วารสารแก่นเกษตร THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj

ผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน

Effect of combined compost and chemical fertilizers on growth, yield and economic returns of sweet corn

มัสยา เพาะพืช[1], เบ็ญจพร กุลนิตย์[1]* และ ธนภร สิริตระกูลศักดิ์[1]

Masayar Popued[1], Benjapon Kunlanit[1]* and Tanapon Siritrakulsak[1]

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44150
[1] Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Maha Sarakham 44150

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (T1) 2) ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร (T2) 3) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T3) 4) ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่ (T4) 5) ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่ (T5) 6) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่ (T6) และ 7) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่ (T7) ดำเนินการปลูกข้าวโพดในแปลงทดลองที่เป็นดินทรายปนร่วน (loamy sand) ในช่วงเดือนตุลาคม 2566 – มกราคม 2567 ผลการศึกษา พบว่าข้าวโพดหวานที่ให้ปุ๋ยด้วยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมัก (T2-T7) ส่งผลให้ลักษณะด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิต กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร (T2) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ยสูงที่สุด (38,343 บาท/ไร่)
คำสำคัญ: ข้าวโพดหวาน; ปุ๋ยเคมี; ปุ๋ยหมัก; ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ABSTRACT: The objective of this study was to investigate combined compost and chemical fertilizers on the growth, yield, and economic returns of sweet corn. The experimental design was a randomized complete block with 7 treatments and 3 replications, including 1) control (no fertilizer, T1), 2) chemical fertilizer recommendation based on the Department of Agricultural Extension's practice (FP, T2), 3) chemical fertilizer recommendation based on soil testing (FS, T3), 4) FP + compost at the rate of 1 ton/rai (T4), 5) FP + compost at the rate of 2 ton/rai (T5), 6) FS + compost at the rate of 1 ton/rai (T6) and 7) FS + compost at the rate of 2 ton/rai (T7). Sweet corns were planted in loamy sand soil from October 2023-January 2024. The results showed that sweet corn under chemical fertilizer and combined compost and chemical fertilizers application (T2-T7) gave higher growth and yield than control (T1). When considering economic return, the FP treatment (T2) gave the highest economic return (38,343 THB/rai).
Keywords: sweet corn; chemical fertilizer; compost; economic return

* Corresponding author: benjapon.k@msu.ac.th

Received: date; April 4, 2024 Revised: date; August 28, 2024

Accepted: date; September 19, 2024 Published: date; April 2, 2025

บทนำ

ข้าวโพด (corn หรือ maize) เป็นธัญพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ข้าวโพดเป็นพืชที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีมีฤดูกาลผลิตสั้น และให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และไทอามีน (กรมวิชาการเกษตร, 2565) ข้าวโพดหวานส่วนใหญ่ผลิตเพื่อใช้ในการบริโภคภายในประเทศ โดยในปี 2565 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานเท่ากับ 213,565 ไร่ ผลผลิตรวมเท่ากับ 450,358 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2,177 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ทั้งหมด 106 ล้านไร่ คิดเป็น 1 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ยางพารา และข้าวโพด เป็นต้น และมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานเท่ากับ 37,427 ไร่ โดยมีผลผลิต 1,756 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ลักษณะดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อทราย (sand textured soil) เช่น ชุดดินร้อยเอ็ด ชุดดินพิมาย ชุดดินยโสธร และชุดดินโคราช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565) ซึ่งใช้ประโยชน์ทางการเกษตรมานาน มีศักยภาพในการผลิตต่ำ ดินไม่เก็บความชื้น และดินที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้เป็นชุดดินโคราช (Korat series: Kt) ซึ่งเป็นดินไร่เนื้อทรายที่ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือถึง 20% (วิทยา และ วิชัย, 2545)

ดินที่เหมาะสมสำหรับเพาะปลูกข้าวโพด คือ ดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) หากต้องการปลูกข้าวโพดในพื้นที่ดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ควรมีการจัดการเพื่อเพิ่มสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น ถือเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) ตัวอย่างการศึกษาการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในข้าวโพด โดย Pangaribuan et al. (2017) ได้ทำการทดลองในดินทรายปนร่วน (loamy sand) อันดับอัลทิซอลส์ (Ultisols) พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ ให้ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก น้ำหนักฝัก และ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของข้าวโพดสูงที่สุด Baghdadi et al. (2018) ได้ทำการทดลองในดินร่วนปนทราย พบว่า การใส่มูลไก่อัตรา 0.77 ตัน/ไร่ ร่วมกับ NPK อัตรา 20-12-10 กก./ไร่ และปุ๋ยชีวภาพอัตรา 1.07 ตัน/ไร่ ให้ความสูง อัตราการเจริญเติบโต และดัชนีพื้นที่ใบของข้าวโพดสูงที่สุด และในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยเบ็ญจพร และ สมพร (2560) ได้ทำการทดลองในดินทรายปนร่วน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำร่วมกับซากจามจุรี 1 ตัน/ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตด้านความยาวฝัก จำนวนฝัก และน้ำหนักฝักของข้าวโพดสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตของข้าวโพดสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม ปริมาณของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดิน กอปรกับปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ในระดับครัวเรือนได้ลดน้อยลงทำให้ปริมาณของมูลสัตว์ไม่เพียงพอต่อความต้องการในภาคการเกษตร ปุ๋ยหมักที่ได้จากวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรหรือเศษซากใบไม้ที่ร่วงหล่นจึงเป็นแนวทางเลือกหนึ่ง ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินทรายปนร่วน (loamy sand)

