รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตพืช กรณีศึกษา : ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Research and Development on Soil and Fertilizer Management for Plant Production : Case Study on Sweet Corn and Maize

สมฤทัย ตันเจริญ
Somrutai Tancharoen

ปี พ.ศ. 2561

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตพืช กรณีศึกษา : ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Research and Development on Soil and Fertilizer Management for Plant Production : Case Study on Sweet Corn and Maize

สมฤทัย ตันเจริญ
Somrutai Tancharoen

ปี พ.ศ. 2561

คำปรารภ

โครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตพืช เป็นการวิจัยโดยมุ่งเน้นการพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสม ครอบคลุมด้านการจัดการธาตุอาหารพืช และการปรับปรุงศักยภาพของดิน โดยนำเทคโนโลยีการจัดการดิน ปุ๋ยที่ได้ศึกษามาบางส่วนแล้ว มาประยุกต์และปรับใช้ให้เหมาะสมกับกลุ่มดินร่วนและดินเหนียวในแต่ละพื้นที่สำหรับการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยการศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่นและปุ๋ยชีวภาพ ศึกษาการสับกลบเศษซากพืชและการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วสับกลบ และศึกษาการตอบสนองการใช้ปุ๋ยโพแทชต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้ได้อัตราปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสม รวมทั้งศึกษาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารที่พืชดูดดึงไปใช้ในการเจริญเติบโต เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมกับความต้องการของพืชในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช เพิ่มผลิตภาพดิน รักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และพัฒนาเป็นคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย สามารถนำไปถ่ายทอดให้เกษตรกรปฏิบัติ เพื่อเพิ่มผลผลิต และคุ้มค่ากับการลงทุนต่อไป

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
บทนำ	3
บทคัดย่อ	5
กิจกรรมที่ 1 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในภาคกลาง	11
กิจกรรมที่ 2 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือ	151
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	267
บรรณานุกรม	270

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยเพื่อการผลิตพืช กรณีศึกษา: ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถดำเนินงานสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือ และการสนับสนุนการดำเนินการวิจัยต่าง ๆ จากทีมนักวิจัย ได้แก่ นักวิชาการ เจ้าพนักงาน ผู้ช่วยนักวิจัย จากกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ทดลอง จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดราชบุรี และจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ดำเนินการวิจัยและความช่วยเหลือในการปฏิบัติดูแลแปลงทดลองสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัย

นางสาวสมฤทัย	ตันเจริญ	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวสายน้ำ	อุดพ้วย	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวปิยะนันท์	วิวัฒน์วิทยา	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายณัฐพงศ์	ศรีสมบัติ	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวแววตา	พลกุล	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวรมิดา	ขันตรีกรม	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายพีรพงษ์	เชาวนพงษ์	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางศรีสุดา	รื่นเจริญ	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวกัลยกร	โปร่งจันทึก	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวปฏิมาภรณ์	จินจาคาม	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวชัชธนพร	เกื้อหนุน	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายบรรณพิชญ์	สัมฤทธิ์	กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางธัญญาพร	งามงอม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์
นายดาวรุ่ง	คงเทียน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
นางสาวเพ็ญรัตน์	เทียมเพ็ง	ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
นายวีระวัฒน์	นิลรัตนคุณ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

บทนำ

ประเทศไทยใช้ที่ดินในการผลิตพืชอย่างไม่ถูกต้องเป็นเวลานาน ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดน้อยลง ประกอบกับเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มมากขึ้น ทำให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ ขณะเดียวกันราคาปุ๋ยเคมีสูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นเพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงควรมีการจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสม บนพื้นฐานการเลือกใช้ทรัพยากรวัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่น โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ และจัดการดินโดยสับกลบเศษซากพืชหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต หรือปลูกพืชตระกูลถั่วตามแล้วสับกลบ เนื่องจากช่วยให้ดินร่วนซุย เป็นแหล่งสะสมธาตุอาหาร ช่วยกักเก็บคาร์บอนในดินในรูปอินทรียวัตถุ และช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีเกิดการสูญเสียของธาตุอาหารไปจากดินง่าย หรือใช้ในอัตราที่เกินความต้องการของพืช จึงควรศึกษารูปแบบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และจัดการดินที่เหมาะสมร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว หรือหันมาใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ทำให้มีการสูญเสียปุ๋ยน้อยลงส่งผลให้พืชใช้ธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพได้มากขึ้น สำหรับปุ๋ยโพแทสเซียมในข้าวโพดนั้น ๆ มีอัตราค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้ผลผลิตต่ำได้ เนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่สูญเสียไปกับผลผลิตข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยวออกไป เท่ากับ กิโลกรัมต่อไร่ 19ต่อฤดูปลูก หากไม่มีการสับกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เมื่อผลวิเคราะห์โพแทสเซียมในดินต่ำแนะนำให้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เนื่องจากปัจจุบันสภาพดินและพืชพันธุ์ใหม่ ๆ เปลี่ยนแปลงไปทำให้การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยมีอัตราที่สูงขึ้น จึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงการตอบสนองของการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม และประเมินธาตุอาหารที่พืชดูดดึงไปใช้ในระยะต่างๆ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตตามความต้องการธาตุอาหารพืช

ดังนั้นจึงจำเป็นวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช และศึกษาการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมในดินกลุ่มต่าง ๆ ต่อการเพิ่มผลิตภาพของดินและลดต้นทุนการผลิตพืชเฉพาะพื้นที่ เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรได้มีเทคโนโลยีการจัดการดิน ปุ๋ย และคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในเนื้อดินกลุ่มดินร่วนและดินเหนียว ตัวแทนเขตภาคกลาง และภาคเหนือ เพื่อรักษาศักยภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตพืชต่อไป

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสม ครอบคลุมด้านการจัดการธาตุอาหารพืช และการปรับปรุงศักยภาพของดิน โดยนำเทคโนโลยีการจัดการดิน ปุ๋ยที่ได้ศึกษามาบางส่วนแล้ว มาประยุกต์และปรับใช้ให้เหมาะสม กับแปลงทดลองตัวแทนกลุ่มดินร่วนและดินเหนียว กรณีศึกษาในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานเขตภาคกลางและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เขตภาคเหนือ โดยศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่นและปุ๋ยชีวภาพ ศึกษาการสับกลบเศษซากพืชและการปลูกพืชตระกูลถั่วตามแล้วสับกลบ และศึกษาการตอบสนองของการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อให้ได้อัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสม ศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดดึงไปใช้ในระยะต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมกับความต้องการพืชในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช เพิ่มผลิตภาพดิน รักษาสมดุลธาตุอาหารพืช และพัฒนาเป็นคำแนะนำการจัดการดิน ปุ๋ย

วิธีการวิจัย ประกอบด้วย 2 กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยเพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในภาคกลาง ประกอบด้วย 5 การทดลอง ได้แก่

1.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดราชบุรี

1.2 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี

1.3 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี

1.4 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี

1.5 การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานโดยปุ๋ยโพแทสเซียม

กิจกรรมที่ 2 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือ ประกอบด้วย 5 การทดลอง ได้แก่

2.1 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์

2.2 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์

2.3 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดเพชรบูรณ์

2.4 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์

2.5 การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยปุ๋ยโพแทสเซียม

บทคัดย่อ

การจัดการดิน และปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืช ช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เมื่อมีการปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานาน มีการสูญเสียของธาตุอาหารออกไปจากพื้นที่ในรูปผลผลิต จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยผสมผสานระหว่างปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการจัดการดิน เช่น การไถกลบเศษซากพืช หรือการปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมด้วย เพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสม ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่นและปุ๋ยชีวภาพ และศึกษาการตอบสนองของการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้ได้อัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสม และพัฒนาเป็นคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย จากการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในภาคกลาง

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียวและดินร่วน จังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรี ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่เหมาะสม และรักษาศักยภาพของดินในการผลิตข้าวโพดอย่างยั่งยืน การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี การสับกลบต้นใบข้าวโพดไม่ทำให้สมบัติดินทางเคมี และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานมีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ สำหรับการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ มีผลต่อการสมบัติทางเคมีของดินหลังทำการทดลอง ทำให้ความเป็นกรดด่างของดินมีความเป็น-ด่างลดลง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน มีปริมาณสูงขึ้นการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา -205 5-กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในดินเหนียวจังหวัดราชบุรี และอัตรา กิโลกรัม 10-5-20N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในดินเหนียวจังหวัดกาญจนบุรี ให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานสูงสุด เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การสับกลบต้นข้าวโพด และไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี และกาญจนบุรี การสับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ไม่ส่งผลให้สมบัติดินทางเคมีของดิน ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ส่งผลให้สมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา กิโลกรัม 5-5-20N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่สำหรับดินร่วน จังหวัดราชบุรี และการใช้ปุ๋ยอัตรา 3 กิโลกรัม 5-5-0N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และ กิโลกรัม 5-5-20N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับดินร่วนจังหวัดกาญจบุรี ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานโดยปุ๋ยโพแทชของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนและดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท และการใส่ 3 และพันธุ์ไฮบริกซ์ 1-86 ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ในดินร่วนและดินเหนียว ไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 จะเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 สำหรับประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตในดินร่วนและดินเหนียว พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา กิโลกรัม 10 และ 5K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ

จะทำให้ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 1-86มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์)VCR กิโลกรัม 10 พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา (K_2O ต่อไร่ ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ 1-86 การใส่ปุ๋ยโพ 3 ไฮบริกซ์แทช อัตรา กิโลกรัม 15K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรสูงสุด

กิจกรรมที่ 2 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือ

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ ผลการทดลอง พบว่า การจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตาม และการจัดการดินโดยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ ไม่ทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน แต่ในฤดูปลูกปีที่ มีแนวโน้มให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงขึ้น 2 โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว เนื่องจากการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเศษซากพืชจะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารและสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน และลดความเสื่อมโทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวต่อเนื่องเป็นเวลานาน การจัดการปุ๋ยโดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา10-10-15 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ไร่/ในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ และ อัตรา 5-5-15 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุด เมื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน ในรูปอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน)Benefit to Cost Ration : BCR) การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองฤดูปลูก ปี 2561/2560ในดินเหนียวจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า การจัดการดินที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน ข้าวโพดเลี้ยง-ถั่วเขียว) มีค่า 1 การไม่ใส่ปุ๋ย ฤดูปลูกที่ (สัตว์BCR มากที่สุด เท่ากับ 1.89 ส่วนฤดูปลูกที่ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 2 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่าBCR เท่ากับ 1.19 สำหรับสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวนั้น รูปแบบการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงไป โดยดินมีปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้น จากการทดลองทั้งสองปี แสดงให้เห็นว่า การปลูกข้าวโพดในสภาพพื้นที่ดินเหนียวจัด (clay soil) ให้ผลตอบแทนต่ำทั้งสองฤดูปลูก และสภาพภูมิอากาศมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าวโพดอย่างเด่นชัด ไม่ควรปลูกข้าวโพดหลังจากปลูกถั่วเขียวในช่วงกลางฤดูฝน ปลายกรกฎาคม)- ต้นสิงหาคม(สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ การจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบจึงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ อัตรา 5-5-15 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มดินร่วน จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ ผลการศึกษา พบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินร่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบและการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงด้านความสูงต้นแตกต่างกัน ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกันกับผลผลิต พบว่า ในฤดูปลูกที่ 1กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา กิโลกรัม 5-5-7.5 N-P_2O_5-K_2Oไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ให้ผลผลิ/ตมากที่สุด เฉลี่ย 941 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 5-5-7.5กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ให้ผลผลิต เฉลี่ย 837 และ 824 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุด เฉลี่ย 543 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนฤดูปลูกที่ 2กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลลิตสูงสุด กิโลกรัมต่อไร่ 826อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน ในรูปอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน)Benefit to Cost Ration : BCR) ทั้งสองฤดูปลูก ปี พบว่า 2561/2560

ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ฤดูปลูก (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์-ถั่วเขียว) การจัดการดินที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน มีค่า 1 ที่BCR มากที่สุด เท่ากับ 2.25 ส่วนฤดูปลูกที่ การปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวร่ว 2มกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่า BCR เท่ากับ 2.07 สำหรับสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวนั้น รูปแบบการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทำให้สมบัติทางเคมีของดินแตกต่างกันเล็กน้อย สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า การจัดการดิน ทั้งไม่ปลูกถั่วเขียว และปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบ ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การจัดการดินแบบปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับ ทำให้ผลผลิตสูงกว่า การจัดการดินแบบไม่ปลูกถั่วเขียว และ สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการจัดการปุ๋ย การใช้ปุ๋ยอัตรา กิโลกรัม 5-10-7.5N-P_2O-$_5K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ PGPR ให้ผลผลิตเท่ากับ กิโลกรัมต่อไร่ 808 สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 15-15-5 กิโลกรัม N-P_2O-$_5K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยปุ๋ยโพแทช ดำเนินการทดลองในดินร่วนเหนียว (Clay loam) และดินเหนียว (Clay) ที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษา พบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชที่อัตราต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความสูงต้นข้าวโพด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ อ 339 มีความสูงต้นมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 3ย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผลผลิตพบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์นครสวรรค์ ให้ 3 ให้ผลผลิตทั้งในแปลงที่ปลูกในดินร่วนและดินเหนียว และเมื่อ 339 ผลผลิตต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค พิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกันทั้งสองพันธุ์ ปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายออกจากพื้นที่โดยติดไปกับผลผลิต เฉลี่ย 3 ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ (เมล็ดและซัง) กิโลกรัม 4.9 และ 3.2 21.9N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และพันธุ์แปซิฟิค กิโลกรัม 6.5 และ 3.4 25.9 เฉลี่ย 339N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก สำหรับการใช้ปุ๋ยโพแทชในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ในดินร่วนเหนียวซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางแต่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนเมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา กิโลกรัม $5K_2O$ ต่อไร่ ส่วนการปลูกข้าวโพดในแปลงดินเหนียวที่มีปริมาณโพแทสเซียมในระดับปานกลาง การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ให้ผลในทำนองเดียวกันกับดินร่วนเหนียว ในขณะพันธุ์แปซิฟิค ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชอ 339ัตรา มกิโลกรั $15K_2O$ ต่อไร่

Abstracts

Appropriate soil and fertilizer management for plant production can maintain soil fertility. When planting crops for a long time, nutrients can loss from the area by crop production so that it necessary to use a combination of fertilizers, organic fertilizers, organic materials and bio-fertilizerr together with soil management such as plowing plant residues or growing legumes to improve soil fertility and increase crop production efficiency. The objective of this research was carried out to investigate the soil and fertilizers management with local organic materials and biological fertilizers. And study the response of potassium fertilizer application to increase production efficiency of sweet corn and maize. To obtain the appropriate potassium fertilizer rate and develop the soil and fertilizer recommendation. From the research can be summarized as follows.

Activity 1: Study on soil and fertilizer management for sweet corn production in the central region

Study on soil and fertilizer management for sweet corn production on clay soils and loam soils in Ratchaburi province and Kanchanaburi province in the central region of Thailand. To be a guideline for soil and fertilizer management combined with local organic materials for sweet corn production and maintain soil potential for sustainable corn production. The study on soil and fertilizers management with organic materials for sweet corn production on clay soil in Ratchaburi province and Kanchanaburi province, the incorporate corn residues did not cause soil chemical properties and nutrient uptake had statistical differences compare with did not incorporate with corn residues. For fertilizer management affected the soil chemical properties after harvest, soil pH was decreased, amount of organic matter, available phosphorus and exhchangeble potassium were increased. Fertilizer application in every treatment were significantly increased in sweet corn productivity compared with non-fertilizer application. Fertilizer application rate based on soil analysis recommendation, using fertilizer rate at 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai on clay soils in Ratchaburi province and using fertilizer rate at 20-5-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai on clay soils in Kanchanaburi province gave the highest yield. Moreover, calculation of the economic returns was found that soil management by corn residues incorporated or not incorporated with corn residues after harvest together with fertilizer management by using fertilizer rate based on soil analysis recommendation gave the highest benefit for economic return.

The study on soil and fertilizers management with organic materials for sweet corn production on loam soil in Ratchaburi province and Kanchanaburi province, the incorporate corn residues did not cause soil chemical properties, yield and nutrient uptake of sweet corn had statistical differences compare with did not incorporate with corn residues. For fertilizer management affected the soil chemical properties after harvest, height, yield quality and nutrient uptake of sweet corn were increased compared with without fertilizer application. Fertilizer application rate based on soil analysis recommendation, using fertilizer rate at 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai on loam soils in Ratchaburi province and using fertilizer rate at 30-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai and using fertilizer rate at 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai on loam soils in Kanchanaburi province gave the highest benefit for economic return.

The study on increasing the efficiency of sweet corn production by potash fertilizer of sweet corn grown on loam and clay soils at Kanchanaburi province. The result showed that Chainat 86-1 variety and Hybrid-3 variety and K fertilizer application every treatment did not significantly on soil chemical propreties, yield and amount of plant nutrients but highly significant on the growth of sweet corn, Chainat 86-1 variety was higher than Hybrid 3 variety. The efficiency of potassium utilization of sweet corn on loam soils and clay soils with K fertilizer application rate at 5 and 10 kg K_2O per rai cause Chainat 86-1 was higher potassium efficiency than Hybrid 3. As an aspect of economic returns with Chainat 86-1 variety at rate K fertilizer

application at 10 kg K_2O per rai maximized the most benefit, and Hybrid 3 variety at rate K fertilizer application at 15 kg K_2O per rai maximized the most benefit.

Activity 2: Study on soil and fertilizer management for maize production in the norh region

The study on soil and fertilizer management with organic materials for maize production on clay soils in Phetchabun province and Nakhon Sawan province. The result showed that soil management by planted legume before maize and planted only maize, for maize production on clay soils at Nakhon Sawan Province, did not effected on the growth, yield and yield components. But it effected in the second growing year, which plated legume before maize treatment gave the higher yield and yield components than planted only maize. Because planting legumes and incorporated crop residues could increased the nutrients, maintained the soil nutrient balance and reduced the soil degradation from planting a single plant for a long time. Fertilizer management by using fertilizer according to soil analysis rate at 15-10-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai on clay soils in Phetchabun province and fertilizer application rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest yield while the treatment without fertilizer application gave the lowest yield. However, a benefit-cost ratio (BCR) was found that in 2017/2018 cropping systems with sequential cropping (mung bean- corn) and without fertilization in 2017 give the highest BCR = 1.89 while in the second year (2018) treatment no. 3 as fertilizer application (15-10-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) give the highest BCR = 1.19. For the soil chemical properties after harvest was found that cropping systems have affected the changing to increase the amount of nutrients in the soil as organic matter, available phosphorus and exchangeable potassium. It is evident that the planting of corn in the area of clay soil provides low returns. In addition, the climate affects the quantity and quality of corn products clearly do not grow corn after planting mung beans in the middle of the rainy season (late July - early August). For planting maize on clay soils in Nakhon Sawan province, the soil management by planted mungbean before maize and chopped the plant residues after harvest with fertilizer management by using fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest return on investment.

The study on soil fertilizer and ograniic material management for corn production on loam soil in Phetchabun province and Nakhon Sawan province. The results showed that growing maize in loam soil in Phetchabun province, both types of soil management as cropping systems and fertilizer management in different methods was effected the growth of maize which yield has similar results. It was found that in the first growing season, fertilizer rate at 7.5-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai + chicken manure + PGPR bio fertilizer gave the highest yield at 941 kg/rai followed by the fertilizer application according to soil analysis rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai, 7.5-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai+ chicken manure gave an average yield of 837 and 824 kg / rai, respectively. The lowest yield is 543 kg/rai. As for the second growing season, fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest yield of 826 kg/rai. However, when analyzing the value for investment in form of Benefit to Cost Ration (BCR) for both planting seasons 2017/2018. It was found that

the management of soil with sequential cropping (mung beans - corn) with fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest return on investment is BCR equal to 2.25 in the first year while the second year was different. It found that monoculture with fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest return on investment is BCR equal to 2.07. For the soil chemical properties after harvest was found that cropping system cause slightly different on soil. Growing maize on loam soil in Nakhon Sawan province, the management of mung bean planting soil and then chopping gave higher yield than non-planted mung bean soil management and higher than without fertilizer method, there were significant statistical differences. For fertilizer management 7.5 -10-5 kg N-P_2O_5-K_2O / rai with chicken manure and bio-fertilizer PGPR, gaved 808 kg/rai, the higher yield than without fertilizer but not statistically different. Fertilizer application rate based on soil analysis recommendation, using fertilizer rate at 15-10-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest benefit for economic return.

The study on increasing corn production efficiency using potash fertilizer application. The trial was done on clay loam soil and clay soil in famer's fields at Phetchabun province. The results illustrated that applying of various potash fertilizer rates on each variety did not effected on corn stalk height when comparing between varieties, it was found that Nakhon Sawan 3 was significantly higher than that of Pacific 339 cultivars. For the production, it was found that both corn cultivars were significantly different which Nakorn Sawan 3 gave lower yield than Pacific 339. However, using potash fertilizer at various levels does not cause the corn grain yield. The amount of nutrients lost from the area by product (grain and cob) of Nakhon Sawan 3 at 21.9 3.2 and 4.9 kg N-P-K per rai/planting season while Pacific 339 at 25.9 3.4 and 6.5 kg N-P-K per rai/planting season. The use of potash fertilizers in the production of maize for both species in clay soil, which is moderately fertile soil (the amount of potassium exchanged is low lever). Economic return when using potash fertilizer at a rate of 5 kg K_2O/rai while corn cultivation in clay soils with moderate potassium content The production of Nakhon Sawan breeding corn yields similar results to clay loam soil. While the Pacific 339 provide a good return when using potash fertilizer at a rate of 15 kg K_2O/rai. However, a fertilizer rate giving a VCR grater than 2 should be recommended to increase yields and profits, fertilizers along with improved farming practices are the best investments farmers can make.

กิจกรรมที่ 1

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในภาคกลาง

Study on Soil and Fertilizer Management for Sweet Corn Production in The Central Region

ชื่อผู้วิจัย

สมฤทัย ตันเจริญ ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา ณัฐพงศ์ ศรีสมบัติ แววตา พลกุล
พีรพงษ์ เชาวนพงษ์ กัลยกร โปร่งจันทึก ศรีสุดา รื่นเจริญ ปฏิมาภรณ์ จินจาคาม
Somrutai Tancharoen Piyanun Wiwatwittaya Nattapong Srisombat Waewta Polkul
Peerapong Chaowanapong Kunlayakorn Prongjunthuek Srisuda Ruencharoen Patimaporn Jinjakam

คำสำคัญ

การจัดการดิน การจัดการธาตุอาหารพืช ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน คุณภาพผลผลิต ข้าวโพดหวาน ปุ๋ยโพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุอาหารพืช
Soil Management, Plant Nutrient Mangement, Fertilizer Application Base On Soil Analysis, Organic Materials, Bio-Fertilizer, Soil Fertility, Product Quality, Sweet Corn, Potassium Fertilizer, Nutrient Uptake

บทคัดย่อ

ปัจจัยสำคัญในการผลิตข้าวโพดหวานให้ได้ผลผลิตที่ดีนั้น ต้องมีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียวและดินร่วน จังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรี ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่เหมาะสม และรักษาศักยภาพของดินในการผลิตข้าวโพดอย่างยั่งยืน การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดราชบุรี ดำเนินการทดลองในปี 2560 2561 - ที่แปลงเกษตรกร ตำบลดอนกระเบื้อง อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบต้นและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นและใบข้าวโพด ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย มี (1 กรรมวิธี ได้แก่ 4ไม่ใส่ปุ๋ย (2ใส่ปุ๋ย กิโลกรัม 5-5-20N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (3ใส่ปุ๋ย 5-5-10 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (4 กิโลกรัมต่อไร่ และ 1,000 มูลโค+ใส่ปุ๋ย กิโลกรัม 5-5-10N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่มูล++กิโลกรัมต่อไร่ 1,000 โคPGPR ผลการทดลองพบว่า การสับกลบต้นใบข้าวโพดไมทำให้สมบัติดินทางเคมี และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานมีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ แต่การสับกลบต้นใบข้าวโพดซึ่งจะมีปริมาณธาตุอาหารสะสมอยู่ในพื้นที่จะให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด และการใส่ปุ๋ย อัตรา -205 5-กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน จะให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานสูงสุดเฉลี่ย กิโ 2,696ลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ทั้ง ปี 2พบว่า การสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ร่วมกับการใส่ปุ๋ย อัตรา -205 5-กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ตำบลกลอนโด อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2560-2561 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก เป็นการจัดการดิน

