- คณะอาจารย์แผนกวิชาปฐพีวิทยา. 2510. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. แผนกวิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 426 หน้า.
- นงลักษณ์ วิบูลสุข. 2534. บทบาทของธาตุสังกะสีในดินและพืช. วารสารดินและปุ๋ย. ปีที่ 13.
เล่มที่ 2. เม.ย.-มิ.ย. หน้า 134-141.
- ประสาร พรหมสูงวงศ์ และคณะ. 2527. การใส่ปุ๋ยสังกะสี เหล็กและแมงกานีสให้กับข้าวโพด
โดยวิธีเคลือบเมล็ด. รายงานผลการคั้นคว่ำวิจัยปี 2527 ข้าวโพด ข้าวฟ่าง พืชหัว.
กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 55.
- ฝ่ายวิจัยลีสค้าเกษตรกรรมที่ 3. 2531. สรุปสถานการณ์ของข้าว ข้าวโพดและข้าวฟ่าง ปี 2530
และคาดคะเนแนวโน้มปี 2531. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 3/2531. กองวิจัย
เศรษฐกิจการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เลื่อนศักดิ์ วัฒนกุล. 2533. การใช้ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของเกษตรกรเพื่อเพิ่ม
ผลผลิตและคุณภาพของพืช. วารสารพัฒนาที่ดิน. ปีที่ 27. ฉบับที่ 298. มีนาคม
หน้า 27-32.
- ศูนย์สถิติการเกษตร. 2530. รายงานผลการสำรวจพืชเศรษฐกิจ(พืชไร่-พืชสวน) ปีเพาะปลูก
2529/30. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 379. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- ศูนย์สถิติการเกษตร. 2534. สถิติการค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศปี 2532-2533. เอกสาร
สถิติการเกษตรเลขที่ 432. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุวัฒน์ รัตนะรัตและคณะ. 2523. การศึกษาวิธีการใส่ปุ๋ยสังกะสีสำหรับข้าวโพดซึ่งปลูกบนดิน
Grumusols และ Rendzinas. รายงานผลการวิจัยดิน-ปุ๋ยพืชไร่ 2523. เล่ม 3.
สาขาดินและปุ๋ย. กองพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุวัฒน์ รัตนะรัต . 2524. การศึกษาวิธีการใส่ปุ๋ยสังกะสีสำหรับข้าวโพด. วารสารวิทยาศาสตร์
เกษตร. ปีที่ 14. ฉบับที่ 3. หน้า 111-118.
- สุวัฒน์ รัตนะรัตและคณะ. 2527. การใส่ปุ๋ยสังกะสีสำหรับข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินชุดโคราช.
รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2527 ข้าวโพด ข้าวฟ่าง นิชหิว. กรมวิชาการเกษตร.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Chapman , H.D. 1965. Cation Exchange Capacity , pp. 905-913. In C.A.
Black (ed.) Method of Soil Analysis Part 2. Amer. Soc. of Agron,
Inc., Medison. Wisconsin.
- Walkley , A. , I.A. Black. 1934. An examination of the method for
determining soil, organic matter and a proposed modification
of chromic acid titration method. Soil Science. 37:28-38.

ກວດສອບ

ตารางที่ 9 แสดงค่าวิเคราะห์ดินรวมชุดค่าค้ำจากภาคสนาม

pH	7.98
เปอร์เซ็นต์น้ำ	9.45 %
อินทรีย์วัตถุ (OH.)	1.75 %
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (C.E.C.)	42.83 me/100 g.soil
ความสามารถในการนำไฟฟ้า (Ec.)	0.11
ไนโตรเจนในดิน	0.13
ฟอสฟอรัสในดิน	12.00 ppm.

ตารางที่ 10 แสดงความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 1 เดือน (ซม.)

คำรับการทดลอง	ซ้ำที่			
	1	2	3	4
Control	23.50	30.50	21.00	29.00
ใส่ปุ๋ย NPK	30.00	37.50	29.75	22.50
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	28.50	24.50	23.00	25.50
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	24.75	33.50	21.00	19.75
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	30.00	27.00	28.25	24.75
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	34.00	29.00	28.25	21.00
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	32.00	34.00	32.75	29.00

ตารางที่ 11 แสดงความสูงของข้าวโพดก่อนการเก็บเกี่ยว (ซม.)

คำรับการทดลอง	ข้าวที่			
	1	2	3	4
Control	126.50	136.00	133.50	136.50
ใส่ปุ๋ย NPK	130.00	99.50	120.00	122.00
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	143.50	122.00	122.50	143.50
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	127.50	129.50	120.50	117.00
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	117.00	138.50	117.00	117.00
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	120.00	151.50	123.50	99.50
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	120.00	112.00	122.50	120.00

ตารางที่ 12 แสดงน้ำหนักแห้งของข้าวโพด (กรัมต่อกระถาง)

คำรับการทดลอง	ซ้ำที่			
	1	2	3	4
Control	28.23	34.19	36.10	34.21
ใส่ปุ๋ย NPK	46.63	43.01	54.23	51.65
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	49.70	45.56	42.63	52.86
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	45.32	53.54	55.83	43.97
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	43.37	57.35	40.09	29.71
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	40.56	42.18	40.88	73.70
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	37.10	40.80	39.28	29.41

ตารางที่ 13 แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำในข้าวโพด (%)

ตำรับการทดลอง	ซ้ำที่			
	1	2	3	4
Control	77.14	71.01	79.11	76.37
ใส่ปุ๋ย NPK	73.66	79.69	76.99	75.44
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	75.71	78.15	73.56	77.49
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	72.82	77.07	70.52	73.73
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	79.42	74.83	77.95	83.57
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	76.33	71.33	75.52	73.77
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	78.04	69.80	76.86	83.67

ตารางที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวโพด (%)

คำรับการทดลอง	ซ้ำที่			
	1	2	3	4
Control	0.50	0.42	0.43	0.41
ใส่ปุ๋ย NPK	0.39	0.15	0.41	0.41
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	0.44	0.48	0.43	0.44
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	0.42	0.46	0.40	0.41
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	0.51	0.43	0.48	0.49
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	0.51	0.41	0.46	0.42
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	0.58	0.35	0.44	0.48

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด (กรัมต่อกระถาง)

ตำรับการทดลอง	ซ้ำที่			
	1	2	3	4
Control	0.1412	0.1436	0.1552	0.1403
ใส่ปุ๋ย NPK	0.1842	0.0645	0.2223	0.2118
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	0.2187	0.2187	0.1833	0.2326
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	0.1903	0.2463	0.2233	0.1803
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	0.2212	0.2466	0.1924	0.1456
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	0.2069	0.1729	0.3260	0.3095
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	0.2152	0.1428	0.1728	0.1412

ตารางที่ 16 แสดงเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวโพด (%)

ตำรับการทดลอง	ข้าวโพด			
	1	2	3	4
Control	0.31	0.12	0.24	0.31
ใส่ปุ๋ย NPK	0.23	0.27	0.31	0.16
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	0.16	0.31	0.23	0.20
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	0.23	0.16	0.31	0.20
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	0.27	0.23	0.34	0.31
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	0.16	0.16	0.31	0.27
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	0.39	0.27	0.38	0.38

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพด (กรัมต่อกระถาง)

คำรับการทดลอง	ซ้ำที่			
	1	2	3	4
Control	0.0875	0.0410	0.0807	0.1061
ใส่ปุ๋ย NPK	0.1072	0.1161	0.1681	0.0826
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 3 ครั้ง + NPK	0.0795	0.1412	0.0980	0.1057
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 5 ครั้ง + NPK	0.1042	0.0857	0.1731	0.0879
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 7 ครั้ง + NPK	0.1171	0.1319	0.1363	0.0921
ฉีดพ่น $ZnSO_4$ 9 ครั้ง + NPK	0.0649	0.0675	0.2197	0.1989
ใส่ปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางดิน + NPK	0.1447	0.1102	0.1493	0.1118