วิธีการศึกษา

แผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่	รายละเอียด	สูตรปุ๋ยและอัตราการใช้ปุ๋ย
T1	ไม่ใส่ปุ๋ย	-
T2	ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร	15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ และ 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่
T3	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	46-0-0 อัตรา 57 กก./ไร่, 18-46-0 อัตรา 22 กก./ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 17 กก./ไร่
T4	ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร+ปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตัน/ไร่	15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตัน/ไร่
T5	ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร+ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตัน/ไร่	15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตัน/ไร่
T6	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน +ปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตัน/ไร่	46-0-0 อัตรา 57 กก./ไร่, 18-46-0 อัตรา 22 กก./ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 17 กก./ไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตัน/ไร่
T7	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน +ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตัน/ไร่	46-0-0 อัตรา 57 กก./ไร่, 18-46-0 อัตรา 22 กก./ไร่ และ 0-0-60 อัตรา 17 กก./ไร่ และปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตัน/ไร่

ขั้นตอนการทำงาน

การศึกษานี้ได้ดำเนินการปลูกข้าวโพดหวานลูกผสม F1 พันธุ์จัมโบ้สวีท ในดินทรายปนร่วน (loamy sand soil) ณ แปลงทดลองของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด ตำบลนิเวศน์ อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด (16°2’53”N, 103°43’49”E) ซึ่งในการดำเนินการศึกษามีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์คุณสมบัติของดินก่อนปลูกข้าวโพด โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. จำนวน 15 จุด ในพื้นที่แปลงแบบสลับฟันปลาเพื่อมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความเป็นกรดด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ตามวิธีการของพัชรี (2549)

2. ทำปุ๋ยหมักจากเศษใบไม้ร่วงหล่นที่หาได้จากท้องถิ่น ขั้นตอนการหมักทำเช่นเดียวกับการทำปุ๋ยหมักจากเศษซากพืชชนิดอื่นๆ โดยใช้ระยะเวลาการหมักประมาณ 90 วัน จนได้ปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์

3. เพาะกล้าข้าวโพดหวานลูกผสม F1 พันธุ์จัมโบ้สวีท

4. ทำการไถดะดินในพื้นที่ทดลอง และตากดินไว้ประมาณ 2-3 วัน หลังจากนั้นทำการไถพรวนดิน

5. ยกร่องแปลงทดลองมีความกว้างเท่ากับ 1.5 ม. และความยาวเท่ากับ 2 ม. จำนวน 21 แปลง โดยมีระยะห่างระหว่างแปลงทดลองเท่ากับ 1 ม. และระยะห่างระหว่างบล็อคเท่ากับ 1 ม.

6. นำปุ๋ยหมักที่ได้จากข้อ 2 มาใส่ในแปลงหมักดิน 7 วัน เพื่อให้ธาตุอาหารพืชละลายออกมา โดยใส่ในอัตรา 1 ตัน/ไร่ สำหรับกรรมวิธี T4 และ T6 (อัตรา 1.87 กก./แปลง) และอัตรา 2 ตัน/ไร่ สำหรับกรรมวิธี T5 และ T7 (อัตรา 3.75 กก./แปลง)

7. ปลูกข้าวโพด โดยใช้ต้นกล้าที่สมบูรณ์อายุ 14 วัน ทำการปลูกข้าวโพดหลุมละ 1 ต้น ระยะห่างระหว่างต้น 25 ซม. และระยะห่างระหว่างแถว 75 ซม. โดยมีจำนวน 8,533 ต้น/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) ใน 1 แปลงย่อยประกอบด้วย 3 แถว ๆ 5 หลุม รวมเป็น 15 หลุม

8. ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำอัตราแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร ครั้งที่ 1 หลังย้ายปลูกข้าวโพดได้ 3 วัน โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ (อัตรา 0.093 กก./แปลง) และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ (อัตรา 0.093 กก./แปลง) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) สำหรับกรรมวิธี T2, T4 และ T5 ตามลำดับ และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วันหลังย้ายปลูก โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราเดียวกันกับครั้งที่ 1

9. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน นำผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินก่อนปลูก (**Table 1**) มาคำนวณหาปริมาณปุ๋ยเคมีที่ต้องใส่ พบว่า ต้องใส่ไนโตรเจนอัตรา 30 กก./ไร่ ฟอสฟอรัสอัตรา 10 กก./ไร่ และโพแทสเซียมอัตรา 10 กก./ไร่ โดยใส่ในรูปของแม่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 57 กก./ไร่ สูตร 18-46-0 อัตรา 22 กก./ไร่ และสูตร 0-0-60 อัตรา 17 กก./ไร่

ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 1 หลังย้ายปลูกข้าวโพดได้ 3 วัน สำหรับกรรมวิธี T3, T6 และ T7 ตามลำดับ และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วันหลังย้ายปลูก โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราเดียวกันกับครั้งที่ 1

10. การดูแลรักษามีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และกำจัดศัตรูพืชตลอดการทดลอง

11. ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดเมื่ออายุ 87 วัน (ตั้งแต่เพาะเมล็ดถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต)