ได้แก่ 1) สับกลบต้นใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง เป็นการจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 20-5-10 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ผลการทดลองพบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ในการปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี ไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดินหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ มีผลต่อการสมบัติทางเคมีของดินหลังทำการทดลอง ทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินมีความเป็นด่างลดลง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีปริมาณสูงขึ้น การเจริญเติบโตทางด้านความสูงผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การสับกลบต้นข้าวโพด และไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี ดำเนินการทดลองในปี 2560 ถึง 2561 ที่แปลงเกษตรกร ตราชบุรี.โพธาราม จ.อ ดอนกระเบื้อง. วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบต้นและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นและใบข้าวโพด ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย มี (1 กรรมวิธี ได้แก่ 4ไม่ใส่ปุ๋ย (2ใส่ปุ๋ย 5-5-20กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (3ใส่ปุ๋ย 5-5-10 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่+มูลโค 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ (4ใส่ปุ๋ย 5-5-10 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่+มูลโค กิโลกรัม 1,000ต่อไร่+PGPR ผลการทดลอง พบว่า การสับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ไม่ส่งผลให้สมบัติดินทางเคมี ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานพันธุ์ ไฮบริกซ์ 3 ปี 2560 และ 2561 มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ ด้านการใส่ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธี ในปี 2560 ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างของสมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานในทางสถิติ แต่ในปี 2561 การใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ส่งผลให้สมบัติดินทางเคมี ความสูงของต้น คุณภาพผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารพืชของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตรา กิโลกรัม 5-5-20$N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด ทั้งในปี 2560 และ 2561

การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2560-2561 ทำการทดลองปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบต้นและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นและใบข้าวโพด ปัจจัยรองคือ การจัดการปุ๋ย 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 100% ตามค่าวิเคราะห์ดิน (30-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่) 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่) + ปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่) + ปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ผลการทดลอง พบว่า การจัดการดินโดยวิธีสับกลบต้นและใบข้าวโพดลงในพื้นที่ไม่ส่งผลให้สมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบ และพบว่า ในฤดูปลูกที่ 1 การใส่ปุ๋ยเคมี ตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 30-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ และในฤดูปลูกที่ 2 และ 3 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 3,119 2,136 และ 2,429 กิโลกรัมต่อไร่ และยังให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด 4.58 1.45 และ 2.85

ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่มูลโค และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่มูลโคและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ข้าวโพดหวานมีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนผลผลิตเท่ากับ 9.21 2.21 และ 5.08 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ และในส่วนต้นกับใบรวมกันเท่ากับ 12.3 1.43 และ 11.3 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หากมีการสับกลบต้นและใบลงในพื้นที่ปลูกจะเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยเคมี 12.3 3.27 และ 13.6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานโดยปุ๋ยโพแทช เพื่อให้ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทชและประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน และดินเหนียว สำหรับนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับข้าวโพดหวานอย่างมีประสิทธิภาพ ดำเนินการทดลองในปี 2560 ในดินร่วน ที่แปลงเกษตรกร ตำบลกลอนโด อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี และปี 2561 ในดินเหนียว ที่แปลงเกษตรกร ตำบลตะคร้ำเอน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ 2 x 6 Factorials in RCB มี 12 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 คือ พันธุ์ข้าวโพดหวาน ได้แก่ 1) พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 และ 2) พันธุ์ชัยนาท 86-1 ปัจจัยที่ 2 คือ ระดับของปุ๋ยโพแทช มี 6 ระดับ ได้แก่ 0, 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 30 กิโลกรัม N ต่อไร่ และ 5 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ ผลการทดลอง พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 และพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ในดินร่วนและดินเหนียว ไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 จะเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 สำหรับประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตในดินร่วนและดินเหนียว พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 และ 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ จะทำให้ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (VCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด

Abstracts

The important factors in producing sweet corn for good yield must be considered to soil and fertilizers management appropriately in the cultivated area. The objective of this experiment was carried out to investigate the soil and fertilizers management with organic materials for sweet corn production on clay soil and loam soils in Ratchaburi province and Kanchanaburi province, the central region of Thailand. And manintain the soil's potential for sustainable sweet corn production.

The experiment was carried out to investigate the soil and fertilizers management with organic materials for sweet corn production on clay soil. The experiments were conducted in 2017 to 2018 at the farmer's farm in Tambon Don Krabue, Photharam District, Ratchaburi Province. The experiment was conducted in split plot design with 6 replications. Main plot was soil management as followers of chop corn in plot area and 2) non-chop corn in plot area. The subplot was fertilizer managements which consisted of 1) No fertilizer 2) fertilizer application at 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai. 3) fertilizer application at 10-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai with cow

manure 1,000 kgDW per rai. 4) fertilizer application at 10-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai with cow manure 1,000 kgDW per rai and bio-fertilizer PGPR. The result showed that chop corn in plot area not significantiy soil chemical properties and plant nutrient uptake. However, the chopping corn in plot area, which has accumulated nutrients in the area caused yield higher than the non-chopped in plot area. The fertilizer application rate 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai. Which were the recommended rate according to soil analysis caused the highest yield of 2,696 kg per rai. When considering economic returns for both years chop corn in plot area and non-chop corn in plot area. Together with the fertilizer rate 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai caused the highest return on investment.

The experiment was carried out to investigate the soil and fertilizer management combined with organic materials which can be used for a guideline on soil and fertilizer recommendations for sweet corn production on clay soils in Kanchanaburi province. And manintain the soil's potential for sustainable sweet corn production. The experiment was conducted at the farmer's farm Tambon Khon Do district, Dan Makham Tia district, in Kanchanaburi province from 2017 to 2018. This experiment was conducted in split plot design with 6 replications. Main plot was the soil management such as 1) incorporated with corn residues 2) not incorporated with corn residues. Sub plot was the fertilizer management with 4 levels consisted of 1) without fertilizer 2) fertilizer according to soil analysis 20-5-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai 3) 10-5-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai with cow dung 1000 kg dry weight/rai 4) 10-5-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai with cow dung 1000 kg dry weight/rai and PGPR biofertilizer. The result showed that the soil management by incorporated and not incorporated corn residues for planting sweet corn on clay soil at the farmer's farm in Kanchanaburi province did not caused soil chemical properties after harvesting, yield and yield components were statistically different. The fertilizer management affected on soil chemical properties after planting, the sol pH was decreased, amount of organic matter, available phosphorus and exchangeable potassium in soil was increased, height, yield, yield components and nutrient uptake by sweet corn were statistically different. Fertilizer application in every treatment were significantly increased in sweet corn productivity compared with non-fertilizer application. Moreover, calculation of the economic returns was found that soil management by corn residues incorporated or not incorporated with corn residues after harvest together with fertilizer management by using fertilizer rate at 20-5-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest benefit for economic return.

The experiment was studied the soil and fertilizer management with organic materials for sweet corn production on loam soil. This experiment conducted in 2017 to 2018 at the farmer's plot in Tambon Don Krabue, Photharam District, Ratchaburi Province. Planning in split plot experiment of 6 replication, consisting of the main factors is soil management included 1) chopped corn in plot area and 2) non-chop corn in plot area. The second factor is fertilizer management included 1) non-apply fertilizer, 2) apply fertilizer -205 5-kg N-P_2O_5-K_2O per rai, 3) apply fertilizer 1-05 5-kg N-P_2O_5-K_2O per rai and 4) apply fertilizer 1-05 5-kg N-P_2O_5-K_2O per rai

with cattle manual 1,000 kg per rai and bio-fertilizer PGPR. The results showed that main factor does not effect to differences in soil chemistry, yield and the absorption of plant nutrients of sweet corn high brix 3. The second factor showed that in 2017, the applied of fertilizer in every treatment does not effect to differences in soil chemistry, high of tree, quality of yield and the absorption of plant nutrients of sweet corn. In 2018, the applied of fertilizer in every treatment was resulted to soil chemistry, high of tree, quality of yield and the absorption of plant nutrients are higher when compared with tretment that non-apply fertilizer. In addition, the applied of fertilizer -205 5-kg N-P_2O_5-K_2O per rai resulted to Value Cost Ratio (vcr) to highest in 2017 and 2018.

The study of soil and fertilizer management patterns with proper organic materials on loam soil in central of Thailand to get the most effectively recommendation of fertilizer application for sweet corn in loam soil. The experimental was conducted on loam soil in Tha Maka District, Kanchanaburi Province in 2017-2018. The experimental design was a Split plot with 6 replications that consists of main plot is soil management, including 1). Crop residue incorporation 2) Crop residue removal, the sub-plot is 4 fertilizer management processes, including 1) no fertilizer 2) N-P-K optimal fertilizer rates based on soil test (30-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per Rai) 3) 0.5 N-P-K soil test-based (15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per Rai) + cow dung rate, dry weight 1,000 kg per Rai, 4) 0.5 N-P-K soil test-based (15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per Rai) + cow dung rate, dry weight 1,000 kg per Rai+ PGPR biofertilizer.The results showed that soil management by means of incorporation of corn residue incorporation and corn residue removal did not result in soil chemical properties, yield and nutrient uptake of Hybrix 3 variety were different with, statistically, the corn residue removal and using rates based on soil test 30-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per Rai in the 1st season and fertilizing rate 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per Rai. In the second and third season highest yield average of 3,119 2,136 and 2,429 kg per Rai. It also provided the maximum economic yield at 4.58, 1.45 and 2.85 respectively, but not statistically differential with chemical fertilizer 0.5 N-P-K soil test-based with cow dung and 0.5 N-P-K soil test-based with cattle manure and PGPR biofertilizer.

The experiment was carried out to investigate the production efficiency of sweet corn by potash fertilizer on loam and clay soils at Kanchanaburi province: which can be a guideline for sweet corn fertilizer recommendation. In 2017 study the response of sweet corn on potassium fertilizer management and the efficiency of potassium utilization of sweet corn on loam soils at the farmer's farm Tambon Klondo, Danmakhantier District, Kanchanaburi Province. In 2018 study the response of sweet corn on potassium fertilizer management and the efficiency of potassium utilization of sweet corn on loam soils at the farmer's farm Tambon Takanaien, Thamaka District, Kanchanaburi Province. The experiment was conducted in 2x6 Factorials in randomized completed block design with 4 replications. Main plot was Sweet corn varieties as followers of Chainat 86-1 and Hybrid 3. The subplot was K fertilizer application rates with 6 treatments consisted of 1) No fertilizer 2) K fertilizer application at 5 kg K_2O per rai. 3) K fertilizer application

at 10 kg K_2O per rai. 4) K fertilizer application at 15 kg K_2O per rai. 5) K fertilizer application at 20 kg K_2O per rai. 6) K fertilizer application at 25 kg K_2O per rai.

The result showed that Chainat 86-1 variety and Hybrid 3 variety and K fertilizer application every treatment did n°t significantiy on soil chemical properties, yield, and amount of plant nutrients but highly significant on increase growth with Chainat 86-1 sweet corn growing better than hybrid 3. The efficiency of potassium utilization of sweet corn on loam and clay soils with K fertilizer application rate at 5 and 10 kg K_2O per rai cause Chainat 86-1 was higher potassium efficiency than Hybrid 3. As an aspect of economic returns with Chainat 86-1 variety at rate K fertilizer application at 10 kg K_2O per rai maximized the most benefit, and Hybrid 3 variety at rate K fertilizer application at 15 kg K_2O per rai maximized the most benefit.

