

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 1. ชุดโครงการวิจัย** การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแห้งแล้ง
- 2. โครงการวิจัย**
กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในสภาพแห้งแล้ง
การจัดการธาตุอาหารในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมต่อพันธุ์
และสภาพพื้นที่
กิจกรรมย่อย การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ที่เหมาะสมต่อพันธุ์และสภาพพื้นที่
- 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน
(ภาษาอังกฤษ) Integrated management inputs appropriate for the production
of variety maize in the mold
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง นงลักษณ์ ปันปลาย^{1/}
ผู้ร่วมงาน ศุภกาญจน์ ล้วนมณี^{2/}, สมฤทัย ตันเจริญ^{3/}, ศิริขวัญ ภู่นา^{3/},
อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์^{3/}

5. บทคัดย่อ

การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลการจัดการปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในพื้นที่ดินร่วนที่เสี่ยงต่อสภาพแห้งแล้ง สำหรับใช้เป็นแนวทางในการให้คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก ดำเนินการในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรีในปี 2554-2556 และในปี 2557 ทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ในเขตที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร/ปี ในฤดูฝน ชุดดินวังสะพุง วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ ไม่ใส่ปุ๋ย (Control) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ พีจีฟอว์ 1 ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ และ ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter cake) อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ ผลการทดลอง ปี 2554-2556 แปลงทดลองในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี พบว่า กรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใส่ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย

ทั้ง 3 ปี คือ 1,298 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ 1 ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน และกรรมวิธี

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ต.โคกตูม อ.เมือง จ.ลพบุรี โทรศัพท์ 036-499480-1

^{2/} ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ โทรศัพท์ 056-241019

^{3/} กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 02-5794116

ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter cake) อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่

ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,197 1,190 1,184 1,177 และ 945 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ยกเว้นกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย และเมื่อคิดต้นทุนการผลิตต่อหน่วย พบว่า กรรมวิธีที่มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเฉลี่ยต่ำสุด คือ ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ 1 เท่ากับ 3.70 บาท/กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนการทดลองในไร่เกษตรกรอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ปี 2557 พบว่า กรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใส่ปุ๋ยมูลไก่กลบอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิต 1,016 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ยกเว้นกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย และเมื่อคิดต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีที่มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำสุด คือ กรรมวิธีใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม 2.39 บาท/กิโลกรัม

ABSTRACT

Integrated management inputs appropriate for the production of variety maize in the mold was purposeful to provide information management inputs properly for the production of maize planted in the mold vulnerable to drought conditions. For use as a guide in providing advice and managing soils and fertilizers, suitable for the planting area. In 2011-2013, this research was conducted tests in field crops of Lopburi agricultural research and development center. In 2014, the research trial in the farmer's field, Pattananikom district, Lopburi province in rainfall zone less than 1,000 mL/year in rain season, Wang Saphung (Ws) was soil series. The randomized complete block design was performed, consisting 6 treatments whit 4 replicates first treatment were no fertilizer (control), add fertilizer base on soil analysis result, add 0.75x fertilizer base on soil analysis result+PGPR1 seed mix, add 0.75x fertilizer base on soil analysis result, add 0.75x fertilizer base on soil analysis result+ broiler manure with litter at 500 kg/rai and last add 0.75x fertilizer base on soil analysis result+ filter cake at 1,000 kg/rai.

The result of 3 years (2011-2013) when conducted tests in field crops of Lopburi agricultural research and development center revealed that treatment average yield the highest was add 0.75x fertilizer base on soil analysis result+ broiler manure with litter at 500 kg/rai has

average yield 1,298 kg/rai more than add 0.75x fertilizer base on soil analysis result+PGPR1 seed mix, add fertilizer base on soil analysis result, add fertilizer base on soil analysis result, and last add 0.75x fertilizer base on soil analysis result+ filter cake at 1,000 kg/rai, respectively. The treatments average yield were 1,197 1,190 1,184 1,177 and 945 kg/rai, respectively. The results of the statistical analysis showed that not significantly different statistically. Except, treatment was no fertilizer. The treatment average cost of production per unit lowest was add 0.75 x fertilizer base on soil analysis result+PGPR1 seed mix 3.70 baht/kg. when compared another treatments showed that not significantly different statistically. In 2014, the result trial in the farmer's field, Pattananikom district, Lopburi province showed that treatment average yield the highest was add 0.75x fertilizer base on soil analysis result+ broiler manure with litter at 500 kg/rai 1,016 kg/rai. The results of the statistical analysis showed that not significantly different statistically. Except, treatment was no fertilizer. When economic costing treatment found that average cost of production per unit lowest was add fertilizer base on soil analysis result 2.39 baht/kg.

6. คำนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของประเทศไทย และมีความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปี บางปีต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศเนื่องจากการผลิตในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในขณะที่พื้นที่ปลูกมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากราคาผลผลิต และประสิทธิภาพการผลิตของพื้นที่ปลูกต่ำ เนื่องมาจากปัญหา ฝนทิ้งช่วง ดินเสื่อม และการปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซินช่วงต้นฤดูปลูก การระบาดของโรคและแมลงในช่วงปลายฝน เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2552) การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะตามท้องถิ่นที่เป็นแหล่งปลูกใหญ่ๆ คือ แหล่งปลูกข้าวโพดหลัก (Corn belt area) ได้แก่จังหวัด ลพบุรี นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ และนครราชสีมา ซึ่งมีสภาพนิเวศน์ (Ecology zone) ที่เหมาะสมทั้งชนิดดิน และปริมาณน้ำฝน และแหล่งปลูกข้าวโพดที่มีการปลูกข้าวโพดในบางพื้นที่กระจายไปตามที่ต่างๆ ที่มีกลุ่มดินและภูมิอากาศเหมาะสมกับการใช้ปลูกข้าวโพดตามศักยภาพดิน เช่น จังหวัด สระบุรี สระแก้ว ศรีสะเกษ อุบลราชธานี อุทัยธานี เชียงราย ตาก และ เลย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการปลูกกระจายไปในจังหวัดต่างๆ อีกในปริมาณพื้นที่ต่างๆ กัน (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดิน เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตโดยเฉพาะในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่าระดับค่าวิเคราะห์ที่เหมาะสม เช่น ค่าความเป็นกรดต่าง อินทรีย์วัตถุ ธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่ำ การปลูกข้าวโพดให้ได้ผลผลิตสูงจำเป็นต้องใส่ธาตุอาหารเพิ่มเติมในรูปของปุ๋ย (เคมี, อินทรีย์) และจำเป็นต้องปรับปรุงสภาพทางกายภาพ เช่น การใช้ระบบปลูกพืชที่มีพืชบำรุงร่วม หรือการเพิ่มเติมวัสดุปรับปรุงดิน ในขณะที่มีความเสี่ยงต่อปัจจัยลบโดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพภูมิอากาศแปรปรวน ฝนทิ้งช่วงระยะยาว ซึ่งมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตและผลผลิต การจัดช่วงวันปลูกที่เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงฝนทิ้งช่วงในระยะผสมเกสรจึงมีความสำคัญ

ยิ่ง (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2547) ดังนั้นการใช้ปุ๋ยจึงเป็น ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญและมี ประสิทธิภาพสูง นอกเหนือจากปัจจัยอื่นๆ ในการช่วยเพิ่มศักยภาพ ผลผลิต และคุณภาพของพืช ในการผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หากทำการปลูกพืชอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการปรับปรุงดิน ตลอดจนการจัดการดินที่ไม่ถูกต้อง มี ผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลงและมีคุณสมบัติทางเคมี กายภาพและชีวภาพ ไม่เหมาะสมต่อการ เจริญเติบโตของพืช ทำให้ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ และไม่สามารถผลิตพืชได้อย่างยั่งยืน การวิจัยด้าน การบำรุงดินที่มุ่งเน้นการใช้ปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้ดินขาดอินทรีย์วัตถุ และอาจมีคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ ที่ไม่เหมาะสมกับการผลิตพืช จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และวัสดุปรับปรุง ดินอย่างผสมผสาน เพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน การลด การใช้ปุ๋ยเคมีลงเท่าที่จำเป็น ในขณะที่เดียวกันก็สนับสนุนให้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และชีวภาพเพิ่มขึ้น โดยคำนึงถึง ปริมาณธาตุอาหารพืชที่มีอย่างเพียงพอต่อระดับผลผลิตที่ต้องการ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการธาตุ อาหารพืชและการใช้ปุ๋ยในสภาวะต่างๆ รวมทั้งการพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ย ควบคู่ไปกับการปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ และการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระยะยาว เพื่อใช้ในการผลิตคำแนะนำการใช้ปุ๋ยแบบผสมผสาน ให้มีประสิทธิภาพแบบเฉพาะพื้นที่สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