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะด้านการเจริญเติบโต เก็บข้อมูลจำนวน 15 ต้น ของแต่ละแปลงทดลอง ดังนี้

1.1 ความสูง (ซม.) เก็บข้อมูลเมื่ออายุ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 และ 73 วันหลังย้ายปลูก

1.2 SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) โดยใช้เครื่อง Chlorophyll meter รุ่น SPAD - 502 plus

1.3 น้ำหนักแห้งของส่วนที่อยู่เหนือดิน (กก./ไร่) เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดเมื่ออายุ 73 วันหลังย้ายปลูก

2. ลักษณะด้านผลผลิตและคุณภาพ เก็บข้อมูลจำนวน 15 ต้น ของแต่ละแปลงทดลอง เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดเมื่ออายุ 73 วันหลังย้ายปลูก ดังนี้

2.1 จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก/ต้น) โดยได้เก็บฝักที่ได้มาตรฐาน (marketable ear)

2.2 ความยาวฝักก่อนและหลังปอกเปลือก (ซม.)

2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางของฝัก (ซม.)

2.4 น้ำหนักฝักสดก่อนและหลังปอกเปลือก (ก./ฝัก)

2.5 ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)

2.6 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์) โดยใช้เครื่อง Hand Refractometer รุ่น ATAGO N-1E

3. ดัชนีเก็บเกี่ยว (กรมวิชาการเกษตร, 2562)

ดัชนีเก็บเกี่ยว (harvest index) = ผลผลิตทางเศรษฐกิจ (economic yield)/ผลผลิตทางชีวภาพ (biological yield)

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (เบ็ญจพร และสมพร, 2560)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (economic return) = มูลค่าของผลผลิต (yield value) - มูลค่าของปุ๋ย (fertilizer value)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลด้านองค์ประกอบของการเจริญเติบโต และองค์ประกอบของผลผลิตไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธี Tukey's HSD (honestly significant difference) test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. สมบัติของดินก่อนปลูกข้าวโพด

ดินก่อนปลูกข้าวโพดมีเนื้อดิน (soil texture) เป็นดินทรายปนร่วน (loamy sand) สำหรับสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.86 ถือว่าเป็นกรดอ่อน ส่วนค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity, EC) เท่ากับ 0.13 เดซิซีเมน/ม. แสดงให้เห็นว่าดินไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter, OM) ในดินเท่ากับ 0.37% ไนโตรเจน (N) ทั้งหมดในดินเท่ากับ 0.03% ฟอสฟอรัส (P) ที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 10.00 มก./กก. โพแทสเซียม (K) ที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเท่ากับ 100.00 มก./กก. (**Table 1**) จากสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565)

Table 1 Soil properties prior to sweet corn plantation

Parameter	Value
Soil texture	Loamy sand
Soil pH (Soil: H_2O; 1:2.5)	6.86
Soil electrical conductivity (Soil: H_2O; 1:2.5) (dS/m)	0.13
Soil organic matter (%)	0.37
Soil total nitrogen (%)	0.03
Soil available phosphorus (mg/kg)	10.00
Soil exchangeable potassium (mg/kg)	100.00

2. ผลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

2.1 ความสูง

ความสูงของข้าวโพดหลังย้ายปลูก พบว่า ข้าวโพดมีความสูงเพิ่มขึ้นในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative phase) 7-42 วันหลังย้ายปลูก และเมื่อข้าวโพดเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ (reproductive phase) 49-73 วันหลังย้ายปลูกความสูงของต้นข้าวโพดเริ่มคงที่ ในทุกกรรมวิธีการทดลอง ($P<0.05$) แต่เมื่อพิจารณาความสูงในทุกกรรมวิธีเป็นรายสัปดาห์ พบว่า ความสูงของข้าวโพดหลังย้ายปลูก 7-14 วัน ให้ค่าไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธี ($P>0.05$) และความสูงข้าวโพดหลังย้ายปลูก 21-73 วัน พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยให้ความสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย ($P<0.05$) (**Table 2**) อาจเนื่องมาจากโครงสร้างของดินดีจากปุ๋ยหมักและได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีจึงส่งผลต่อระบบรากข้าวโพดที่สามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ได้ ทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ ซึ่งสอดคล้องกับ Baghdadi et al. (2018) ที่ได้ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และเคมีต่อผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่มูลไก่อัตรา 0.77 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย NPK อัตรา 20-12-10 กก./ไร่ ให้ความสูง (195.25 ซม.) ของข้าวโพดหลังย้ายปลูกสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่มูลไก่อัตรา 0.77 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย NPK อัตรา 20-12-10 กก./ไร่ และปุ๋ยชีวภาพอัตรา 1.07 ตัน/ไร่ ส่วนเบ็ญจพร และ สมพร (2560) พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับซากใบจามจุรีให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนปนทรายสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร+ซากใบจามจุรี 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ให้ความสูงมากที่สุด ($P<0.05$) นอกจากนี้ Pangaribuan et al. (2017) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ ให้ความสูงของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีทดลองอื่น ๆ