บทนำ

ข้าวโพดหวานเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ ในปี 2560 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูก 234,259 ไร่ ผลผลิต 502,711 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2,169 กิโลกรัมต่อไร่ แหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในจังหวัด เชียงราย เชียงใหม่ กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม และปทุมธานี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) ข้าวโพดหวานสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางจนถึงสูง เนื้อดินควรเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย หรือดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินควรอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

การผลิตข้าวโพดหวานให้ได้ผลผลิตสูงนอกจากจะใช้พันธุ์ที่ดีและมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว จำเป็นต้องมีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสม ประเทศไทยใช้ที่ดินในการผลิตพืชอย่างไม่ถูกต้องเป็นเวลานาน ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดน้อยลง ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ ประกอบกับเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มมากขึ้น ทำให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ ขณะเดียวกันราคาปุ๋ยเคมีสูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นเพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงควรมีการจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสม บนพื้นฐานการเลือกใช้ทรัพยากรวัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่น โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ และจัดการดินโดยสับกลบเศษซากพืชหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต เนื่องจากช่วยให้ดินร่วนซุย เป็นแหล่งสะสมธาตุอาหาร ช่วยกักเก็บคาร์บอนในดินในรูปอินทรียวัตถุ และช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีเกิดการสูญเสียของธาตุอาหารไปจากดินง่าย หรือใช้ในอัตราที่เกินความต้องการของพืช จึงควรศึกษารูปแบบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และจัดการดินที่เหมาะสมร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว หรือหันมาใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ทำให้มีการสูญเสียปุ๋ยน้อยลงส่งผลให้พืชใช้ธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพได้มากขึ้น สำหรับปุ๋ยโพแทชในข้าวโพดนั้น ๆ มีอัตราค่อนข้างต่ำ ส่งผลให้ผลผลิตต่ำได้ เนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่สูญเสียไปกับผลผลิตข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยวออกไปเท่ากับ 19 กิโลกรัมต่อไร่ต่อฤดูปลูก โพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เสริมสร้างความแข็งแรงของลำต้น และการสร้างเมล็ด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ซึ่งธาตุโพแทสเซียมไม่ได้สะสมเพียงในส่วนของเมล็ดเท่านั้น แต่ยังอยู่ในส่วนของเศษซากพืช ได้แก่ ต้น ใบ และกาบฝัก เป็นต้น การเก็บเกี่ยวจึงทำให้มีการสูญเสียธาตุโพแทสเซียมติดไปกับผลผลิตเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ในการผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน และดินเหนียว เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ในการผลิตข้าวโพดหวานต่อไป หากไม่มีการสับกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เมื่อผลวิเคราะห์โพแทสเซียมในดินต่ำแนะนำให้ใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตรา

10 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เนื่องจากปัจจุบันสภาพดินและพืชพันธุ์ใหม่ ๆ เปลี่ยนแปลงไปทำให้การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยมีอัตราที่สูงขึ้น จึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงการตอบสนองของการใช้ปุ๋ยโพแทช และประเมินธาตุอาหารที่พืชดูดดึงไปใช้ในระยะต่างๆ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตตามความต้องการธาตุอาหารพืช

ดังนั้นจึงจำเป็นวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช โดยศึกษาการใช้ปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสมในดินกลุ่มต่าง ๆ ต่อการเพิ่มผลิตภาพของดินและลดต้นทุนการผลิตพืชเฉพาะพื้นที่ เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรได้มีเทคโนโลยีการจัดการดิน ปุ๋ย และคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในเนื้อดินกลุ่มดินร่วนและดินเหนียว ตัวแทนเขตภาคกลาง และภาคเหนือ เพื่อรักษาศักยภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตพืชต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดราชบุรี

ดำเนินการศึกษาในพื้นที่ที่มีเนื้อดินอยู่ในกลุ่มดินเหนียว ในแปลงเกษตรกร จังหวัดราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบต้นและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นและใบข้าวโพด ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ย 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+มูลโค 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4) ใส่ปุ๋ย 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+มูลโค 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR

ก่อนเริ่มการทดลองเก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน และเก็บตัวอย่างมูลวัวมาวิเคราะห์ความชื้นและคุณสมบัติทางเคมี เตรียมพื้นที่ปลูก ไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ครั้งแรกทำการไถด้วยผาน 3 ตากดินไว้ประมาณ 10 วัน แล้วไถแปรครั้งที่ 2 ด้วยผาน 7 ปรับพื้นที่ให้เหมาะสม แบ่งแปลงย่อย โดยให้มีขนาดของแปลงย่อย 4.5x6.0 เมตร ทำการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม (แปลงละ 6 แถว แถวละ 24 ต้น) แบบร่องเดี่ยว ใส่ปุ๋ยข้างแถวปลูกในอัตราที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก ให้น้ำข้าวโพดแบบมินิสปริงเกอร์ ปริมาณและระยะถี่บ่อยในการให้น้ำโดยการสังเกตความชื้นในดิน ดูแลกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่อายุ 72-75 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3x3 เมตร และทำการสับกลบเศษซากพืช (ต้นและใบข้าวโพด) ในกรรมวิธีที่มีการสับกลบเศษซากพืช โดยทำการสับกลบเศษซากพืชเป็นระยะเวลา 1 เดือนก่อนทำการปลูกข้าวโพดในฤดูกาลถัดไป สุ่มเก็บตัวอย่างต้น ใบ และฝักข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ดูดดึงไปใช้ พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน ในแต่ละแปลงย่อยมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลังเก็บเกี่ยว โดยวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชหลังเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ของข้าวโพดในส่วนของใบ ลำต้น กาบฝัก เมล็ด และซัง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

บันทึกข้อมูลในภาคสนาม ได้แก่ วันปลูก วันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพผลผลิต น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ข้อมูลสมบัติทางกายภาพและเคมีในดินก่อนปลูกและหลังปลูก ข้อมูลสมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน คำนวณต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

โดยวิธี Value to Cost Ratio (VCR) และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Benefit and Cost Ratio (BCR) และเปรียบเทียบผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และค่าประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย (Fertilizer Use Efficiency) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

2. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี

ดำเนินการทดลองในกลุ่มดินเหนียว ที่แปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก เป็นการจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบต้นใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง เป็นการจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 100 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ โดยกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

ก่อนเริ่มการทดลองเก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน และเก็บตัวอย่างมูลวัวมาวิเคราะห์ความชื้นและคุณสมบัติทางเคมี เตรียมพื้นที่ปลูก ไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ครั้งแรกทำการไถด้วยผาน 3 ตากดินไว้ประมาณ 10 วัน แล้วไถแปรครั้งที่ 2 ด้วยผาน 7 ปรับพื้นที่ให้เหมาะสม เตรียมแปลงทดลองขนาดแปลงย่อย 4.5x6.0 เมตร แปลงที่ใส่ปุ๋ยคอก ควรใส่ปุ๋ยและทำการสับกลบลงดินอย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนทำการปลูกข้าวโพด ทำการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อข้าวโพดหวานอายุประมาณ 14 วัน ถอนแยกให้เหลือจำนวน 1 ต้นต่อหลุม (แปลงละ 6 แถว แถวละ 24 ต้น) โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุด ใส่ปุ๋ยข้างแถวปลูกในอัตราที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก ให้น้ำข้าวโพดแบบมินิสปริงเกอร์ ปริมาณและระยะถี่บ่อยในการให้น้ำโดยการสังเกตความชื้นในดิน ดูแลกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานที่อายุ 65-72 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3x3 เมตร และทำการสับกลบเศษซากพืช (ต้นและใบข้าวโพด) ในกรรมวิธีที่มีการสับกลบเศษซากพืช โดยทำการสับกลบเศษซากพืชเป็นระยะเวลา 1 เดือนก่อนทำการปลูกข้าวโพดในฤดูกาลถัดไป สุ่มเก็บตัวอย่างต้น ใบ และฝักข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ดูดดึงไปใช้ พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน ในแต่ละแปลงย่อยมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลังเก็บเกี่ยว โดยวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชหลังเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ของข้าวโพดในส่วนของใบ ลำต้น กาบฝัก เมล็ด และซัง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

บันทึกข้อมูลในภาคสนาม ได้แก่ วันปลูก วันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพผลผลิต น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ข้อมูลสมบัติทางกายภาพและเคมีในดินก่อนปลูกและหลังปลูก ข้อมูลสมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน คำนวณต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

โดยวิธี Value to Cost Ratio (VCR) เปรียบเทียบผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

3. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี

ดำเนินการทดลองในพื้นที่กลุ่มดินร่วน ที่ไร่เกษตรกร ตำบลดอนกระเบื้อง อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี พิกัดที่ตั้ง 47P UTM 601787^{E} 1523308^{N} วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่ 1) สับกลบต้นและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นและใบข้าวโพด ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 100% ตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

เก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร วิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน ไถเตรียมดินและปรับระดับพื้นที่ แบ่งแปลงย่อยให้มีขนาดแปลงทดลองกว้างxยาว เท่ากับ 4.5x5 เมตร ทำการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร (แปลงละ 6 แถว แถวละ 20 ต้น) ปลูกแบบร่องเดี่ยว ใส่ปุ๋ยเคมีข้างแถวปลูกในอัตราที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก ดูแลกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช เก็บเกี่ยวข้าวโพดที่อายุ 70-75 วันในพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3x3 เมตร และเก็บตัวอย่างต้นและฝักข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช และสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิเคราะห์ดินก่อนและหลังปลูกได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) วิเคราะห์อินทรียวัตถุด้วยวิธีการของ Walkley and Black (1934) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้ spectrophotometer (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดดินด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7 และวัดด้วย Atomic Absorption Spectrophotometer (Thomas, 1982)

บันทึกข้อมูลในภาคสนาม ได้แก่ วันปลูก วันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพผลผลิต น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ข้อมูลสมบัติทางกายภาพและเคมีในดินก่อนปลูกและหลังปลูก ข้อมูลสมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน คำนวณต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยวิธี Value to Cost Ratio (VCR) และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เปรียบเทียบผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดย Duncan' s Multiple Range Test (DMRT)

4. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี

ดำเนินการทดลองในพื้นที่กลุ่มดินร่วน ที่ไร่เกษตรกร ตำบลตะคร้ำเอน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก คือ การจัดการดิน ได้แก่

1) สับกลบต้นและใบข้าวโพด 2) ไม่สับกลบต้นและใบข้าวโพด ปัจจัยรอง คือ การจัดการปุ๋ย ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 100% ตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ และ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลโคอัตรา 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรก่อนทำการทดลอง มาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ไถเตรียมดินและปรับระดับพื้นที่ โดยทำการสับกลบต้นใบข้าวโพดในกรรมวิธีที่มีการสับกลบทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 1 เดือนก่อนทำการปลูก เตรียมแปลงทดลองขนาดแปลงย่อย 4.5x6 เมตร แปลงที่ใส่มูลโคทำการสับกลบลงดิน 2 สัปดาห์ก่อนทำการปลูก ทำการปลูกข้าวโพดหวาน ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน คลุกเมล็ดก่อนปลูก ในอัตรา 1 ถุงต่อไร่ ในกรรมวิธีที่มีการคลุกเมล็ด เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุด ใส่ปุ๋ยข้างแถวปลูกในอัตราที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก ให้น้ำข้าวโพดแบบมินิสปริงเกอร์ ปริมาณและระยะถี่บ่อยในการให้น้ำโดยการสังเกตความชื้นในดิน ดูแลกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานอายุ 65-72 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3x4 เมตร สุ่มเก็บตัวอย่างต้นและฝักข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช สุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังปลูกได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) วัดโดยเครื่อง pH meter วิเคราะห์อินทรียวัตถุด้วยวิธี Walkley and Black (Nelson and Sommers, 1982) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยสกัดดินด้วยน้ำยาสกัดตามวิธีของ Watanabe and Olsen (1965) และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue (Tandon *et al*., 1968) เทียบกับสารละลายมาตรฐานโดยใช้ UV Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สกัดดินด้วยสารละลาย 1N Ammonium Acetate, pH 7 และวัดปริมาณด้วย Atomic Absorption Spectrophotometer (Thomas, 1982)

บันทึกข้อมูลในภาคสนาม ได้แก่ วันปลูก วันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพผลผลิต น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ข้อมูลสมบัติทางกายภาพและเคมีในดินก่อนปลูกและหลังปลูก ข้อมูลสมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์ ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน คำนวณต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยวิธี Value to Cost Ratio (VCR) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan' s Multiple Range Test (DMRT)

5. การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานโดยปุ๋ยโพแทช

ดำเนินการทดลองในพื้นที่กลุ่มดินร่วน และดินเหนียว ที่แปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ 2 x 6 Factorial in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 คือ พันธุ์ข้าวโพด ได้แก่ 1) พันธุ์ชัยนาท 86-1 2) พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ปัจจัยที่ 2 คือ ระดับของปุ๋ยโพแทช มี 6 ระดับ ได้แก่ 1) 0 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน 2) 0.5 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) 1.0 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) 1.5 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน 5) 2.0 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน 6) 2.5 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยทุกกรรมวิธี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสเฟต ตามค่าวิเคราะห์ดิน

