

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. **โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตพืช
กรณีศึกษา : ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
- กิจกรรม** : การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพด
หวานในภาคกลาง
2. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อ
การผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Study Management of Soil and Fertilizer with Organic
materials for Sweet Corn Production on Loam Soil in
Ratchaburi.
3. **คณะผู้ดำเนินงาน**
- หัวหน้าการทดลอง** : นายณัฐพงศ์ ศรีสมบัติ
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
- ผู้ร่วมงาน** : นางสาวสมฤทัย ตันเจริญ
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายพีรพงษ์ เซาวนพงษ์
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวกัลยกร โปรงจันทิก
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

4. บทคัดย่อ

ปัจจัยสำคัญในการผลิตข้าวโพดหวานให้ได้ผลผลิตที่ดีนั้น ต้องมีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ย
อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุ
อินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี ดำเนินการทดลองในปี 2560 ถึง 2561

ที่แปลงเกษตรกร ต. ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบดินและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบดินและใบข้าวโพด ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ย 10-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่+มูลโค 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4) ใส่ปุ๋ย 10-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่+มูลโค 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ผลการทดลอง พบว่า การสับกลบดินข้าวโพดลงในพื้นที่ไม่ส่งผลให้สมบัติดินทางเคมี ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริด 3 ปี 2560 และ 2561 มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่สับกลบดินข้าวโพดลงในพื้นที่ ด้านการใส่ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธี ในปี 2560 ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างของสมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานในทางสถิติ แต่ในปี 2561 การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ส่งผลให้สมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด ทั้งในปี 2560 และ 2561

คำสำคัญ : ข้าวโพดหวาน, ธาตุอาหารพืช, ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

Abstract

Important factors in producing sweet corn for good yield must be considered to soil and fertilizers management appropriately in the cultivated area. The objective of this study was to manage soil and fertilizer with organic materials for sweet corn production on loam soil. Conducted experiments in 2017 to 2018 at the farmer's plot in Tambon Don Krabue, Photharam District, Ratchaburi Province. Planning in split plot experiment of 6 replication, consisting of the main factors is soil management included 1) chopped corn in plot area and 2) non-chop corn in plot area. The second factor is fertilizer management included 1) non-apply fertilizer, 2) apply fertilizer 20-5-5 kg N-P₂O₅-K₂O per rai, 3) apply fertilizer 10-5-5 kg N-P₂O₅-K₂O per rai and 4) apply fertilizer 10-5-5 kg N-P₂O₅-K₂O per rai with cattle manual 1,000 kg per rai and bio-fertilizer PGPR. The results showed that main factor doesn't effect to differences in soil chemistry, yield and the absorption of plant nutrients of sweet corn high brix 3. The second factor showed that in 2017, the applied of fertilizer in every treatment doesn't effect to differences in soil chemistry, high of tree, quality of yield and the absorption of plant nutrients of sweet corn. In 2018, the applied of fertilizer in every treatment was resulted to soil chemistry, high of tree, quality of yield and the

absorption of plant nutrients are higher when compared with treatment that non-apply fertilizer. In addition the applied of fertilizer 20-5-5 kg N-P₂O₅-K₂O per rai resulted to Value Cost Ratio (vcr) to highest in 2017 and 2018.

Keywords : sweet corn, plant nutrients, Value Cost Ratio

5. คำนำ

ข้าวโพดหวานจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ โดยในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปข้าวโพดหวานกระป๋องเป็นอันดับ 1 ของโลกประมาณ 184,178 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5,770 ล้านบาท (คณะทำงานพัฒนาสารสนเทศการเกษตรระดับประเทศ, 2555) ข้าวโพดหวานสามารถเจริญเติบโตในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 10-45 องศาเซลเซียส ดังนั้นอุณหภูมิในประเทศไทยจึงเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดหวานตลอดทั้งปี (ทวีศักดิ์, 2540) ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดหวานควรเป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วน ร่วนเหนียวปนทราย และร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดิน ปฏิกริยาของดินอยู่ในช่วง 5.5 – 6.8 (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

