

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- | | | |
|----|------------------------|---|
| 1. | ชุดโครงการวิจัย | วิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด |
| 2. | โครงการวิจัย | วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน |
| | กิจกรรม | การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน |
| | กิจกรรมย่อย | - |
| 3. | ชื่อการทดลอง | การใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว :
ชุดดินทับทิมขาว และชุดดินวังสะพุง

Integration Usage of Fertilizers for Sweet Corn Production on Clay Soil
: Tw and Ws Series |
| 4. | คณะผู้ดำเนินงาน | |
| | หัวหน้าการทดลอง | สมควร คล่องช้าง |
| | ผู้ร่วมงาน | สมบูรณ์ ประภาพรรณพงศ์ ปัญจพร เลิศรัตน์
ชัชชนพร เกื้อหนุน พีรพงษ์ เชาวานพงษ์ |
| 5. | บทคัดย่อ | <p>ศึกษาถึงผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ที่ปลูกบนดินเหนียว ชุดดินทับทิมขาว(Tw) Fine, mixed, isohyperthermic Ultic Paleustalfs ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อำเภอมือง จังหวัดกาญจนบุรี โดยเริ่มดำเนินการในปี 2554-2555 รวม 2 ปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี เพิ่มศักยภาพการผลิต และหาเทคโนโลยีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเฉพาะพื้นที่กับข้าวโพดหวานอย่างมีประสิทธิภาพ วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 และคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ปัจจัยรองประกอบด้วยการใส่ปุ๋ย 5 กรรมวิธีคือ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม อัตรา 12,400 ลิตรต่อไร่ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำร่วมกับอามิ อามิ อัตรา 800 ลิตรต่อไร่ และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองเฉลี่ย 2 ปีพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุดเฉลี่ย 2,551 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,318 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน</p> |

ครึ่งอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับอามิ อามิ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,204 และ 2,206 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยข้าวโพดหวานให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยน้อยสุด 1,097 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดข้าวโพดหวานก่อนปลูก มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสด

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ทั้งเปลือกมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพคลุกเมล็ดก่อนปลูกเล็กน้อย โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,118 และ 2,030 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปี 2556-2558 ดำเนินการทดลองบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง (Ws) ที่ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการ พัฒนาที่ดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา พิกัดพื้นที่ 47P UTM 0760452^E 1624635^N ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลปานกลาง 334 เมตร ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกของชุดดินวังสะพุง พบว่า ปฏิกริยา (pH) ของดินเป็นกรดจัด pH 5.58-5.60 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ 1.93-2.00 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ 3.8-12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก 396-417 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 12 กรรมวิธี คือ ไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ใส่ปุ๋ยและคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลวัว ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลวัว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลไก่แกลบ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลไก่แกลบ+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ผลการศึกษาเฉลี่ย 3 ปีพบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์ 3 เฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 2,690-3,082 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,510 และ 1,518 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านคุณภาพของผลผลิต พบว่าด้านความยาวของฝักปกเปลือกทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยให้ความยาวเฉลี่ยระหว่าง 20.1-20.7 เซนติเมตร ไม่ใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยพร้อมทั้งคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพให้ความยาวฝักปกเปลือกเฉลี่ย 18.7 และ 18.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างของฝักปกเปลือก พบว่าการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความกว้างของฝักปกเปลือกเฉลี่ยระหว่าง 52.38-55.17 มิลลิเมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ที่ให้ความกว้างของฝักปกเปลือกเฉลี่ย 46.82 และ 47.72 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ทุกกรรมวิธีไม่พบความแตกต่างกัน โดยให้ค่าความหวานเฉลี่ยระหว่าง 13.7-15.0 องศาบริกซ์

Abstract

A Study on the effect of integrated fertilizer utilizations on sweet corn was conducted in suitable areas, especially on clayey soil sites: Tub Kwang soil serie: Tw (Fine, mixed, isohyperthermic Ultic Paleustalfs) at Kanchanaburi Agricultural Research and Development center, Muang District, Kanchanaburi province. It started experiment in 2011 - 2012, including two years with the objective to reduce the cost of using chemical fertilizers, increase potential productions and find a technology for a site specific fertilizer recommendations efficiency for sweet corn. The experimental design used was Split plot with 3 replications. Main plot factors consisted of two factors: 1. No application of PGPR1 and 2. Seed dressing with PGPR1. Sub plot factors consisted of 5 treatments: 1. Control (without fertilizer), 2. Fertilizer application base on soil analysis, 3. Half - N fertilizer application base on soil analysis + Slurry 12,400 liter/rai, 4. Half - N fertilizer application base on soil analysis + ami - ami 800 liter/rai and 5. Half - N fertilizer application base on soil analysis + Filter cake 1,000 liter/rai. The results on average 2 years indicated that: Using of Half - N fertilizer application base on soil analysis + Filter cake in fresh ears with husk tend to give the highest average yield of 2,551 kg/rai, followed by using Fertilizer application base on soil analysis 2,318 kg/rai which is not statistically different. Furthermore, Using Half - N fertilizer application base on soil analysis + Slurry and Half - N fertilizer application base on soil analysis + ami - ami gave an average yield of 2,204 and 2,206 kg/rai respectively. However, Control (without fertilizer) gave the lowest average yield of 1,097 kg/rai. Moreover, seed dressing with PGPR1 had a tendency of giving a higher yield than No application of PGPR1 which has the average yield of 2,118 and 2,030 kg/rai respectively.

In 2013 - 2015 was carried out clayey soil site: Wang Saphung soil series: Ws at Land Development Research and Technology Transfer Division, Pakchong District, Nakhon Ratchasima province. It was located on the coordinate system at 47P UTM 0760452 Easting 1624635 Northing, Elevation 334 Meter. The analyzed results of the soil before planting as Wang Saphung soil series were soil pH, the amount of organic matter, available phosphorus and exchangeable potassium at 5.58 - 5.60, 1.93 - 2.00 %, 3.8 - 12 mg/kg and 396 - 417 mg/kg respectively. The experimental design used was randomized Complete Block (RCBD) with 3 replications in 12 treatments; T1=Control (without fertilizer), T2=No fertilizer applied + Seed dressing with PGPR1, T3=Fertilizer application base on soil analysis, T4=Fertilizer application base on soil analysis+PGPR1, T5= 1.5 - fold of N fertilizer application base on soil N analysis, T6= 1.5 - fold of N fertilizer application base on soil N analysis +PGPR1, T7=Fertilizer application base on soil analysis +cow dung, T8=Fertilizer

application base on soil analysis + cow dung+PGPR1, T9=Fertilizer application base on soil analysis +chicken manure, T10=Fertilizer application base on soil analysis + chicken manure+PGPR1, T11=Fertilizer application base on soil analysis+filter cake and T12=Fertilizer application base on soil analysis + filter cake+PGPR1. Results on average 3 years showed that: Using all fertilizers treatments gave an average yield of fresh ears with husk between 2,690 – 3,082 kg/rai which are not statistically differences. However, there were statistically differences with Control (without fertilizer) and No fertilizer applied + Seed dressing with PGPR1 gave an average yield of of 1,510 and 1,518 kg/rai. The quality productions showed that using all fertilizer treatments gave the average fresh ears length between 20.1 - 20.7 cm, Control and No fertilizer applied + Seed dressing with PGPR1 gave the average length of 18.7 and 18.6 cm respectively. Addition, the average width between 52.38 - 55.17 mm which are significant differences with Control and No fertilizer applied + Seed dressing with PGPR1 gave the average width of 46.82 and 47.72 mm respectively. The sweetness (symbol °Brix) showed that all treatments gave the an average degree Brix between 13.7 – 15.0 symbol °Brix.

6. คำนำ

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) เป็นพืชอาหารที่ปลูกได้ตลอดปีในพื้นที่การเกษตรที่มีการให้น้ำชลประทาน เพาะปลูกง่าย ใช้ระยะเวลาในการผลิตสั้น จัดอยู่ในกลุ่มพืชเพื่อการส่งออก ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานอันดับ 3 ของโลก รองจากฮังการีและสหรัฐอเมริกา การส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานของไทยมีการเติบโตแบบก้าวกระโดดมาโดยตลอด ในปี 2548 ไทยส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำนวน 226,500 ตัน มูลค่ารวมกว่า 3,200 ล้านบาท และในปี 2553 มีการส่งผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน รวมจำนวน 380,729 ตัน มูลค่ารวมกว่า 5,454 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554)

แหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญของประเทศไทยอันดับที่ 2 อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันตก ได้แก่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม เกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดหวานตลอดปี ซึ่งการผลิตข้าวโพดหวานโดยการปลูกอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการปรับปรุงดินตลอดจนการจัดการดินที่ไม่ถูกต้อง ก็จะมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง โดยเฉพาะธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ได้ถูกนำออกไปจากแหล่งปลูกในรูปของผลผลิต อย่างไรก็ตาม เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานแหล่งนี้ก็ได้ตระหนักถึงเหตุผลดังกล่าวและได้มีการใช้ปุ๋ยและปรับปรุงดินอยู่แล้ว อีกทั้งมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนค่อนข้างสูง จากการค้นคว้าวิจัย พบว่า ข้าวโพดมีความต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ตามลำดับ (มงคลและคณะ, 2526)

ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 (PGPR1) เป็นกลุ่มแบคทีเรียสกุลอะซิโตแบคเตอร์ สกุลไบเจอริงเคีย และสกุลอะซิโตสไปริลลัม มีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้พืชนำไปใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้ และสร้างสารในการเจริญเติบโตแก่พืช (กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา, 2545) นอกจากนี้ วัสดุอินทรีย์พวกกากตะกอนหม้อกรอง อามิ อามิ น้ำล้างคอกวัวนม มูลวัว และมูลไก่เกลบ ซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมผลิตผงชูรสสามารถใช้เป็นแหล่งของปุ๋ยไนโตรเจนที่ข้าวโพดนำไปใช้ได้ซึ่งสามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีได้ทางหนึ่ง จึงได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี และนครราชสีมา

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเอทีเอส 5 (2554-2555) และไฮบริดส์ 3 (2556-2558)
2. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย (46%N), ทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P₂O₅) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K₂O)
3. วัสดุอินทรีย์ ได้แก่ น้ำล้างคอกวัวนม, อามิ อามิ, มูลวัว, มูลไก่เกลบ และกากตะกอนหม้อกรอง
4. ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1
5. เครื่องมือและอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
6. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เครื่องแก้ว สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ดิน พืช

วิธีการ

การวางแผนการทดลอง

ปี 2554-2555 วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ

ปัจจัยหลัก (Main plot) ประกอบด้วย 1.ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 2.ใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1

ปัจจัยรอง (subplot) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี คือ

- 1.ไม่ใส่ปุ๋ย (0-0-0)
- 2.ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน (15-10-5 กก./ไร่ N-P₂O₅-K₂O)
- 3.ไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม อัตรา 12,400 ลิตรต่อไร่
- 4.ไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับอามิ อามิ อัตรา 800 ต่อไร่
- 5.ไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

ปี 2556-2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 12 กรรมวิธี คือ

- 1.ไม่ใส่ปุ๋ย (0-0-0)
- 2.ไม่ใส่ปุ๋ย+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1
- 3.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 4.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1
- 5.ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 6.ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1
- 7.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลวัว
- 8.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลวัว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1
- 9.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+แกลบมูลไก่
- 10.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+แกลบมูลไก่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1
- 11.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง
- 12.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ครั้งแรกไถเตรียมดินด้วยผล 3 และตากดินไว้ 7-10 วัน เพื่อกำจัดวัชพืช แล้วไถเตรียมดินครั้งที่ 2 ด้วยผล 7 แบ่งแปลงทดลองย่อยขนาด 4.5x6 เมตร หว่านมูลวัว แกลบมูลไก่ และกากตะกอนหม้อกรองให้ทั่วแปลงย่อยตามกรรมวิธีทดลองแล้วสับกลบก่อนปลูกข้าวโพดหวาน 15 วัน ก่อนปลูกข้าวโพด ขุดร่องปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ แรกใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้งหมด แล้วกลบปุ๋ย คลุกเมล็ดข้าวโพดหวานด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ตามกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ ราววัสดุอินทรีย์อามิ อามิ อัตรา 800 ลิตรต่อไร่ครั้งเดียว และน้ำล้างคอกวัวนม อัตรา 12,400 ลิตรต่อไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้งๆ แรกพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 30 วัน ครั้งที่ 3 เมื่ออายุ 40 วัน ระยะปลูกข้าวโพด 0.75x0.25 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งเมื่อข้าวโพดอายุ 30 วัน โดยวิธีโรยข้างแถวข้าวโพดพร้อมพรวนดินกลบปุ๋ย มีการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกลอร์เสริมเมื่อฝนทิ้งช่วง พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5.2 เมตร เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินที่ห้องปฏิบัติการกลาง และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยปฐพีกายภาพ เก็บตัวอย่างวัสดุอินทรีย์วิเคราะห์สมบัติทางเคมีที่กลุ่มงานวิจัยพัฒนาการผลิตและรูปแบบการใช้ปุ๋ย กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

- 1.ข้อมูลดิน

-เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวแบบ composite sample ในแต่ละซ้ำที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หา pH, O.M., P และ K

-เก็บตัวอย่างดินตามชั้นหน้าตัดดินก่อนปลูก เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน

2. ข้อมูลพืช

- วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว

- ความสูงของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 30 และ 60 วัน

- จำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนักต้นสด จำนวนฝัก น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกและปอกเปลือก ความหวาน

Brix

เวลาและสถานที่

ปี 2554-2555 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จ.กาญจนบุรี

ปี 2556-2558 ที่ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน จ.นครราชสีมา