Table 2 Sweet corn height as influenced by different fertilizer management

Treatment	Days after transplanting seedling of sweet corn											
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	73	F-test	CV (%)
T1	11.7G	38.8FG	61.9bEF	82.0bDE	99.5bCD	115.4bBC	141.6bAB	160.0bA	163.4bA	164.6bA	*	8.53
T2	14.2G	47.6F	84.6aE	115.8aD	148.7aC	187.1aB	205.5aA	207.4aA	208.9bA	210.0aA	*	2.65
T3	13.2G	43.4F	77.9abE	110.4aD	142.0aC	181.8aB	201.5aA	207.4aA	210.6bA	211.4aA	*	3.15
T4	12.8H	42.5G	78.2abF	110.1aE	143.3aD	182.5aC	208.6aB	211.8aAB	212.4bAB	215.2aA	*	1.32
T5	13.2G	43.2F	81.9abE	115.2aD	149.2aC	186.5aB	208.5aA	210.1aA	211.6aA	212.3aA	*	1.96
T6	15.1G	48.3F	85.2aE	116.9aD	150.0aC	185.8aB	205.2aA	207.2aA	208.8bA	210.0aA	*	1.74
T7	15.7G	46.3F	84.1abE	117.5aD	147.4aC	187.8aB	205.7aA	211.6aA	213.5bA	214.7aA	*	2.77
F-test	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*		
CV (%)	18.22	9.72	10.02	8.96	8.54	7.58	6.74	4.12	3.95	3.83		

Means in a same rows followed by uppercase letters the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05,*)

Means in a same column followed by lowercase letters the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05,*)

ns: Not significantly different (P>0.05)

2.2 ความเขียวของใบ (SCMR)

ความเขียวของใบ (SCMR) ข้าวโพดตามระยะเวลาตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า วันที่ 7-42 หลังย้ายปลูกข้าวโพด ความเขียวของใบ (SCMR) มีแนวโน้มสูงขึ้น และลดลงเมื่อวันที่ 56-73 (P<0.05) แต่เมื่อพิจารณาในทุกกรรมวิธีเป็นรายสัปดาห์ ความเขียวของใบ (SCMR) ในกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยให้ค่าสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย (P<0.05) (**Table 3**) ซึ่งสอดคล้องกับ Pangaribuan et al. (2017) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยหมักและปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานในดินทรายปนร่วน พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ ให้ความเขียวของใบ (SCMR) ข้าวโพดสูงกว่ากรรมวิธีทดลองอื่น ๆ

2.3 น้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดิน (above ground dry weight)

น้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า กรรมวิธี T7 (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยหมัก 2 ตัน/ไร่) ให้ค่าสูงที่สุด และสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ถึง 152.5% (P<0.05) (**Table 4**) ซึ่งสอดคล้องกับ เบ็ญจพร และ สมพร (2560) ที่ได้ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ+ซากจามจุรี 1 ตัน/ไร่ ให้น้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินสูง 564 กก./ไร่ สูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซากจามจุรี 1 ตัน/ไร่ การทดลองในดินร่วนปนทราย (sandy loam) โดยเสาวคนธ์ และ ศศิธร (2554) พบว่า การใส่ถ่านอัตรา 1.5 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 12 กก./ไร่ ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และการศึกษาในดินทรายปนร่วน (loamy sand) โดย Pangaribuan et al. (2017) พบว่า การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

Table 3 SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) of sweet corn as influenced by fertilizer management

Treatment	Days after transplanting seedling of sweet corn							
	7	14	28	42	56	73	F-test	CV (%)
T1	31.00b	28.70b	30.59b	30.38b	29.02b	27.66b	ns	7.57
T2	41.80aC	42.30aC	54.68aB	62.54aA	63.18aA	56.91aB	*	2.88
T3	40.28aC	42.34aC	54.80aB	63.36aA	63.71aA	55.70aB	*	3.38
T4	41.36aC	41.11aC	54.93aB	63.08aA	63.51aA	55.81aAB	*	3.79
T5	40.09aC	42.42aC	55.73aB	63.15aA	63.38aA	55.90aB	*	2.69
T6	42.77aC	42.48aC	53.18aB	61.50aA	62.20aA	55.63aB	*	4.84
T7	41.51aC	43.09aC	55.76aB	63.71aA	63.53aA	56.09aB	*	4.07
F-test	*	*	*	*	*	*		
CV (%)	6.79	8.36	5.54	3.14	2.47	3.62		

Means in a same rows followed by uppercase letters the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05,*)

Means in a same column followed by lowercase letters the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05,*)

ns: Not significantly different (P>0.05)

Table 4 Above ground dry matter yield of sweet corn as influenced by fertilizer management

Treatment	Above ground dry matter yield (kg/rai)
T1	709.4c (-)
T2	1,301.0b (83.4%)
T3	1,219.1b (71.9%)
T4	1,200.0b (69.5%)
T5	1,423.9b (100.8%)
T6	1,426.3b (101.1%)
T7	1,791.2a (152.5%)
F-test	*
CV (%)	7.07

Mean in a same column followed by the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05, *)