7.วิธีดำเนินการ

-อุปกรณ์

1. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60
2. สารกำจัดวัชพืช สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม พันธุ์นครสวรรค์ 3
4. ถูตาข่ายสำหรับการเก็บตัวอย่างพืช
5. ถูกระดาษ และถุงพลาสติก สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างพืช
6. จอบ เสียม พลั่วมือ และกระบอกล้างดิน

-วิธีการ

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Design)

มี 4 ซ้ำ

2. กรรมวิธี

ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ

1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)

2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่

3) ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (11.25-3.75-3.75 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่)

+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ พีจีพีอาร์ 1

4) ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (11.25-3.75-3.75 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่)

5) ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน(11.25-3.75-3.75 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่)
+ปุ๋ยมูลไก่เกลบ อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่

6) ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน(11.25-3.75-3.75 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่)
+กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter cake) อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ ไร่

3. วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในดินชุดวังสะพุง เตรียมแปลงปลูกข้าวโพดในฤดูฝน เดือน พฤษภาคม เก็บเกี่ยวเดือนสิงหาคม ขนาดแปลงทดลอง 3X6 เมตร จำนวน 8 แถว/แปลงย่อย พท.เก็บเกี่ยว 2X4 เมตร จำนวน 4 แถวกลาง ระยะปลูกข้าวโพด 75x25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยมูลไก่เกลบและกากตะกอนหม้อกรองอ้อยก่อนปลูกข้าวโพด 1 สัปดาห์ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในกรรมวิธีที่กำหนด รองพื้นก่อนปลูกข้าวโพด โดยใส่ปุ๋ย 0-46-0 และ 0-0-60 รองพื้นพร้อมปลูก ส่วนปุ๋ย 46-0-0 แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน พร้อมพูนโคนและกำจัดวัชพืช การดูแลรักษา การพ่นสารเคมี ป้องกันกำจัดแมลงปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

4. การบันทึกข้อมูล

4.1 บันทึกข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว จำนวนฝักเก็บเกี่ยว %กะเทาะ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต

4.2 บันทึกข้อมูล ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้ ต้นทุน/ไร่ ต้นทุน/หน่วยกิโลกรัม ผลตอบแทนสุทธิ อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

วิธีการคำนวณหา อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) คำนวณได้จากนำรายได้หารด้วยต้นทุนการผลิต โดยมีหลักเกณฑ์การตัดสินใจ ได้ดังนี้

BCR มากกว่า 1 แสดงว่าการลงทุนมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในการลงทุน

BCR เท่ากับ 1 แสดงว่าการลงทุนยังพอมีความเป็นไปได้

BCR น้อยกว่า 1 แสดงว่าผลประโยชน์ที่ได้ไม่คุ้มทุน

4.3 บันทึกข้อมูลห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว-เวลาและสถานที่

เริ่มต้น : ตุลาคม 2553 สิ้นสุด: กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินงาน

ปีที่ 1-3 แปลงทดลองในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ปีที่ 4 แปลงทดลองในไร่เกษตรกร อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองปี 2554

1. สมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีค่า pH 5.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) 1.02% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 37 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 64 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางผนวกที่ 1) แนะนำให้ใช้ปุ๋ยอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ โดยปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นพร้อมปุ๋ย 0-46-0 และ 0-0-60 ครั้งที่ 2 ใส่ หลังปลูก 25-30 วัน และข้อมูลจากคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับข้าวโพดสีเหลือง (กรมวิชาการเกษตร, 2553) พบว่าในดินที่มีอินทรีย์วัตถุ (OM) 1-2% ฟอสฟอรัส (P) มากกว่า 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ โพแทสเซียม (K) 60-100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ควรใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P₂O₅) และ โพแทสเซียม (K₂O) ในอัตรา (15-10) (5-0) และ (10-5) กิโลกรัม/ ไร่ ตามลำดับ แต่เนื่องจากดินที่ใช้ในการทดลองเป็นชุดดินวังสะพุง ลักษณะดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนดินเหนียวหรือ ดินร่วนปนทรายแป้ง เป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง ดินล่างตอนบนเป็นดินเหนียว เป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง ดินล่างตอนล่างเป็นดินเหนียวมีเศษหินปะปนหนาแน่น หรือจัดอยู่ในกลุ่มดิน Alfisols (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2547)

2. ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร

ผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใส่ปุ๋ยมูลไก่ แกลบอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,245 กิโลกรัม/ไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ยกเว้นกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 745 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 1)

องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกแต่ละกรรมวิธีมี %การกะเทาะ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ และจำนวนหลุมเก็บเกี่ยวต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับจำนวนฝักเก็บเกี่ยวต่อไร่ กรรมวิธีที่ให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวต่อไร่สูงสุดคือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+การคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 ให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวต่อไร่สูงสุดคือ 10,133 ฝัก และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ยกเว้นกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวต่อไร่ต่ำที่สุดคือ 8,711 ฝัก ด้านความสูง พบว่าความสูงระยะ 30 วันหลังปลูก 60 วันหลังปลูก และความสูงก่อนเก็บเกี่ยว แต่ละกรรมวิธีให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยให้ความสูงต่ำที่สุด (ตารางที่ 1)

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

กรรมวิธีที่หารายได้สูงสุด คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+Filter cake อัตรา 1,000 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน มีรายได้ 8,301 7,673 7,612 7,601 7,428 บาท/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่มีรายได้ต่ำสุด คือ ไม่ใส่ปุ๋ย จะเห็นได้ว่า การปลูกข้าวโพด ร่วมกับมูลไก่แกลบช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพด แต่ต้นทุนการผลิต/ไร่ สูงเช่นเดียวกัน แต่เมื่อคิดต้นทุนต่อหน่วย พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับวัสดุอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 2)

ผลการทดลองปี 2555

1. สมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีค่า pH 6.5 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) 1.90% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 46.27 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 86.01 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แนะนำให้ใช้ปุ๋ยอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ โดยปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นพร้อมปุ๋ย 0-46-0 และ 0-0-60 ครั้งที่ 2 ใส่ หลังปลูก 25-30 วัน (ตารางผนวกที่ 3)

2. ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร

ผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใส่ปุ๋ยมูลไก่ แกลบอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,546 กิโลกรัม/ไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 1,100 กิโลกรัม/ไร่

องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกแต่ละกรรมวิธี ให้ % กะเทาะ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับความสูงทุกระยะการเจริญเติบโต พบว่าแต่ละกรรมวิธีให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยให้ความสูงทุกระยะการเจริญเติบโตต่ำที่สุด (ตารางที่ 3)

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

กรรมวิธีที่ให้รายได้สูงสุด คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+Filter cake อัตรา 1,000 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน มีรายได้ 10,822 10,003 9,646 9,527 9,520 บาท/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่มีรายได้ต่ำสุด คือ ไม่ใส่ปุ๋ย จะเห็นได้ว่าการปลูกข้าวโพด ร่วมกับมูลไก่แกลบช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพด แต่ต้นทุนการผลิต/ไร่สูงเช่นเดียวกัน แต่เมื่อคิดต้นทุนต่อหน่วย พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่แกลบและ PGPR 1 มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 4)

ผลการทดลองปี 2556

1. สมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีค่า pH 6.6 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) 1.98% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 46.50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 87.10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แนะนำให้ใช้ปุ๋ยอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ โดยปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นพร้อมปุ๋ย 0-46-0 และ 0-0-60 ครั้งที่ 2 ใส่ หลังปลูก 25-30 วัน (ตารางผนวกที่ 5)

