ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพร่วมกันต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน[1/]

Effects of Combined Application of Organic, Chemical, and Biofertilizers on the Growth, Yield and Economic Return of Sweet Corn[1/]

ผู้ทำสัมมนา **นายชัชนันท์ พิมพ์ชัย**[2/]

อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

ปัญหาสำคัญของการปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่ดินเสื่อมโทรมคือการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูง ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นและกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและความยั่งยืน ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยชีวภาพต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของข้าวโพดหวาน ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืช ส่งเสริมการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวานได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร ส่งผลต่อผลผลิตมากที่สุด 13,339 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (2,134.24 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยหมักส่งผลต่อความสูง ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลาง น้ำหนักฝัก และดัชนีการเก็บเกี่ยวแตกต่างกันและสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยเคมี N-P-K อัตรา 22-22-17 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 อัตรา 250, 500 และ 750 กรัม/ไร่ ส่งผลต่อจำนวนฝักดี น้ำหนักฝักดีก่อนและหลังปอกเปลือกสูงที่สุด ดังนั้นการจัดการปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าวโพดหวานเป็นวิธีการที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพด

คำสำคัญ: ข้าวโพดหวาน; ปุ๋ยอินทรีย์; ปุ๋ยเคมี; ปุ๋ยชีวภาพ; พีจีพีอาร์-1

[1/]เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนา

[2/]นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

ข้าวโพดหวานเป็นพืชเศรษฐกิจส่งออกที่มีความสำคัญของประเทศไทย มีตลาดรองรับผลผลิตทั้งในและต่างประเทศ ข้าวโพดหวานเป็นพืชอายุสั้น โตเร็ว ให้ผลผลิตไว ปลูกและดูแลรักษาง่าย พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานทั้งประเทศในปี 2565 จำนวน 226,690 ไร่ และผลผลิต 492,824 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ข้าวโพดหวานสามารถจำหน่ายในรูปฝักสด และส่งโรงงานแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารในรูปแบบต่างๆ เช่น ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง แช่แข็งในรูปเมล็ด ครีมข้าวโพด และน้ำนมข้าวโพด เป็นต้น ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานปริมาณ 27,439,783 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,211,354,944 บาท (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) แสดงให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของพืชชนิดนี้ต่อระบบเกษตรกรรมของประเทศ อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญที่เกษตรกรต้องเผชิญคือคุณภาพของดินที่เสื่อมโทรมลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีลักษณะดินเป็นดินทราย (sand textured soil) หรือดินทรายปนร่วน (loamy sand) ที่มีศักยภาพในการผลิตต่ำ ดินไม่สามารถเก็บความชื้นหรือธาตุอาหารได้ดี ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดลดลง เกษตรกรจำนวนมากจึงหันมาใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากเพื่อเร่งผลผลิตให้สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงเกิดการใช้ปุ๋ยเคมีเกินความจำเป็น ซึ่งนอกจากจะเพิ่มต้นทุนการผลิตแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การสะสมสารเคมีในดิน การเสื่อมคุณภาพของโครงสร้างดิน และการสูญเสียจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในระบบนิเวศของดิน ปุ๋ยหมักซึ่งผลิตจากเศษซากพืชหรือเศษใบไม้ที่ย่อยสลายแล้ว มีความสามารถในการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน เพิ่มการอุ้มน้ำของดิน และช่วยให้ธาตุอาหารถูกปลดปล่อยอย่างช้า ๆ ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ขณะเดียวกัน ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-1 ซึ่งประกอบด้วยแบคทีเรียที่มีประโยชน์ ได้แก่ *Azospirillum brasilense, Azotobacter vinelandii* และ *Beijerinckia mobilis* มีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและธาตุอาหารอื่น ๆ ให้พืช นอกจากนี้ยังสามารถสร้างฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของราก ซึ่งส่งผลให้พืชดูดซึมธาตุอาหารได้ดีขึ้น มีการเจริญเติบโตที่แข็งแรงและให้ผลผลิตที่สูงขึ้น

1. ความสำคัญของปุ๋ยในระบบเกษตรกรรม

ปุ๋ยถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในระบบการผลิตพืชสมัยใหม่ โดยเฉพาะในบริบทของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการฟื้นฟูดินที่เสื่อมโทรม ในหลายพื้นที่เกษตรกรรม ดินถูกใช้งานอย่างต่อเนื่องและขาดการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม ทำให้คุณภาพดินและความสามารถในการหล่อเลี้ยงพืชลดลงอย่างต่อเนื่อง ปุ๋ยจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการเพิ่มธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) รวมถึงธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งมีบทบาทต่อกระบวนการสังเคราะห์อาหารของพืช ระบบราก และการพัฒนาผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการเกษตร, 2564) โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือพืชปุ๋ยสด ยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน เพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุ กระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน และเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำและธาตุอาหาร ซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชในระยะยาว และลดการพึ่งพาปุ๋ยเคมีในอนาคต (กรมวิชาการเกษตร, 2564)

2. ประเภทของปุ๋ย

ในระบบการเกษตรสมัยใหม่ ปุ๋ยมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยปุ๋ยที่ใช้งานในปัจจุบันสามารถจำแนกออกเป็นสามประเภทหลัก ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี ซึ่งแต่ละประเภทมีคุณสมบัติ บทบาท และผลกระทบที่แตกต่างกันทั้งในแง่ของประสิทธิภาพการให้ธาตุอาหาร และผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยการเลือกใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับชนิดพืช ชนิดของดิน และความยั่งยืนของระบบการผลิต

2.1 ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยที่ได้จากซากพืช ซากสัตว์ หรือของเสียจากธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และพืชปุ๋ยสด ปุ๋ยอินทรีย์มีคุณสมบัติเด่นในการปรับปรุงโครงสร้างของดิน เพิ่มอินทรียวัตถุ และส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน แม้ว่าปริมาณธาตุอาหารที่ปลดปล่อยจะช้ากว่าปุ๋ยเคมี แต่ปุ๋ยอินทรีย์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาดินเสื่อมโทรมในระยะยาว

2.2 ปุ๋ยชีวภาพ หรือปุ๋ยจุลินทรีย์

ปุ๋ยชีวภาพ หรือปุ๋ยจุลินทรีย์ เป็นปุ๋ยที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์มีชีวิตที่มีคุณสมบัติช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ทำละลายฟอสเฟต หรือกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ตัวอย่างเช่น ไรโซเบียม อะโซโตแบคเตอร์ และไมคอร์ไรซา ซึ่งช่วยให้พืชเข้าถึงธาตุอาหารในดินได้มากขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณปุ๋ยเคมี อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพอาจขึ้นอยู่กับสภาพดิน ความชื้น และอุณหภูมิ ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจในการใช้อย่างเหมาะสม

2.3 ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมี เป็นปุ๋ยที่ผลิตขึ้นจากกระบวนการทางอุตสาหกรรม โดยมีการควบคุมสัดส่วนของธาตุอาหารอย่างแม่นยำ เช่น ปุ๋ยยูเรียที่มีไนโตรเจนสูง หรือปุ๋ยสูตร NPK ที่รวมธาตุหลักทั้งสามชนิดไว้ในอัตราส่วนต่าง ๆ ปุ๋ยเคมีให้ธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที จึงมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มผลผลิตในระยะสั้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ต้องการการฟื้นฟูผลผลิตอย่างเร่งด่วน

3. การปรับปรุงโครงสร้างดินและการเพิ่มธาตุอาหาร

ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อระบบการผลิตพืชและระบบนิเวศทางการเกษตรอย่างยิ่ง โครงสร้างของดินและปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การพัฒนาโครงสร้างดินให้มีคุณสมบัติที่ดีและการเพิ่มธาตุอาหารในดินอย่างสมดุลจึงเป็นองค์ประกอบหลักของการทำเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน ดินที่มีโครงสร้างดีจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำ ระบายอากาศ และส่งผ่านธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การปลูกข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญทางด้านอาหารและอุตสาหกรรมอาหารของประเทศไทยและทั่วโลก ความต้องการบริโภคข้าวโพดหวานมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากรสชาติหวาน นุ่ม อร่อย และมีประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะในรูปแบบของข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดต้มสด และข้าวโพดแปรรูป เช่น ข้าวโพดกระป๋องและแช่แข็ง ข้าวโพดหวานจัดเป็นพืชไร่ที่สามารถปลูกได้ตลอดปี หากมีการจัดการที่ดีและเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสม การปลูกข้าวโพดหวานต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และการเตรียมดินที่เหมาะสม เนื่องจากข้าวโพดหวานต้องการดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี และมีความอุดมสมบูรณ์สูง ค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.5–6.8 ก่อนปลูกควรไถพรวนดินและกำจัดวัชพืชให้หมดเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด (กรมวิชาการเกษตร, 2564)

5. การใช้ปุ๋ยสำหรับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ปุ๋ยที่ใช้กับข้าวโพดหวานสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี โดยแต่ละชนิดมีบทบาทเสริมซึ่งกันและกัน ในระยะเริ่มต้นของการปลูก การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยพืชสด มีส่วนช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ และส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งช่วยให้รากพืชสามารถดูดซึมธาตุอาหารได้ดีขึ้น ในทางปฏิบัติ การใช้ปุ๋ยเคมีมีความจำเป็นต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของข้าวโพดหวาน โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ซึ่งแต่ละธาตุมีบทบาทต่างกัน ไนโตรเจนช่วยในการสร้างลำต้น ใบ และคลอโรฟิลล์ ฟอสฟอรัสช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากและการพัฒนาเมล็ด ส่วนโพแทสเซียมมีผลต่อคุณภาพของฝัก การสะสมแป้งและน้ำตาล รวมถึงความต้านทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร, 2564)

Dwi Setyorini *et al.* (2566) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน *(Zea mays* saccharata) โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธี A ไม่ใส่ปุ๋ย NPK กรรมวิธี B ไม่ใส่ปุ๋ย NPK + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร กรรมวิธี C ไม่ใส่ปุ๋ย NPK + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม/ลิตร กรรมวิธี D ไม่ใส่ปุ๋ย NPK + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม/ลิตร กรรมวิธี E ปริมาณปุ๋ย NPK ที่แนะนำ ½ กรรมวิธี F ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ½ + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร กรรมวิธี G ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ½ + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม/ลิตร กรรมวิธี H ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ½ + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม/ลิตร กรรมวิธี I ปริมาณปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 กรรมวิธี J ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร กรรมวิธี K ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม/ลิตร กรรมวิธี L ปริมาณปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม/ลิตร ขั้นตอนวิธีการศึกษา เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความงอกไม่น้อยกว่า 85% ถูกเพาะในแปลงเพาะก่อนนำไปปลูกภายในแปลง จะเริ่มการใส่ปุ๋ยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือครั้งแรกอายุ 7–10 วันหลังปลูกให้ยูเรียและ NPK 15-15-15 ในอัตรา ¼ ครั้งที่สองอายุ 30–35 วันให้ยูเรียและ NPK 15-15-15 ในอัตรา ½ และครั้งที่สามอายุ 45–50 วันให้ยูเรียและ NPK 15-15-15 อีกในอัตรา ¼ ส่วนปุ๋ยอินทรีย์น้ำ Cakra Tani WKG ผสมตามอัตราที่กำหนด และฉีดพ่นลงบนใบพืชทุก ๆ 1 สัปดาห์ โดยทำการบันทึกผล ดังนี้ จำนวนใบข้าวโพด ความกว้างของใบข้าวโพด ความยาวใบข้าวโพด เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้ำหนักฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความยาวฝัก จำนวนแถวเมล็ด ผลผลิตต่อเฮกตาร์ และค่า RAE การวิเคราะห์ต้นทุน–ผลตอบแทน

การจัดการปริมาณปุ๋ย NPK ธาตุอาหารหลักต่อจำนวนใบ พบว่า ข้าวโพดช่วงอายุ 14-28 วันหลังปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับช่วงอายุ 42 วันหลังปลูก จำนวนใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 (I) มีจำนวนใบสูงที่สุด 10.55 ใบต่อต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 56 วันหลังปลูก พบว่ามีจำนวนใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ กรรมวิธีที่ไม่มี NPK มีจำนวนใบเฉลี่ยสูงที่สุด 11.45 (ตารางที่ 1)

การจัดการปริมาณปุ๋ย NPK ธาตุอาหารหลักต่อความกว้างใบ พบว่า ข้าวโพดช่วงอายุ 14 วันหลังปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ½ + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม / ลิตร (H) มีความกว้างใบมากที่สุด 1.69 เซนติเมตร และเมื่อต้นข้าวโพดอายุ 28 วันหลังปลูกยังคงมีความกว้างใบแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม / ลิตร (K) มีความกว้างใบมากที่สุด 5.36 เซนติเมตร สำหรับช่วงอายุ 42 วันหลังปลูก ความกว้างใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีที่มีใส่ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ½ (E) มีความกว้างใบสูงที่สุด 10.70 เซนติเมตร เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 56 วันหลังปลูก พบว่า มีความกว้างใบแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีที่ไม่มี NPK + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม / ลิตร (C) ส่งผลต่อความกว้างใบเฉลี่ยสูงที่สุด 15.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 จำนวนใบของข้าวโพดหวานในการจัดการปริมาณปุ๋ย NPK ธาตุอาหารหลัก ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