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การใส่ปุ๋ย (T2-T7) ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย (T1) เนื่องจากการใส่ปุ๋ยหมักลงในดินสามารถช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดี ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน อินทรียวัตถุในดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน (ปัทมา, 2547) โดยในปุ๋ยหมักมีปริมาณอินทรียวัตถุ 30% ปริมาณไนโตรเจน 1% ฟอสฟอรัส 0.5% และโพแทสเซียม 0.5% (กรมวิชาการเกษตร, 2557; กรมพัฒนาที่ดิน, 2566) และปุ๋ยเคมีเป็นแหล่งของธาตุอาหารที่สำคัญของพืช ในการศึกษาครั้งนี้ได้ปลูกข้าวโพดในดินทรายปนร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โครงสร้างดินไม่ดีและการอุ้มน้ำของดินน้อย ดังนั้น การใส่ปุ๋ยเคมีและการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี จึงทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย อาจเนื่องจากปุ๋ยเคมีสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับข้าวโพดได้อย่างรวดเร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ในขณะที่ปุ๋ยหมักจากเศษใบไม้จะค่อย ๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเมื่อระยะเวลานานขึ้น จึงส่งผลให้ข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยมีความสูงเพิ่มขึ้นดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งผลของการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Baghdadi et al. (2018) ที่ได้ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และเคมีต่อผลผลิตและ

คุณภาพข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่มูลไก่อัตรา 0.77 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย NPK อัตรา 20-12-10 ให้ความสูง (195.25 ซม.) ของข้าวโพดหลังย้ายปลูกสูงกว่ากรรมวิธีทดลองอื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่มูลไก่อัตรา 0.77 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย NPK อัตรา 20-12-10 กก./ไร่ และปุ๋ยชีวภาพอัตรา 1.07 ตัน/ไร่ ส่วนเบ็ญจพร และ สมพร (2560) พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับซากใบจามจุรีให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนปนทรายสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร+ซากใบจามจุรี 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ให้ความสูงมากที่สุด ($P<0.05$) นอกจากนี้ Pangaribuan et al. (2017) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ ให้ความสูงของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีทดลองอื่นๆ ในทำนองเดียวกันดรุณี และวชิราวุธ (2565) ได้ศึกษาผลของการใช้มูลไส้เดือนร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวหวานในดินร่วนปนทราย พบว่า การใช้มูลไส้เดือนอัตรา 3 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 12.5 กก./ไร่ ให้ความเขียวของใบ (SCMR) ข้าวโพดสูงกว่ากรรมวิธีทดลองอื่น ๆ และการทดลองในดินร่วนปนทราย (Sandy loam) โดยเสาวคนธ์ และ ศศิธร (2554) พบว่า การใส่ถ่านอัตรา 1.5 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดสูงกว่ากรรมวิธีทดลองอื่น ๆ ซึ่งการเจริญเติบโตด้านความสูง ความเขียวของใบ (SCMR) และน้ำหนักแห้งส่วนที่อยู่เหนือดินที่สูงอาจส่งผลให้ผลผลิตฝักของข้าวโพดสูงขึ้นด้วย

3. ผลของการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวาน

3.1 จำนวนฝัก

จำนวนฝักข้าวโพด พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย (T2-T7) ให้จำนวนฝักสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) 20.0-31.1% ($P<0.05$) **(Table 5)** ซึ่งสอดคล้องกับเบ็ญจพร และ สมพร (2560) ได้ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ+ซากจามจุรี 1,000 กก./ไร่ ให้จำนวนฝักสูง 11,430 ฝัก/ไร่

Table 5 Number of sweet corn as influenced by fertilizer management

Treatment	Ear number (ear/plant)	Total ear number (ear/rai)
T1	1.00b	8,533b (-)
T2	1.22a	10,430a (22.2%)
T3	1.22a	10,430a (22.2%)
T4	1.20a	10,240a (20.0%)
T5	1.22a	10,430a (22.2%)
T6	1.24a	10,619a (24.4%)
T7	1.30a	11,188a (31.1%)
F-test	*	*
CV (%)	3.49	3.49

Mean in a same column followed by the different letters are significantly different by Tukey HSD ($P<0.05$,*)

3.2 ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝักก่อนและหลังปอกเปลือก

ความยาวฝักก่อนและหลังปอกเปลือก พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย (T2-T7) ให้ความยาวฝักสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) ($P<0.05$) **(Table 6)** ซึ่งสอดคล้องกับเบ็ญจพร และ สมพร (2560) ได้ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับซากจามจุรีให้ความยาวฝักสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย

เส้นผ่านศูนย์กลางฝักก่อนปอกเปลือก พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย (T2-T7) ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) และเส้นผ่านศูนย์กลางฝักหลังปอกเปลือก พบว่า T7, T6 และ T2 ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธี T5 และ T4 ($P<0.05$) (**Table 6**) ซึ่งสอดคล้องกับ Pangaribuan et al. (2017) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยหมักและปุ๋ยไนโตรเจนต่อ

การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงที่สุด (4.80 ซม.) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ

Table 6 Length and ear diameter of sweet corn as influenced by fertilizer management

Treatment	Unhusked length (cm)	Husked length (cm)	Unhusked ear diameter (cm)	Husked ear diameter (cm)
T1	22.96b (-)	14.47 b (-)	3.65b (-)	3.18c (-)
T2	33.98a (47.9%)	19.10a (31.9%)	6.15a (68.3%)	5.39a (67.2%)
T3	34.43a (49.9%)	18.69a (29.1%)	6.10a (67.0%)	4.76b (47.5%)
T4	33.89a (47.6%)	19.25a (33.0%)	6.35a (66.6%)	5.13ab (59.2%)
T5	32.86a (43.1%)	18.68a (29.0%)	6.05a (65.6%)	5.15ab (59.7%)
T6	33.98a (47.9%)	18.72a (29.3%)	6.29a (72.2%)	5.44a (68.6%)
T7	35.84a (56.0%)	19.10a (31.9%)	6.51a (78.3%)	5.46a (69.2%)
F-test	*	*	*	*
CV (%)	4.50	4.95	3.73	3.13