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใส่ปุ๋ยมูลไก่ แกลบอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,103 กิโลกรัม/ไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 992 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 5)

องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกแต่ละกรรมวิธี ให้ % กะเทาะ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับความสูงทุกระยะการเจริญเติบโต พบว่าแต่ละกรรมวิธีให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

กรรมวิธีที่ให้รายได้สูงสุด คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+Filter cake อัตรา 1,000 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ มีรายได้ 6,255 6,111 5,968 5,834 5,734 บาท/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่มีรายได้ต่ำสุด คือ ไม่ใส่ปุ๋ย จะเห็นได้ว่า การปลูกข้าวโพดโดยใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่แกลบช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพด แต่ต้นทุนการผลิต/ไร่สูงเช่นเดียวกัน แต่เมื่อคิดต้นทุนต่อหน่วย พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่แกลบ มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 6)

ผลการทดลองปี 2557

1. สมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีค่า pH 6.96 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) 2.68% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 16 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 355 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แนะนำให้ใส่ปุ๋ยอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O/ไร่ (ตารางผนวกที่ 7)

2. ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร

ผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+การใส่ปุ๋ยมูลไก่แกลบอัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,016 กิโลกรัม/ไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ยกเว้นกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 691 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 7)

องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกแต่ละกรรมวิธี ให้ % กะเทาะ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับความสูงทุกระยะการเจริญเติบโต พบว่าแต่ละกรรมวิธีให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7)

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

กรรมวิธีที่ให้รายได้สูงสุด คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+Filter cake อัตรา 1,000 กก./ไร่ มีรายได้ 7,552 7,059 7,050 6,641 6,373 บาท/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่มีรายได้ต่ำสุด คือ ไม่ใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่มีต้นทุนการผลิตสูง คือ การใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+มูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่ ทั้งนี้การทดลองในไร่เกษตรกรเพียงปีเดียว การใส่วัสดุอินทรีย์อาจจะยังไม่ให้ผลเท่าที่ควร(ตารางที่ 8)

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองปี 2554-2557 จะเห็นได้ว่า การใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะมูลไก่แกลบ จะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดและลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 25 ของค่าวิเคราะห์ดิน เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวถึงแม้ว่าต้นทุนการผลิตต่อไร่จะมากกว่า แต่เมื่อคิด

ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยกิโลกรัม จะต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แต่การใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดินเพียงอย่างเดียวและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานมีผลกระทบต่อโครงสร้างของดิน สอดคล้องกับ (กรมวิชาการเกษตร,2553) สรุปไว้ว่า การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หากมีการปลูกพืชอย่างต่อเนื่องโดยไม่มี การปรับปรุงดิน ตลอดจนจัดการดินไม่ถูกต้อง มีผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลงและมีคุณสมบัติทางเคมี กายภาพและชีวภาพ ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ และไม่สามารถผลิตพืชได้อย่างยั่งยืน การวิจัยด้านการบำรุงดินที่มุ่งเน้นการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ทำให้ดินขาดอินทรีย์วัตถุและอาจมีคุณสมบัติทางเคมี กายภาพและชีวภาพที่ไม่เหมาะสมกับการผลิตพืช จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพและวัสดุปรับปรุงดินอย่างผสมผสาน เพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนต่อไป แต่การที่จะเลือกวัสดุอินทรีย์ชนิดใด ควรจะพิจารณา วัสดุอินทรีย์ที่หาง่ายในท้องถิ่น ราคาไม่แพงมากนัก ปริมาณธาตุอาหารในวัสดุอินทรีย์ชนิดนั้นด้วย จึงจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี

10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรสามารถนำข้อมูลการเลือกใช้วัสดุอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการให้คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในพื้นที่ดินร่วนเสี่ยงต่อสภาพแห้งแล้งและในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีสภาพคล้ายคลึงกัน

11.คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณเกษตรกรอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการทดลอง

12.เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2552. *ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์*. ระบบข้อมูลทางวิชาการ กรมวิชาการเกษตร:

<http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=17>. 19 มกราคม 2555.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. *คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553*. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 112,122 หน้า. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. *เอกสารคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับข้าวโพด*. 21 หน้า

ตารางที่ 1 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2554

กรรมวิธี	น้ำหนัก เมล็ด (กก./ไร่)	องค์ประกอบผลผลิต				ลักษณะทางการเกษตร				
		จำนวนฝัก เก็บเกี่ยวต่อ ไร่	จำนวนต้น เก็บเกี่ยว ต่อไร่	จำนวน หลุมเก็บ เกี่ยวต่อไร่	%	ความสูง (เซนติเมตร)				
						กะเทาะ วัน	60 วัน		90 วัน	
						สูงฝัก	สูงต้น	สูงฝัก	สูงต้น	
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	745b	8,711b	9,600	8,800	85.79	65b	114	183b	99b	181b
2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,140a	9,156ab	9,422	8,711	86.14	77a	114	202a	116a	200a
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วย ปุ๋ยชีวภาพ PGPR1	1,151a	10,133a	10,044	9,600	85.49	71ab	103	197a	114a	195a
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน	1,114a	9,600ab	9,689	9,156	85.71	74a	116	196a	113a	195a
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่กลบ อัตรา 500 กก./ไร่	1,245a	9,067ab	9,156	8,622	86.32	79a	119	201a	121a	200a
6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน+Filter Cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	1,141a	8,889ab	8,978	8,533	86.51	72ab	114	199a	115a	199a
CV (%)	9.55	6.32	8.21	10.00	1.29	5.98	7.72	2.52	4.13	2.31

หมายเหตุ : ผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐาน 15%

:ค่าเฉลี่ยในสมคมเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2554

กรรมวิธี	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กก.)	ผลตอบแทน สุทธิ (บาท/กก.)	BCR
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	4,966	3,610	4.85	1,356	1.37
2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	7,601	4,685	4.11	2,916	1.62
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน +คลุมเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR1	7,673	4,466	3.88	3,207	1.71
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	7,428	4,446	3.99	2,982	1.67
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน +ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่	8,301	4,946	3.97	3,355	1.67
6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน +Filter Cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	7,612	4,646	4.07	2,966	1.63
เฉลี่ย	7,264	4,466	4.15	2,798	1.62

หมายเหตุ : ราคาปัจจัยการผลิต 1. ปุ๋ยมูลไก่แกลบ ต้นละ 1,000 บาท

2. กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filtercake) ต้นละ 200 บาท

3. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ถุงละ 20 บาท

ตารางที่ 3 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2555

กรรมวิธี	น้ำหนัก เมล็ด (กก./ไร่)	องค์ประกอบผลผลิต			ลักษณะทางการเกษตร				
		จำนวนฝัก เก็บเกี่ยวต่อ ไร่	จำนวนต้น เก็บเกี่ยว ต่อไร่	% กะเทาะ	ความสูง (เซนติเมตร)				
					30 วัน	60 วัน		90 วัน	
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	1,100b	6,511	8,356	85.79	87	สูงฝัก 108	สูงต้น 192	สูงฝัก 112	สูงต้น 198
2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,378a	9,222	8,711	86.14	91	120	206	122	208
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน+คลุมเมล็ด ด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR1	1,429a	9,134	8,889	86.32	95	124	207	126	211
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน	1,360a	9,578	9,356	85.49	94	120	208	122	208
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่	1,546a	9,578	9,111	85.71	91	118	204	121	206
6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน+Filter Cake อัตรา1,000 กก./ไร่	1,361a	9,645	9,200	86.51	93	126	209	125	212
CV (%)	15.96	18.01	10.98	1.29	3.48	3.55	2.39	3.47	2.26

หมายเหตุ : ผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐาน 15%

: ค่าเฉลี่ยในสมคมเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน ปี 2555

กรรมวิธี	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กก.)	ผลตอบแทน สุทธิ (บาท/กก.)	BCR
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	7,700	3,610	3.28	4,090	2.13
2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	9,646	4,685	3.40	4,961	2.05
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน +คลุมเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR1	10,003	4,466	3.12	5,537	2.24
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	9,520	4,446	3.28	5,074	2.14
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน +ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่	10,822	4,946	3.20	5,876	2.18
6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน +Filter Cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	9,527	4,646	3.41	4,881	2.05
เฉลี่ย	9,536	4,467	3.28	5,069	2.13

