



ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ผลตกค้างของวัสดุอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพด

Effect of Biofertilizer, Organic Materials and Chemical Fertilizer on Corn Production

สมฤทัย ดันเจริญ¹ สันติ ธีราภรณ์¹ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี¹ ชลวุฒิ ละเอียด² สาธิต อารีรักษ์²

สมควร คล่องช้าง¹ ศิริขวัญ ภู่นา¹ อнуสรณ์ เทียนศิริฤกษ์¹

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตข้าวโพดในดินเหนียวสีแดง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ดังนี้ (1) กรรมวิธีควบคุม (2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (3) ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (4) ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ + ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) (5) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (6) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ + ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) (7) ใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (8) ใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ + ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต)

ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดที่อายุ 60 วัน และที่ระยะเก็บเกี่ยว การใช้ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ + ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ทำให้ข้าวโพดมีความสูงที่สุด เท่ากับ 229.0 และ 227.6 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมซึ่งไม่ใส่ปุ๋ยเคมี กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว กรรมวิธีทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านความสูงที่ระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงไม่แตกต่างกัน สำหรับองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดพบว่า ในทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ แตกต่างกัน แต่ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่และผลผลิตของข้าวโพดในกรรมวิธีทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ สูงกว่ากรรมวิธีควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ มีผลผลิตของข้าวโพดสูงที่สุด เท่ากับ 1,207.8 กิโลกรัมต่อไร่

¹ กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

² ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5



คำนำ

ดินเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการผลิตพืช การใช้ที่ดินในการทำการเกษตรติดต่อกันย่อมทำให้สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างเปลี่ยนแปลง ธาตุอาหารพืชลดน้อยลง อันเนื่องมาจากการชะล้างซึ่มลงสู่ชั้นล่างของดิน ถูกพัดพาไปกับดิน หรือถูกน้ำออกไปโดยผลผลิต ส่งผลทำให้สมบัติของดินเสื่อมลงไป เมื่อการจัดการดินขาดการบำรุงรักษา เช่น ไถดินที่ระดับเดียวต่อเนื่องเป็นเวลานานจะทำให้เกิดชั้นดินดาน หน้าดินแข็ง การปลูกพืชหรือไถเตรียมดินตามความลาดเททำให้มีการชะล้างพังทลายของดินสูง เป็นต้น การใช้สารเคมีกำจัดโรคแมลงและสารกำจัดวัชพืชสูง ทำให้นิเวศวิทยาของดินเปลี่ยนแปลงไปเป็นเหตุให้จุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดินลดต่ำลงอย่างมากจากสาเหตุเหล่านี้เป็นผลทำให้ผลผลิตของพืชลดลง ดินที่ทำการเกษตรควรได้รับการแก้ไข เช่น ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ควรมีการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยพืชสด ที่พอเหมาะและเพียงพอแก่ความต้องการพืช

การปลูกพืชให้ได้ผลผลิตสูงๆ จำเป็นต้องมีการจัดการดินและพืชให้เหมาะสม ทั้งนี้ควรคำนึงถึงต้นทุนที่ใช้ในการผลิตและเพิ่มผลผลิตด้วย การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นวิธีหนึ่งในการเพิ่มผลผลิต เนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีจึงสามารถใส่ให้ตรงกับเวลาที่พืชต้องการ แต่ก็เกิดการสูญเสียของปุ๋ยที่ต้องใส่บ่อยครั้งและใช้ในอัตราที่สูงเกินความต้องการของพืช ทำให้ความสมดุลของธาตุอาหารในดินเสียไปจึงเป็นการสูญเสียปุ๋ยโดยเปล่าประโยชน์ และปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาแพง ดังนั้นการนำปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์มาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการจัดการดินและเพิ่มผลผลิตพืช และตอบสนองนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมี แต่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียวยังมีปริมาณธาตุอาหารที่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ซึ่งวัตถุประสงค์ที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์นั้นเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินเป็นหลัก ช่วยให้ธาตุอาหารพืชในดินสามารถปลดปล่อยออกมาและเป็นประโยชน์แก่พืชได้มากขึ้นแต่จะสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารพืชออกมาอย่างช้า ๆ ต่างจากปุ๋ยเคมี เกิดการสูญเสียได้น้อยลงและปุ๋ยอินทรีย์ยังเป็นตัวที่ช่วยปรับโครงสร้างของดินด้วย ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดินได้มากกว่าปุ๋ยเคมี เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในดินบางชนิดมากกว่าปุ๋ยเคมี (สมปอง และคณะ, 2549) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมกับปุ๋ยเคมีอย่างละครึ่งจะสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่ง (สมบูรณ์ และคณะ, 2539) ส่วนปุ๋ยชีวภาพมีจุลินทรีย์ช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืช เมื่อใส่ลงไป在地แล้วจะเกิดการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ และยังคงมีอยู่ในดินหลังจากเก็บเกี่ยวพืช จึงไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยชีวภาพอีกจนกว่าจำนวนจุลินทรีย์ลดลง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยชีวภาพ (อำนาจ, 2551) จึงได้มีการศึกษาการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตพืช ทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง โดยทำการศึกษผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพด เพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิชาการและเป็นเทคโนโลยีในการจัดการปุ๋ยแบบผสมผสานที่เหมาะสมกับพืชสำหรับการนำไปแนะนำและเผยแพร่ให้แก่เกษตรกร



วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3
2. ปุ๋ยเคมีที่ใช้ทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์
3. ปุ๋ยชีวภาพ จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต
4. ปุ๋ยมูลไก่

วิธีการ

1. แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ดังนี้ (1) กรรมวิธีควบคุม (2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (3) ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (4) ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ + ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) (5) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (6) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ + ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) (7) ใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (8) ใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ + ปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต)

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

ไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ครั้งแรกทำการไถด้วยผาด 3 ตากดินไว้ 10 วัน แล้วไถแปรครั้งที่ 2 ด้วยผาด 7 ปรับพื้นที่และเก็บวัชพืชออกจากแปลง ปักหลักแบ่งแปลงย่อย โดยมีขนาดของแปลงย่อย 6x6 เมตร ระยะปลูกข้าวโพด 0.75x0.25 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกทำการหว่านปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่อัตรา 1 ต้นต่อไร่ ในกรรมวิธีทดลองที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตให้ใส่ร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไก่ โดยทำการหว่านมูลไก่และใส่ปุ๋ยชีวภาพก่อนปลูก 2 สัปดาห์ แล้วสับกลบคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ใส่ปุ๋ยเคมีในโตรเจน $\frac{1}{2}N$ ร่วมกับปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ทั้งหมดรองกันร่องตอนปลูกข้าวโพด แล้วสับกลบปุ๋ยเคมีลงดินก่อนปลูกข้าวโพด ปุ๋ยในโตรเจนที่เหลือ $\frac{1}{2}N$ ใส่เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วัน โดยโรยทั้งสองข้างของแถวข้าวโพดแล้วพรวนดินกลบ พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวโพด 3x4 เมตร ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว โดยวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และตัวอย่างปุ๋ยมูลไก่มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา และบันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพด ได้แก่ จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ ผลผลิตข้าวโพด วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชหลังเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติของ IRRISTAT เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) และเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยใช้อัตราผลตอบแทนกำไรสูงสุด (value cost ratio, VCR)

ระยะเวลา ตุลาคม 2551 – กันยายน 2553

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

ดินที่ใช้ทำการทดลองเป็นดินร่วนปนดินเหนียวสีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลปนแดง ชุดดินวังไฮ (Wang Hai series: Wi) จัดอยู่ในอันดับ Alfisols ในระบบอนุกรมวิธานจัดอยู่ในจำพวก Oxyaquic (Ultic) Paleustalfs, fine, mixed, active, isohyperthermic และจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 31 (www.idd.go.th) เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดี น้ำซึมผ่านได้ปานกลางถึงช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเร็วถึงปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแบ่งสีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลปนแดงเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวสีน้ำตาลปนแดง สีน้ำตาลถึงสีแดงปนเหลืองหรือสีแดง จากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองพบว่า ดินที่ทำการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง โดยดินมีปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.19) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ (1.46 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินอยู่ในระดับที่ต่ำ (0.10 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชปานกลาง (16.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีอยู่ในระดับปานกลาง (80.28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 3,825 และ 161.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

2. สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์

วัสดุอินทรีย์สำหรับทำการทดลองเป็นปุ๋ยมูลไก่ ซึ่งนำมาวิเคราะห์สมบัติของวัสดุอินทรีย์ก่อนนำไปใช้ทดลอง ให้ผลวิเคราะห์ดังนี้ pH เป็นกลาง (7.47) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 4.34 เดซิซีเมนต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 27.6 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสเฟตทั้งหมด และโพแทชทั้งหมดของปุ๋ยมูลไก่ มีค่า 0.97 1.98 และ 3.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

3. สมบัติทางเคมีของดินหลังทดลอง

สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง (ตารางที่ 3) พบว่า ดินมีปฏิกริยาดินกรดแก่ถึงกรดเล็กน้อย (5.55-6.51) ค่าการนำไฟฟ้าโดยเฉลี่ย 0.02 มิลลิซีเมนต่อเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับต่ำแต่มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าดินก่อนทำการทดลอง เนื่องจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น ส่วนที่เหลือจากการที่พืชดึงดูดธาตุอาหารไปใช้ก็ยังคงสะสมอยู่ในดิน โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต ดินจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่ากรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แตกต่างทางสถิติอย่างนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (0.093 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก็ให้ผลการทดลองทำนองเดียวกัน โดยหลังการทดลองดินจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงขึ้นจากดินก่อนการทดลอง มีเฉลี่ยเท่ากับ 35.9 และ 142.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในทุกกรรมวิธีทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมี 20-10-10 ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต และ จะมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุด เท่ากับ 175.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกับการใช้ ปุ๋ยเคมี 10-5-5 ร่วมกับมูลไก่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 3)



4. การเจริญเติบโตของข้าวโพด

4.1 ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 30 วัน

การเจริญเติบโตของข้าวโพดด้านความสูงที่อายุ 30 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ ความสูงของข้าวโพดโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ข้าวโพดมีความสูงมากที่สุดที่อายุ 30 วันเท่ากับ 112.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

4.2 ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 60 วัน

การใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ทำให้ข้าวโพดมีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 229 เซนติเมตร แตกต่างกันอย่างสถิติกับกรรมวิธีควบคุม และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) (ตารางที่ 4)

4.3 ความสูงของข้าวโพดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว

ความสูงของข้าวโพดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ให้ผลในการทำงานเดียวกันกับความสูงของข้าวโพดที่อายุ 60 วัน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ทำให้ข้าวโพดมีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 227.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในทุกกรรมวิธี และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 4)

5. องค์ประกอบผลผลิตข้าวโพด

5.1 จำนวนต้นต่อไร่

ในทุกกรรมวิธีพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) การใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ให้จำนวนต้นต่อไร่สูงสุดเท่ากัน คือ 8,489 ต้นต่อไร่

5.2 จำนวนฝักต่อไร่

การใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ทำให้จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดสูงสุด เท่ากับ 8,533 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ (ตารางที่ 5)

5.3 น้ำหนักต้นต่อไร่

ในกรรมวิธีทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีควบคุม และการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) มีน้ำหนักต้นต่อไร่ของข้าวโพดสูงที่สุด เท่ากับ 2,525.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)



5.4 น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

การใช้ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ และการใช้ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ทั้งที่มีการใส่หรือไม่ใส่ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ จะให้น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีลดลงเป็น 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ จะให้น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ต่ำกว่า จำเป็นจะต้องใช้ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) เพื่อให้มีธาตุอาหารในปริมาณที่เพียงพอสำหรับข้าวโพดไว้ใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างเมล็ด (ตารางที่ 5)

5.5 ผลผลิตข้าวโพด

การใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ทำให้ผลผลิตข้าวโพดในกรรมวิธีทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) สูงกว่ากรรมวิธีควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ มีผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุด เท่ากับ 1,207.8 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

6. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า มีค่า VCR อยู่ในช่วง 1.32-2.92 การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 20-10-10 มีค่า VCR สูงสุดเท่ากับ 2.92 ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-5 ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ซึ่งมีค่า VCR เท่ากับ 2.84 นั้นแสดงให้เห็นว่า สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีลดลงครึ่งอัตราพร้อมกับมีการใส่ปุ๋ยมูลไก่ โดยที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 6)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ/คำแนะนำ

การใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ต่อผลผลิตข้าวโพดในดินเหนียวสีแดง ทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชที่อยู่ในดินให้เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น โดยจะช่วยเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

การใช้ปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ทำให้ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 60 วัน และที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมซึ่งไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว กรรมวิธีทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านความสูงที่ระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต โดยให้ค่าเฉลี่ยความสูงไม่แตกต่างกัน

สำหรับองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดพบว่า ในทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ แตกต่างกัน แต่ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดในกรรมวิธีทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ สูงกว่ากรรมวิธีควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ มีผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุด เท่ากับ 1,207.8 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 20-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-7.5-7.5 กิโลกรัม



ต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ทั้งที่มีการใส่หรือไม่ใส่ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพ ผลผลิตข้าวโพดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถ้าอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีลดลงเป็น 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ของ $N-P_2O_5-K_2O$ จำเป็นจะต้องใช้ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ (จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต) ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนจำเป็นต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวโพด การใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนในอัตราต่ำลงทำให้ผลผลิตข้าวโพดต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีไนโตรเจนอัตราสูง จึงต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วยเพื่อให้มีธาตุอาหารในปริมาณที่เพียงพอสำหรับข้าวโพดไว้ใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างเมล็ด

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 20-10-10 มีค่า VCR สูงสุดเท่ากับ 2.92 เท่าเทียมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 10-5-5 ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ซึ่งมีค่า VCR เท่ากับ 2.84 ดังนั้น สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ โดยการใช้ปุ๋ยเคมีลดลงครึ่งอัตราพร้อมกับมีการใช้ปุ๋ยมูลไก่ โดยที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

การนำไปใช้ประโยชน์

นำไปใช้ประโยชน์ โดยแนะนำให้เกษตรกรและนักวิชาการเกษตร ทราบวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพอย่างผสมผสาน เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตพืช และช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตพืชลง โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 20-10-10 ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (กำไร) สูงสุด ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินลดลงครึ่งอัตราพร้อมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2541. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชไร่อย่างมีประสิทธิภาพ. กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 60 หน้า
- จิระศักดิ์ อรุณศรี ภาวนา ลิกขนานนท์ สุภาพร ธรรมสุระกุล และสมปอง หมื่นแจ้ง. 2548. ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 40 หน้า
- สมบุญ ปรากฏวรรณพงศ์ จันทิรา อริยรัช และลัดดาวลัย มีสุข. 2539. อิทธิพลของการใช้ Activated Sludge Cake, Filter Cake และ Slop Ash ในรูปของปุ๋ยอัดเม็ดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดในดินชุดมาบบอน.เอกสารประชุมวิชาการด้านปฐพีวิทยา. หน้า 11-18.
- สมปอง หมื่นแจ้ง สุวพันธ์ รัตนรัตน์ สมบุญ ปรากฏวรรณพงศ์ ภาวนา ลิกขนานนท์ และ ไพฑูรย์ พูลสวัสดิ์. 2549. คู่มือปุ๋ยอินทรีย์ (ฉบับนักวิชาการ) เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. 162 หน้า.
- อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2551. ปุ๋ยกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 156 หน้า.



ภาคผนวก

ตารางที่ 1. สมบัติทางเคมีของดินเหนียวสีแดงก่อนปลูกปี 2551

pH (1:1)	EC (มล.ซีเมนซ์/ซม.)	O.M. (%)	Total N (%)	Avai. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	Exch. Ca (มก./กก.)	Exch. Mg (มก./กก.)
6.19	0.03	1.46	0.10	16.02	80.28	3825	161.3

ตารางที่ 2. สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ (มูลไก่)

pH (1:5)	EC (มล.ซีเมนซ์/ซม.)	O.M. (%)	Total N (%)	Total P ₂ O ₅ (%)	Total K ₂ O (%)
7.47	4.34	27.6	0.97	1.98	3.98

ตารางที่ 3. สมบัติทางเคมีของดินเหนียวสีแดงหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพด (เฉลี่ย 3 ปี)

กรรมวิธี	pH (1:1)	EC (มล.ซีเมนซ์/ซม.)	OM (%)	Total N (%)	Avai. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)
1. กรรมวิธีควบคุม	6.51 a	0.03 a	1.48 b	0.099 a	19.1 c	112.2 b
2. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (20-10-10)	5.85 abc	0.02 ab	1.54 ab	0.089 a	37.6 abc	114.1 b
3. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่	6.24 ab	0.03 a	1.60 ab	0.089 a	39.7 abc	143.3 ab
4. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	5.88 ab	0.02 ab	1.69 a	0.095 a	55.9 a	175.7 a
5. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่	5.55 c	0.01 b	1.69 a	0.092 a	28.3 bc	133.8 ab
6. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	6.47 a	0.03 a	1.62 abc	0.087 a	45.4 ab	156.3 ab
7. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่	6.10 abc	0.02 ab	1.71 a	0.098 a	37.4 abc	174.8 a
8. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	5.78 bc	0.02 ab	1.68 a	0.094 a	23.9 bc	132.4 ab
เฉลี่ย	6.04	0.02	1.62	0.093	35.9	142.8
F-test	*	ns	ns	<1	ns	*
C.V. (%)	5.7	27.0	6.3	11.8	36.0	17.6

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 4. ความสูงเฉลี่ย 3 ปี ของข้าวโพดเมื่ออายุ 30 วัน 60 วัน และก่อนเก็บเกี่ยว ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

กรรมวิธีทดลอง	ความสูง (ซม.)		
	อายุ 30 วัน	อายุ 60 วัน	ก่อนเก็บเกี่ยว
1. กรรมวิธีควบคุม	90.7 b	196.9 c	192.4 b
2. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (20-10-10)	103.9 a	221.2 b	219.6 a
3. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่	110.2 a	224.1 ab	222.8 a
4. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	112.6 a	227.6 a	224.8 a
5. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่	108.9 a	224.6 ab	222.4 a
6. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	107.4 a	225.3 ab	223.4 a
7. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่	111.4 a	224.6 ab	222.5 a
8. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	111.7 a	229.0 a	227.6 a
เฉลี่ย	107.1	221.7	219.4
F-test	**	**	**
C.V. (%)	5.5	1.2	1.9

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 5. องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพด เฉลี่ย 3 ปี

กรรมวิธีทดลอง	จำนวนต้น (ต้น/ไร่)	จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)	น้ำหนักต้น (กก./ไร่)	น้ำหนักเมล็ดที่ ความชื้น 15% (กรัม/100 เมล็ด)	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. กรรมวิธีควบคุม	8,504 a	8,415 a	1,259.3 c	3.9 b	523.7 b
2. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (20-10-10)	8,370 a	8,415 a	2,222.2 b	8.7 a	1,156.8 a
3. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่	8,489 a	8,533 a	2,429.6 ab	9.0 a	1,197.7 a
4. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	8,415 a	8,444 a	2,525.9 ab	9.1 a	1,207.8 a
5. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่	8,444 a	8,489 a	2,407.4 ab	9.0 a	1,193.5 a
6. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	8,459 a	8,459 a	2,266.7 ab	8.6 a	1,151.3 a
7. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่	8,370 a	8,400 a	2,348.1 ab	8.5 a	1,139.5 a
8. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	8,430 a	8,459 a	2,355.6 ab	8.8 a	1,175.6 a
เฉลี่ย	8,435	8,452	2,227.6	8.0	1,093.0
# F-test	<1	<1	**	**	**
C.V. (%)	1.1	1.2	6.9	5.5	5.4

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 6. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพด เฉลี่ย 3 ปี

กรรมวิธีทดลอง	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิต เพิ่ม	มูลค่าผลผลิต เพิ่ม	มูลค่าปุ๋ยที่ ใช้ (บาท/ไร่)	กำไร	VCR
1. กรรมวิธีควบคุม	523.7	-	-	-	-	-
2. ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (20-10-10)	1,156.8	633.1	4,394	1,506	2,888	2.92
3. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่	1,197.7	674.0	4,678	2,256	2,422	2.07
4. ปุ๋ยเคมี 20-10-10+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	1,207.8	684.1	4,748	2,356	2,392	2.02
5. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่	1,193.5	669.8	4,648	1,879	2,769	2.47
6. ปุ๋ยเคมี 15-7.5-7.5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	1,151.3	627.6	4,356	1,979	2,377	2.20
7. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่	1,139.5	615.8	4,274	1,503	2,771	2.84
8. ปุ๋ยเคมี 10-5-5+มูลไก่+จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	1,175.6	651.9	4,524	1,602	2,922	2.82
ราคาปุ๋ยยูเรีย	13.15	บาท/กิโลกรัม				
ราคาปุ๋ยเคมี 15-15-15	18.30	บาท/กิโลกรัม				
ราคาปุ๋ยมูลไก่แกลบ	0.75	บาท/กิโลกรัม				
ราคาปุ๋ยชีวภาพจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต	30	บาท/500 กรัม				
ราคามะลัดข้าวโพด	6.94	บาท/กิโลกรัม				
VCR	=	มูลค่าผลผลิตที่เพิ่ม/มูลค่าปุ๋ยที่ใช้				