เก็บตัวอย่างดินรวมก่อนปลูก มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการ เพื่อคำนวณอัตราปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร โดยปลูกข้าวโพดหวาน 2 ฤดูปลูกต่อปี ไถเตรียมดิน เตรียมแปลงทดลอง ขนาดแปลงย่อย เท่ากับ 4.5x6 เมตร จำนวน 48 แปลงย่อย ทำการปลูกข้าวโพดหวาน ระยะปลูก 0.75x0.25 เมตร จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อข้าวโพดหวานอายุประมาณ 14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม โดยเลือกต้นที่สมบูรณ์ที่สุด ใส่ปุ๋ยข้างแถวปลูกในอัตราที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก ให้น้ำข้าวโพดแบบมินิสปริงเกอร์ ปริมาณและระยะถี่บ่อยในการให้น้ำโดยการสังเกตความชื้นในดิน ดูแลกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช เก็บตัวอย่างข้าวโพดหวานในระยะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Vegetative phase) และระยะการเจริญเติบโตทางด้านการสืบพันธุ์ (Reproductive phase) สุ่มเก็บตัวอย่างพืชจำนวน 2 ต้นต่อแปลงย่อย แยกตัวอย่างต้นพืชเป็นส่วนต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดดึงไปใช้ ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานอายุ 65-72 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x3 เมตร สุ่มเก็บตัวอย่างต้นและฝักข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ดูดดึงไปใช้ พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อย เก็บที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชและผลผลิต วิเคราะห์การตอบสนองต่อปุ๋ยโดยใช้ response curve

บันทึกข้อมูลในภาคสนาม ได้แก่ วันปลูก วันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตองค์ประกอบผลผลิต คุณภาพผลผลิต น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน ข้อมูลสมบัติทางกายภาพและเคมีในดินก่อนปลูกและหลังปลูก ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต คำนวณต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to Cost Ratio (VCR) และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Benefit and cost ratio (BCR) และเปรียบเทียบผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และค่าประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย (fertilizer use efficiency) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan' s Multiple Range Test (DMRT)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดราชบุรี

1.1) สมบัติของดินในพื้นทีทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ตำบลดอนกระเบื้อง อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ดินที่ทำการทดลอง มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.1 ซึ่งเป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 99.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 210.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1) จากผลการวิเคราะห์ดินทำให้ได้อัตราปุ๋ยสำหรับข้าวโพดหวาน คือ 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเฉลี่ยเป็นด่างเล็กน้อย (pH 7.4-7.6) (ตารางที่ 2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูง เฉลี่ย 2.21 เปอร์เซ็นต์ และดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เฉลี่ย

1.53 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางเฉลี่ย 40.9 และ 29.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 4) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เฉลี่ย 192.0 และ 126.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 5) ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ปี 2560

pH[1/] (1:1)	OM[2/] (%)	Available P (BrayII)[3/] (mg/kg)	Exchangeable.K[4/] (mg/kg)	Sand	Silt	Clay	เนื้อดิน[5/]
7.1	1.16	99.4	210.1	15.8	32.0	52.2	เหนียว

[1/] Peech (1965) อัตราส่วนดินต่อน้ำ = 1 ต่อ 1 [2/] Walkley and Black (1934)
[3/] Bray and Kurtz (1945) [4/] Thomas (1992)

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH 1:1)					
	0-20 เซนติเมตร			20-50 เซนติเมตร		
	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1. 0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	7.4	7.6	7.5	7.4	7.8	7.6
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	7.0	7.5	7.2	7.3	7.7	7.5
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	7.3	7.6	7.4	7.6	7.7	7.6
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	7.2	7.6	7.4	7.5	7.9	7.7
เฉลี่ย (M)	7.2 B	7.6 A	7.4	7.4	7.8	7.6
F-test (M)		*			ns	
F-test (S)		ns			ns	
%CV (M)		2.2			5.6	
%CV (S)		2.8			2.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (%) ที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (%)					
	0-20 เซนติเมตร			20-50 เซนติเมตร		
	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1. 0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	2.17	2.04	2.11	1.53	1.56	1.55
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	2.30	2.01	2.15	1.66	1.40	1.53
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	2.34	2.38	2.36	1.52	1.46	1.49
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	2.25	2.20	2.22	1.58	1.56	1.57
เฉลี่ย (M)	2.26	2.16	2.21	1.57	1.49	1.53
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
%CV (M)		8.7			20.9	
%CV (S)		7.9			10.1	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มก./กก.)					
	0-20 เซนติเมตร			20-50 เซนติเมตร		
	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1. 0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	44.0	29.5	36.7	28.9	20.5	24.7
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	42.0	36.5	39.2	31.5	24.0	27.7
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	45.6	38.1	41.9	26.8	25.5	26.2
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	44.7	47.1	45.9	53.9	25.0	39.4
เฉลี่ย (M)	44.1	37.8	40.9	35.3	23.7	29.5
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
%CV (M)		16.9			22.3	
%CV (S)		26.3			42.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มก./กก.)					
	0-20 เซนติเมตร			20-50 เซนติเมตร		
	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1. 0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	216.3	199.5	207.9	125.5	117.1	121.3
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	154.1	181.0	167.5	128.3	123.8	126.1
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	226.4	223.0	224.7	130.5	142.3	136.4
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	187.7	148.3	168.0	102.3	138.9	120.6
เฉลี่ย (M)	196.1	187.9	192.0	121.7	130.6	126.1
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
%CV (M)		19.1			49.5	
%CV (S)		28.3			39.2	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.2) ปริมาณธาตุอาหารในมูลวัว

ทำการเก็บตัวอย่างมูลวัวมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.72 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.85 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.13 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเมื่อใส่มูลวัวในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักสด) หรือ 855 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) จะได้ไนโตรเจนทั้งหมด 14.7 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัสทั้งหมด 7.3 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมทั้งหมด 18.2 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุอาหารในมูลวัว

ความชื้น (%)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	น้ำหนักแห้ง (kg/rai)	ไนโตรเจน (kg/rai)	ฟอสฟอรัส (kg/rai)	โพแทสเซียม (kg/rai)
14.5	1.72	0.85	2.13	855	14.7	7.3	18.2

1.3) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และ 60 วัน พบว่า การจัดการดินให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดให้ความสูงเท่ากับ 101 เซนติเมตร และ 217 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 98 เซนติเมตร และ 212 เซนติเมตร ที่อายุ 30 และ 60 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การจัดการดินให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดให้ความสูงเท่ากับ 67

เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 56 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ในการปลูกข้าวโพดหวานฤดูปลูกที่ 2 ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากช่วงเดือนกันยายน 2560 เกิดพายุฝนตกหนักติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้น้ำท่วมขังแปลงนานกว่า 1 เดือน และสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่ม ดินเหนียว ส่งผลให้ต้นข้าวโพดชะงักการเจริญเติบโต ต้นเหลืองแห้ง และล้มตาย ทั้งแปลง (ภาพที่ 1 และ 2)

ปี 2561 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การจัดการดิน ทั้งที่มีการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย ไม่ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 74 เซนติเมตร (ตารางที่ 9) ที่อายุ 60 วัน การจัดการดินให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดให้ความสูงเท่ากับ 208 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ให้ความสูงสูงที่สุด เท่ากับ 214 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับการปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 7 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดินเหนียว ไร่เกษตรกร ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุต่างๆ (เซนติเมตร)					
	30 วัน			60 วัน		
	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	99	91	95	220	189	204
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	104	95	99	213	209	211
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	99	99	99	218	215	216
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	99	95	97	218	215	217
เฉลี่ย (M)	101 A	95 B	98	217 A	207 B	212
F-test (M)		*			*	
F-test (S)		ns			ns	
%CV (M)		1.2			2.1	
%CV (S)		11.2			5.1	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 30 วัน ที่ปลูกในดินเหนียว ไร่เกษตรกร ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

การจัดการปุ๋ย (S)	ความสูงของข้าวโพดหวานอายุ 30 วัน		
	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	56	41	48
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	76	42	59
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	70	49	59
4.10-5-5กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	65	48	56
เฉลี่ย (M)	67 A	45 B	56
F-test (M)		*	
F-test (S)		ns	
%CV (M)		2.5	
%CV (S)		13.7	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดินเหนียว ไร่เกษตรกร ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุต่างๆ (เซนติเมตร)					
	30 วัน			60 วัน		
	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	72	74	73	187	169	178 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	69	76	72	219	208	213 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	74	74	74	213	211	212 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	76	74	75	215	212	214 a
เฉลี่ย (M)	73	75	74	208 A	200 B	204
F-test (M)		ns			*	
F-test (S)		ns			*	
%CV (M)		5.7			1.2	
%CV (S)		3.9			3.2	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.4) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักต้นต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 8,916 ต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 8,166 ฝักต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 2,419 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10 และตารางที่ 11) ผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,929 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 2,195 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับการปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 11)

ปี 2561 พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 7,872 ต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 7,222 ฝักต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ให้จำนวนต้นต่อไร่และจำนวนฝักต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 8,422 ต้นต่อไร่ และ 7,645 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 12) น้ำหนักต้นต่อไร่และผลผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน ให้น้ำหนักต้นต่อไร่และผลผลิตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด ให้น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 2,923 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,331 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่และผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 3,228 ต้นต่อไร่ และ 2,696 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 10 จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน					
	จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น/ไร่)			จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	9,555	9,955	9,755	8,533	8,622	8,577
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	7,866	9,422	8,644	7,422	8,533	7,977
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	8,577	9,200	8,888	8,355	8,177	8,266
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	8,444	8,311	8,377	7,689	8,000	7,844
เฉลี่ย (M)	8,611	9,222	8,916	8,000	8,333	8,166
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
%CV (M)		16.8			14.1	
%CV (S)		14.4			16.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 11 น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน					
	น้ำหนักต้นต่อไร่ (กก./ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	2,469	1,864	2,166	1,627	924	1,275 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	2,559	2,487	2,523	2,231	2,036	2,133 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่	2,513	2,537	2,525	2,178	2,044	2,111 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	2,618	2,302	2,460	2,177	2,213	2,195 a
เฉลี่ย (M)	2,540	2,297	2,419	2,053	1,804	1,929
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			*	
%CV (M)		16.3			13.8	
%CV (S)		15.0			17.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 12 จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน					
	จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น/ไร่)			จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	8,177	7,911	8,044 ab	7,155	6,889	7,022 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	7,333	8,003	7,668 b	7,022	7,644	7,333 ab
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	7,466	7,244	7,355 c	7,199	6,578	6,888 c
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	8,355	8,489	8,422 a	7,914	7,377	7,645 a
เฉลี่ย (M)	7,833	7,911	7,872	7,322	7,122	7,222
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		**			**	
%CV (M)		3.5			5.6	
%CV (S)		5.5			7.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 13 น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน					
	น้ำหนักต้นต่อไร่ (กก./ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	1,863	1,599	1,731 c	1,236	933	1,084 c
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	3,297	3,159	3,228 a	2,767	2,622	2,696 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	3,157	2,769	2,963 b	2,600	1,982	2,291 b
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	3,376	2,913	3,145 ab	2,720	2,062	2,391 b
เฉลี่ย (M)	2,923 A	2,610 B	2,766	2,331 A	1,900 B	2,116
F-test (M)		**			*	
F-test (S)		**			*	
%CV (M)		3.4			8.8	
%CV (S)		8.7			8.4	

หมายเหตุ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.5) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพดให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 315 กรัมต่อฝัก เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุดเท่ากับ 371 กรัมต่อฝัก ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 14)

น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 234 กรัมต่อฝัก เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุดเท่ากับ 371 กรัมต่อฝัก ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 14) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการคือ 200-250 กรัมต่อฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ความยาวฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้ความยาวฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19.9 เซนติเมตร พิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ให้ความยาวฝักสูงที่สุดเท่ากับ 20.7 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 15) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความยาวฝัก 12-18 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

เส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ยเท่ากับ 50.9 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงที่สุดเท่ากับ 53.6 มิลลิเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 15) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 40-50 มิลลิเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

คุณภาพความหวานของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้คุณภาพความหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยคุณภาพความหวานเฉลี่ยเท่ากับ 15.1 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 15) ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความหวานไม่ต่ำกว่า 14 องศาบริกซ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ตารางที่ 14 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กรัมต่อฝัก) ที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน					
	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	265	186	225 b	144	194	169 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	366	304	335 a	227	271	249 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	336	320	328 a	243	250	246 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	396	347	371 a	256	292	274 a
เฉลี่ย (M)	341	289	315	217	252	234
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		**			**	
%CV (M)		21.8			18.9	
%CV (S)		12.2			12.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 15 ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน								
	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	19.6	17.9	18.7 b	48.1	45.1	46.6 b	15.8	15.8	15.8
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	19.9	20.4	20.1 a	53.3	50.8	52.0 a	14.9	15.8	15.3
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	19.5	20.5	20.0 a	51.6	51.4	51.5 a	14.4	15.2	14.8
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	20.8	20.6	20.7 a	53.9	53.3	53.6 a	14.2	14.4	14.4
เฉลี่ย (M)	19.9	19.8	19.9	51.7	50.1	50.9	14.8	15.3	15.1
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		*			*			ns	
%CV (M)		4.9			7.3			4.4	
%CV (S)		3.9			3.8			6.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2561 พบว่า น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 393 กรัมต่อฝัก ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุดเท่ากับ 438 กรัมต่อฝัก ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR และการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ โดยการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 245 กรัมต่อฝัก ซึ่งสูงกว่าการสับกลบต้นใบข้าวโพด และเมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุดเท่ากับ 269 กรัมต่อฝัก ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 16) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการคือ 200-250 กรัมต่อฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ความยาวฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้ความยาวฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19.4 เซนติเมตร พิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ความยาวฝักสูงที่สุดเท่ากับ 20.2 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-

K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 17) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความยาวฝัก 12-18 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

เส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ยเท่ากับ 45.3 มิลลิเมตร (ตารางที่ 17) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 40-50 มิลลิเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

คุณภาพความหวานของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้คุณภาพความหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยคุณภาพความหวานเฉลี่ยเท่ากับ 14.2 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 17) ซึ่งไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความหวานไม่ต่ำกว่า 14 องศาบริกซ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ตารางที่ 16 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กรัมต่อฝัก) ที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน					
	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	268	232	250 C	154	175	164 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	432	444	438 a	275	263	269 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	438	397	417 ab	249	266	258 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	436	375	405 b	238	275	256 a
เฉลี่ย (M)	393 A	362 B	378	229 B	245 A	237
F-test (M)		**			**	
F-test (S)		**			**	
%CV (M)		2.7			2.9	
%CV (S)		6.0			5.8	

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 17 ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน								
	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	18.4	16.9	17.7 b	42.8	40.3	41.6	14.9	14.3	14.6
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	19.9	20.4	20.4 a	48.7	48.7	48.7	14.2	13.5	13.9
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	19.9	19.7	19.8 a	47.9	47.7	47.8	14.1	14.0	14.1
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	20.1	19.4	19.8 a	39.2	47.7	43.1	14.7	13.9	14.3
เฉลี่ย (M)	19.6	19.1	19.4	44.6	45.9	45.3	14.5	14.0	14.2
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		*			ns			ns	
%CV (M)		3.1			15.5			7.3	
%CV (S)		2.9			14.0			6.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.6) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว มีน้ำหนักแห้งของต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เท่ากับ 463 617 198 393 และ 169 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 0.21 และ 1.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.20 0.25 และ 1.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 0.19 และ 0.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.26 0.37 และ 0.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และซังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 0.33 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นเท่ากับ 0.23 0.97 และ 5.05 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ใบมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.23 1.54 และ 12.03 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.16 0.38 และ 1.13 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.02 1.45 และ 3.45 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และซังมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.24 0.56 และ 1.69 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซัง สำหรับโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในใบสูงกว่าทุกส่วน ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในใบสูงกว่าในส่วนของต้น กาบฝัก เมล็ด และซัง (ตารางที่ 18) ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุก

ปีเท่ากับ 1.42 0.47 และ 6.27 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 2.88 2.88 และ 23.35 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก

ตารางที่ 18 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี)

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง	ความเข้มข้นธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
	(กก./ไร่)	N	P	K	N	P	K
ต้น	463	0.05	0.21	1.09	0.23	0.97	5.05
ใบ	617	0.20	0.25	1.95	1.23	1.54	12.03
กาบฝัก	198	0.08	0.19	0.57	0.16	0.38	1.13
เมล็ด	393	0.26	0.37	0.88	1.02	1.45	3.45
ซัง	169	0.14	0.33	1.00	0.24	0.56	1.69
รวม	1840				2.88	0.98	23.35

ปี 2561 ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว มีน้ำหนักแห้งของต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เท่ากับ 433 242 99 252 และ 87 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 0.15 และ 1.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 0.28 และ 1.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 0.19 และ 0.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.26 0.36 และ 0.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และซังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 0.27 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นเท่ากับ 0.22 0.65 และ 4.63 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ใบมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.46 0.67 และ 3.90 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.11 0.18 และ 0.49 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.62 0.89 และ 1.61 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และซังมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.12 0.23 และ 0.55 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซัง สำหรับโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในใบสูงกว่าทุกส่วน ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซัง สำหรับโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในต้นสูงกว่าในทุกส่วน (ตารางที่ 19) ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 0.89 1.31 และ 2.65 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 1.56 2.62 และ 11.18 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ย กลับลงไปเพื่อทดแทนปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายออกไป มิฉะนั้นก็จะมีผลทำให้ดินมีคุณภาพเสื่อมลง และมีศักยภาพในการผลิตพืชลดต่ำลง

ตารางที่ 19 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานปี 2561 (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี)

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง	ความเข้มข้นธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
	(กก./ไร่)	N	P	K	N	P	K
ต้น	433	0.05	0.15	1.07	0.22	0.65	4.63
ใบ	242	0.19	0.28	1.61	0.46	0.67	3.90
กาบฝัก	99	0.11	0.19	0.49	0.11	0.18	0.49
เมล็ด	252	0.26	0.36	0.64	0.66	0.89	1.61
ซัง	87	0.14	0.27	0.63	0.12	0.23	0.55
รวม	1113				1.56	2.62	11.18

1.7) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนสูงที่สุด เท่ากับ 0.28 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-0-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสสูงที่สุด เท่ากับ 1.28 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับโพแทสเซียมการจัดการปุ๋ย ไม่ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 20)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.26 1.60 และ 12.09 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยในอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.19 0.41 และ 1.37 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 22)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.03 1.45 และ 3.44 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้

ไนโตรเจนของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนสูงที่สุด เท่ากับ 0.33 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมการจัดการปุ๋ย ไม่ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 20 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.14	0.16	0.15 b	1.28	1.29	1.28 a	5.10	5.57	5.32
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.32	0.23	0.28 a	0.79	0.91	0.85 b	4.97	5.17	5.07
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	0.26	0.20	0.23 a	1.07	0.68	0.87 b	4.97	5.56	5.11
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	0.19	0.22	0.20ab	0.94	0.80	0.87 b	4.92	4.45	4.69
เฉลี่ย (M)	0.23	0.20	0.22	1.02	0.92	0.97	4.99	5.11	5.05
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		*			**			ns	
%CV (M)		17.2			7.4			24.4	
%CV (S)		26.2			21.2			18.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 21 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	1.27	1.10	1.19	1.47	1.45	1.46	11.84	12.02	11.93
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	1.43	1.42	1.42	1.52	1.70	1.61	11.32	13.77	12.54
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	1.20	1.13	1.17	1.54	1.74	1.64	10.88	14.35	12.61
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	1.29	1.21	1.25	1.83	1.52	1.68	11.49	11.09	11.92
เฉลี่ย (M)	1.29	1.21	1.26	1.59	1.60	1.60	11.38	12.81	12.09
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		ns			ns			ns	
%CV (M)		11.9			6.0			4.7	
%CV (S)		15.3			14.3			19.2	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 22 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.10	0.06	0.08 b	0.33	0.21	0.27 b	0.82	0.52	0.67 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.21	0.17	0.19 a	0.44	0.41	0.43 a	1.33	1.25	1.29 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	0.20	0.18	0.19 a	0.50	0.38	0.44 a	1.45	1.26	1.36 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	0.17	0.18	0.17 a	0.42	0.41	0.41 a	1.20	1.29	1.26 a
เฉลี่ย (M)	0.17	0.15	0.16	0.42	0.35	0.40	1.20	1.08	1.12
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		**			**			**	
%CV (M)		33.0			25.1			30.7	
%CV (S)		26.0			18.3			21.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 23 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	1.02	0.44	0.73 b	1.60	0.67	1.14	3.46	1.71	2.58
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	1.18	1.03	1.10ab	1.66	1.38	1.52	4.29	3.41	3.85
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	1.08	1.19	1.14 a	1.46	1.66	1.57	3.27	4.02	3.65
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	1.09	1.21	1.15 a	1.57	1.57	1.58	3.68	3.62	3.65
เฉลี่ย (M)	1.09	0.97	1.03	1.57	1.33	1.45	3.68	3.19	3.44
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		ns			ns			ns	
%CV (M)		43.7			42.3			41.9	
%CV (S)		29.0			24.8			33.0	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 24 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.18	0.09	0.14 b	0.39	0.25	0.32	1.64	0.82	1.23
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.28	0.37	0.33 a	0.48	0.61	0.54	1.91	1.84	1.87
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	0.29	0.29	0.29 a	0.66	0.64	0.65	2.03	2.08	2.05
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	0.22	0.23	0.22ab	0.55	0.58	0.57	1.54	1.71	1.63
เฉลี่ย (M)	0.25	0.25	0.25	0.52	0.52	0.52	1.78	1.61	1.69
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		*			ns			ns	
%CV (M)		77.2			7.4			27.4	
%CV (S)		44.2			37.1			33.2	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2561 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน และโพแทสเซียมของข้าวโพดหวาน

แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับฟอสฟอรัส พบว่า การจัดการดิน ทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 0.79 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนสูงที่สุด เท่ากับ 0.29 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ จะส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสสูงที่สุด เท่ากับ 0.84 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR จะส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 5.29 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 25)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน ให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ปริมาณการดูดใช้เฉลี่ยเท่ากับ 1.03 และ 1.47 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด สำหรับโพแทสเซียม การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยในอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนสูงที่สุด เท่ากับ 1.11 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยในอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่+PGPR จะส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 1.84 และ 8.81 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 26)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยในอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.29 0.44 และ 1.20 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 27)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน ให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ปริมาณการดูดใช้เฉลี่ยเท่ากับ 1.32 1.86 และ 3.31 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยในอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 1.57 2.17 และ 4.16 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 28)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับฟอสฟอรัส ให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ปริมาณการดูดใช้เฉลี่ยเท่ากับ 0.51 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยใน

อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.30 0.57 และ 1.29 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 25 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.11	0.11	0.11 b	0.48	0.44	0.46 b	3.57	2.54	3.06 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.34	0.24	0.29 a	0.76	0.56	0.66 ab	5.59	4.97	5.28 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	0.27	0.18	0.23 a	1.11	0.57	0.84 a	5.18	5.21	5.19 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	0.20	0.23	0.22 a	0.81	0.49	0.65 ab	5.50	5.09	5.29 a
เฉลี่ย (M)	0.23	0.19	0.21	0.79 A	0.52 B	0.65	4.96	4.45	4.71
F-test (M)		ns			**			ns	
F-test (S)		**			**			*	
%CV (M)		23.9			6.6			9.9	
%CV (S)		30.3			15.1			30.0	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 26 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.58	0.43	0.51 b	0.94	0.65	0.80 b	5.17	3.70	4.43 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	1.13	1.09	1.11 a	1.47	1.24	1.39 a	7.53	9.63	8.58 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	1.11	0.92	1.01 a	1.71	1.24	1.48 a	9.22	7.56	8.39 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	1.28	0.90	1.09 a	1.75	1.22	1.48 a	9.82	7.81	8.81 a
เฉลี่ย (M)	1.03 A	0.84 B	0.93	1.47 A	1.09 B	1.28	7.93	7.17	7.55 a
F-test (M)		*			**			ns	
F-test (S)		**			**			**	
%CV (M)		9.5			7.5			10.8	
%CV (S)		18.0			14.1			17.0	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

****** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 27 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.12	0.07	0.09 c	0.22	0.18	0.20 b	0.51	0.39	0.45 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.30	0.27	0.29 a	0.50	0.38	0.44 a	1.28	1.12	1.20 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	0.28	0.25	0.27ab	0.48	0.33	0.41 a	1.23	1.11	1.17 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	0.20	0.19	0.19 b	0.35	0.32	0.34 ab	0.95	0.96	0.96 a
เฉลี่ย (M)	0.23	0.19	0.21	0.39	0.31	0.35	0.99	0.89	0.94
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (S)		**			*			**	
%CV (M)		45.3			42.4			48.9	
%CV (S)		29.0			32.1			28.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ****** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 28 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.69	0.59	0.65 c	1.04	0.84	0.94 c	1.85	1.46	1.66 c
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	1.55	1.58	1.57 a	2.28	2.07	2.17 a	4.53	3.79	4.16 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	1.51	1.17	1.34 b	1.98	1.60	1.79 b	3.44	2.97	3.20 b
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	1.52	1.27	1.39ab	2.13	1.73	1.94 b	3.43	3.18	3.31 b
เฉลี่ย (M)	1.32 A	1.15 B	1.23	1.86 A	1.56 B	1.71	3.31 A	2.85 B	3.08
F-test (M)		**			**			*	
F-test (S)		**			**			**	
%CV (M)		3.3			2.1			8.2	
%CV (S)		11.0			9.6			16.6	

หมายเหตุ ***** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ****** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 29 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (S)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)	สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด (M)	เฉลี่ย (S)
1.0-0-0 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.13	0.06	0.09 b	0.27	0.13	0.20 b	0.65	0.36	0.51 b
2.20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	0.32	0.28	0.30 a	0.62	0.51	0.57 a	1.31	1.27	1.29 a
3.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+มูลวัว 1,000 กก./ไร่	0.32	0.24	0.28 a	0.61	0.39	0.50 a	1.27	0.90	1.09 a
4.10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	0.32	0.29	0.29 a	0.56	48.50	0.51 a	1.35	1.11	1.23 a
เฉลี่ย (M)	0.27	0.22	0.24	0.51 A	0.38 B	0.45	1.15	0.91	1.03
F-test (M)		ns			*			ns	
F-test (S)		**			**			**	
%CV (M)		24.5			14.3			15.3	
%CV (S)		31.6			27.9			27.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

1.8) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

การใส่ปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน โดยการพิจารณาว่าจะใช้ปุ๋ยในอัตราใดจึงจะคุ้มค่าต่อการลงทุนต้องวิเคราะห์หาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ หรือค่า Value Cost Ratio (VCR) ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al*., 2004) จากการทดลองในปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ร่วมกับการจัดการปุ๋ย โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด (ตารางที่ 30)

ปี 2561 ทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 2.7 ถึง 11.7 (ตารางที่ 36) ซึ่งการสับกลบต้นใบข้าวโพด และการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 30 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

Treatment	ผลผลิต (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้และค่าสับกลบ (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย (บาท/ไร่)	รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่)	เรายได้ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด								
1. 0-0-0	924	-	0	-	6,468	-	-	-
2. 20-5-5	2,036	1,112	1,009	1,009	14,252	7,784	6,775	7.7
3. 10-5-5+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่	2,044	1,120	2,676	2,676	14,308	7,840	5,164	2.9
4. 10-5-5+มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	2,213	1,289	2,751	2,751	15,491	9,023	6,272	3.3
สับกลบต้นใบข้าวโพด								
1. 0-0-0	1,627	703	400	400	11,389	4,921	4,521	12.3
2. 20-5-5	2,231	1,307	1,409	1,409	15,617	9,149	7,740	6.5
3. 10-5-5+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่	2,178	1,254	3,076	3,076	15,246	8,778	5,702	2.9
4. 10-5-5 + มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	2,177	1,253	3,176	3,176	15,239	8,771	5,595	2.8

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ราคา 23.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ราคา 19.00 บาทต่อกิโลกรัม

PGPR ราคา 25.00 บาทต่อถุง

มูลวัว ราคา 2.00 บาทต่อกิโลกรัม

ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 31 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานปี 2561

Treatment	ผลผลิต (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้และค่าสับกลบ (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย (บาท/ไร่)	รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่)	เรายได้ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
ไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด								
1. 0-0-0	933	-	0	-	6,531	-	-	-
2. 20-5-5	2,622	1,689	1,009	1,009	18,354	11,823	10,814	11.7
3. 10-5-5+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่	1,982	1,049	2,676	2,676	13,874	7,343	4,667	2.7
4. 10-5-5+มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	2,062	1,129	2,751	2,751	14,434	7,903	5,152	2.9
สับกลบต้นใบข้าวโพด								
1. 0-0-0	1,236	303	400	400	8,652	2,121	1,721	5.3
2. 20-5-5	2,767	1,834	1,409	1,409	19,369	12,838	11,429	9.1
3. 10-5-5+ มูลวัว 1,000 กก./ไร่	2,600	1,667	3,076	3,076	18,200	11,669	8,593	3.8
4. 10-5-5 + มูลวัว 1,000 กก./ไร่+PGPR	2,720	1,787	3,176	3,176	19,040	12,509	9,333	3.9

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ราคา 23.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ราคา 19.00 บาทต่อกิโลกรัม

PGPR ราคา 25.00 บาทต่อถุง

มูลวัว ราคา 2.00 บาทต่อกิโลกรัม

ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ภาพที่ 1 ต้นข้าวโพดเหลือง ไม่เจริญเติบโต เนื่องจากถูกน้ำท่วม

ภาพที่ 2 ต้นข้าวโพดเหลือง ไม่เจริญเติบโต ล้มตาย เนื่องจากถูกน้ำท่วม

2. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี

2.1) สมบัติของดินในพื้นทีทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ตำบลจระเข้เผือก อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี พิกัด 47P 533693^{E} 1540897^{N} ดินที่ทำการทดลองมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (pH 8.3) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง (1.35 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง (17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 32) จากผลการวิเคราะห์ดินทำให้สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ดังนี้คือ ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ตารางที่ 32 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

pH (1:1)[1]	อินทรียวัตถุ[2] (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[3] (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[4] (มก./กก.)	อนุภาคทราย (%)	อนุภาคทรายแป้ง (%)	อนุภาคดินเหนียว (%)	เนื้อดิน[5]
8.3	1.35	17	76	11.4	44.2	44.4	เหนียวปนทรายแป้ง

[1] Peech (1965) อัตราส่วนดินต่อน้ำ = 1 ต่อ 1

[2] Walkley and Black (1934)

[3] Bray and Kurtz (1945)

[4] Thomas (1992)

[5] Bouyoucos Hydrometer method (1962)

สมบัติของดินหลังทำการทดลองปี 2561 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ดินมีปฏิกิริยาเป็นด่างปานกลาง ความเป็นกรด-ด่างของดินเฉลี่ยเท่ากับ 8.05 และ 8.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 33) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร อยู่ในระดับปานกลาง (1.34-1.45 เปอร์เซ็นต์) การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดหรือไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ทำให้ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยไม่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่างของดิน แต่ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรหลังทำการทดลองแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโค ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงสุดเท่ากับ 1.55 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย และการใช้ปุ๋ย 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังทำการทดลองสูงขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนทำการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร การจัดการดินและการจัดการปุ๋ยไม่ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 1.34 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 34)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร พบว่าการจัดการปุ๋ยทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินแตกต่างกันทางสถิติ โดยดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร การใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 27.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกับ

การใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ย 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร พบว่า การใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุดเท่ากับ 15.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใช้ปุ๋ย 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 35)

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่า การจัดการดินและปุ๋ย ไม่ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินแตกต่างกัน โดยมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย 136.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร พบว่า การใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุดเท่ากับ 136.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แตกต่างกับการใช้ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคและปุ๋ยชีวภาพพี PGPR การใช้ปุ๋ย 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 33 ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ความเป็นกรด-ด่างของดิน 0-20 ซม.			ความเป็นกรด-ด่างของดิน 20-50 ซม.		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8.10	8.28	8.19	8.23	8.25	8.24
2. 20-5-10	7.94	7.91	7.92	7.99	8.20	8.09
3. 10-5-10 + มูลโค	8.05	8.02	8.04	8.14	8.12	8.13
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	8.00	8.10	8.05	8.22	8.21	8.22
เฉลี่ย (M)	8.02	8.08	8.05	8.14	8.20	8.17
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		4.3			2.4	
CV (F) (%)		3.1			2.7	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 34 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน 0-20 ซม.			ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน 20-50 ซม.		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1.46	1.33	1.39 b	1.34	1.30	1.32
2. 20-5-10	1.41	1.28	1.34 b	1.40	1.37	1.39
3. 10-5-10 + มูลโค	1.62	1.48	1.55 a	1.30	1.38	1.34
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	1.50	1.40	1.45 ab	1.36	1.27	1.31
เฉลี่ย (M)	1.49	1.37	1.43	1.35	1.33	1.34
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		*			ns	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		11.6			21.0	
CV (F) (%)		12.3			10.5	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 35 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 0-20 ซม.			ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 20-50 ซม.		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	14.5	13.0	13.8 b	10.2	11.2	10.7 b
2. 20-5-10	18.4	15.5	16.9 b	13.2	12.9	13.1 ab
3. 10-5-10 + มูลโค	29.2	25.1	27.1 a	15.4	14.0	14.7 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	29.1	20.7	24.9 a	18.2	12.8	15.5 a
เฉลี่ย (M)	22.8	18.6	20.7	14.3	12.7	13.5
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		28.3			36.0	
CV (F) (%)		27.1			22.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 36 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน 0-20 ซม.			ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน 20-50 ซม.		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	110.6	98.1	104.4	100.6	100.6	100.6 b
2. 20-5-10	125.7	118.1	121.9	110.6	105.6	108.1 b
3. 10-5-10 + มูลโค	165.7	164.9	165.3	149.9	123.1	136.5 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	170.7	139.8	155.3	113.13	102.3	107.7 b
เฉลี่ย (M)	143.2	130.2	136.7	118.6	107.9	113.2
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		23.7			12.3	
CV (F) (%)		21.7			18.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.2) สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลองคือ ปุ๋ยมูลโค ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่า มูลวัวที่นำมาใช้ในการทดลองมีความชื้น 41.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.56 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.26 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 ผลวิเคราะห์สมบัติของปุ๋ยอินทรีย์มูลโค

ความชื้น (%)	T-N (%)	T-P (%)	T-K (%)
41.8	1.56	0.26	0.08

2.3) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การจัดการดิน ทั้งที่มีการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด และการจัดการปุ๋ย ไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างกัน โดยข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ย 73 เซนติเมตร ที่อายุ 60 วัน พบว่า การจัดการดินให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นข้าวโพด ให้ความสูงเฉลี่ย 197 เซนติเมตร ในขณะที่การไม่สับกลบต้นข้าวโพดให้ความสูงเฉลี่ย 208 เซนติเมตร (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) ที่อายุ 30 วัน และ 60 วันที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ความสูง อายุ 30 วัน			ความสูง อายุ 60 วัน		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	72	74	73	196	211	203
2. 20-5-10	71	73	72	197	210	204
3. 10-5-10 + มูลโค	74	73	74	197	205	201
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	73	74	74	197	206	202
เฉลี่ย (M)	73	74	73	197 B	208 A	202
F-test (M)		ns			**	
F-test (F)		ns			ns	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		3.1			3.1	
CV (F) (%)		4.6			2.9	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน การจัดการดินทั้งที่มีการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างกัน โดยข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ย 79 เซนติเมตร เมื่อพิจารณากรรมวิธีการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโค ให้ความสูงของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 82 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 60 วัน การจัดการดินทำให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นข้าวโพดให้ความสูงของข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 217 เซนติเมตร แตกต่างกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งให้ความสูงข้าวโพดเฉลี่ย 212 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการปุ๋ยทำให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ให้ความสูงข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 221 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR และการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 39 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) ที่อายุ 30 วัน และ 60 วันที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