หมายเหตุ: ราคาปัจจัยการผลิต 1. ปุ๋ยมูลไก่แกลบ ต้นละ 1,000 บาท

2. กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter cake) ต้นละ 200 บาท

3. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ถุงละ 20 บาท

ตารางที่ 5 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน ปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนัก เมล็ด (กก./ไร่)	องค์ประกอบผลผลิต			ลักษณะทางการเกษตร				
		จำนวนฝัก เก็บเกี่ยวต่อ ไร่	จำนวนต้น เก็บเกี่ยว ต่อไร่	% กะเทาะ	ความสูง (เซนติเมตร)				
					30 วัน	60 วัน		90 วัน	
					สูงฝัก	สูงต้น	สูงฝัก	สูงต้น	
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	992b	9,756	9,578	84.14	85	112	181	114	183
2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,052a	10,045	10,222	82.87	91	111	174	113	179
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน+คลุมเมล็ด	1,011a	10,089	9,578	82.61	92	115	181	116	183
ด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR1									
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า วิเคราะห์ดิน	1,078a	9,778	10,111	83.54	92	117	185	119	189
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า	1,103a	9,733	9,778	83.34	95	123	189	124	193

วิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่แกลบ

อัตรา 500 กก./ไร่

6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่า 1,029a 9,845 10,023 82.69 94 113 178 118 182

วิเคราะห์ดิน+Filter Cake

อัตรา 1,000 กก./ไร่

CV (%)	9.45	8.77	7.22	1.01	4.52	4.08	4.12	3.82	3.93
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

หมายเหตุ : ผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐาน 15%

: ค่าเฉลี่ยในสมรรมเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน ปี 2556

กรรมวิธี	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กก.)	ผลตอบแทน สุทธิ (บาท/กก.)	BCR
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	5,624	3,360	3.39	2,264	1.67
2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	5,968	4,371	4.15	1,597	1.37
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	5,734	4,168	4.12	1,566	1.38
+คลุมเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR1					
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	6,111	4,148	3.85	1,963	1.47
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	6,255	4,483	4.06	1,772	1.40
+ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 500 กก./ไร่					
6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	5,834	4,348	4.23	1,486	1.34
+Filter Cake อัตรา 1,000 กก./ไร่					
เฉลี่ย	5,921	4,147	3.97	1,774	1.44

หมายเหตุ: ราคาปัจจัยการผลิต 1. ปุ๋ยมูลไก่แกลบ ต้นละ 1,000 บาท

2. กากตะกอนหมักกรองอ้อย (Filtercake) ต้นละ 200 บาท

3. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ถุงละ 20 บาท

ตารางที่ 7 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร การทดสอบและการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน ปี 2557

กรรมวิธี	น้ำหนัก เมล็ด (กก./ไร่)	องค์ประกอบผลผลิต			ลักษณะทางการเกษตร				
		จำนวนฝัก เก็บเกี่ยวต่อ ไร่	จำนวนต้น เก็บเกี่ยว ต่อไร่	%	ความสูง (เซนติเมตร)				
					30 วัน	60 วัน		90 วัน	
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	691c	9,600	9,156	85	94	84	171	92	171

2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	955ab	9,267	8,534	85	98	94	181	103	180	
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR1	928ab	9,155	8,933	85	95	96	179	103	181	
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	881ab	9,400	9,333	86	92	96	178	102	179	
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่เกลบ อัตรา 500 กก./ไร่	1,016a	9,645	8,956	85	98	96	182	105	183	
6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+Filter Cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	817ab	9,778	8,822	87	94	94	177	101	178	
CV (%)		9.59	4.50	8.02	1.43	6.52	4.41	3.96	4.16	2.97