กรรมวิธี	จำนวนใบ (ใบ)			
	14 วันหลังปลูก	28 วันหลังปลูก	42 วันหลังปลูก	56 วันหลังปลูก
A	5.1	8.5	9.7 c	11.45 a
B	5.2	8.7	9.7 c	10.5 c
C	5.25	8.9	9.65 c	11.25 ab
D	5.35	8.45	9.85 abc	10.85 abc
E	5.4	8.9	9.75 bc	11.05 abc
F	5.35	9	10.45 ab	10.75 bc
G	5.1	8.45	9.75 bc	11.1 abc
H	5.25	8.95	10.1 abc	10.9 abc
I	5.3	8.7	10.55 a	10.85 abc
J	5.4	8.8	10 abc	11 abc
K	5.35	8.6	9.75 bc	11.2 ab
L	5.1	8.65	9.45 c	10.65 bc

หมายเหตุ: ตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95%

ที่มา: Dwi *et al.* (2566)

การจัดการปริมาณปุ๋ย NPK ธาตุอาหารหลักต่อความยาวใบ พบว่า ข้าวโพดช่วงอายุ 14 วันหลังปลูก มีความยาวของใบที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ½ + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม / ลิตร (H) มีความยาวใบมากที่สุด 17.20 เซนติเมตร และเมื่อต้นข้าวโพดอายุ 28 วันหลังปลูก ความยาวของใบของต้นข้าวโพดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีที่มีปริมาณปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม/ลิตร (L) ส่งผลต่อความยาวใบมากที่สุด 53.20 เซนติเมตร แต่สำหรับข้าวโพดช่วงอายุ 42-56 วันหลังปลูก ไม่พบว่าแตกต่างของความยาวใบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ความกว้างของใบข้าวโพดหวานภายใต้การให้ปุ๋ย NPK ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (ซม.)			
	14 วันหลังปลูก	28 วันหลังปลูก	42 วันหลังปลูก	56 วันหลังปลูก
A	1.46 e	3.51 D	9.43 c	10.85 b
B	1.53 ed	3.96 C	10.30 abc	10.73 b
C	1.54 cde	4.30 c	9.80 abc	15.75 a
D	1.51 e	4.82 bc	9.65 bc	10.43 b
E	1.60 bcd	5.15 ab	10.70 a	10.85 b
F	1.61 abc	5.14 ab	10.25 abc	10.75 b
G	1.62 abc	5.28 a	9.83 abc	10.57 b
H	1.69 a	5.14 ab	10.25 abc	10.58 b
I	1.61 abc	5.24 ab	10.50 ab	10.63 b
J	1.61 abc	5.23 ab	10.15 abc	10.63 b
K	1.62 abc	5.36 a	10.08 abc	11.05 b
L	1.67 ab	5.33 a	9.95 abc	10.20 b

หมายเหตุ: ตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95%

ที่มา: Dwi *et al.* (2566)

การจัดการปริมาณปุ๋ย NPK ธาตุอาหารหลักต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของข้าวโพด พบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของข้าวโพดในช่วงอายุ 14 วันหลังปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีที่แนะนำ ½ + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม/ลิตร (G) มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 9.89 มิลลิเมตร สำหรับช่วงอายุ 42 วันหลังปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ กรรมวิธีที่มีปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม / ลิตร (K) ต้นข้าวโพดมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 30.99 มิลลิเมตร แต่ช่วงอายุ 28 และ 56 วันหลังปลูก เส้นผ่านศูนย์กลางของต้นข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ความยาวใบข้าวโพดหวานในการให้ปุ๋ย NPK มาโครร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

กรรมวิธี	ความยาวใบ (ซม.)			
	14 วันหลังปลูก	28 วันหลังปลูก	42 วันหลังปลูก	56 วันหลังปลูก
A	12.50 e	36.60 f	74.88	77.75
B	14.33 d	38.75 f	73.28	75.55
C	15.58 bc	41.45 e	79.00	82.05
D	15.55 bc	41.90 e	77.15	76.50
E	15.43 c	47.35 d	74.65	75.65
F	16.23 abc	49.95 c	72.98	76.65
G	16.55 ab	51.85 abc	75.08	76.10
H	17.20 a	50.35 bc	79.05	80.55
I	17.05 a	52.75 ab	77.95	77.15
J	16.25 abc	52.15 abc	76.55	77.93
K	16.70 a	51.20 abc	77.75	80.25
L	17.10 a	53.20 a	74.20	77.10

หมายเหตุ: ตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95%

ที่มา: Dwi *et al.* (2566)

การจัดการปริมาณปุ๋ย NPK ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำต่อจำนวนแถวเมล็ด น้ำหนักฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความยาวฝัก พบว่า จำนวนแถวเมล็ดในฝักทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม / ลิตร (J) มีจำนวนแถว น้ำหนักฝัก และเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด คือ 15.05 แถว 507 กรัม และ 53.31 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวฝัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

การจัดการปริมาณปุ๋ย NPK ธาตุอาหารหลักต่อผลผลิตของข้าวโพด พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ กรรมวิธีอัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 4 กรัม/ลิตร (J) มีผลผลิตต่อเฮกตาร์มากที่สุด 13.339 กิโลกรัม/เฮกตาร์ สำหรับค่าประสิทธิภาพทางการเกษตรสัมพัทธ์ (RAE) กรรมวิธีที่ (J) มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 325.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของข้าวโพดหวานภายใต้การจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มม.)			
	14 วันหลังปลูก	28 วันหลังปลูก	42 วันหลังปลูก	56 วันหลังปลูก
A	9.54 c	12.77	29.59 ab	31.86
B	9.74 abc	13.85	29.40 ab	31.85
C	9.78 abc	14.89	27.10 b	31.11
D	9.84 ab	15.75	28.92 ab	30.57
E	9.64 abc	16.44	29.71 ab	31.71
F	9.88 a	16.20	26.61 b	29.67
G	9.89 a	16.33	27.94 ab	30.24
H	9.85 ab	16.17	27.81 ab	31.68
I	9.89 a	15.91	27.99 ab	31.71
J	9.87 a	16.08	28.51 ab	29.93
K	9.68 abc	16.43	30.99 a	32.15
L	9.58 bc	16.47	30.23 ab	30.33

หมายเหตุ: ตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95%

ที่มา: Dwi *et al.* (2566)

ตารางที่ 5 จำนวนแถว น้ำหนักฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความยาวฝักภายใต้การจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน

กรรมวิธี	จำนวนแถว (แถว)	น้ำหนักฝัก (กรัม)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)	ความยาวฝัก (ซม.)
A	14.25 ab	417.50 c	50.77 ab	19.00
B	14.10 ab	427.00 bc	50.47 ab	18.89
C	14.65 ab	472.00 abc	52.22 a	20.08
D	14.35 ab	458.50 abc	50.84 ab	18.47
E	13.60 b	449.00 abc	48.78 b	18.26
F	14.10 ab	501.00 a	52.57 a	19.65
G	14.75 ab	473.00 abc	52.13 ab	20.00
H	14.10 ab	465.50 abc	52.51 a	19.50
I	14.05 ab	486.50 ab	51.85 ab	20.10
J	15.05 a	507.00 a	53.31 a	19.83
K	14.30 ab	455.50 abc	50.82 ab	18.29
L	14.55 ab	462.50 abc	50.65 ab	19.38

หมายเหตุ: ตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95%

ที่มา: Dwi *et al.* (2566)

ตารางที่ 6 การผลิตข้าวโพดหวานต่อเฮกตาร์และค่าประสิทธิภาพทางการเกษตรสัมพัทธ์ (RAE) ภายใต้การให้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำในระดับต่าง ๆ

การจัดการ	ผลผลิตต่อเฮกตาร์ (กก./เฮกตาร์)	RAE (%)
A= ไม่ใส่ปุ๋ย	12,411 ab	-
B= ไม่ใส่ปุ๋ย + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร	11,660 b	-262.5
C= ไม่ใส่ปุ๋ย + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม/ลิตร	12,964 ab	193.7
D= ไม่ใส่ปุ๋ย + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม/ลิตร	12,749 ab	118.7
E= ½ อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก (Macro fertilizer)	12,178 ab	-81.2
F= ½ อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร	13,071 ab	231.2
G= ½ อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม/ลิตร	12,821 ab	143.8
H= ½ อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม/ลิตร	12,607 ab	68.8
I= 1 อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก	12,696 ab	100.0
J= 1 อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร	13,339 a	325.0
K= 1 อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์ 8 กรัม/ลิตร	12,893 ab	168.7
L= 1 อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์ 12 กรัม/ลิตร	12,143 ab	-93.7

หมายเหตุ: ตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95%

ที่มา: Dwi *et al.* (2566)

มัสยา และคณะ (2568) ศึกษาผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ของข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ได้ใส่ปุ๋ยใด ๆ ใช้เป็นกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามผลการวิเคราะห์ดิน โดยใช้สูตร 46-0-0 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 18-46-0 อัตรา 22 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยหมักในอัตรา 1 ตันต่อไร่ โดยใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ โดยใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยหมักในอัตรา 1 ตันต่อไร่ โดยใช้สูตร 46-0-0 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ และ 18-46-0 อัตรา 22 กิโลกรัมต่อไร่ และ กรรมวิธีที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ โดยใช้สูตร 46-0-0 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ และ 18-46-0 อัตรา 22 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการบันทึกผล ลักษณะด้านการเจริญเติบโต ความสูง เก็บข้อมูลทุก ๆ 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63

และ 73 วันหลังย้ายปลูก ค่าความเขียวของใบ (SPAD Chlorophyll Meter Reading: SCMR) น้ำหนักแห้งของส่วนที่อยู่เหนือดิน ลักษณะด้านผลผลิตและคุณภาพ จำนวนฝักต่อต้น ความยาวฝักก่อนและหลังปอกเปลือก เส้นผ่านศูนย์กลางของฝัก น้ำหนักฝักสดก่อนและหลังปอกเปลือก ผลผลิตฝักสด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ดัชนีเก็บเกี่ยว และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ความสูงของข้าวโพดหวานหลังได้รับวิธีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า ต้นข้าวโพดหวานที่อายุ 7 และ 14 วัน มีความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 และ 73 วัน ต้นข้าวโพดมีความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 7 มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้ใส่ปุ๋ย) และยังพบว่าต้นข้าวโพดหวานที่อายุ 63 วัน ที่เป็นการจัดการปุ๋ยของกรรมวิธีที่ 5 (ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมกับปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ โดยใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้ต้นข้าวโพดสูงที่สุด คือ 211.6 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 7)

เมื่อทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าว พบว่า ความยาวฝักและเส้นผ่านศูนย์กลางของข้าวโพดที่ไม่ปอกเปลือกและปอกเปลือกหลังได้รับวิธีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 7 มีค่าความยาวฝักและเส้นผ่านศูนย์กลางของข้าวโพดที่ไม่ปอกเปลือกและปอกเปลือกสูงมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้ใส่ปุ๋ย) (ตารางที่ 8)

น้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก และค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดหวานหลังได้รับวิธีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 2 ถึงกรรมวิธีที่ 7 มีน้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก รวมทั้งค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดหวานที่สูงมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 (ไม่ได้ใส่ปุ๋ย) แต่เมื่อมีการวัดปริมาณของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้พบว่าเมื่อเปรียบเทียบในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ตาราง 7 ความสูงของต้นข้าวโพดหวานภายใต้วิธีการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)/จำนวนวันหลังจากย้ายปลูกต้นกล้าข้าวโพดหวาน											
	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		

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, * หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิตินัยสำคัญ

ที่มา: มัสยา และคณะ (2568)

ตารางที่ 8 ความยาวฝักและเส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานภายใต้วิธีการจัดการปุ๋ย

กรรมวิธี	ความยาวฝัก (ซม.) (ไม่ปอกเปลือก)	ความยาวฝัก (ซม.) (ปอกเปลือก)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (ซม.) (ไม่ปอกเปลือก)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (ซม.) (ปอกเปลือก)
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

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการทดสอบ Tukey HSD ที่ระดับความเชื่อมั่น (P<0.05*) * หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิตินัยสำคัญ

ที่มา: มัสยา และคณะ (2568)

ตารางที่ 9 น้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก ดัชนีการเก็บเกี่ยว และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของข้าวโพดหวานภายใต้วิธีการจัดการปุ๋ย

Treatment	น้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก (กก./ไร่)	ดัชนีการเก็บเกี่ยว	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°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

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการทดสอบ Tukey HSD ที่ระดับความเชื่อมั่น (P<0.05*) ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, * หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิตินัยสำคัญ

ที่มา: มัสยา และคณะ (2568)

ยุวรี และคณะ (2563) ศึกษาผลของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในอำเภอกุดรัง จังหวัดมหาสารคาม วางแผนการทดลองแบบบ Randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 (T1) ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน (N-P-K 44-22-17 กิโลกรัม/ไร่) กรรมวิธีที่ 2 (T2) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 50% ตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน (N-P-K 22-22-17 กิโลกรัม/ไร่) และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 อัตรา 250 กรัม/ไร่ กรรมวิธีที่ 3 (T3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 50% ตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน (N-P-K 22-22-17 กิโลกรัม/ไร่) และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 อัตรา 500 กรัม/ไร่ กรรมวิธีที่ 4 (T4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 50% ตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน (N-P-K 22-22-17 กิโลกรัม/ไร่) และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 อัตรา 750 กรัม/ไร่ โดยบันทึกผลการทดลอง ความสูงต้น (14, 28, 42, 56 และ 70 วัน) ความยาวราก (14, 28, 42, 56 และ 70 วัน) น้ำหนักสดต้นน้ำหนักสดราก น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก ความสูงฝักจากพื้นดินระยะออกดอก 50% ระยะออกไหม 50% ความยาวฝักข้าวโพดหวาน ความกว้างฝักข้าวโพดหวาน จำนวนฝักดีข้าวโพดหวาน จำนวนฝักเสียของข้าวโพดหวาน น้ำหนักฝักดีก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักเสีย
น้ำหนักฝักดีปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก ความหวาน

ผลการทดลอง พบว่า ความสูงต้นข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 เมื่ออายุ 14, 28 และ 42 วัน ความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อข้าวโพดอายุ 56 และ 70 วัน พบว่าความสูงของต้นข้าวโพดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 22-22-17 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ PGPR-1 อัตรา 750 กรัม/ไร่ ทำให้ความสูงของต้นข้าวโพดสูงที่สุด 192.38 และ 197.19 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความสูงต้นข้าวโพดหวานเมื่อใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงของกรมพัฒนาที่ดิน และปุ๋ยชีวภาพพีจีพี อาร์-1 ในอัตราที่แตกต่างกัน เมื่ออายุ 14, 28, 42, 56 และ 70 วัน

กรรมวิธี		ความสูงต้นข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร)				
N-P-K (กิโลกรัม/ไร่)	PGPR-1 (กรัม/ไร่)	14 วัน	28 วัน	42 วัน	56 วัน	70 วัน
44-22-17	0	5.69	16.38	51.98	177.00^{c}	187.38^{b}
22-22-17	250	5.96	16.29	52.33	181.88^{bc}	190.75^{b}
22-22-17	500	5.69	16.51	55.88	187.56^{ab}	189.63^{b}
22-22-17	750	5.96	16.77	55.79	192.38^{a}	197.19^{a}
ค่าเฉลี่ย		5.83	16.77	53.99	184.70	191.23
F-test		ns	ns	ns	**	**
C.V. (%)		7.11	5.34	11.13	3.99	2.74

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, ** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิตินัยสำคัญยิ่ง

ที่มา: ยุวรี และคณะ (2563)

ความยาวฝัก ความกว้างฝัก และจำนวนฝักเสียของข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ย N-P-K ร่วมกับการใส่ PGPR-1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าจำนวนฝักดีของข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 22-22-17 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ PGPR-1 อัตรา 250, 500 และ 750 กรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติยิ่ง ซึ่งส่งผลต่อจำนวนฝักดีสูงที่สุด 8,000 ฝัก/ไร่, 7,947 ฝัก/ไร่ และ 7,840 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

น้ำหนักฝักดีก่อนปอกเปลือกข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ย N-P-K ร่วมกับการใส่ PGPR-1 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่า การใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 22-22-17 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ PGPR-1 250, 500 และ 750 กรัมต่อไร่ ส่งผลต่อน้ำหนักฝักดีก่อนปอกเปลือกสูงที่สุด 3,057.75, 3,043.38 และ 3,029.25 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ น้ำหนักฝักเสีย น้ำหนักเปลือก และความหวานของข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ย N-P-K ร่วมกับการใส่ PGPR-1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้ำหนักฝักดีหลังปอกเปลือกของข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ย N-P-K ร่วมกับการใส่ PGPR-1 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ การใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 22-22-17 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ PGPR-1 อัตรา 750, 250 และ 500 กรัมต่อไร่ ส่งผลต่อน้ำหนักฝักดีหลังปอกเปลือกสูงที่สุดคือ 2,251, 2,194.35 และ 2,140.30 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 ความยาวฝัก ความกว้างฝัก จำนวนฝักดี และจำนวนฝักเสียของข้าวโพดหวานเมื่อใส่ปุ๋ยตาม คำแนะนำโปรแกรมปุ๋ย รายแปลงของกรมพัฒนาที่ดินและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 ในอัตราที่แตกต่างกัน

กรรมวิธี		ความยาวฝัก	ความกว้างฝัก	จำนวนฝักดี	จำนวนฝักเสีย
N-P-K (กก./ไร่)	PGPR-1 (ก./ไร่)	(ซม.)	(ซม.)	(ฝัก/ไร่)	(ฝัก/ไร่)
44-22-17	0	16.79	4.74	7,040[b]	1,055
22-22-17	250	17.33	4.87	8,000[a]	1,067
22-22-17	500	16.85	4.75	7,840[a]	1,073
22-22-17	750	17.05	4.83	7,947[a]	1,042
ค่าเฉลี่ย		17.00	4.80	7,707	1,059
F-test		ns	ns	**	ns
C.V. (%)		3.58	3.02	5.42	11.53

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, ** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิตินัยสำคัญยิ่ง

ที่มา: ยุวรี และคณะ (2563)

ตารางที่ 12 น้ำหนักฝักดีก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักเสีย น้ำหนักฝักดีหลังปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก และความหวานของข้าวโพดหวานเมื่อใส่ปุ๋ยอัตราที่แตกต่างกัน

กรรมวิธี		น้ำหนักฝักดีก่อน	น้ำหนัก	น้ำหนักฝักดีหลัง	น้ำหนักเปลือก	ความ
N-P-K (กก./ไร่)	PGPR-1 (กรัม/ไร่)	ปอกเปลือก (กก./ไร่)	ฝักเสีย (กก./ไร่)	ปอกเปลือก (กก./ไร่)	(กก./ไร่)	หวาน (brix)
44-22-17	0	2,670.25b	178.08	1,884.00b	786.25	13.75
22-22-17	250	3,043.38a	227.55	2,194.35ab	848.75	13.29
22-22-17	500	3,029.25a	221.38	2,140.30ab	889.00	13.63
22-22-17	750	3,057.75a	185.43	2,251.00a	906.75	14.35
ค่าเฉลี่ย		2,950.16	203.11	2,092.41	857.69	13.75
F-test		**	ns	*	ns	ns
C.V. (%)		6.24	19.07	8.66	15.47	5.25

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ, * หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิตินัยสำคัญ, ** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิตินัยสำคัญยิ่ง

ที่มา: ยุวรี และคณะ (2563)

สรุป

1. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน อัตราแนะนำปุ๋ยธาตุอาหารหลัก + ปุ๋ยอินทรีย์ 4 กรัม/ลิตร ส่งผลต่อผลผลิต น้ำหนักฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงที่สุดในข้าวโพดหวานสายพันธุ์ saccharata

2. การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมักในทุกอัตราส่งผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวานดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย

3. การใช้ปุ๋ยเคมี N-P-K อัตรา 22-22-17 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 อัตรา 250 กรัม/ไร่ ส่งผลต่อจำนวนฝักดี น้ำหนักฝักดีก่อนและหลังปอกเปลือกดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2566. ดินเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการเกษตร. แหล่งที่มา: https://www.ldd.go.th/web_soil/Page_02.htm สืบค้นเมื่อ วันที่ 17 กรกฎาคม 2568

กรมพัฒนาที่ดิน. 2566. มาตรฐานปุ๋ยหมัก. แหล่งที่มา: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/ http://www1.ldd.go.th/ldd/Fertilizer/Organic_Fertilizer.pdf. สืบค้นเมื่อ วันที่ 17 กรกฎาคม 2568

กรมวิชาการเกษตร. 2564. การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดหวานลูกผสมเพื่อบริโภคฝักสดในภาคใต้. แหล่งที่มา: https://www.doa.go.th/plan/wp-content/uploads/2023/08/27-1.pdf สืบค้นเมื่อ วันที่ 17 กรกฎาคม 2568

กรมวิชาการเกษตร. 2564. วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด. แหล่งที่มา: https://www.doa.go.th/plan/wp-content/uploads/2023/08/4-1.pdf สืบค้นเมื่อ วันที่ 17 กรกฎาคม 2568

กรมวิชาการเกษตร. 2565. การผลิตข้าวโพด. แหล่งที่มา: https://www.doa.go.th/hort/-wpcontent. สืบค้นเมื่อ วันที่ 17 กรกฎาคม 2568

มัสยา เพาะพืช, เบ็ญจพร กุลนิตย์ และ ธนภร สิริตระกูลศักดิ์. 2568. ผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน [Effect of combined compost and chemical fertilizers on growth, yield and economic returns of sweet corn]. แก่นเกษตร, 53(2), 337–349.

ยุวรี ละโพธิ์, จรรยา สิงห์คำ และ วนาลัย วิริยะสุธี. 2564. ผลของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-1 ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในอำเภอกุดรัง จังหวัดมหาสารคาม. *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 11*, หน้า 1823–1836. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สมพร ดำยศ, เปรมฤดี ดำยศ, เมฆา ชาติกุล และ จินารัตน์ สายแก้ว. 2561. ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ต่อการเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานในชุดดินพัทลุง. น. 104-110. ใน: การประชุมวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 56.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร. แหล่งที่มา: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/Land%20Utilization2557.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2568.

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. Peer J. 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.

Rizwan Ahmad, Muhammad Arshad, Azeem Khalid and Zahir A. Zahir. 2008. Effectiveness of Organic-/Bio Fertilizer Supplemented with Chemical Fertilizers for Improving Soil Water Retention, Aggregate Stability, Growth and Nutrient Uptake of Maize (*Zea mays* L.). Journal of Sustainable Agriculture Volume 31, 2008 - Issue 4. Pages 57-77.

Setyorini, D., Fidiyawati, E., Istiqomah, N., Sugiono, S., & Arifin, Z. 2023. Substitute a half dose of macro fertilizers with liquid organic fertilizers on sweet corn plants (*Zea mays saccharata*) on Inceptisol soil in Indonesia. *Revista de Ciências Agroveterinárias, 22*(2), 194–206. https://doi.org/10.5965/223811712222023194.