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

สมบัติทางเคมีของดินและวัสดุอินทรีย์ก่อนการทดลอง

ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดทับทิม (Fine, mixed, isohyperthermic Ultic Paleustalfs) มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.3-7.5 มีปฏิกิริยาเป็นด่างอ่อน สามารถใช้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2524) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.34-2.58 เปอร์เซ็นต์ จัดว่ามีอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 12-14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดว่าอยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่จะให้ผลผลิตอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 96-98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับค่อนข้างสูงเพียงพอต่อการปลูกข้าวโพด (กองพืชไร่, 2523) (ตารางที่ 1) ส่วนวัสดุอินทรีย์กากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) มีปฏิกิริยาเป็นด่างอ่อน มีค่า pH 7.42-7.50 อินทรีย์วัตถุ 2.03-2.27 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 20.46-24.34 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์คาร์บอน 11.17 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 11.06-12.14 ไนโตรเจนทั้งหมด 1.17-2.02 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด 4.26-5.05 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมทั้งหมด 1.22-1.43 เปอร์เซ็นต์ วัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผงชูรสอามี อามี มีปฏิกิริยาเป็นกรดรุนแรง pH 3.9-4.0 อินทรีย์วัตถุ 2.76-3.02 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนทั้งหมด 2.41-2.68 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมทั้งหมด 0.16-0.17 เปอร์เซ็นต์ และน้ำล้างคอกวัวนมมีปฏิกิริยาเป็นด่างอ่อน pH 7.41-7.43 อินทรีย์วัตถุ 1.02-1.25 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนทั้งหมด 0.12-0.14 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมทั้งหมด 0.05-0.07 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักสดทั้งเปลือก ผลการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส 5 ที่ปลูกบนดินเหนียว ชุดดินทับทิมแดงในปี 2554 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับกากตะกอนหมักกรอง ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด 2,537 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,281 กิโลกรัมต่อไร่ การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกน้อยสุด 1,202 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดก่อนปลูกให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,117 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิต 2,028 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2555 ก็เป็นไปในทำนองเดียวกันกับปี 2554 พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหมักกรอง ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด 2,551 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,318 กิโลกรัมต่อไร่ การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกน้อยสุด 1,097 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดก่อนปลูกให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,118 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิต 2,032 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2555 ก็เป็นไปในทำนองเดียวกันกับปี (ตารางที่ 3)

จำนวนฝักเก็บเกี่ยว ในปี 2554 พบว่าการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทุกกรรมวิธีให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวเฉลี่ยระหว่าง 7,573-8,000 ฝักต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 6,774 ฝักต่อไร่ การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดก่อนปลูกให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยว 7,602 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้จำนวนฝัก 7,623 ฝักต่อไร่ ผลการทดลองปี 2555 พบว่าการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวระหว่าง 7,069-7,928 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทางด้านปุ๋ยชีวภาพก็เช่นเดียวกัน การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดก่อนปลูกไม่ทำให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวแตกต่างกันกับการไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพคลุกเมล็ดก่อนปลูก โดยให้จำนวนฝัก 7,709 และ 7,697 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 4)

จำนวนต้น พบว่าด้านการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดก่อนปลูกของทั้ง 2 ปี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ให้ค่าเฉลี่ย 8,192 ต้นต่อไร่ ไม่คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพให้ค่าเฉลี่ย 8,209 ต้นต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีก็ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่าเฉลี่ยระหว่าง 8,143-8,250 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 5)

น้ำหนักต้นสด ปี 2554 พบว่าด้านการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพก่อนปลูกและไม่คลุกเมล็ดให้น้ำหนักต้นสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักต้นสด 2,530 และ 2,333 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยแบบผสมผสานโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหมักกรอง ให้น้ำหนักต้นสดสูงสุด 2,887 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัว และอามิ อามิ ที่ให้น้ำหนักต้นสด 2,638 และ 2,605 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการใส่วัสดุอินทรีย์ร่วมกับการ

ใช้ปุ๋ยเคมีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารไปเก็บสะสมไว้ที่ลำต้นของข้าวโพดหวานจะมีมากขึ้น สอดคล้องกับสมควร และคณะ (2551) ปี 2555 พบว่าด้านการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพก่อนปลูกและการใส่ปุ๋ยก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน กับปี 2554 (ตารางที่ 6)

ความสูงเมื่ออายุ 60 วัน ปี 2554-2555 พบว่าด้านการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ก่อนปลูกและไม่ คลุกเมล็ด ข้าวโพดหวานให้การเจริญเติบโตด้านความสูงลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งสองปี โดยให้ค่าเฉลี่ย 177 และ 177 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่าปี 2554 ทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยให้ความสูงระหว่าง 179-186 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ความสูง 164 เซนติเมตร ในปี 2555 ก็เป็นไปใน ทำนองเดียวกัน ทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยให้ความสูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย โดยให้ความสูง 176-181 และ 161 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

คุณภาพของผลผลิต

น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก

ปี 2554 พบว่า การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ก่อนปลูก ให้น้ำหนักของฝักสดเปลือก เฉลี่ย 344 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับการไม่คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ที่ให้น้ำหนักเฉลี่ย 333 กรัมต่อฝัก การ ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดเปลือกเฉลี่ย 385 กรัมต่อฝัก รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน การ ใส่ปุ๋ยอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม อัตรา 12,400 ลิตรต่อไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักฝักสดเปลือกเฉลี่ย 371 และ 364 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับอามิ อามิ อัตรา 800 ลิตรต่อไร่ และการไม่ใส่ ปุ๋ยที่ให้น้ำหนักฝักสดเปลือกเฉลี่ย 324 และ 248 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ ปี 2555 ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน การ คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ก่อนปลูกให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 351 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับการไม่คลุก เมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฯ ที่ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 347 กรัมต่อฝัก การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำของค่า วิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดเปลือกเฉลี่ย 392 กรัมต่อฝัก รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา คำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม อัตรา 12,400 ลิตรต่อไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ น้ำหนักฝักสดเปลือกเฉลี่ย 385 และ 372 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับอามิ อามิ อัตรา 800 ลิตรต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้น้ำหนักฝักสดเปลือกเฉลี่ย 339 และ 258 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงกว่า น้ำหนักมาตรฐานที่กำหนดไว้ต้องไม่น้อยกว่า 250 กรัมต่อฝัก (วันชัย และคณะ, 2547) (ตารางที่ 8)

ความยาวฝักปอกเปลือก

ในปี 2554 และ 2555 พบว่าความยาวฝักปอกเปลือกเป็นไปในทำนองเดียวกันทั้งสองปี โดยการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ก่อนปลูกและไม่มีการคลุกเมล็ดให้ความยาวฝักปอกเปลือก 21.09 และ 20.46 เซนติเมตร ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความยาวฝักปอกเปลือกเฉลี่ยระหว่าง 21.13-21.20 เซนติเมตร ยาวกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย โดยให้ค่าเฉลี่ย 19.16 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