หมายเหตุ : ผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐาน 15%

: ค่าเฉลี่ยในสตรมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2557

กรรมวิธี	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กก.)	ผลตอบแทน สุทธิ (บาท/กก.)	BCR
1.ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	5,376	2,881	2.52	2,495	1.87
2.ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	7,050	3,591	2.39	3,459	1.96
3.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพ PGPR1	7,059	3,612	2.40	3,447	1.95
4.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน	6,641	3,515	2.49	3,126	1.89
5.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยมูลไก่เกลบ อัตรา 500 กก./ไร่	7,552	4,019	2.50	3,533	1.88
6.ใส่ปุ๋ย 0.75 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน+Filter Cake อัตรา 1,000 กก./ไร่	6,373	4,059	2.99	2,314	1.57
เฉลี่ย	6,674	3,613	2.55	3,061	1.85

หมายเหตุ : ราคาขาย ณ ราคาตลาดช่วงเวลาเก็บเกี่ยว 4.70 บาท/กิโลกรัม (ขายเป็นฝัก)

: ราคาปัจจัยการผลิต 1. ปุ๋ยมูลไก่เกลบ ต้นละ 1,000 บาท

2. กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter cake) ต้นละ 200 บาท

3. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ถุงละ 20 บาท

13.ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 สมบัติทางเคมีของดิน แปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2554

ชั้นดิน	ผลวิเคราะห์ ¹			
	pH (1:1)	OM (%)	P มก./กก.	K มก./กก.
ดินก่อนปลูก : ความลึก 0-15 เซนติเมตร	5.80	1.02	37.00	64.00
ดินก่อนปลูก : ความลึก 15-30 เซนติเมตร	5.90	0.84	24.00	34.00

¹ ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์วัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในแปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2554

วัสดุอินทรีย์	ผลวิเคราะห์ ¹			
	pH (1:1)	OM (%)	P มก./กก.	K มก./กก.
กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter Cake)	7.00	11.34	11.60	5.10
มูลไก่เกลบ	7.90	48.21	3.00	3.10

¹ ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 3 สมบัติทางเคมีของดิน แปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2555

ชั้นดิน	ผลวิเคราะห์ ¹			
	pH (1:1)	OM (%)	P มก./กก.	K มก./กก.
ดินก่อนปลูก : ความลึก 0-15 เซนติเมตร	6.51	1.90	46.27	86.01
ดินก่อนปลูก : ความลึก 15-30 เซนติเมตร	6.53	1.10	42.69	81.41

¹ ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์วัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในแปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2555

วัสดุอินทรีย์	ผลวิเคราะห์ ¹			
	pH (1:1)	OM (%)	P มก./กก.	K มก./กก.

กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter Cake)	7.73	11.34	11.60	5.10
มูลไก่แกลบ	7.40	48.21	3.00	3.10

^{/1} ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 5 สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2556

ชั้นดิน	ผลวิเคราะห์ ^{/1}			
	pH (1:1)	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)
ดินก่อนปลูก : ความลึก 0-15 เซนติเมตร	6.60	1.98	46.50	87.10
ดินก่อนปลูก : ความลึก 15-30 เซนติเมตร	6.70	1.10	43.60	83.44

^{/1} ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 6 ผลวิเคราะห์วัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในแปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2556

วัสดุอินทรีย์	ผลวิเคราะห์ ^{/1}			
	pH (1:1)	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)
กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter Cake)	7.73	11.34	11.60	5.10
มูลไก่แกลบ	7.40	48.21	3.00	3.10

^{/1} ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 7 สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2557

ชั้นดิน	ผลวิเคราะห์ ^{/1}			
	pH	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)
ดินก่อนปลูก ความลึก 0-15 เซนติเมตร	6.96	2.68	16	355

^{/1} ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 8 วัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในแปลงทดลองการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างผสมผสานในการผลิต

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพันธุ์ดีเด่นในพื้นที่ดินร่วน ปี 2557

วัสดุอินทรีย์	ผลวิเคราะห์ ^{/1}			
	pH	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)
กากตะกอนหม้อกรองอ้อย (Filter Cake)	7.70	11.30	11.60	5.10
มูลไก่แกลบ	7.40	49.00	2.98	3.20

^{/1} ที่มา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร