Research Article
Journal of Vocational Education in Agriculture Vol. 8 ● No. 2 • July – December 2024

ผลของการจัดการปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และความคุ้มทุนของข้าวโพดหวานน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโด

Effect of fertilizer management on growth, yield and cost of sweet corn (Hokido)

ศิริกาญจน์ ปานแก้ว[1] รัตนาวดี เสถียร[2] สุปรียา เบญจศรี[2] และ สรพงค์ เบญจศรี[2*]
Sirikan Pankaew[1], Rattawadee Sathien[2], Supreeya Benchasri[2] and Sorapong Benchasri[2*]

Received: 1 November 2023
Revised: 27 May 2024
Accepted: 13 June 2024

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิตและความคุ้มทุนของข้าวโพดหวานน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโด โดยทำการปลูกข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโด ณ แปลงเกษตรกร จังหวัดพัทลุง หลังจากนั้นจัดรูปแบบการใส่ปุ๋ยข้าวโพดด้วยสูตรปุ๋ย และช่วงเวลาต่างกัน 5 รูปแบบ (ทรีตเมนต์) โดยแต่ละรูปแบบปลูก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ต้น ประกอบไปด้วย ทรีตเมนต์ที่ 1) ข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น (ทรีตเมนต์ควบคุม) ทรีตเมนต์ที่ 2) ข้าวโพดมีอายุ 15, 25 และ 35 วัน ใส่ปุ๋ยคอกปริมาณ 5 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ทรีตเมนต์ที่ 3) ข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น ทรีตเมนต์ที่ 4) ข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น กำหนดให้ทรีตเมนต์ที่ 1

[1]ฝ่ายกิจการนิสิต มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง ประเทศไทย 93210
[1]Division of Student Affairs of Thaksin University, Phatthalung, Thailand 93210
[2]คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง ประเทศไทย 93210
[2]Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung, Thailand 93210.
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน (Corresponding author) e-mail: e-mail: sorapong@tsu.ac.th

เป็นทรีตเมนต์ควบคุม การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ผลการทดลองพบว่าความสูงของลำต้น ความกว้างของลำต้น จำนวนใบ ในสัปดาห์ที่ 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังปลูกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) เช่นเดียวกับความกว้างฝักและความยาวฝัก ส่วนน้ำหนักฝักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (P≤0.05) โดยพบว่าทรีตเมนต์ที่ 4 เมื่อข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 293.41 กรัมต่อฝัก รองลงมาคือทรีตเมนต์ที่ 3, 1, 5 และ 2 โดยมีน้ำหนักฝักสดเท่ากับ 289.07, 252.71, 222.44 และ 215.55 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ ซึ่งพบว่าทรีตเมนต์ที่ 4 เป็นทรีตเมนต์ที่นำไปปรับใช้เพราะสามารถเพิ่มน้ำหนักของผลผลิตฝักสดและสามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยได้ อีกทั้งมีความคุ้มทุนมากที่สุด โดยมีต้นทุนในการใส่ปุ๋ยเพียงต้นละ 0.19 บาท

คำสำคัญ: ข้าวโพดหวาน ปุ๋ย การเจริญเติบโต ผลผลิต

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study the effect of fertilizer management on growth and yield quality of Hokkaido milk sweet corn at Farmer in Phatthalung Province. Sweet corn (hokido) was carried out and was applied fertilizers (treatments) at 5 treatments, 4 replications and 20 plants/replication. Treatment 1) chemical fertilizers were applied 5 g/plant/time of 15-15-15 formulae at 15 Day After Planting (DAP), 15-15-15 formulae at 25 DAP, 46-0-0 formulae at 35 DAP (control). Treatment 2) manures were applied 5 g/plant/time at 15, 25 and 35 days after planting (DAP). Treatment 3) chemical fertilizers were applied 5 g/plant/time of 46-0-0 formulae at 15 DAP, 15-15-15 formulae at 25 DAP, 15-15-15 formulae at 35 DAP. Treatment 4) chemical fertilizers were applied 5 g/plant/time of 46-0-0 formulae at 15 DAP, 15-15-15 formulae at 25 DAP, and 15-15-15 formulae at 35 DAP was applied 3 g/plant. Treatment 5) chemical fertilizers were applied 5 g/plant/time of 15-15-15 formulae at 15 DAP, 15-15-15 formulae at 25 DAP, and 46-0-0 formulae at 35 DAP was applied 3 g/plant. A Completely Randomized Design was planned for each treatment. The results showed that plant height, stem width, and number of leaves in the 4^{th}, 5^{th}, and 6^{th} week after planting were not significantly different (P≥0.05) as well as pod width and pod length. The fresh weight had statistical differences. It was found that treatment 4 showed the highest yield (293.41 g/pod), followed by treatments 3, 1, 5, and 2, with the yield of 289.07, 252.71, 222.44, and 215.55 g/pod, respectively, which found that treatment 4 is the best treatment because it can be adapted to increase the productivity yield and reduce the number of fertilizers. Moreover, It is also the most cost-effective. The cost of fertilizing is only 0.19 baht.

Keywords: sweet corn; fertilizer; growth; yield

บทนำ

ข้าวโพด (Maize) เป็นพืชล้มลุกใบเดี่ยวกลุ่มหญ้า จัดอยู่ในวงศ์ Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L โดยข้าวโพดเป็นพืชอาหารที่สำคัญของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งมีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 1,037,791,518 ตันต่อปี [1] สำหรับข้าวโพดในประเทศไทยมีหลายชนิด เช่น ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดคั่ว เป็นต้น [2, 3] ข้าวโพดพบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั่วทุกภาค โดยข้าวโพดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางทั้งใช้เป็นอาหารของมนุษย์ และใช้เป็นอาหารสัตว์ จากการรายงานของไพบูลย์ และคณะ [4] พบว่าในปี พ.ศ. 2562 มีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดรวมทั้งประเทศ 237,700 ไร่ ประเทศไทยสามารถส่งออกข้าวโพดหวานเป็นอันดับ 1 ของโลก โดยในปี 2561 ส่งออกข้าวโพดได้ จำนวน 671.88 ตัน คิดเป็นมูลค่า 349.02 พันล้านบาท [5] นอกจากมีมูลค่าทางเศรษฐกิจแล้ว ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เนื่องจากมีสารอาหารหลายชนิดประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 72 ไขมัน ร้อยละ 4 และโปรตีน ร้อยละ 4 มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย รวมทั้งมีวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และมีเส้นใยอาหารที่ช่วยในการขับถ่าย [6] นอกจากนี้ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) เป็นข้าวโพดที่นิยมปลูก และนำมารับประทานมากที่สุดในบรรดาข้าวโพดชนิดต่างๆ เนื่องจากให้ความหวานสูง ไขมันต่ำ สามารถนำมาปรุงเป็นอาหาร ของหวาน หรือแปรรูปได้หลากหลาย รวมถึงการนิยมรับประทานเป็นอาหารโดยตรง ปกติเกษตรกรทั่วไปสามารถผลิตข้าวโพดหวานเพื่อจำหน่ายผลผลิตแก่โรงงาน เพื่อแปรรูปเป็นข้าวโพดกระป๋อง เพื่อการส่งออกต่างประเทศและนำมาบริโภคภายในประเทศ รูปแบบการจำหน่ายในประเทศส่วนใหญ่นำฝักสดมาจำหน่ายตามท้องตลาดการเกษตร ตลาดสด ซึ่งข้าวโพดที่มีคุณภาพความหวานและขนาดของผลผลิตข้าวโพดที่ได้ตามมาตรฐานจะต้องมีการจัดการปุ๋ยที่ดีและถูกต้องตามความต้องการของพืชนั้น

สำหรับข้าวโพดพันธุ์ฮอกไกโดเป็นข้าวโพดหวานนมสดที่นำเมล็ดพันธุ์เข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น เริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากฝักข้าวโพดสามารถหักจากต้นรับประทานสดได้ทันที ไม่ต้องต้มหรือนำไปย่าง อีกทั้งท้องไม่อืด สามารถทานเป็นสลัด หรือจะนำไปนึ่ง ต้ม ย่าง เมล็ดมีเปลือกบาง เนื้อนิ่ม น้ำมาก และมีความหวานสูง ส่งผลให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเกษตรกรจึงเล็งเห็นโอกาสอันดี จึงพยายามหาวิธีการผลิตที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มากขึ้น [7] ซึ่งหนึ่งในวิธีการที่นำมาใช้คือการใส่ปุ๋ยเพื่อส่งเสริมการสร้างผลผลิตข้าวโพดให้มากขึ้นและให้มีความเพียงพอต่อความต้องการของตลาดจึงมีการใช้ปุ๋ยเคมีเข้ามาช่วยในการผลิต อย่างไรก็ตามจากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า ในปี 2561 ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมี 291,326 ตัน มูลค่ากว่า 3,492 ล้านบาท [5] จะเห็นได้ว่าเกษตรกรของประเทศไทยมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการทำเกษตรเป็นปริมาณที่สูงมาก ซึ่งการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่มากเกินไปนอกจากจะทำให้สิ้นเปลืองแล้วยังทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานทดลองชิ้นนี้คือศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และความคุ้มทุนของข้าวโพดพันธุ์ฮอกไกโด

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดโดยเริ่มด้วยการผสมดินและตักดินหมักผสมใส่ถุงขนาด 9×15 นิ้ว หลังจากนั้นจัดเรียงถุงดินเป็นแถว 2 แถว มีระยะ 75 x 25 เซนติเมตร ในขณะเดียวกันนำเมล็ดข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดเพาะในถาดหลุม แล้วนำไปเก็บไว้ในโรงเรือนอนุบาล โดยมีการรดน้ำทุกวัน เช้า-เย็น เมื่อข้าวโพดอายุครบ 7 วัน ย้ายปลูกลงถุงดิน ดูแลรดน้ำเช้า-

เย็น หลังจากนั้นเมื่อข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 15, 25 และ 35 วัน ทำการใส่ปุ๋ยแต่ละสูตรตามทรีตเมนต์ต่างๆ ดังนี้