Mean in a same column followed by the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05, *)

3.3 น้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก ดัชนีการเก็บเกี่ยว และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

น้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย (T2-T7) ให้น้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือกสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) (P<0.05) (**Table 7**) ซึ่งสอดคล้องกับเบ็ญจพร และสมพร (2560) ได้ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตข้าวโพดสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ+ซากจามจุรี 1,000 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก (2,240 และ 1,705 กก./ไร่ ตามลำดับ) สูงกว่าทุกกรรมวิธี ขณะที่ดรุณี และวชิราวุธ (2565) ได้ศึกษาการใส่มูลไส้เดือนร่วมกับปุ๋ยเคมีในข้าวโพดข้าวเหนียวหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12.5 กก./ไร่ ร่วมกับมูลไส้เดือนอัตรา 3 ตัน/ไร่ ให้น้ำหนักก่อน (4,007 กก./ไร่) และหลัง (2,400 กก./ไร่) ปอกเปลือกสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ส่วน Pangaribuan et al. (2017) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยหมักและปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า ให้น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย

ดัชนีการเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ยให้ดัชนีการเก็บเกี่ยวสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยถึง 28.0-38.0% (P<0.05) **(Table 7)** ซึ่งสอดคล้องกับ Mahmood et al. (2017) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า การใส่ปุ๋ย NPK อัตรา 24-13.6-8 กก./ไร่ ร่วมกับมูลไก่อัตรา 1.12 ตัน/ไร่ ให้ดัชนีการเก็บเกี่ยว (0.57) สูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในแต่ละกรรมวิธีการทดลองให้ค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05) โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 14.10-14.88 องศาบริกซ์ **(Table 7)** ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือ 14-15 องศาบริกซ์ ซึ่งสอดคล้องกับ Pangaribuan et al. (2017) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยหมักและปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ ให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 14.93 องศาบริกซ์ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ขณะที่ดรุณี และ วชิราวุธ (2565) ได้ศึกษาการใส่มูลไส้เดือนร่วมกับปุ๋ยเคมีในข้าวโพดข้าวเหนียวหวานให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธีการทดลอง โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 10.7-12.3 องศาบริกซ์

Table 7 Unhusked and husked yield of sweet corn as influenced by fertilizer management

Treatment	Unhusked ear yield (kg/rai)	Husked ear yield (kg/rai)	Harvest index	Soluble solid (°Brix)
T1	1,231.8b (-)	843.0b (-)	0.39b (-)	14.88
T2	4,573.9a (271.3%)	3,690.2a (337.7%)	0.54a (38.0%)	14.55
T3	4,135.5a (242.7%)	3,093.1a (266.9%)	0.51a (30.0%)	14.66
T4	4,418.4a (266.0%)	3,436.1a (307.6%)	0.52a (33.0%)	14.77
T5	4,194.6a (240.5%)	3,265.4a (287.4%)	0.52a (33.0%)	14.66
T6	4,594.7a (273.0%)	3,614.3a (328.7%)	0.54a (38.0%)	14.10
T7	4,812.8a (290.7 %)	3,891.2a (361.6%)	0.50a (28.0%)	14.22
F-test	*	*	*	ns
CV (%)	7.72	10.00	6.55	4.53

Mean in a same column followed by the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05, *)

ในการศึกษานี้ พบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้การเจริญเติบโต จำนวนฝัก ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก น้ำหนักฝักและดัชนีการเก็บเกี่ยวมากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) เนื่องจากการใส่ปุ๋ยทำให้พืชได้รับธาตุอาหารและลำเลียงธาตุอาหารจากรากไปสู่ส่วนของลำต้นและใบเพื่อไปสร้างอาหารและเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนสะสมคือเมล็ด ผลของการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของเบ็ญจพร และสมพร (2560) ได้ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ+ซากจามจุรี 1,000 กก./ไร่ ให้จำนวนฝักมากถึง 11,430 ฝัก/ไร่ ส่วนความยาวฝัก พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ+ซากจามจุรี 1,000 กก./ไร่/ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ซากจามจุรี 1,000 กก./ไร่ ให้ความยาวฝักดีกว่าทุกกรรมวิธีการทดลองและผลผลิตทางด้านน้ำหนักฝักของข้าวโพด พบว่า การใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตข้าวโพดสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ย Pangaribuan et al. (2017) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กก./ไร่ พบว่า ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักมากที่สุด (4.80 ซม.) และผลผลิตน้ำหนักฝักก่อนและหลังปลอกเปลือกมีน้ำหนักมากที่สุด (380 และ 300 ก./ฝัก ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ ขณะที่ดรุณี และ วชิราวุธ (2565) ได้ศึกษาการใส่มูลไส้เดือนร่วมกับปุ๋ยเคมีในข้าวโพดข้าวเหนียวหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12.5 กก./ไร่ ร่วมกับมูลไส้เดือนอัตรา 2 ตัน/ไร่ ให้ความกว้างฝักมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12.5 กก./ไร่ ร่วมกับมูลไส้เดือนอัตรา 3 ตัน/ไร่ ส่วนความยาวฝัก พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12.5 กก./ไร่ ร่วมกับมูลไส้เดือนอัตรา 3 ตัน/ไร่ ให้ความยาวฝักมากที่สุด 57.6 ซม. และผลผลิตทางด้านน้ำหนักฝักของข้าวโพด พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12.5 กก./ไร่ ร่วมกับมูลไส้เดือนอัตรา 3 ตัน/ไร่ ให้น้ำหนักก่อน (4,007 กก./ไร่) และหลัง (2,400 กก./ไร่) ปอกเปลือกมากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย

ดัชนีการเก็บเกี่ยวเป็นตัวชี้วัดถึงประสิทธิภาพในการสร้างผลผลิตฝัก (ผลผลิตทางเศรษฐกิจ) มากกว่าส่วนของลำต้น ใบ และฝัก (ผลผลิตทางชีวภาพ) หากค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวสูงถือว่าพืชมีประสิทธิภาพในการนำสารอาหารมาสร้างผลผลิต (ผลผลิตฝัก) ได้สูง โดยการศึกษานี้ให้ดัชนีการเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 0.50-0.54 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือ 0.50-0.55 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2554) สอดคล้องกับการศึกษาของ Mahmood et al. (2017) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ให้ค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 0.47-0.57 ขณะที่ตัวชี้วัดทางด้านคุณภาพ คือ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ให้ค่าไม่แตกต่างกันโดยอยู่ในช่วง 14.10-14.88 องศาบริกซ์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ 14.00-15.00 องศาบริกซ์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555) ผลของการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับ Pangaribuan et al. (2017) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 12.63-14.93 องศาบริกซ์

3.4 ผลของการจัดการปุ๋ยต่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ย

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ย พบว่า กรรมวิธี T2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตรให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ยก่อนและหลังปอกเปลือกสูงที่สุด เนื่องจากต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่ากรรมวิธี T3-T7 ส่วนกรรมวิธี T7 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตฝักก่อนและหลังปอกเปลือกสูงที่สุด (4,813 และ 3,891 กก./ไร่) แต่จากการศึกษานี้กรรมวิธี T2 คือ ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตรน่าจะเป็นทางเลือกที่ดีในการจัดการปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานในดินทรายปนร่วน (**Table 8**) การศึกษานี้ให้ผลผลิตฝักสูงจึงทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ย (38,343 บาท/ไร่) ของผลผลิตฝักก่อนปอกเปลือกสูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมา โดยการศึกษาของเบ็ญจพร และ สมพร (2560) ได้ศึกษาการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ยสูงที่สุด (13,625 บาท/ไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีทดลองอื่นๆ และสมพร และคณะ (2561) ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานในชุดดินพัทลุง พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปอเทืองอัตรา 2,000 กก. น้ำหนักแห้ง/ไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ยสูงที่สุด (13,867.2 บาท/ไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีทดลองอื่นๆ

เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของมูลค่าผลผลิตฝักก่อนปอกเปลือก พบว่า มูลค่าผลผลิตฝักก่อนปอกเปลือกให้มูลค่าสูงกว่าผลผลิตฝักหลังปอกเปลือก นอกจากนี้ ผลผลิตฝักก่อนปอกเปลือกยังคงความสดของฝักได้นานถึง 72 ชม. (กรมวิชาการเกษตร, 2565)

Table 8 Economic return over fertilizer cost under fertilizer management in sweet corn production

Treatment	fertilizer value (THB/rai)	Unhusked ear yield (kg/rai)	Unhusked value (THB/rai)	Husked ear yield (kg/rai)	Husked value (THB/rai)	Economic return over fertilizer cost (THB/rai)	
						Unhusked	Husked
T1	-	1,232b	11,088b	843b	9,273b	11,088d (-)	9,273e (-)
T2	2,783	4,574a	41,166a	3,690a	40,590a	38,383a (246.1%)	37,807a (307.8%)
T3	2,845	4,136a	37,224a	3,093a	34,023a	34,379b (210.0%)	31,178c (236.2%)
T4	6,783	4,418a	39,762a	3,436a	37,796a	32,979b (197.4%)	31,013c (234.4%)
T5	10,783	4,195a	37,755a	3,265a	35,915a	26,972c (143.2%)	25,132d (171.0%)
T6	6,845	4,595a	41,355a	3,614a	39,754a	34,510b (211.2%)	32,909b (254.9%)
T7	10,845	4,813a	43,317a	3,891a	42,801a	32,472b (192.9%)	31,956bc (244.7%)
F-test		*	*	*	*	*	*
CV (%)		7.72	7.72	10.00	10.00	4.48	1.26

Chemical fertilizer 15-15-15 = 1,415 THB/50 kg, 46-0-0 = 1,560 THB/57 kilogram, 18-46-0 = 710 THB/22 kg, 0-0-60 = 572 THB/17 kg (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

Combined compost = 4,000 THB/ton (สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ, 2565)

Unhusked ear yield price of sweet corn = 9 THB/ kg, Husked ear yield price of sweet corn = 11 THB/ kg (ตลาดศรีเมือง, 2567)

Economic return over fertilizer cost excluded labor and other costs

Mean in a same column followed by the different letters are significantly different by Tukey HSD (P<0.05,*)

สรุป

จากการศึกษาผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย (T2-T7) ให้คุณลักษณะด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดดีกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (T1) แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิต กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร (T2) ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหลังหักค่าปุ๋ยสูงที่สุด อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักแม้จะไม่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงในฤดูปลูกแรก แต่ปุ๋ยหมักอาจจะช่วยปรับปรุงสมบัติของดินในระยะยาวได้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2565. เนื้อดิน. แหล่งข้อมูล: http://lddmordin.ldd.go.th/web/data/Tank_Soilmanagement/Soil_37-.pdf. ค้นเมื่อ 25 มกราคม 2566.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2566. มาตรฐานปุ๋ยหมัก. แหล่งข้อมูล: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www1.ldd.go.th/ldd/Fertilizer/Organic_Fertilizer.pdf. ค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2567.

กรมวิชาการเกษตร. 2557. มาตรฐานปุ๋ยหมัก. แหล่งข้อมูล: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://webapp.ldd.go.th/OrganicFertilizer/assets/dataBase/1/Group1PDF/38.pdf. ค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2567.

กรมวิชาการเกษตร. 2562. การบันทึกข้อมูลงานวิจัย – พืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/fcri/wp-content/uploads/2020/pdf/manual.pdf. ค้นเมื่อ 24 มกราคม 2567.

กรมวิชาการเกษตร. 2565. การผลิตข้าวโพด. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/hort/-wp-content. ค้นเมื่อ 24 มกราคม 2566.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2565. ปุ๋ยอินทรีย์. แหล่งข้อมูล: http://www.ppsf.doae.go.th/web_k-m/group-_knowledge/so-il_fer/ปุ๋ยอินทรีย์.pdf. ค้นเมื่อ 24 มกราคม 2566.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2565. ข้าวโพด. แหล่งข้อมูล: http://www.agriman.doae.go.th › 02_Corn. ค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2566.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2555. ข้าวโพดหวาน. แหล่งข้อมูล: https://www.acfs.-go.th/standard/download/sweet-_corn.pdf. ค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2566.

ดรุณี พวงบุตร และวชิราวุธ พิศยะไตร. 2565. ผลของการใช้มูลไส้เดือนร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวหวาน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 10: 119-133.

ตลาดศรีเมือง. 2567. ราคาข้าวโพดหวาน. แหล่งข้อมูล: https://www.taladsrimuang.com/site/product/report_all.p-hp?id=4. ค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2567.

เบ็ญจพร กุลนิตย์ และสมพร นาสมพงษ์. 2560. การจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน. แก่นเกษตร. 45: 133-142.

ปัทมา วิตยากร. 2547. เอกสารคำสอนวิชาความอุดมสมบูรณ์ของดินขั้นสูงพิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง). ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พัชรี ธีรจินดาขจร. 2549. หลักและวิธีการวิเคราะห์ดินทางเคมี. ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อมคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิทยา ตรีโลเกศ และวิชัย ศรีบุญลือ. 2545. การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและชลศาสตร์ของชุดดินที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารวิชาการเกษตร. 20: 121-132.

สมพร ดำยศ, เปรมฤดี ดำยศ, เมฆา ชาติกุล และจินารัตน์ สายแก้ว. 2561. ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานในชุดดินพัทลุง. น. 104-110. ใน: การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 56.

สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ. 2565. ราคาปุ๋ยหมัก. แหล่งข้อมูล: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://krw.nrct.go.th/file_managers/uploads/file_managers/source/ebook/pdf. ค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2566.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2554. มาตรฐานดัชนีการเก็บเกี่ยว. แหล่งข้อมูล: https://www.slideshare.net/slideshow/ss-0288/263000548. ค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2567.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. การใช้ที่ดินปี 2556. แหล่งข้อมูล: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/Land%20Utilization2557.pdf. ค้นเมื่อ 25 มกราคม 2567.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร. แหล่งข้อมูล: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/sweet%20corn65.pdf. ค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2566.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ราคาปุ๋ยเคมี. แหล่งข้อมูล: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/PDF/2566/Chemicalfertilizerprice2565.pdf. ค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2567.

เสาวคนธ์ เหมวงษ์ และศศิธร เชื้อกุณะ. 2554. การใช้ถ่านปรับปรุงดินเพื่อปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวหวาน. วารสารเกษตร. 27: 259-266.

Baghdadi, A., R. A. Halim, A. Ghasemzadeh, M. F. Ramlan, and S. Z. Sakimin. 2018. Impact of organic and inorganic fertilizer on the yield and quality of silage corn intercropped with soybean. PeerJ. 10: 20-40.

Mahmood, F., I. Khan, U. Ashraf, T. Shahzad, S. Hussain, M. Shahid, M. Abid, and S. Ullah. 2017. Effect of organic and inorganic manures on maize and their residual impact on soil physico-chemical properties. Journal of Soil science and Plant Nutrition. 17: 22-32.

Pangaribuan, D., N. Nurmauli, and S. Sengadji. 2017. The effect of enriched compost and nitrogen fertilizer on the growth and yield of sweet corn (*Zea mays* L.) Acta Horticulturae. 1152: 387-392.