เนื่องจากประเทศไทยมีการใช้ที่ดินในการผลิตพืชอย่างไม่เหมาะสมมาเป็นเวลานาน ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ทำให้เกษตรกรต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ และปุ๋ยเคมีได้ถูกปรับให้มีราคาสูงขึ้นทุกปีทำให้ต้นทุนการผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นแนวทางที่สามารถช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ รวมทั้งยังช่วยให้การจัดการดินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แต่การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวไม่อาจช่วยให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์ในระยะยาวได้ ซึ่งการนำวัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพและวัสดุปรับปรุงดินมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีอย่างผสมผสานในการผลิตพืชจะมีส่วนช่วยให้สมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวภาพของดินดีขึ้น ดังนั้นเพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงควรมีการจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสม บนพื้นฐานการเลือกใช้ทรัพยากรวัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่น โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ และจัดการดินโดยสับกลบเศษซากพืชหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อการใช้ปุ๋ยเฉพาะพื้นที่กับข้าวโพดหวานอย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวโพดหวาน

6. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- 1) เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์ 3
- 2) ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0)
- 3) ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0)
- 4) ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60)
- 5) มูลโค

- 6) ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ (PGPR)
- 7) อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับเก็บตัวอย่างพืช และตัวอย่างดิน
- 8) เครื่องวัดความหวาน
- 9) อุปกรณ์ให้น้ำระบบสปริงเกอร์

- วิธีการ

ทำการทดลองในพื้นที่กลุ่มดินร่วน ปี 2560 ที่ไร่เกษตรกร ต. ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี พิกัดที่ตั้ง 47P UTM 601787^E 1523308^N วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบดินและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบดินและใบข้าวโพด ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 100% ตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์

เก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน ไถเตรียมดินและปรับระดับพื้นที่ แบ่งแปลงย่อยให้มีขนาดแปลงทดลองกว้าง x ยาว เท่ากับ 4.5x5 เมตร ทำการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 โดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร (แปลงละ 6 แถว แถวละ 20 ต้น) ปลูกแบบร่องเดี่ยว ใส่ปุ๋ยเคมีข้างแถวปลูกในอัตราที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก ดูแลกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช เก็บเกี่ยวข้าวโพดที่อายุ 70-75 วันในพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3x3 เมตร และเก็บตัวอย่างต้นและฝักข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช และสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิเคราะห์ดินก่อนและหลังปลูกได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) วิเคราะห์อินทรีย์วัตถุด้วยวิธีการของ Walkley and Black (1934) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้ spectrophotometer (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดดินด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7 และวัดด้วย Atomic Absorption Spectrophotometer (Thomas, 1982)

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

- เวลาและสถานที่

- ปี 2560 ถึง 2561 ไร่เกษตรกร จ.ราชบุรี

7. ผลการทดลองและวิจารณ์

7.1 สมบัติดินก่อนทำการทดลอง และสมบัติทางเคมีของมูลวัว

ได้ดำเนินการสำรวจและเลือกพื้นที่สำหรับทำการทดลองในพื้นที่กลุ่มดินร่วน ที่ไร่เกษตรกร ต. ดอนกระเปื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี พิกัดที่ตั้ง 47P UTM 601787^E 1523308^N ทำการเก็บตัวอย่างดินมา วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินพบว่า เนื้อดินเป็นดิน ร่วน ปฏิกริยาดินเป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (ตารางที่ 1) ทำการเก็บตัวอย่างมูลวัวมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่า มี ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมด เท่ากับ 1.72 0.85 และ 2.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

ค่าปฏิกริยาดิน (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	เนื้อดิน
7.0	1.51	164	180	ร่วน

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของมูลวัว และปริมาณธาตุอาหารจากมูลวัว 1,000 กิโลกรัม

ความชื้น (%)	ไนโตรเจน ทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัส ทั้งหมด (%)	โพแทสเซียม ทั้งหมด (%)	น้ำหนักรวม (กก./ไร่)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)	ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)	โพแทสเซียม (กก./ไร่)
14.5	1.72	0.85	2.13	855	14.7	7.3	18.2

7.2 สมบัติดินหลังทำการทดลอง ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ทำให้สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ดังนี้คือ ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เป็น 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ หลังทำการทดลองพบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของค่าปฏิกิริยาดิน อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน เช่นเดียวกับปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ (ตารางที่ 3 และ 4) แต่ในส่วนของค่าปฏิกิริยาดินพบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่งผลให้ค่าปฏิกิริยาดินต่ำที่สุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าปฏิกิริยาดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังทำการทดลอง ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ค่าปฏิกิริยาดิน (1:1)		เฉลี่ย (S)	อินทรีย์วัตถุ (%)		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	7.7 a	7.5 a	7.6 a	1.77	2.12	1.95
2. 20-5-5	6.9 b	7.0 b	6.9 c	1.70	2.15	1.93
3. 10-5-5+มูลโค	7.1 b	7.4 ab	7.3 b	1.92	2.24	2.08
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	7.3 b	7.6 a	7.4 ab	1.90	2.16	2.03
เฉลี่ย (M)	7.25	7.4	7.3	1.82	2.17	2.00
%CV (S)	3.4			13.9		
%CV (M)	1.0			0.7		

ตารางที่ 4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังทำการทดลอง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	126.4	130.3	128.3	110.3	113.0	111.6
2. 20-5-5	121.4	139.7	130.6	105.2	98.6	101.9
3. 10-5-5+มูลโค	131.4	181.2	159.8	116.0	155.5	135.8
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	147.5	149.8	148.6	128.5	117.8	123.1
เฉลี่ย (M)	131.7	152.0	141.8	115.0	121.2	118.1
%CV (S)	20.4			26.3		
%CV (M)	27.0			23.8		

7.3 ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของความสูงที่อายุ 30 วัน และที่วันเก็บเกี่ยว ขณะที่ปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตรา

ต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีส่งผลให้ความสูง ณ วันเก็บเกี่ยวเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปุ๋ย แต่ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติที่อายุ 30 วัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และที่วันเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	30 วัน		เฉลี่ย (S)	ณ วันเก็บเกี่ยว		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	117	113	115	214 b	222 b	218 b
2. 20-5-5	122	119	121	221 a	224 ab	222 a
3. 10-5-5+มูลโค	121	126	123	221 a	224 ab	222 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	121	122	122	219 a	228 a	223 a
เฉลี่ย (M)	120	120	120	218	224	221
%CV (S)	9.5			1.8		
%CV (M)	11.9			2.0		

7.4 คุณภาพฝักข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

คุณภาพฝักข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของความยาว ความกว้าง และความหวานของฝักข้าวโพดหวาน เช่นเดียวกับปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ แต่จะส่งผลต่อความยาวฝัก พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีส่งผลให้ความยาวฝักเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปุ๋ย (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความยาว (เซนติเมตร) ความกว้าง (มิลลิเมตร) และความหวาน (% Brix) ของฝักข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ความยาวฝัก			ความกว้างฝัก			ความหวาน		
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	เฉลี่ย (S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	เฉลี่ย (S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	เฉลี่ย (S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	21 b	21 a	21 b	55 b	55 b	55	13 b	14.3 a	13.7
2. 20-5-5	22 a	21 a	22 a	57 a	56 ab	57	13 b	13 b	13
3. 10-5-5+มูลโค	21 ab	22 a	22 a	55 ab	57 a	56	13.7 b	13.7 ab	13.2
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	21 ab	21 a	21 ab	54 b	57 a	56	15 a	13 b	14
เฉลี่ย (M)	21	21	21	55	56	56	13.4	13.5	13.5
%CV (S)	3.3			2.3			5.9		
%CV (M)	1.9			0.8			1.1		

7.5 น้ำหนักต้น และผลผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

น้ำหนักต้น และผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด และปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักต้น และผลผลิตข้าวโพดหวาน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 น้ำหนักต้น และผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	น้ำหนักต้น		เฉลี่ย (S)	ผลผลิต		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,720 ab	2,797 a	2,759 a	2,714 b	2,880 bc	2,797
2. 20-5-5	2,726 ab	2,981 a	2,853 a	3,105 a	3,342 a	3,224
3. 10-5-5+มูลโค	2,886 a	2,560 a	2,723 a	3,153 a	2,809 c	2,981
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,382 b	2,791 a	2,587 a	3,153 a	3,081 b	3,117
เฉลี่ย (M)	2,678	2,782	2,730	3,031	3,028	3,030
%CV (S)	14.2			6.7		
%CV (M)	17.6			11.3		

7.6 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน เช่นเดียวกับปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ (ตารางที่ 8, 9, 10, 11 และ 12) แต่จะส่งผลต่อปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชในส่วนกาบฝัก พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่งผลให้มีการดูดใช้โพแทสเซียมสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการอื่น และการใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 8 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนลำต้นของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	3.3	3.2	3.3	0.5	0.6	0.5	5.7	5.6	5.6
2. 20-5-5	3.9	4.3	4.1	0.5	0.6	0.5	6.2	6.3	6.3
3. 10-5-5+มูลโค	4.1	2.9	3.5	0.6	0.7	0.6	6.7	6.1	6.4
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3.1	3.1	3.1	0.6	0.6	0.6	5.1	5.4	5.3
เฉลี่ย (M)	3.6	3.4	3.5	0.5	0.6	0.6	5.9	5.9	5.9
%CV (S)	21.6			32.8			23.4		
%CV (M)	31.4			36.7			25.7		

ตารางที่ 9 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนใบของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8.5	8.0	8.2	1.0	1.0	1.0	6.2	7.2	6.7
2. 20-5-5	7.9	8.9	8.4	1.0	1.0	1.0	7.5	7.5	7.5
3. 10-5-5+มูลโค	9.2	7.7	8.4	1.1	1.0	1.0	7.5	6.1	6.8

4. 10-5-5+มุลโค+PGPR	7.4	8.3	7.9	1.0	1.0	1.0	6.2	7.1	6.7
เฉลี่ย (M)	8.2	8.2	8.2	1.0	1.0	1.0	6.8	7.0	6.9
%CV (S)		17.7			16.7			20.7	
%CV (M)		40.9			21.9			24.1	

ตารางที่ 10 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	5.5	5.3	5.4	1.1	1.0	1.1	3.4	3.2	3.3
2. 20-5-5	6.0	7.0	6.5	1.2	1.3	1.3	3.5	3.8	3.7
3. 10-5-5+มูลโค	5.9	5.8	5.8	1.1	1.0	1.1	3.4	3.1	3.2
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	5.9	6.1	6.0	1.1	1.3	1.2	3.2	3.7	3.5
เฉลี่ย (M)	5.8	6.1	5.9	1.1	1.2	1.1	3.4	3.5	3.4
%CV (S)	16.4			12.1			12.2		
%CV (M)	11.8			13.6			14.1		

ตารางที่ 11 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนช่งของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.3	2.9	2.6	0.7	0.8	0.7	2.9	3.4	3.1
2. 20-5-5	2.9	3.1	3.0	0.9	0.9	0.9	3.3	3.7	3.5
3. 10-5-5+มูลโค	2.7	2.6	2.6	0.9	0.7	0.8	3.2	2.8	3.0
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3.1	2.6	2.8	0.8	0.8	0.8	3.7	3.2	3.4
เฉลี่ย (M)	2.7	2.8	2.8	0.8	0.8	0.8	3.3	3.2	3.3
%CV (S)	16.2			19.5			14.4		
%CV (M)	12.6			31.1			20.8		

ตารางที่ 12 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนกาบฝักของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1.4	1.9	1.7	0.1 b	0.1 a	0.1 b	1.4 b	1.7 a	1.6 b
2. 20-5-5	1.4	2.5	2.0	0.2 a	0.2 a	0.2 a	2.1 a	2.2 a	2.2 a
3. 10-5-5+มูลโค	2.1	1.8	1.9	0.1 ab	0.2 a	0.1 a	1.9 a	1.7 a	1.8 b
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2.2	1.7	1.9	0.1 ab	0.1 a	0.1 a	1.8 ab	1.7 a	1.8 b
เฉลี่ย (M)	1.8	2.0	1.9	0.1	0.1	0.1	1.8	1.8	1.8
%CV (S)	27.6			44.3			13.4		
%CV (M)	31.9			24.3			9.5		

7.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ หรือค่า Value Cost Ratio (VCR) ต่อการใช้

ปุ๋ยมีค่ามากกว่า 2 ทั้งการจัดการที่มีการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความ
คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004) (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR
สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,714				
2. 20-5-5	3,105	391	2,737	1,054	2.60
3. 10-5-5+มูลโค	3,153	439	3,073	2,720	1.13
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3,153	439	3,073	2,745	1.12
ไม่สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,880				
2. 20-5-5	3,342	462	3,234	1,054	3.07
3. 10-5-5+มูลโค	2,809	- 71	- 497	2,720	- 0.18
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3,081	201	1,407	2,745	0.51

หมายเหตุ : Value Cost Ratio (VCR) = มูลค่าผลผลิตเพิ่ม/มูลค่าปุ๋ยที่ใช้

21-0-0 = 7 บาท/กก., 0-46-0 = 21 บาท/กก., 0-0-60 = 19 บาท/กก., มูลโค = 2 บาท/กก. และเชื้อจุลินทรีย์ PGPR = 25 บาท/ถุง
ผลผลิตข้าวโพดหวาน = 7 บาท/กก.

7.8 ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด และปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของความสูงที่อายุ 30 วัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

กรรมวิธี	การจัดการต้นข้าวโพด (M)		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	94 b	106 a	100
2. 20-5-5	103 a	107.3 a	110.2
3. 10-5-5 + มูลโค	114.3 a	105.3 a	109.8
4. 10-5-5 + มูลโค + PGPR	108 a	104 a	106
เฉลี่ย (M)	107.3	105.7	106.5
%CV (S)		5.3	
%CV (M)		3.8	

7.9 ความเสียหายของต้นข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

ความเสียหายของต้นข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 เกิดจากพายุเข้าในแปลงที่ทำการทดลองในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งอยู่ในระยะสร้างฝักของข้าวโพดหวาน จึงส่งผลให้ต้นข้าวโพดหวานในแปลงทดลองเกิดความเสียหาย (ภาพที่ 1) และไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้ เนื่องจากต้นข้าวโพดหักล้ม และพัดกระจัดกระจายเป็นจำนวนมาก (ตารางที่ 15)



ภาพที่ 1 สภาพแปลงต้นข้าวโพดหวานที่เสียหาย ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

ตารางที่ 15 จำนวนต้นข้าวโพดหวานเสียหาย ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

แปลง	ต้นล้ม	แปลง	ต้นล้ม	แปลง	ต้นล้ม	แปลง	ต้นล้ม
1	14	13	112	25	108	37	73
2	59	14	114	26	12	38	22
3	76	15	4	27	11	39	86
4	69	16	100	28	11	40	87
5	9	17	77	29	116	41	108
6	25	18	114	30	117	42	85
7	91	19	114	31	117	43	15
8	92	20	115	32	118	44	7
9	116	21	113	33	119	45	115
10	89	22	105	34	118	46	102
11	3	23	86	35	120	47	100
12	88	24	81	36	119	48	82

7.10 ปริมาณธาตุอาหารพืชของต้นและใบข้าวโพดหวานที่สับกลบลงในแปลง ปี 2561

ในการปลูกข้าวโพดหวาน ปี 2561 ได้ทำการไถกลบส่วนต้น และใบข้าวโพดหวานลงในแปลงในปัจจัยหลักที่ทำการสับกลบ โดยในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ร่วมกับมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิวร์ มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมด ที่ทำการสับกลบลงในแปลงสูงที่สุด เท่ากับ 25.8 3.4 และ 4.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนใบและต้นข้าวโพดหวานที่ทำการสับกลบ
ลงในแปลง ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)			ปริมาณธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. ไม้ไผ่ปุ๋ย	850	2.58	0.30	0.36	21.9	2.6	3.1
2. 20-5-5	881	2.72	0.34	0.39	23.9	3.0	3.5
3. 10-5-5+มูลโค	926	2.61	0.33	0.42	24.2	3.0	3.9
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	979	2.63	0.35	0.42	25.8	3.4	4.1

7.11 สมบัติดินหลังทำการทดลอง ปี 2561

สมบัติดินหลังทำการทดลอง พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของค่าปฏิกิริยาดิน อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน นอกจากนี้ยังพบว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังการทดลองมีแนวโน้มลดลงทุกกรรมวิธี แต่ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโค 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ได้ใกล้เคียงกับสมบัติดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 17 และ 18)

ตารางที่ 17 ค่าปฏิกิริยาดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังทำการทดลอง ปี 2561

กรรมวิธี	ค่าปฏิกิริยาดิน (1:1)		เฉลี่ย (S)	อินทรีย์วัตถุ (%)		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม้ไผ่ปุ๋ย	7.6 a	7.3 a	7.5	0.88 ab	1.27 a	1.07 b
2. 20-5-5	6.5 c	6.9 b	6.7	0.59 b	0.88 b	0.73 c
3. 10-5-5+มูลโค	7.1 b	7.2 ab	7.1	1.08 a	1.62 a	1.35 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	7.3 b	7.1 ab	7.2	0.97 a	1.37 a	1.17 ab
เฉลี่ย (M)	7.1	7.1	7.1	0.88	1.28	1.08
%CV (S)	3.0			29.3		
%CV (M)	3.5			26.3		

ตารางที่ 18 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังทำการทดลอง
(มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปี 2561

กรรมวิธี	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม้ไผ่ปุ๋ย	105.3 a	122.3 b	113.8 b	71.0 ab	76.3 ab	73.7 b
2. 20-5-5	125.7 a	122.7 b	124.2 b	77.3 ab	71.0 b	74.2 b
3. 10-5-5+มูลโค	131.7 a	172.0 a	151.8 b	95.3 a	96.0 ab	95.7 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	107.7 a	150.0 ab	128.8 b	62.3 b	97.3 a	79.8 ab

เฉลี่ย (M)	117.6	141.8	129.7	76.5	85.2	80.8
%CV (S)		19.0			25.2	
%CV (M)		25.9			36.6	

7.12 ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน ปี 2561

ความสูงของต้นข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของความสูงที่อายุ 30 วัน และที่วันเก็บเกี่ยว ขณะที่ปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีส่งผลให้ความสูงที่อายุ 30 วัน และที่วันเก็บเกี่ยวเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปุ๋ย (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และที่วันเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร) ปี 2561

กรรมวิธี	30 วัน		เฉลี่ย (S)	ณ วันเก็บเกี่ยว		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	74 b	87 a	81 b	163 c	188 b	176 b
2. 20-5-5	88 a	90 a	89 a	229 a	288 a	228 a
3. 10-5-5+มูลโค	93 a	94 a	93 a	228 a	230 a	229 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	92 a	95 a	94 a	214 b	231 a	222 a
เฉลี่ย (M)	87	92	89	209	219	214
%CV (S)	7.3			5.0		
%CV (M)	4.8			5.6		

7.13 คุณภาพฝักข้าวโพดหวาน ปี 2561

คุณภาพฝักข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของความยาว ความกว้าง และความหวานของฝักข้าวโพดหวาน ขณะที่ปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีส่งผลให้ความยาว และความกว้างฝักข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปุ๋ย แต่ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของความหวานของข้าวโพดหวาน (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ความยาว (เซนติเมตร) ความกว้าง (มิลลิเมตร) และความหวาน (% Brix) ของฝักข้าวโพดหวาน ปี 2561

กรรมวิธี	ความยาวฝัก			ความกว้างฝัก			ความหวาน		
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	เฉลี่ย (S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	เฉลี่ย (S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	เฉลี่ย (S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	16 b	17 b	16 b	41 b	44 b	43 b	13.3 b	15.7 ab	14.5
2. 20-5-5	20 a	20 a	20 a	50 a	51 a	51 a	15.3 a	14.7 b	15
3. 10-5-5+มูลโค	20 a	20 a	20 a	49 a	52 a	51 a	15 a	15.7 ab	15.3
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	19 a	20 a	19 a	47 a	45 b	46 ab	15.7 a	16.3 a	16
เฉลี่ย (M)	19	19	19	47	48	48	14.8	15.6	15.2
%CV (S)	6.4			11.3			7.7		
%CV (M)	5.8			14.0			9.5		

7.14 น้ำหนักต้น และผลผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2561

น้ำหนักต้น และผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักต้น และผลผลิตข้าวโพดหวาน ขณะที่ปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีส่งผลให้น้ำหนักต้น และผลผลิตข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปุ๋ย (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 น้ำหนักต้น และผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวาน ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักต้น		เฉลี่ย (S)	ผลผลิต		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,216 c	1,660 b	1,438 b	948 c	1,185 b	1,067 c
2. 20-5-5	3,581 a	3,343 a	3,462 a	2,963 a	3,129 a	3,046 a
3. 10-5-5+มูลโค	3,245 a	3,603 a	3,424 a	2,738 ab	3,082 a	2,910 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,485 b	3,477 a	2,981 a	2,329 b	2,738 a	2,533 b
เฉลี่ย (M)	2,632	3,021	2,826	2,245	2,533	2,389
%CV (S)		16.9			17.0	
%CV (M)		10.9			22.3	

7.15 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2561

การดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน พบว่า ปัจจัยหลักในการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติของปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ขณะที่ปัจจัยรองในการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปุ๋ย นอกจากนี้ยังพบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ปุ๋ย (ตารางที่ 22, 23, 24, 25 และ 26)

ตารางที่ 22 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนลำต้นของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.6 c	0.9 b	0.7 b	0.3 b	0.8 a	0.5 b	2.3 b	3.4 b	2.84 b
2. 20-5-5	2.6 a	3.0 a	3.0 a	0.8 a	0.8 a	0.8 ab	6.0 a	5.8 ab	5.9 a
3. 10-5-5+มูลโค	1.9 ab	2.3 a	2.3 a	1.0 a	1.2 a	1.1 a	6.1 a	6.4 ab	6.3 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	1.2 bc	2.3 a	2.3 a	1.0 a	1.3 a	1.1 a	5.6 a	7.8 a	6.7 a
เฉลี่ย (M)	1.6	2.1	1.9	0.8	1.0	0.9	5.0	5.9	5.4
%CV (S)		33.6			31.5			32.6	
%CV (M)		19.5			10.7			17.2	

ตารางที่ 23 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนใบของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	4.4 b	3.7 b	4.1 b	1.0 a	0.9 a	0.9 b	3.6 b	4.3 b	3.9 b
2. 20-5-5	10.2 a	10.6 a	10.4 a	1.4 a	1.4 a	1.4 a	7.0 a	6.6 ab	6.8 a
3. 10-5-5+มูลโค	8.2 ab	8.3 a	8.3 a	1.3 a	1.3 a	1.3 ab	7.0 a	7.5 a	7.3 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	5.8 b	9.5 a	7.6 a	0.9 a	1.5 a	1.1 ab	6.4 a	7.5 a	6.9 a
เฉลี่ย (M)	7.2	8.0	7.6	1.1	1.3		6.0	6.5	6.2
%CV (S)	28.6			29.3			21.6		
%CV (M)	15.6			17.0			22.9		

ตารางที่ 24 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.7 b	2.5 b	2.6 b	0.5 b	0.6 b	0.5 b	1.1 b	1.7 b	1.4 b
2. 20-5-5	7.2 a	7.2 a	7.2 a	1.3 a	1.2 a	1.3 a	3.8 a	3.9 a	3.9 a
3. 10-5-5+มูลโค	5.5 a	7.5 a	6.5 a	1.2 a	1.5 a	1.3 a	3.5 a	4.5 a	4.0 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	5.4 a	6.8 a	6.1 a	1.1 a	1.2 a	1.1 a	3.3 a	3.8 a	3.6 a
เฉลี่ย (M)	5.2	6.0	5.6	1.0	1.1	1.1	2.9	3.5	3.2
%CV (S)	23.8			21.7			22.0		
%CV (M)	26.3			15.5			20.6		

ตารางที่ 25 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนชังของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.3 b	0.4 c	0.4 c	0.1 b	0.2 b	0.1 b	0.3 b	0.6 b	0.5 b
2. 20-5-5	1.2 a	1.4 a	1.3 a	0.3 a	0.4 a	0.4 a	1.3 a	1.6 a	1.5 a
3. 10-5-5+มูลโค	0.9 a	0.8 bc	0.8 b	0.4 a	0.3 a	0.3 a	1.4 a	1.1 b	1.3 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	0.9 a	1.0 ab	1.0 b	0.3 a	0.3 a	0.3 a	1.2 a	1.2 ab	1.2 a
เฉลี่ย (M)	0.8	0.9	0.9	0.3	0.3	0.3	1.1	1.1	1.1
%CV (S)	27.2			20.5			21.8		
%CV (M)	57.0			62.9			49.3		

ตารางที่ 26 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนกาบฝักของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย (S)	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียม		เฉลี่ย (S)
	सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ		सबกลบ	ไม่ सबกลบ	

1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.9 c	0.8 b	0.9 c	0.1 a	0.1 a	0.1 b	1.1 b	1.2 b	1.2 b
2. 20-5-5	2.6 a	2.3 a	2.5 a	0.3 a	0.3 a	0.3 a	3.3 a	2.6 a	2.9 a
3. 10-5-5+มูลโค	1.8 b	2.1 a	1.9 b	0.3 a	0.3 a	0.3 a	2.7 a	3.6 a	3.1 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	1.4 bc	1.8 a	1.6 b	0.2 a	0.3 a	0.2 b	1.6 b	2.4 a	2.0 b
เฉลี่ย (M)	1.7	1.7	1.7	0.2	0.2	0.2	2.2	2.5	2.3
%CV (S)	22.0			41.8			28.1		
%CV (M)	51.0			64.6			60.0		

7.16 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใส่ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2561

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใส่ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธี ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 3.5 ถึง 13.4 ซึ่งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2561

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR
สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	948				
2. 20-5-5	2,963	2,015	14,105	1,054	13.38
3. 10-5-5+มูลโค	2,738	1,790	12,530	2,720	4.61
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,329	1,381	9,667	2,745	3.52
ไม่สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,185				
2. 20-5-5	3,129	1,944	13,608	1,054	12.91
3. 10-5-5+มูลโค	3,082	1,897	13,279	2,720	4.88
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,738	1,553	10,871	2,745	3.96

หมายเหตุ : Value Cost Ratio (VCR) = มูลค่าผลผลิตเพิ่ม/มูลค่าปุ๋ยที่ใช้

21-0-0 = 7 บาท/กก., 0-46-0 = 21 บาท/กก., 0-0-60 = 19 บาท/กก., มูลโค = 2 บาท/กก. และเชื้อจุลินทรีย์ PGPR = 25 บาท/ถุง
ผลผลิตข้าวโพดหวาน = 7 บาท/กก.

8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในปี 2560 การสับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่เพาะปลูก และการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างของสมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานในทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตของข้าวโพดหวาน และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงที่สุดเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีอื่น

ในปี 2561 การสับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่เพาะปลูกไม่ส่งผลต่อความแตกต่างของสมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานในทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ส่งผลให้สมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 3.5 ถึง 13.4 ซึ่งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

การใส่มูลวัว การสับกลบต้นข้าวโพด และการใช้เชื้อจุลินทรีย์ PGPR ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวานอย่างเด่นชัด ทั้งนี้อาจเกิดจากการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุเพื่อให้เกิดเป็นธาตุอาหารที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตของพืชต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยสลาย ดังนั้น ในการเลือกเศษซากพืชหรือวัสดุอินทรีย์ จึงควรคำนึงถึงอัตราส่วนระหว่างอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนทั้งหมด (C:N ratio) และเว้นระยะเวลาก่อนการปลูกหลังทำการไถกลบให้เหมาะสม เพื่อให้วัสดุอินทรีย์เกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารให้พืชสามารถนำไปใช้ได้

9. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- คณะกรรมการพัฒนาสารสนเทศการเกษตรระดับประเทศ. 2555. สินค้าข้าวโพดหวาน ประจำปีไตรมาสที่ 4/2555 เดือน ธันวาคม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- ทวีศักดิ์ ภู่อกล้า. 2540. ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ
- Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Science* 59: 39-45.
- Peech, M. 1965. Soil pH by glass electrode pH meter, pp. 914-925. In C.A. Black, D. D. Evans, R.L. White, L.E. Ensminger, F.E. Clark, and R.C. Dinsuer (eds). *Method of soil Analysis Part 2 : Physical and menerological Propertics, Inching Statistics of Measurement and Sampling* American Society of Agronomy Inc., Pubisher Madison, USA.
- Pevaiz, Z., Hussain, K., Kazmi, S.S.H. and Gill, K.H. 2004. Agronomic efficiency of different N:P ratios in rain fed wheat. *International Journal of Agriculture & Biology*. 3: 455-457.
- Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cation. In A.L. Page et al (ed.). *Method of soil analysis. Second edition. Agronomy 9: 159-166. American Society of Agronomy. Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.*
- Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science* 37: 29-37.