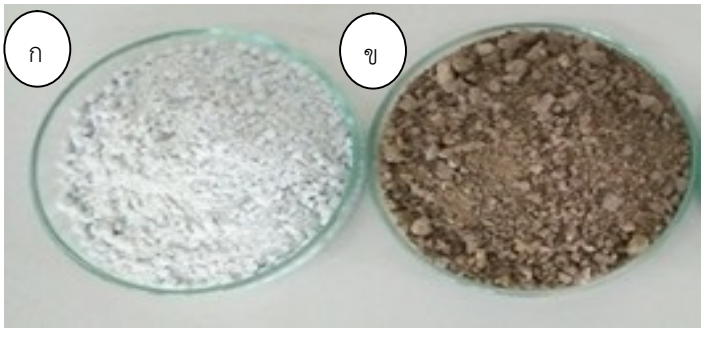
ทรีตเมนต์ที่ 1 (Trt1) ข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (Figure 1A) ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น รวม 15 กรัมต่อต้น (ทรีตเมนต์นี้คือทรีตเมนต์ควบคุมและเป็นทรีตเมนต์ที่บริษัท/เกษตรกรใช้ในการใส่ปุ๋ยข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโด)

ทรีตเมนต์ที่ 2 (Trt1) ข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 15, 25 และ 35 วัน ใส่ปุ๋ยคอกคือมูลโค (Figure 1B) ปริมาณ 5 กรัมต่อต้นต่อครั้ง รวม 15 กรัมต่อต้น

ทรีตเมนต์ที่ 3 (Trt1) ข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น รวม 15 กรัมต่อต้น

ทรีตเมนต์ที่ 4 (Trt1) ข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น รวม 13 กรัมต่อต้น

ทรีตเมนต์ที่ 5 (Trt1) ข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 46-0-0 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น รวม 13 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (ก) และ ปุ๋ยคอก (ข)

ตารางที่ 1 ช่วงเวลาและปริมาณที่ใส่ปุ๋ย

ทรีตเมนต์	วันหลังปลูก			ปริมาณ
	15 วัน	25 วัน	35 วัน	(ก/ต้น/ครั้ง)
Trt1(Control)	15-15-15	15-15-15	46 - 0 – 0	5, 5, 5
Trt2	ปุ๋ยคอก	ปุ๋ยคอก	ปุ๋ยคอก	5, 5, 5
Trt3	46 - 0 - 0	15-15-15	15-15-15	5, 5, 5
Trt4	46 - 0 - 0	15-15-15	15-15-15	5, 5, 3
Trt5	15-15-15	15-15-15	46 - 0 - 0	5, 5, 3

การคำนวณต้นทุนของปริมาณปุ๋ยที่ได้จากสูตร

ราคาต้นทุนปุ๋ยต่อต้น = (ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ x ราคาตามสูตรปุ๋ย)+(ปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ x ราคาปุ๋ยคอก)

โดยแต่ละทรีตเมนต์ปลูกข้าวโพดหวานทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ต้น และวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) หลักจากนั้นดูแลข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดตามปกติ และบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ประกอบด้วยความสูงของลำต้น ความกว้างของลำต้น จำนวนใบต่อต้น น้ำหนักสดต่อต้น (น้ำหนักปอกเปลือก และน้ำหนักไม่ปอกเปลือก) และ ความคุ้มทุนต่อการนำไปประยุกต์ใช้ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science, Version 29) เพื่อคำนวณค่าความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

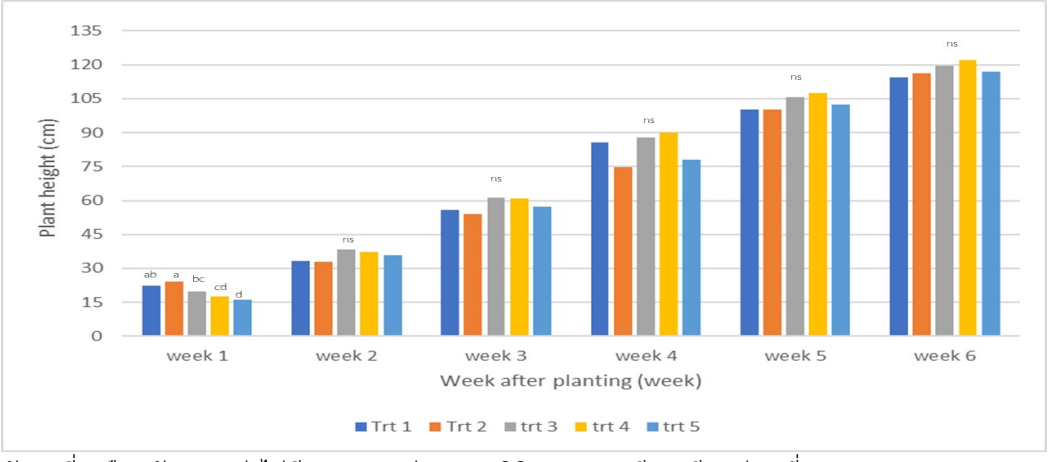
ผลการวิจัย

ในการทดสอบเรื่องการจัดการปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดจะมีการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนและหลังปลูกข้าวโพดหวานเพื่อเปรียบเทียบสมบัติของดิน โดยผลการศึกษาก่อนปลูกและหลังปลูกพบว่าคุณสมบัติของดินมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยความอุดมสมบูรณ์ของดิน (organic matter) ยังเท่าเดิมทั้งก่อนและหลังปลูกโดยมีค่าเท่ากับ 1.14 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณธาตุอาหารหรือองค์ประกอบอื่นๆ ประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และความเป็นกรด-ด่าง แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง

คุณสมบัติ	ลักษณะดิน		วิธีการที่ใช้
	ก่อนปลูก	หลังปลูก	
Organic matter	1.14%	1.14%	Walkley-Black method
Nitrogen	0.15%	0.14%	McKenzie method
P_2O_5 (mg kg^{-1})	35.30	36.00	Flame photometric
K (mg kg^{-1})	81.39	63.11	Oxidation
pH (H2O)	4.58	4.57	pH meter method
EC (dS.m^{-1})	0.08	0.08	

จากการศึกษาการจัดการปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้นข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโด โดยการเก็บข้อมูลความสูงของต้นพบว่าสัปดาห์ที่ 1 เป็นสัปดาห์เดียวที่มีความสูงแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ส่วนสัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยสัปดาห์ที่ 6 พบว่าทรีตเมนต์ที่ 4 คือการใส่ปุ๋ยปลูกข้าวโพดที่มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 122.19 เซนติเมตร รองลงมาคือทรีตเมนต์ที่ 3 และ 5 โดยมีความสูงเท่ากับ 119.65 และ 117.16 เซนติเมตร (ภาพที่ 2)



อักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 2 ความสูงที่เพิ่มขึ้นของข้าวโพดหวาน

ผลของการจัดการปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้าง (เส้นผ่านศูนย์กลาง) ของลำต้นข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโด พบว่าการเจริญเติบโตในระยะแรกของลำต้นข้าวโพดมีความกว้างของลำต้นสูงขึ้นตามลำดับในทุกๆ สัปดาห์ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างทรีตเมนต์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นข้าวโพดไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ โดย 6 สัปดาห์หลังปลูกทรีตเมนต์ที่ 3 (การใส่ปุ๋ยข้าวโพดที่อายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น) มีค่าเท่ากับทรีตเมนต์ที่ 4 (การใส่ปุ๋ยข้าวโพดที่อายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น) โดยมีค่าเท่ากับ 4.30 เซนติเมตร ทั้งสองทรีตเมนต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความกว้างต้นของข้าวโพด

	ความกว้างต้น (สัปดาห์หลังปลูก,ซม)					
ทรีตเมนต์	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 5	สัปดาห์ 6
Trt1	0.96	2.40	2.98	3.04	3.45	3.88
Trt2	1.03	2.15	2.89	3.02	3.28	4.18
trt3	0.95	2.83	3.02	3.11	3.56	4.30
trt4	1.05	2.90	3.04	3.10	3.55	4.30
trt5	0.99	2.70	2.98	3.12	3.43	4.18
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	10.20	8.03	9.29	9.45	4.66	5.10

อักษรที่เหมือนกันในแถวเดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษาจำนวนใบของข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโด พบว่าสัปดาห์ที่ 1 และ 2 คือสัปดาห์ที่พบว่าความแตกต่างทางสถิติ ส่วนสัปดาห์อื่นๆ ไม่พบว่าความแตกต่างทางสถิติ โดย 6 สัปดาห์หลังปลูกพบว่าทรีตเมนต์ที่ 4 (การใส่ปุ๋ยข้าวโพดที่อายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น) มีจำนวนใบมากที่สุดเท่ากับ 8.33 ใบต่อต้น (Table 4)

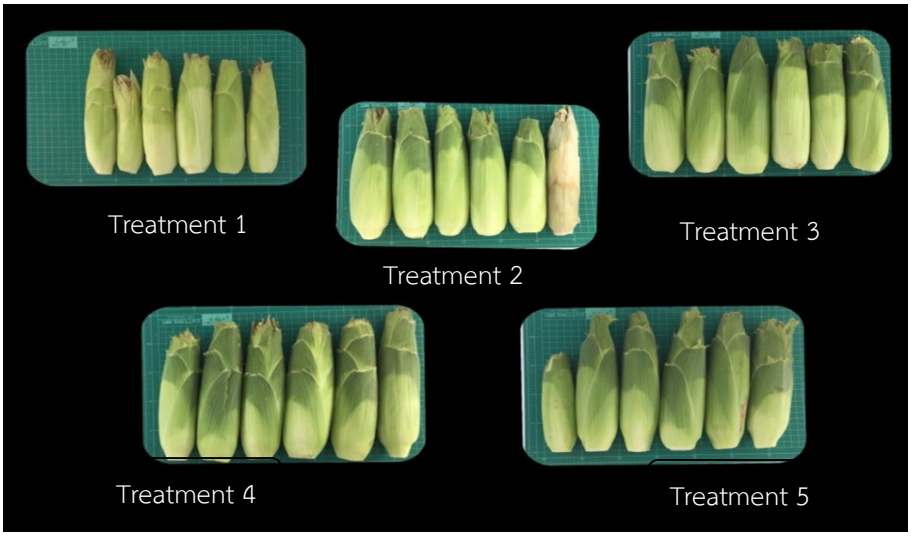
ตารางที่ 4 จำนวนใบของข้าวโพด

	สัปดาห์หลังปลูก (ใบ)					
ทรีตเมนต์	สัปดาห์ 1	สัปดาห์2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 5	สัปดาห์ 6
Trt1	2.58b	4.41b	7.00	8.08	8.50	8.00
Trt2	2.75a	4.00c	7.75	7.83	8.41	7.33
trt3	2.66ab	4.75ab	6.91	8.08	8.33	7.91
trt4	2.66ab	5.00a	6.58	7.66	8.58	8.33
trt5	2.75a	5.08a	6.83	7.83	8.41	8.28
F-test	*	*	ns	ns	ns	ns
CV.	12.16	7.90	6.83	6.85	4.48	6.45

อักษรที่เหมือนกันในแถวเดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลของการจัดการปุ๋ยที่ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดในลักษณะของความกว้างฝัก ความยาวฝัก วันออกไหม ความหวาน และผลผลิตต่อต้น พบว่า ความกว้างฝักไม่ปอกเปลือก วันออกไหม และความหวานของข้าวโพดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยความกว้างฝักมีค่าอยู่ระหว่าง 15.18 ถึง 16.81 เซนติเมตร (Figure 3) วันออกไหมมีค่าระหว่าง 50.12-51.25 วัน ในขณะที่ความหวานมีค่าระหว่าง

15.00 ถึง 16.67 องศาบริซ ส่วนความยาวฝักพบว่าทรีตเมนต์ที่ 5 (ข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 46-0-0 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น) มีค่าน้อยที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์อื่นๆ โดยมีความยาวฝักเท่ากับ 20.49 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 3 ลักษณะฝักสดข้าวโพดหวาน (hokido)

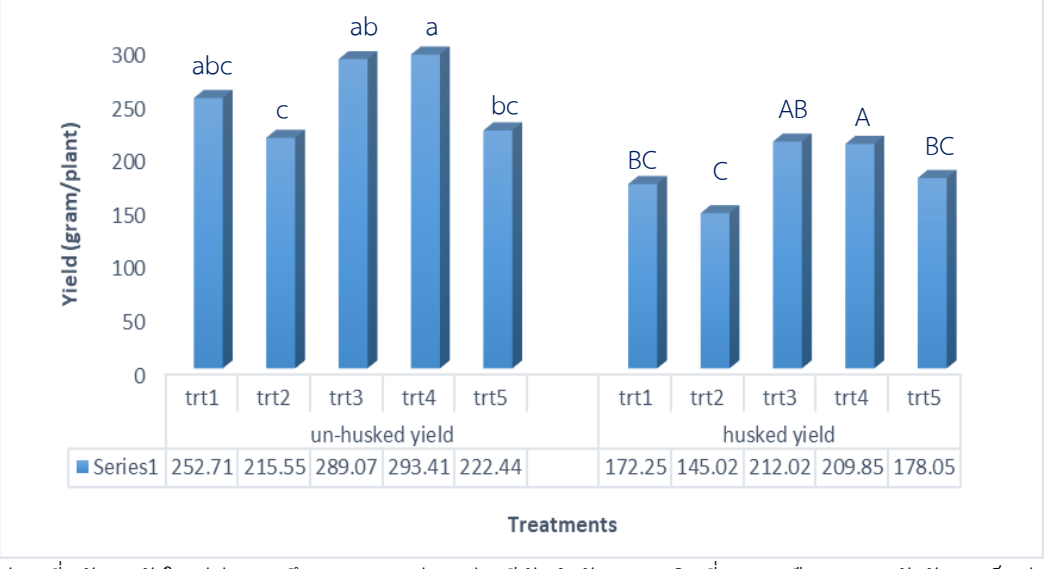
ตารางที่ 5 ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตสำคัญ

ทรีตเมนต์	ลักษณะต่างๆ ของข้าวโพดหวาน			
	ความกว้างฝัก(ซม)	ความยาวฝัก(ซม)	วันออกไหม	°บริกซ์
Trt1	15.94	23.88a	50.12	15.00
Trt2	15.18	23.42a	51.25	15.67
trt3	16.66	22.81a	50.48	15.67
trt4	16.81	23.14a	50.55	16.00
trt5	16.00	20.49b	50.31	16.67
F-test	ns	*	ns	ns
CV.	6.25	6.04	6.58	6.93

อักษรที่เหมือนกันในแถวเดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะผลผลิตซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดในการทำการเกษตร เพราะจะเป็นตัวตัดสินใจของเกษตรกรว่าควรเลือกใช้วิธีการใส่ปุ๋ยแบบใด ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ทรีตเมนต์ที่ 4 คือให้ปุ๋ยข้าวโพดอายุ 15 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น และอายุ 25, 35 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อ

ต้น มีน้ำหนักฝักสดที่ไม่ปอกเปลือกดีที่สุดเท่ากับ 293.41 กรัมต่อฝัก อย่างไรก็ตามก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 3 และ ทรีตเมนต์ที่ 1 ที่มีน้ำหนักเท่ากับ 289.07 และ 252.71 กรัมต่อฝัก (ภาพที่ 4) ส่วนน้ำหนักข้าวโพดหวานพันธุ์ฮอกไกโดที่ปอกเปลือกให้ผลในลักษณะเช่นเดียวกันคือ ทรีตเมนต์ที่ 4, ที่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดอายุ 15 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น และอายุ 25, 35 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักฝักสดที่ปอกเปลือกดีที่สุดเท่ากับ 209.85 กรัมต่อฝัก อย่างไรก็ตามก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 3 ที่มีน้ำหนักเท่ากับ 212.02 กรัมต่อฝัก รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยในทรีตเมนต์ที่ 5, 1 และ 2 โดยมีน้ำหนักเท่ากับ 178.05, 172.25 และ 145.02 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ และเป็นที่น่าสังเกตว่าทรีตเมนต์ที่ 4 มีปริมาณการใช้ปุ๋ยน้อยกว่าฉะนั้นการที่ผลผลิตไม่ต่างกัน แต่ใช้ปุ๋ยหรือต้นทุนที่ต่ำกว่าก็จะเป็นการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร



ค่าเฉลี่ยอักษรตัวใหญ่บ่งบอกถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ผลผลิตที่ปอกเปลือก) และตัวอักษรเล็กบ่งบอกถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ผลผลิตที่ไม่ได้ปอกเปลือก) โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 4 น้ำหนักไม่ปอกเปือกและน้ำหนักปอกเปลือกของข้าวโพด

ผลการเปรียบเทียบปุ๋ยและปริมาณที่ใช้ต่อความคุ้มทุนคือลักษณะสำคัญที่สุดในการตัดสินใจของบริษัท/เกษตรกรว่าควรปรับเปลี่ยนการใส่ปุ๋ยแบบเดิมหรือแบบใหม่ ซึ่งผลการทดลองพบว่าทรีตเมนต์ที่ 2 คือการใส่ปุ๋ยข้าวโพดมีอายุ 15, 25 และ 35 วัน ด้วยปุ๋ยคอกปริมาณ 5 กรัมต่อต้นต่อครั้ง รวม 15 กรัมต่อต้น คือทรีตเมนต์ที่ใช้ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำที่สุดเพียงต้นละ 0.03 บาท (สามสตางค์) ต่อต้น อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ก็ไม่เหมาะสมแก่การนำไปปฏิบัติถึงแม้จะใช้ต้นทุนน้อย เนื่องจากวิธีการนี้ทำให้ได้ผลผลิตน้อยที่สุดเพียง 215.55 กรัมต่อฝัก ส่วนทรีตเมนต์ที่ 1 ซึ่งเป็นทรีตเมนต์ควบคุมและเป็นทรีตเมนต์ที่บริษัท/เกษตรกรใช้ในกระบวนการจัดการปุ๋ยเพื่อผลิตข้าวโพดน้ำนมฮอกไกโด พบว่ามีต้นทุนการผลิตต่อต้นเท่ากับทรีตเมนต์ที่ 3 คือต้นละ 0.22 บาท (ยี่สิบสองสตางค์)

ต่อต้น ส่วนทรีตเมนต์ที่ 4 และ 5 พบว่ามีการต้นทุนการใส่ปุ๋ยอยู่ต้นละ 0.19 และ 0.20 สตางค์ (ตารางที่ 6) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิต และปริมาณผลผลิตที่ได้ต่อต้น พบว่าการจัดการปุ๋ยด้วยทรีตเมนต์ที่ 4 คือเมื่อข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น โดยมีปริมาณปุ๋ยรวม 13 กรัมต่อต้น คือวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากใช้ต้นทุนการผลิต(ปุ๋ย) น้อยเพียงต้นละ 0.19 บาท (สิบเก้าสตางค์) แต่ให้ผลผลิตมากที่สุดถึง 293.41 กรัมต่อฝัก ซึ่งปริมาณผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 1 และ 3 แต่ใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่า ฉะนั้นจึงเป็นวิธีการที่แนะนำให้บริษัทปรับใช้ต่อไป อย่างไรก็ตามการตัดสินใจวิธีการใช้ปุ๋ยแบบใดนอกจากปัจจัยต้นทุนแล้ว วัฒนธรรมการทำงานของบริษัทหรือเกษตรกรก็มีส่วนในการตัดสินใจ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนวิธีการหรือรูปแบบการจัดการต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ

ตารางที่ 6 ความคุ้มทุนของแต่ละวิธี

ทรีต	ปริมาณ						ปริมาณรวม	ราคา /ต้น
เมนต์	15 วัน	1st	25 วัน	2nd	35 วัน	3rd	(ก)	(บ)
Trt1	15-15-15	5	15-15-15	5	46 - 0 – 0	5	15	0.22
Trt2	ปุ๋ยคอก	5	ปุ๋ยคอก	5	ปุ๋ยคอก	5	15	0.03
trt3	46 - 0 - 0	5	15-15-15	5	15-15-15	5	15	0.22
trt4	46 - 0 - 0	5	15-15-15	5	15-15-15	3	13	0.19
trt5	15-15-15	5	15-15-15	5	46 - 0 - 0	3	13	0.20

*ปุ๋ยคอก = 2 บาท/กก, 15-15-15=16 บาท/กก, 46 - 0 – 0=12 บาท/กก.

สภาพแวดล้อมในช่วงของการทดลอง

ในระหว่างการศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดตั้งแต่กระบวนการเตรียมดิน เพาะเมล็ดและย้ายกล้า ได้ทำการบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมเพื่อเป็นองค์ประกอบทั่วไปในการวิจารย์ผลการทดลอง ประกอบด้วยอุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝน และปริมาณน้ำฝนสะสมตั้งแต่เดือนมีนาคม 2566 ถึงเดือน มิถุนายน 2566 พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 27.30 - 29.50 องศาเซลเซียล ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนพบว่าเดือนพฤษภาคมมีปริมาณฝนสูงที่สุดเท่ากับ 173.600 มิลลิเมตร ในขณะที่เดือนเมษายนมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดเพียง 3.00 มิลลิเมตร และเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณน้ำฝนสะสมเท่ากับ 44.70 มิลลิเมตร (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 สภาพแวดล้อมต่างๆ ในระหว่างการทดลอง

เดือน	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (°ซ)	ปริมาณน้ำฝน (มม)	ปริมาณน้ำฝนรวม (มม) ตั้งแต่ 1 มีนาคม 2566
มีนาคม	27.30	119.70	119.70
เมษายน	29.50	3.00	122.70
พฤษภาคม	29.20	173.60	296.30
มิถุนายน	28.70	146.40	442.70

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าข้าวโพดน้ำนมพันธุ์ฮอกไกโดมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์หลังการให้ปุ๋ย ซึ่งในแต่ละทรีมเมนต์ อย่างไรก็ตามเมื่อข้าวโพดดูดซึมปุ๋ยเข้าในใช้ในการเจริญเติบโตพบว่า ความสูง ความกว้างต้น จำนวนใบที่เพิ่มขึ้นนั้นในช่วงสัปดาห์แรกอาจมีความแตกต่างกันบ้างแต่หลังจากสัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไปพบว่าลักษณะความสูง ความกว้างต้น และจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่แตกต่างกัน ส่วนลักษณะผลผลิตซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดในการทำการเกษตร เพราะจะเป็นตัวตัดสินใจของเกษตรกรว่าควรเลือกใช้วิธีการใส่ปุ๋ยแบบใด ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการให้ปุ๋ยข้าวโพดอายุ 15 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น และอายุ 25, 35 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักฝักที่ไม่ปอกเปลือกดีที่สุดเท่ากับ 293.41 กรัมต่อฝัก อย่างไรก็ตามก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 3 และ ทรีตเมนต์ที่ 1 ที่มีน้ำหนักเท่ากับ 289.07 และ 252.70 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักข้าวโพดหวานพันธุ์ฮอกไกโดที่ปอกเปลือกให้ผลในลักษณะเช่นเดียวกันคือการให้ปุ๋ยข้าวโพดอายุ 15 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น และอายุ 25, 35 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักฝักที่ปอกเปลือกดีที่สุดเท่ากับ 209.85 กรัมต่อฝัก อย่างไรก็ตามก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 3 และ ทรีตเมนต์ที่ 5 ที่มีน้ำหนักเท่ากับ 212.02 และ 178.05 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ ซึ่งจากผลการทดลองเป็นที่สังเกตว่าทรีตเมนต์ที่ 4 มีปริมาณการใช้ปุ๋ยน้อยกว่าฉะนั้นการที่ผลผลิตไม่ต่างกัน แต่ใช้ปุ๋ยหรือต้นทุนที่ต่ำกว่าก็จะเป็นการลดต้นทุน จึงมีความเหมาะสมมากกว่า ศิริกุล [8] อย่างไรก็ตามการตัดสินใจใช้ปุ๋ยแบบใดนอกจากปัจจัยต้นทุนแล้ว สิ่งที่ต้องคำนึงอีกอย่างนอกจากราคาและปริมาณปุ๋ยแล้วคือรูปแบบการทำการเกษตรของเกษตรกรหรือบริษัทว่าสามารถปรับเปลี่ยนได้หรือไม่เพราะบางครั้งคนงานอาจมีความคุ้นเคยหรือชำนาญกับวิธีการแบบดั้งเดิมซึ่งมีความคุ้นเคยและถนัดอยู่แล้ว ดังนั้นการปรับเปลี่ยนต้องใช้เวลาและการทำความเข้าใจของคนงานที่เกี่ยวข้องด้วย [9]

ผลการศึกษาปริมาณปุ๋ยที่ใช้ต่อความคุ้มทุนคือลักษณะสำคัญที่สุดในการตัดสินใจของบริษัทว่าควรปรับเปลี่ยนการใส่ปุ๋ยแบบเดิมหรือแบบใหม่ ซึ่งผลการทดลองพบว่าทรีตเมนต์ที่ 2 คือการใส่ปุ๋ยข้าวโพดมีอายุ 15, 25 และ 35 วัน ด้วยปุ๋ยคอกปริมาณ 5 กรัมต่อต้นต่อครั้ง รวม 15 กรัมต่อต้น คือทรีตเมนต์ที่ใช้ต้นทุนต่ำที่สุดเพียงต้นละ 0.03 บาท (สามสตางค์) ต่อต้น อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิต และปริมาณผลผลิตที่ได้ต่อต้น พบว่าการจัดการปุ๋ยด้วยทรีตเมนต์ที่ 4 คือเมื่อข้าวโพดมีอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปริมาณ 5 กรัมต่อต้น และเมื่อข้าวโพดมีอายุ 35 วัน ใส่สูตร 15-15-15 ปริมาณ 3 กรัมต่อต้น โดยมีปริมาณปุ๋ยรวม 13 กรัมต่อต้น คือวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากใช้ต้นทุนการผลิตน้อยเพียงต้นละ 0.19 บาท (สิบเก้าสตางค์) แต่ให้ผลผลิตมากที่สุดถึง 293.41 กรัมต่อต้น ซึ่งปริมาณผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 1 และ 3 แต่ใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่า ฉะนั้นจึงเป็นวิธีการที่สามารถแนะนำให้บริษัทหรือเกษตรกรปรับใช้ต่อไป อย่างไรก็ตามการตัดสินใจวิธีการใช้ปุ๋ยแบบใดนอกจากปัจจัยต้นทุนแล้ว วัฒนธรรมการทำงานของบริษัทหรือเกษตรกรก็มีส่วนในการตัดสินใจ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนวิธีการหรือรูปแบบการจัดการต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ อีกทั้ง เบ็ญจพร และ สมพร [3] อธิบายเพิ่มเติมว่าการใส่ปุ๋ยจะได้ผลดีและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นหากมีการนำค่าวิเคราะห์ดินก่อนทำการปลูกมาวิเคราะห์และออกแบบการใส่ปุ๋ยด้วยศิราณี [10] ซึ่งสอดคล้อง กับ ทัศนีย์ [11] ได้ทำการศึกษาในการปลูกข้าวโพดพบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยลดต้นทุนในการใช้ปุ๋ยเคมีมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำได้ถึง 900 บาท/ไร่ หรือ Xu et al. [12] ศึกษาการจัดการปุ๋ยในข้าวโพดในมณฑลเหอหนานในประเทศจีนพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนเท่ากับ 18,288 บาท/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำในการผลิตข้าวโพด (16,881 บาท/ไร่) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยในข้าวโพดหรือพืชชนิดอื่นๆ

นอกจากพิจารณาผลผลิตแล้วการคำนวณความคุ้มทุนจึงเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญด้วย [8,13] นอกจากนี้การศึกษาการจัดการปุ๋ยยังมีประโยชน์ในลักษณะอื่นๆ เช่นการศึกษาผลของวัสดุเพาะผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดหวาน ซึ่งจะเห็นได้ว่าหากมีการจัดการปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสมก็สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตได้ตั้งแต่ต้นทางไปถึงปลายทาง [14]

คำขอบคุณ

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ในการทดลอง และโครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยโครงการวิจัยเงินรายได้ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ

References

[1] Saïdou, A., et al. (2017). Fertilizer recommendations for maize production in the South Sudan and Sudano-Guinean zones of Benin. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 110, 361–373.

[2] Kraitavorn, J., et al. (2014). Effects of planting rate and spacing on the growth and yield of waxy corn (*Zea mays* var. *ceratina*) in paddy fields in Phatthalung province. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42(Suppl.3), 882-886. (in Thai)

[3] Kunlanit, B., & Nasompong, S. (2017). Fertilizer management on growth and yield of sweet corn. *Khon Kaen Agriculture Journal, 45*(1), 133-142. (in Thai)

[4] Muymas, P., et al. (2020). Effects of chitin, pineapple waste, vermicompost, and chemical fertilizer on the growth and yield of sweet corn. *Khon Kaen Agriculture Journal,* 48(Suppl.1), 1133-1142. (in Thai)

[5] Office of Agricultural Economics. (2018). *Agricultural economic data*. Available from http://www.oae.go.th. Accessed date: 1 May 2020. (in Thai)

[6] Ministry of Science and Technology. (2018). *Corn*. Bangkok: Library and Information Center for Science and Technology. (in Thai)

[7] Boonsiri, K., et al. (2021). Effect of season and sugar concentration on kernel set and ear development of 'Hokkaido' sweet corn. *Agricultural Science Journal,* 52(1), 341-344. (in Thai)

[8] Boonpok, S., et al. (2014). Chemical fertilizer formulas and rates, costs, and profits in the production of waxy corn. *Phra Varun Agriculture Journal,* 11(1), 1-8. (in Thai)

[9] Chankoom, N. (2022). The Potential Building of Farmers in the New Era with Integrated Farming in BanLamdaeng, Hantapao Subdistrict, Wongnoi District, Phranakhonsiayuttha Province. Journal of MCU Social Development, 7(2), 1-11. (in Thai)

[10] Wongkrachang, S. (2014). Effects of organic and chemical fertilizers on the growth of corn in Ban Thon soil series. *Khon Kaen Agriculture Journal,* 42(Suppl.2), 359-362. (in Thai)

[11] Attanan, T., & Weerapattanapong, P. (2016). *Custom-made fertilizer*. Available from http://www.ssnm.info. Accessed date: 12 August 2019. (in Thai)

[12] Xu, X., et al. (2014). Fertilizer recommendation for maize in China based on yield response and agronomic efficiency. *Field Crops Research*, 157, 27-34.

[13] Benchasri, S., et al. (2021). Influence of Fertilizer Types on Growth and Yield in Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) in Southern Thailand. *Journal of Vocational Education in Agriculture*, *5*(2), 59–69. (in Thai)

[14] Biakaeo, S., et al. (2021). Effects of growing media mixed with aerated compost on germination and growth of sweet corn seedlings. *Khon Kaen Agriculture Journal,* 49(Suppl.1), 911-916. (in Thai)