ความกว้างฝักปอกเปลือก

ปี 2554 พบว่าด้านการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ก่อนปลูก และไม่คลุกเมล็ดให้ขนาดความกว้างฝักปอกเปลือก 51.28 และ 50.83 มิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความกว้างของฝักปอกเปลือกระหว่าง 52.01-52.91 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ความกว้างฝักปอกเปลือก 46.85 มิลลิเมตร ปี 2555 ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน การคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ก่อนปลูก และไม่คลุกเมล็ดให้ขนาดความกว้างฝักปอกเปลือก 51.07 และ 51.19 มิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ด้านการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความกว้างของฝักปอกเปลือกระหว่าง 51.43-52.96 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ความกว้างฝักปอกเปลือก 46.37 มิลลิเมตร (ตารางที่ 10)

ความหวาน (Brix)

พบว่า ในปี 2554 และ 2555 ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส 5 ให้ความหวาน (องศาบริกซ์) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยเมื่อมีการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ก่อนปลูกและไม่คลุกเมล็ด ข้าวโพดหวานให้ค่าความหวานเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ 14.3 และ 14.2 องศาบริกซ์ ตามลำดับ การไม่ใส่ปุ๋ยและการไม่ใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ค่าความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยให้ค่าระหว่าง 14.2-14.9 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 11)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

พบว่า ปัจจัยหลักที่สำคัญที่ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยในการทดลองครั้งนี้ค่อนข้างสูง และคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ โดยทุกกรรมวิธีมีค่า VCR= 8.54-10.69 เนื่องจากราคาขายผลผลิตน้ำหนักรีดสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน มีราคาสูง เกษตรกรสามารถขายผลผลิตข้าวโพดฝักสดได้ถึง 5 บาทต่อฝัก ฉะนั้น เมื่อผลผลิตมีราคาค่อนข้างสูงการใส่ปุ๋ยในโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม อัตรา 12,400 ลิตรต่อไร่ หรือร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และผลผลิตที่ได้ก็คุ้มค่ากับการลงทุน (ตารางที่ 12)

ปี 2556-2558

สมบัติทางเคมีของดินและวัสดุอินทรีย์ก่อนการทดลอง

ดำเนินการทดลองบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง (Ws soil series) ที่ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีการ พัฒนาที่ดิน อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา พิกัดแปลง 47P UTM 0760452^E 1624635^N ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลปานกลาง 334 เมตร ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกปี 2556-2558 พบว่า ปฏิกริยา (pH) ของดินเป็นกรดจัด pH 5.57-5.60 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินปานกลางค่อนข้างต่ำ 1.93-2.00 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ 3.8-12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก 396-417 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 13)

ส่วนวัสดุอินทรีย์กากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) มีปฏิกริยาเป็นด่างอ่อน มีค่า pH 6.60 อินทรีย์วัตถุ 18.60 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 6.60 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์คาร์บอน 30.05 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 17 ไนโตรเจนทั้งหมด 1.02 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด 2.20 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียมทั้งหมด 0.87 เปอร์เซ็นต์ มูลวัว มีปฏิกริยากลาง pH 6.75 อินทรีย์วัตถุ 20.30 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 6.03 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์คาร์บอน 34.70 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 14.5 ไนโตรเจนทั้งหมด 1.46 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด 1.76 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมทั้งหมด 1.36 เปอร์เซ็นต์ และมูลไก่เกลบลมีปฏิกริยาเป็นด่างอ่อน pH 8.50 อินทรีย์วัตถุ 30.44 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 8.12 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์คาร์บอน 52.20 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 13.9 ไนโตรเจนทั้งหมด 2.20 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด 5.16 และโพแทสเซียมทั้งหมด 3.12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือก ผลการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุงในปี 2556 พบว่าการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกระหว่าง 1,941-2,347 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกน้อยสุด 1,383 และ 1,366 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2557 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่เกลบลอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด 3,872 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่, การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมทั้งคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1, การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่, การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่เกลบลอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมทั้งคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหนึ่งเท่าครึ่งของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกระหว่าง 3,581-3,794 กิโลกรัมต่อไร่ การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,226 และ 1,166 กิโลกรัมต่อไร่

และปี 2558 พบว่าทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 2,766-3,214 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 เพียงอย่างเดียวที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก 1,920 และ 2,023 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 15)

จำนวนฝักเก็บเกี่ยว ในปี 2556 พบว่าการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทุกกรรมวิธีให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวเฉลี่ยระหว่าง 7,289-8,107 ฝักต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 6,862 ฝักต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดก่อนปลูกให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยว 6,982 ฝักต่อไร่ ผลการทดลองปี 2557 พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ย การคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 และการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนฝักเฉลี่ย 8,418 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และปี 2558 ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ย การคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 เพียงอย่างเดียวและการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 8,441 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 16)

จำนวนต้น พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ย การคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 เพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้จำนวนต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยจำนวนต้นเฉลี่ยของปี 2556, 2557 และ 2558 เท่ากับ 7,885, 8,436 และ 8,430 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 17)

น้ำหนักต้นสด การทดลองปี 2556 พบว่าการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักต้นสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักต้นสดระหว่าง 2,919-3,630 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 เพียงอย่างเดียวที่ให้น้ำหนักต้นสด 2,034 และ 2,168 กิโลกรัมต่อไร่ ปี 2557 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่แกลบอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นสูงสุด 5,973 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมทั้งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพฯ, การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่แกลบอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทั้งคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพฯ, การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทั้งคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฯ, การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหมักกรองอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหนึ่งเท่าครึ่งของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ที่ให้มวลน้ำหนักต้นสดระหว่าง 5,333-5,806 กิโลกรัมต่อไร่ การไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 เพียงอย่างเดียว ให้น้ำหนักต้นสด 2,187 และ 2,059 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการใส่วัสดุอินทรีย์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารไปเก็บสะสมไว้ที่ลำต้นของข้าวโพดหวานจะมีมากขึ้น สอดคล้องกับสมควรและคณะ (2551) การทดลองปี 2558 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินให้น้ำหนักต้นสดสูงสุด 3,961 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเท่าครึ่งของอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน, การ

ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเท่าครึ่งของอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 และการใส่ปุ๋ยอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับวัสดุอินทรีย์ต่างๆ โดยให้น้ำหนักต้นสดระหว่าง 3,438-3,847 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่และการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 เพียงอย่างเดียวที่ให้น้ำหนักต้นสด 2,873 และ 2,656 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 18)

ความสูงเมื่ออายุ 60 วัน ปี 2556 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้การเจริญเติบโตด้านความสูงสูงสุด 175 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีที่ให้ความสูงต้นระหว่าง 162-174 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ที่ให้ความสูง 153 และ 153 เซนติเมตร ตามลำดับ การทดลองปี 2557 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้การเจริญเติบโตด้านความสูงสูงสุด 220 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยต่างๆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ที่ให้ความสูง 154 และ 149 เซนติเมตร ตามลำดับ ในปี 2558 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้การเจริญเติบโตด้านความสูงสูงสุด 180 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยต่างๆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 โดยให้ความสูง 152 และ 155 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

คุณภาพของผลผลิต

ความหวาน (Brix)

จากการทดลองพบว่า ในปี 2556 ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ให้ความหวาน (องศาบริกซ์) ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากทุกกรรมวิธีการทดลอง โดยให้ความหวานเฉลี่ย 13.3 องศาบริกซ์ ในปี 2557 การไม่ใส่ปุ๋ยร่วมกับการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ให้ความหวานสูงสุด 16.8 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ความหวาน 16.7 องศาบริกซ์ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยต่างๆ ที่ให้ความหวานระหว่าง 14.8-15.9 องศาบริกซ์ ปี 2558 พบว่าทุกกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความหวานเฉลี่ย 13.5 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 20)

ความยาวฝักปกเปลือก

ผลการทดลองในปี 2556 และ 2557 พบว่าความยาวฝักปกเปลือกเป็นไปในทำนองเดียวกันทั้งสองปี โดยวิธีการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความยาวฝักปกเปลือกเฉลี่ยระหว่าง 20.0-20.8 และ 20.5-21.2 เซนติเมตร ยาวมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ก่อนปลูกที่ให้ความยาวฝักปกเปลือก 18.1, 18.9, 18.2 และ 18.8 เซนติเมตร ปี 2558 พบว่าทุกกรรมวิธีการทดลองทั้งไม่ใส่ปุ๋ย

และใส่ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ให้ความยาวฝักปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความยาวฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 19.7 เซนติเมตร (ตารางที่ 21)

ความกว้างฝักปอกเปลือก

ผลการทดลองปี 2556 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหนึ่งเท่าครึ่งของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินให้ความกว้างฝักปอกเปลือกสูงสุด 53.35 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหนึ่งเท่าครึ่งของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1, การใส่ปุ๋ยอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่เกลบอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่, ร่วมกับมูลวัวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่, ร่วมกับกากตะกอนหมักกรองอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทั้งร่วมกับการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฯ ก่อนปลูก โดยให้ความกว้างฝักปอกเปลือกระหว่าง 51.67-53.12 มิลลิเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฯ เพียงอย่างเดียว ที่ให้ความกว้างฝักปอกเปลือก 44.81 และ 45.68 มิลลิเมตร ในปี 2557 การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่เกลบอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความกว้างฝักปอกเปลือกสูงสุด 58.32 มิลลิเมตร และในปี 2558 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหมักกรองอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความกว้างฝักปอกเปลือกสูงสุด 54.60 มิลลิเมตร(ตารางที่ 22)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เมื่อเฉลี่ยผลการทดลองรวม 3 ปี (2556-2558) พบว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์ 3 ที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง จ.นครราชสีมา การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 20-10-5 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P₂O₅-K₂O ข้าวโพดหวานให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด ให้ค่า VCR เท่ากับ 8.1 แต่เมื่อคำนึงถึงการปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้นและปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น การใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสาน โดยใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ หรือวัสดุอินทรีย์ ก็เป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่ข้าวโพดหวานยังคงให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่ากับการลงทุนอยู่ (ตารางที่ 23)

สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียวชุดดินทับทรวง (Tw) ที่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลาง มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการปลูกข้าวโพดหวาน และชุดดินวังสะพุง (Ws) ที่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ พบว่า

1. การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส 5 บนดินเหนียวชุดดินทับทรวง ในปี 2554-2555 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งจากภาคการเกษตร เช่น กากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) ซึ่งนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน และทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนได้ส่วนหนึ่ง โดยให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเฉลี่ย 2 ปี 2,544 กิโลกรัมต่อไร่

2. การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮบริดส์ 3 บนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง ในปี 2556-2558 การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (20-10-5 กก./ไร่ N-P₂O₅-K₂O) ข้าวโพดหวานให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด โดยให้ค่า VCR เท่ากับ 8.1 และให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยได้สูง 2,951 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่สูงขึ้น หรือการใส่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ ที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกระหว่าง 2,690-3,082 กิโลกรัมต่อไร่

3. การคลุมเมล็ดข้าวโพดหวานก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 มีแนวโน้มที่ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

4. เมื่อพิจารณาด้านผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ การปลูกข้าวโพดหวานบนดินเหนียวชุดดินทับทรวง การใส่วัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งภาคการเกษตร เช่นกากตะกอนหม้อกรอง (filter cake) หรือน้ำล้างคอกวัวนม ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่ลดลงครึ่งหนึ่งจากคำแนะนำ นับว่าเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร โดยที่ผลผลิตของพืชมิได้ลดลง และยังเป็น การช่วยปรับปรุงด้านกายภาพของดินให้ดีขึ้นและเหมาะสมในการปลูกพืชแบบยั่งยืนได้ การปลูกบนชุดดินวังสะพุงก็เช่นกัน เมื่อคำนึงถึงการปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น การใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสาน โดยใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ หรือวัสดุอินทรีย์ ก็เป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่ข้าวโพดหวานยังคงให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่ากับการลงทุนอยู่

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2541. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชไร่อย่างมีประสิทธิภาพ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 60 หน้า
- กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 2544. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด. ปฐพีสาร กลุ่มงานวิจัยปุ๋ย ปีที่ 10 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม
- ดิสสพันธ์ุ ธรรมาภิรมย์ สันติ อีราภรณ์ และสุทัย วุฒธา. 2542. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนเหนียว. รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2542. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ดำริ ถาวรมาศ และ สุทิน คล้ายมนต์. 2541. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับพืชไร่เศรษฐกิจ. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- จิระศักดิ์ อรุณศรี ภาวนา ลิกขานนท์ สุภาพร ธรรมสุระกุล และสมปอง หมั่นแจ้ง. 2548. ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 40 หน้า
- ปัทมา แสงบริสุทธ์. 2533. การใช้วัสดุเหลือใช้อินทรีย์จากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นปุ๋ยสำหรับข้าวในดินเปรี้ยวจัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- ศุภกาญจน์ ล้วนมณี. 2549. การปลดปล่อยธาตุอาหารและการใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์. เอกสารแผ่นพับ กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2547. การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป. 167 หน้า
- สาขาดินและปุ๋ยพืชไร่. 2523. รายงานผลงานค้นคว้าวิจัยประจำปี. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร
- สาขาดินและปุ๋ยพืชไร่. 2524. รายงานผลงานค้นคว้าวิจัยประจำปี. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร
- สมควร คล่องช้าง สันติ อีราภรณ์ สมปอง หมั่นแจ้ง และปราโมทย์ ไตรเพียร. 2551. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพมูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน. รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

สมปอง หมิ่นแจ้ง สุวพันธ์ รัตนะรัตน์ สมบูรณ์ ประภาพรรณพงศ์ ภาวนา ลิกขนานนท์ และไพฑูรย์ พูลสวัสดิ์. 2549.

คู่มือปุ๋ยอินทรีย์ (ฉบับนักวิชาการ) เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 162 หน้า

สันติ ธีราภรณ์. 2545. เอกสารวิชาการเรื่องดินและธาตุอาหารพืชกับข้าวโพดฝักสด. 2545. กลุ่มงานวิจัยความ

อุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 114 หน้า

หรั่ง มีสวัสดิ์ สันติ ธีราภรณ์ ดิสสพันธ์ ธรรมาภิรมย์ ศุภชัย แก้วลำไย และ ศจี เจริญยิ่ง. 2539. การใช้มูลไก่และ

ปุ๋ยเคมีสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งชลประทานระยะยาว. บทคัดย่อผลงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของ

ดินและปุ๋ยพืชไร่ 2539. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 11

S.C. Whalen, J.T. DeBerardinis, 2007. Nitrogen mass balance in fields irrigated with liquid swine

waste. Nutr Cycl Agroecosust. 78:37-50 DOI10.1007/s10705-006-9073-3

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร จ.กาญจนบุรี

ปี	pH (1:1)	Organic matter (%)	EC (mS/cm)	Avai P		Texture
				Exch K (mg/kg)		
2554	7.5	2.58	0.08	12	98	Clay
2555	7.3	2.34	0.06	14	96	Clay

ที่มา : ห้องปฏิบัติการกลาง กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

สมบัติทางเคมี	ปี 2554			ปี 2555		
	กากตะกอน หม้อกรอง	อามิ อามิ	น้ำล้างคอก วันนม	กากตะกอน หม้อกรอง	อามิ อามิ	น้ำล้างคอก วันนม
pH	7.50	3.90	7.41	7.42	4.0	7.43
Organic matter (%)	2.03	3.02	1.25	2.27	2.76	1.02
Moisture (%)	24.34	-	-	20.46	-	-
Organic carbon (%)	11.17	-	-	12.14	-	-
C/N ratio	11.06	-	-	12.15	-	-
Total N (%)	1.17	2.68	0.12	2.02	2.41	0.14
Total P (%)	5.05	0	0	4.26	0	0
Total K (%)	1.22	0.17	0.05	1.43	0.16	0.07

ที่มา : ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยพัฒนาการผลิตและรูปแบบการใช้ปุ๋ย กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา

ตารางที่ 3 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่) ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิม อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1			
ไม่คลุมเมล็ด	2028	2032	2030
คลุมเมล็ด	2117	2118	2118
F-test	ns	ns	
CV. (%)	7.4	8.0	
ปุ๋ย			
0-0-0	1202 c	1097 c	1150
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	2281 ab	2318 ab	2300
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	2215 b	2204 b	2210
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	2128 b	2206 b	2167
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหมักกรอง	2537 a	2551 a	2544

เฉลี่ย	2073	2075
F-test	**	**
CV. (%)	7.2	7.5

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อจำนวนฝักเก็บเกี่ยว (ฝัก/ไร่) ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิม อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	จำนวนฝักเก็บเกี่ยว (ฝัก/ไร่)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1			
ไม่คลุมเมล็ด	7623	7697	7660
คลุมเมล็ด	7602	7709	7656
F-test	ns	ns	
CV. (%)	7.4	6.3	

ปุ๋ย

0-0-0	6774 b	7069	6922
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	7929 a	7876	7903
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	7537 a	7804	7671
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	7787 a	7840	7814
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง	8000 a	7928	7964
เฉลี่ย	7605	7703	
F-test	**	ns	
CV. (%)	7.2	7.1	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานจำนวนต้น (ต้น/ไร่) ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิม อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	จำนวนต้น (ต้น/ไร่)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1			

ไม่คลุกเมล็ด	8228	8189	8209
คลุกเมล็ด	8199	8185	8192
F-test	ns	ns	
CV. (%)	4.9	3.4	
<hr/>			
ปุ๋ย			
0-0-0	8196	8089	8143
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	8214	8285	8250
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	8160	8231	8196
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	8231	8123	8177
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง	8267	8214	8241
<hr/>			
เฉลี่ย	8214	8188	
F-test	ns	ns	
CV. (%)	2.4	2.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 6 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อน้ำหนักต้นสด (กก./ไร่) ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิม อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัม/ไร่)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1			
ไม่คลุมเมล็ด	2333	2403	2368
คลุมเมล็ด	2530	2532	2518
F-test	ns	ns	
CV. (%)	23.8	18.4	
ปุ๋ย			
0-0-0	1593 c	1625 c	1609
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	2435 b	2460 b	2448
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	2638 ab	2640 ab	2639
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	2605 ab	2595 ab	2600
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง	2887 a	3019 a	2953
เฉลี่ย	2432	2468	
F-test	**	**	
CV. (%)	10.3	9.1	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 7 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อความสูงต้นเมื่ออายุ 60 วัน (ซม.) ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิม อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	ความสูงเมื่ออายุ 60 วัน (เซนติเมตร)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1			
ไม่คลุมเมล็ด	177	177	177
คลุมเมล็ด	181	173	177
F-test	ns	ns	
CV. (%)	9.8	7.2	
ปุ๋ย			
0-0-0	164 b	161 b	163
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	179 a	176 a	178
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	186 a	181 a	184
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	182 a	178 a	180
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหมักกรอง	185 a	181 a	183
เฉลี่ย	179	175	
F-test	**	**	
CV. (%)	3.2	3.7	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อคุณภาพฝักสดของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทรวง อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก		เฉลี่ย
	(กรัม/ฝัก)		
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1			
ไม่คลุมเมล็ด	333	347	340
คลุมเมล็ด	344	351	348
F-test	ns	ns	
CV. (%)	6.6	4.2	
ปุ๋ย			
0-0-0	248 c	258 c	253
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	371 a	385 a	378
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	364 a	372 a	368
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	324 b	339 b	333
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง	385 a	392 a	389
เฉลี่ย	338	349	
F-test	**	**	
CV. (%)	8.9	7.1	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อคุณภาพฝักสดของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิมขาว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	ความยาวของฝักปกอกเปลือก (เซนติเมตร)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
	ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1		
ไม่คลุกเมล็ด	20.45	20.47	20.46
คลุกเมล็ด	21.06	21.11	21.09
F-test	ns	ns	
CV. (%)	3.9	3.3	
ปุ๋ย			
0-0-0	19.16 b	19.15 b	19.16
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	21.12 a	21.14 a	21.13
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	21.12 a	21.19 a	21.16
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	21.24 a	21.16 a	21.20
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหมักกรอง	21.14 a	21.22 a	21.18
เฉลี่ย			

F-test	**	**
CV. (%)	3.4	4.8

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อคุณภาพฝักสดของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิม อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	ความกว้างของฝักปอกเปลือก (มิลลิเมตร)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1			
ไม่คลุมเมล็ด	50.83	51.19	51.01
คลุมเมล็ด	51.28	51.07	51.18
F-test	ns	ns	
CV. (%)	3.2	4.5	
ปุ๋ย			
0-0-0	46.85 b	46.37 b	46.61
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	52.91 a	52.96 a	52.94

0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	52.01 a	52.23 a	52.12
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	50.89 a	51.43 a	51.16
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง	52.62 a	52.68 a	52.60
เฉลี่ย	51.06	51.13	
F-test	**	**	
CV. (%)	1.1	2.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อคุณภาพฝักสดของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินทับทิม อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)		เฉลี่ย
	ปี 2554	ปี 2555	
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1			
ไม่คลุมเมล็ด	14.2	14.2	14.2
คลุมเมล็ด	14.2	14.4	14.3

F-test	ns	ns	
CV. (%)	5.2	4.0	
<hr/>			
ปุ๋ย			
0-0-0	14.4	15.0	14.7
ปุ๋ยเคมีแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน	14.8	15.0	14.9
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัว	14.7	14.4	14.6
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	14.2	14.2	14.2
0.5N ค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรอง	14.3	14.5	14.4
<hr/>			
เฉลี่ย	14.5	14.6	
F-test	ns	ns	
CV. (%)	14.0	13.6	
<hr/>			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม
ในพื้นที่ดินเหนียว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี เฉลี่ย 2 ปี (2554-2555)

	ผลผลิต	มูลค่า	มูลค่าปุ๋ย
--	--------	--------	------------

กรรมวิธี	ผลผลิต	เพิ่ม	ผลผลิตเพิ่ม	ที่ใช้	VCR
	(กิโลกรัม/ไร่)		(บาท/ไร่)		
ไม่ใส่ปุ๋ย (0-0-0)	1,150	-	-	20	-
ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน	2,300	1,150	11,500	1,219	9.43
0.5 N ของค่าวิเคราะห์ดิน+น้ำล้างคอกวัวนม	2,210	1,060	10,600	991	10.69
0.5 N ของค่าวิเคราะห์ดิน+อามิ อามิ	2,167	1,017	10,170	1,191	8.54
0.5 N ของค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหมักกรอง	2,544	1,394	13,940	1,391	10.02

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}} > 2$ (คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ)

มูลค่าปุ๋ยที่ใช้

เฉลี่ย 2 ปี (2554-2555)

ปุ๋ยยูเรีย (46%N)	ราคา 14.00 บาท/กิโลกรัม
ปุ๋ยทริเปปต์ซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P ₂ O ₅)	ราคา 27.00 บาท/กิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K ₂ O)	ราคา 21.00 บาท/กิโลกรัม
ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1	ราคา 20.00 บาท/ถุง
กากตะกอนหมักกรอง (filter cake)	ราคา 0.40 บาท/กิโลกรัม
อามิ อามิ	ราคา 0.25 บาท/ลิตร
ข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือก	ราคา 10.00 บาท/กิโลกรัม

หมายเหตุ ปุ๋ยเคมีของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-10-5 กิโลกรัม/ไร่ N-P₂O₅-K₂O

ตารางที่ 13 สมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ปี	pH	Organic matter	EC	Avai P	Exch K	Texture
	(1:1)	(%)	(mS/cm)	(mg/kg)		
2556	5.58	2.00	0.04	3.8	396	Clay
2557	5.57	1.95	0.04	11	398	Clay
2558	5.60	1.93	0.03	12	417	Clay

ที่มา : ห้องปฏิบัติการกลาง กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ตารางที่ 14 สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง เฉลี่ย 3 ปี (2556-2558)

ปุ๋ยอินทรีย์/วัสดุอินทรีย์	Moisture (%)	pH (1:1)	EC (mS/cm)	OC (%)	O.M.	C/N ratio	Total N	Total P (%)	Total K
มูลวัว	6.03	6.75	3.00	20.30	34.70	14.5	1.46	1.76	1.36
มูลไก่แกลบ	8.12	8.50	2.02	30.44	52.20	13.9	2.20	5.16	3.12
กากตะกอนหม้อกรอง	6.60	7.45	0.66	18.60	30.05	17	1.02	2.20	0.87

ที่มา : ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยพัฒนาการผลิตและรูปแบบการใช้ปุ๋ย กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา

ตารางที่ 15 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	1383 b	1226 e	1920 b	1510
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	1366 b	1166 e	2023 b	1518
20-10-5	2197 a	3467 bcd	3189 a	2951
20-10-5+PGPR1	2036 a	3268 d	2766 a	2690
30-10-5	2229 a	3581 a-d	3214 a	3008
30-10-5+PGPR1	2195 a	3406 cd	3186 a	2929
20-10-5+Cowdung	2251 a	3872 a	3122 a	3082
20-10-5+Cowdung+PGPR1	2222 a	3666 abc	3068 a	2985
20-10-5+Chicken manure	2254 a	3794 ab	3051 a	3033
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	1941 a	3659 abc	2990 a	2863
20-10-5+Filter cake	2347 a	3655 abc	2944 a	2982
20-10-5+Filter cake+PGPR1	2042 a	3509 bcd	2933 a	2828
เฉลี่ย	2039	3189	2867	
F-test	**	**	**	
CV. (%)	13.4	5.8	9.9	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสัปดาห์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 16 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	จำนวนฝักเก็บเกี่ยว (ฝัก/ไร่)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	6862 d	8320	8533	7905
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	6982 cd	8107	8533	7874
20-10-5	7822 abc	8533	8533	8296
20-10-5+PGPR1	7764 abc	8391	8320	8158
30-10-5	7858 ab	8320	8498	8225
30-10-5+PGPR1	7751 abc	8462	8427	8213
20-10-5+Cowdung	7787 abc	8640	8391	8273
20-10-5+Cowdung+PGPR1	7360 a-d	8391	8320	8024
20-10-5+Chicken manure	7431 a-d	8356	8533	8107
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	7076 bcd	8427	8391	7965
20-10-5+Filter cake	8107 a	8498	8320	8308
20-10-5+Filter cake+PGPR1	7289 a-d	8569	8498	
เฉลี่ย	7507	8418	8441	
F-test	*	ns	ns	
CV. (%)	5.9	2.1	2.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 17 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	จำนวนต้น (ต้น/ไร่)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	7786	8533	8533	8284
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	7538	8533	8498	8190
20-10-5	8142	8426	8498	8355
20-10-5+PGPR1	7893	8320	8284	8166
30-10-5	8249	8284	8462	8332
30-10-5+PGPR1	7858	8462	8427	8249
20-10-5+Cowdung	7893	8533	8391	8272
20-10-5+Cowdung+PGPR1	7898	8391	8320	8203
20-10-5+Chicken manure	7964	8320	8462	8249
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	7609	8427	8462	8166
20-10-5+Filter cake	8178	8462	8284	8308
20-10-5+Filter cake+PGPR1	7609	8533	8533	8225
เฉลี่ย	7885	8436	8430	

F-test	ns	ns	ns
CV. (%)	5.5	2.0	2.5

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 18 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัม/ไร่)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	2034 b	2187 e	2873 c	2365
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	2168 b	2059 e	2656 c	2294
20-10-5	3104 a	5156 bcd	3961 a	4074
20-10-5+PGPR1	2919 a	5038 cd	3371 b	3776
30-10-5	3410 a	5333 a-d	3755 ab	4166
30-10-5+PGPR1	3386 a	4953 d	3513 ab	3951
20-10-5+Cowdung	3381 a	5973 a	3808 ab	4387
20-10-5+Cowdung+PGPR1	3514 a	5781 abc	3634 ab	4310
20-10-5+Chicken manure	3424 a	5806 ab	3847 ab	4359

20-10-5+Chicken manure+PGPR1	3133 a	5582 a-d	3438 ab	4051
20-10-5+Filter cake	3630 a	5507 a-d	3804 ab	4314
20-10-5+Filter cake+PGPR1	3186 a	5220 bcd	3698 ab	4035
เฉลี่ย	3107	4883	3530	
F-test	**	**	**	
CV. (%)	12.5	8.0	8.1	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 19 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	ความสูงเมื่ออายุ 60 วัน (เซนติเมตร)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	153 b	154 d	152 c	153
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	153 b	149 d	155 c	152
20-10-5	175 a	206 abc	171 ab	184
20-10-5+PGPR1	165 ab	207 abc	167 b	180
30-10-5	166 ab	205 abc	174 ab	182

30-10-5+PGPR1	167 ab	198 c	171 ab	179
20-10-5+Cowdung	172 a	209 abc	180 a	187
20-10-5+Cowdung+PGPR1	162 ab	215 ab	175 ab	184
20-10-5+Chicken manure	174 a	220 a	177 ab	190
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	162 ab	204 abc	175 ab	180
20-10-5+Filter cake	172 a	207 abc	174 ab	184
20-10-5+Filter cake+PGPR1	166 ab	200 bc	171 ab	179
เฉลี่ย	166	198	170	
F-test	*	**	**	
CV. (%)	4.9	4.2	3.8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 20 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	13.8	16.7 ab	14.5	15.0

ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	13.5	16.8 a	13.7	14.7
20-10-5	12.8	15.0 cd	13.3	13.7
20-10-5+PGPR1	13.6	15.9 abc	13.0	14.2
30-10-5	13.2	15.3 cd	13.4	14.0
30-10-5+PGPR1	13.4	15.6 bcd	13.5	14.2
20-10-5+Cowdung	13.2	14.8 d	14.6	14.2
20-10-5+Cowdung+PGPR1	13.2	15.6 bcd	13.2	14.0
20-10-5+Chicken manure	13.4	15.4 cd	13.5	14.1
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	13.6	15.3 cd	13.2	14.0
20-10-5+Filter cake	13.2	15.4 cd	12.5	13.7
20-10-5+Filter cake+PGPR1	13.2	15.5 cd	13.2	14.0
เฉลี่ย	13.3	15.6	13.5	
F-test	ns	*	ns	
CV. (%)	3.1	3.8	5.9	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 21 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	ความยาวฝักปกอกเปลือก (เซนติเมตร)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	18.1 b	18.9 b	19.0	18.7
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	18.2 b	18.8 b	18.8	18.6
20-10-5	20.2 a	20.8 a	19.9	20.3
20-10-5+PGPR1	20.8 a	21.1 a	19.4	20.4
30-10-5	20.5 a	21.1 a	19.7	20.4
30-10-5+PGPR1	20.1 a	20.7 a	19.7	20.2
20-10-5+Cowdung	20.2 a	20.8 a	20.1	20.4
20-10-5+Cowdung+PGPR1	20.0 a	20.7 a	19.7	20.1
20-10-5+Chicken manure	20.7 a	21.1 a	20.3	20.7
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	20.0 a	20.5 a	20.0	20.2
20-10-5+Filter cake	20.6 a	21.2 a	20.1	20.6
20-10-5+Filter cake+PGPR1	20.6 a	21.2 a	19.6	20.5
เฉลี่ย	20.0	20.6	19.7	
F-test	**	**	ns	
CV. (%)	2.6	2.8	4.0	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 22 ผลของการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมที่ปลูกบนดินเหนียวชุดดินวังสะพุง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2556-2558

กรรมวิธี	ความกว้างฝักปอกเปลือก (มิลลิเมตร)			เฉลี่ย
	2556	2557	2558	
ไม่ใส่ปุ๋ย	44.81 c	46.46 d	49.20 de	46.82
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	45.68 c	48.58 d	48.91 e	47.72
20-10-5	51.10 b	55.11 bc	52.56 abc	52.92
20-10-5+PGPR1	51.00 b	55.00 bc	51.14 cd	52.38
30-10-5	53.35 a	54.55 c	52.76 abc	53.55
30-10-5+PGPR1	51.89 ab	55.93 abc	51.68 c	53.17
20-10-5+Cowdung	53.12 a	58.32 a	54.07 ab	55.17
20-10-5+Cowdung+PGPR1	52.46 ab	57.49 ab	52.11 bc	54.02
20-10-5+Chicken manure	52.78 a	56.81 abc	53.02 abc	54.20
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	51.67 ab	55.77 abc	52.43 abc	53.29
20-10-5+Filter cake	52.84 a	56.64 abc	54.60 a	54.69
20-10-5+Filter cake+PGPR1	53.15 a	57.57 ab	52.61 abc	54.44
เฉลี่ย	50.79	54.85	52.09	
F-test	**	**	**	
CV. (%)	3.4	2.7	2.3	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 23 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม
ในพื้นที่ดินเหนียว อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เฉลี่ย 3 ปี (2556-2558)

กรรมวิธี	ผลผลิต		มูลค่า	มูลค่าปุ๋ย	VCR
	ผลผลิต	ผลผลิต เพิ่ม	ผลผลิตเพิ่ม	ที่ใช้	
	(กิโลกรัม/ไร่)		(บาท/ไร่)		
ไม่ใส่ปุ๋ย	1,510	-	-	-	-
ปุ๋ยชีวภาพPGPR1	1,518	8	56	20	2.8
20-10-5	2,951	1,441	10,087	1,238	8.1
20-10-5+PGPR1	2,690	1,180	8,260	1,258	6.6
30-10-5	3,008	1,498	10,486	1,477	7.1
30-10-5+PGPR1	2,929	1,419	9,933	1,497	6.6
20-10-5+Cowdung	3,082	1,572	11,004	3,238	3.4
20-10-5+Cowdung+PGPR1	2,985	1,475	10,325	3,258	3.2
20-10-5+Chicken manure	3,033	1,523	10,661	2,038	5.2
20-10-5+Chicken manure+PGPR1	2,863	1,353	9,471	2,058	4.6
20-10-5+Filter cake	2,982	1,472	10,304	1,838	5.6
20-10-5+Filter cake+PGPR1	2,828	1,318	9,226	1,858	5.0

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}} > 2$ (คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ)

มูลค่าปุ๋ยที่ใช้

เฉลี่ย 3 ปี (2556-2558)

ปุ๋ยยูเรีย (46%N)	ราคา 11.00 บาท/กิโลกรัม
ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P ₂ O ₅)	ราคา 28.00 บาท/กิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K ₂ O)	ราคา 18.30 บาท/กิโลกรัม
ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1	ราคา 20.00 บาท/ถุง
มูลวัว	ราคา 2.00 บาท/กิโลกรัม
มูลไก่แกลบ	ราคา 0.80 บาท/กิโลกรัม
กากตะกอนหมักกรอง (filter cake)	ราคา 0.60 บาท/กิโลกรัม
ข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือก	ราคา 7.00 บาท/กิโลกรัม

หมายเหตุ ปุ๋ยเคมีของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 20-10-5 กิโลกรัม/ไร่ N-P₂O₅-K₂O