การจัดการปุ๋ย (F)	ความสูง อายุ 30 วัน			ความสูง อายุ 60 วัน		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	78	77	77 b	205 b	202 b	203 b
2. 20-5-10	79	76	78 b	218 a	215 a	216 a
3. 10-5-10 + มูลโค	82	82	82 a	224 a	218 a	221 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	82	79	81 ab	222 a	213 a	217 a
เฉลี่ย (M)	80	79	79	217 A	212 B	214
F-test (M)		ns			**	
F-test (F)		*			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		5.5			0.9	
CV (F) (%)		5.0			3.1	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2561 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การจัดการดิน ทั้งที่มีการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างกัน สำหรับกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ย 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR ให้ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 30 วันสูงสุด 97 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโค แต่แตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 40)

การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานด้านความสูงที่อายุ 60 วัน พบว่า ให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเป็นไปในทางเดียวกับข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน โดยการจัดการดินไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานแตกต่างกัน ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 169 เซนติเมตร สำหรับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR ให้ความสูงของข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 178 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 40 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) ที่อายุ 30 วัน และ 60 วันที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ความสูง อายุ 30 วัน			ความสูง อายุ 60 วัน		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	89	89	89 c	162	156	159 c
2. 20-5-10	91	92	92 bc	169	171	170 b
3. 10-5-10 + มูลโค	95	96	96 ab	173	170	171 ab
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	97	97	97 a	177	178	178 a
เฉลี่ย (M)	93	94	93	170	169	169
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		7.0			7.8	
CV (F) (%)		5.0			4.7	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.4) ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 8,003 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 41) จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ย 7,883 ฝักต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ย 3,146 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 42) การจัดการดินโดยการไม่สับกลบต้นข้าวโพดให้น้ำหนักต้นข้าวโพด 3,995 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับการสับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งให้น้ำหนักต้น 3,702 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 41) การจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ให้จำนวนต้นต่อไร่และจำนวนฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้น้ำหนักต้นและผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักต้นสูงสุด 4,009 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 41) ผลผลิตข้าวโพดหวานในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพดหวานสูงสุด 3,265 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 41 จำนวนต้นต่อไร่ และน้ำหนักต้น (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	จำนวนต้น (ต้น/ไร่)			น้ำหนักต้น (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8000	7978	7989	3422	3825	3624 b
2. 20-5-10	8111	7978	8044	3827	4009	3918 a
3. 10-5-10 + มูลโค	8156	8000	8078	3782	4235	4009 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	7867	7933	7900	3776	3908	3842 a
เฉลี่ย (M)	8033	7972	8003	3702 B	3995 A	3848
F-test (M)		ns			**	
F-test (F)		ns			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		4.0			7.2	
CV (F) (%)		3.4			6.0	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 42 จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)			ผลผลิต (กก/ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8222	8045	8133	2809	2996	2902 b
2. 20-5-10	7711	7911	7811	3134	3396	3265 a
3. 10-5-10 + มูลโค	8022	7955	7989	3147	3378	3262 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	7889	7310	7600	3209	3102	3156 a
เฉลี่ย (M)	7961	7806	7883	3075	3218	3146
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		ns			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		4.8			8.2	
CV (F) (%)		7.5			8.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 การจัดการดิน ไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 7,883 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 43) จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ย 7,056 ฝักต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ย 1,694 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 43) การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดให้

น้ำหนักต้นข้าวโพด 2,380 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งให้น้ำหนักต้น 2,111 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 43) การจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ให้จำนวนต้นต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักต้นต่อไร่และผลผลิตต่อไร่สูงสุด 2,490 และ 1,967 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 43 และ 44) จำนวนฝักของข้าวโพดหวานในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR ให้จำนวนฝักข้าวโพดหวานสูงสุด 7,522 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 43 จำนวนต้นต่อไร่ และน้ำหนักต้น (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	จำนวนต้น (ต้น/ไร่)			น้ำหนักต้น (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8000	7622	7811	1746	1607	1676 b
2. 20-5-10	7800	7778	7789	2526	2199	2362 a
3. 10-5-10 + มูลโค	8045	7800	7922	2585	2395	2490 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	8089	7934	8011	2666	2243	2454 a
เฉลี่ย (M)	7988	7783	7883	2380 A	2111 B	2246
F-test (M)		ns			**	
F-test (F)		ns			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		3.6			9.7	
CV (F) (%)		5.4			9.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 44 จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	6467	6134	6300 b	1031	1009	1020 b
2. 20-5-10	7111	7067	7089 a	1893	1787	1840 a
3. 10-5-10 + มูลโค	7489	7133	7311 a	2058	1876	1967 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	7689	7356	7522 a	2067	1831	1949 a
เฉลี่ย (M)	7189	6922	7056	1762	1625	1694
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		7.6			12.0	
CV (F) (%)		7.1			12.3	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2561 พบว่า การจัดการดิน ไม่ทำให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 8,386 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 45) จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ย 7,320 ฝักต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ย 2,166 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 46) การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดให้น้ำหนักต้นข้าวโพด 2,504 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งให้น้ำหนักต้น 2,254 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 45) การจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ให้จำนวนต้นต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักต้นต่อไร่ต่อไร่สูงสุด 2,661 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 45) จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวานในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ให้จำนวนฝักและผลผลิตข้าวโพดหวานสูงสุด 7,933 ฝักต่อไร่ และ 2,584 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 46)

ตารางที่ 45 จำนวนต้นต่อไร่ และน้ำหนักต้น (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	จำนวนต้น (ต้น/ไร่)			น้ำหนักต้น (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8067	8089	8078	1616	1691	1653 b
2. 20-5-10	8511	8622	8567	2728	2473	2601 a
3. 10-5-10 + มูลโค	8267	8667	8467	2872	2451	2661 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	8378	8489	8433	2801	2401	2601 a
เฉลี่ย (M)	8306	8467	8386	2504 A	2254 B	2379
F-test (M)		ns			*	
F-test (F)		ns			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		5.2			11.5	
CV (F) (%)		7.3			9.8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 46 จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	6200	6511	6356 c	1069	1184	1127 b
2. 20-5-10	8022	7844	7933 a	2682	2487	2584 a
3. 10-5-10 + มูลโค	7311	7533	7422 b	2536	2336	2436 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	7489	7645	7567 ab	2540	2498	2519 a
เฉลี่ย (M)	7256	7383	7320	2207	2126	2166
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		6.9			13.7	
CV (F) (%)		6.9			8.1	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.5) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ให้ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหวาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหวาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานเฉลี่ย 20.88 เซนติเมตร 53.33 มิลลิเมตร 13.5 องศาบริกซ์ 429 และ 305 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 47 และ 48) เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ความยาวฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานสูงสุด 53.83 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 16) การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุด 445 และ 317 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 48)

ตารางที่ 47 ความยาวฝัก (เซนติเมตร) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มิลลิเมตร) และความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	20.60	21.18	20.89	51.95	52.60	52.28 b	14.0	13.6	13.8
2. 20-5-10	20.75	21.07	20.91	53.67	53.55	53.61 a	13.1	13.6	13.3
3. 10-5-10 + มูลโค	20.80	20.97	20.88	53.62	54.03	53.83 a	13.6	13.4	13.5
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	20.93	20.77	20.85	53.67	53.53	53.60 a	12.9	13.5	13.2
เฉลี่ย (M)	20.77	21.00	20.88	53.23	53.43	53.33	13.4	13.5	13.5
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			**			ns	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		2.2			2.2			5.2	
CV (F) (%)		2.9			2.1			4.7	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 48 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	387	409	398 b	275	290	283 b
2. 20-5-10	445	445	445 a	319	315	317 a
3. 10-5-10 + มูลโค	439	446	442 a	311	319	315 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	442	420	431 a	313	300	307 a
เฉลี่ย (M)	428	430	429	305	306	305
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		5.4			6.2	
CV (F) (%)		7.3			6.7	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ให้ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานเฉลี่ย 19.77 เซนติเมตร 50.77 มิลลิเมตร 334 และ 224 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 49 และ 50) การจัดการดินทำให้ความหวานของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นข้าวโพดให้ความหวานสูงสุด 15.4 องศาบริกซ์ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดซึ่งให้ความหวานเฉลี่ย 15.0 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 49) เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหวานของข้าวโพดหวาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ให้ความยาวฝักของข้าวโพดหวานสูงสุด 20.2 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 49) การไม่ใส่ปุ๋ยให้ความหวานของข้าวโพดหวานสูงสุด 15.5 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค แต่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR (ตารางที่ 49 และ 50) เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการดินและการจัดปุ๋ย พบว่า การไม่สับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุด 52.05 มิลลิเมตร 382 และ 256 กรัมต่อฝัก ในขณะที่การไม่สับกลบต้นข้าวโพดและไม่ใส่ปุ๋ย มีผลให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานต่ำสุด 49.25 มิลลิเมตร 281 และ 191 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 49 และ 50)

ตารางที่ 49 ความยาวฝัก (เซนติเมตร) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มิลลิเมตร) และความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	19.1	19.0	19.0 b	49.28 c	49.25 c	49.26	15.8	15.1	15.5 a
2. 20-5-10	20.1	19.5	19.8 a	51.96 a	50.62 b	51.29	15.5	15.3	15.4 a
3. 10-5-10 + มูลโค	20.1	20.3	20.2 a	50.48 b	52.05 a	51.26	15.2	14.8	15.0 ab
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	19.9	19.7	19.8 a	51.77 a	50.73 b	51.25	15.0	14.9	14.9 b
เฉลี่ย (M)	19.8	19.6	19.7	50.87	50.66	50.77	15.4 A	15.0 B	15.2
F-test (M)		ns			ns			*	
F-test (F)		**			**			*	
F-test (M x F)		ns			**			ns	
CV (M) (%)		2.4			3.3			2.9	
CV (F) (%)		2.6			1.9			3.6	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 50 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	284 b	281 c	282	196 b	191 c	193
2. 20-5-10	370 a	335 b	353	244 a	223 b	233
3. 10-5-10 + มูลโค	342 a	382 a	362	217 b	256 a	237
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	366 a	323 b	345	247 a	221 b	234
เฉลี่ย (M)	340	330	334	226	223	224
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		**			**	
CV (M) (%)		5.4			9.1	
CV (F) (%)		8.9			9.4	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2561 พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ให้ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหวาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหวาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานเฉลี่ย 19.8 เซนติเมตร 48.62 มิลลิเมตร 15.3 องศาบริกซ์ 348 และ 234 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 51 และ 52) เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหวาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค ให้ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหวาน น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุด 20.4 เซนติเมตร 50.45 มิลลิเมตร 378 และ 253 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 51 และ 52) สำหรับความหวานของข้าวโพดหวาน การไม่ใส่ปุ๋ยให้ความหวานของข้าวโพดหวานสูงสุด 16.6 องศาบริกซ์ แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยชีวภาพ PGPR (ตารางที่ 51)

ตารางที่ 51 ความยาวฝัก (เซนติเมตร) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มิลลิเมตร) และความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	19.2	18.6	18.9 b	47.38	48.48	46.43 b	17.0	16.2	16.6 a
2. 20-5-10	20.7	19.9	20.3 a	48.78	49.37	49.08 a	14.7	14.8	14.8 b
3. 10-5-10 + มูลโค	19.6	19.6	19.6 ab	48.20	49.97	49.08 a	14.6	14.9	14.7 b
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	20.2	20.5	20.4 a	49.35	50.45	49.90 a	15.2	14.9	15.0 b
เฉลี่ย (M)	19.9	19.6	19.8	48.43	48.82	48.62	15.4	15.2	15.3
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		*			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		5.0			4.4			3.8	
CV (F) (%)		5.7			3.5			3.7	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 52 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก) ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	280	273	276 b	192	182	187 b
2. 20-5-10	373	365	369 a	254	244	249 a
3. 10-5-10 + มูลโค	364	372	368 a	249	246	247 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	372	384	378 a	246	260	253 a
เฉลี่ย (M)	347	348	348	235	233	234
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (M) (%)		11.5			13.9	
CV (F) (%)		11.8			10.5	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.6) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูก 1 พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว มีน้ำหนักแห้งของต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เท่ากับ 475 423 196 540 และ 264 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.44 0.09 และ 0.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 0.21 และ 1.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.58 0.09 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 2.14 0.27 และ 0.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และซังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 0.17 และ 0.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นเท่ากับ 6.83 0.41 และ 4.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ใบมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 12.27 0.87 และ 6.72 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 3.11 0.18 และ 1.06 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 11.53 1.48 และ 4.33 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และซังมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 2.58 0.45 และ 2.04 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในใบสูงกว่าในส่วนของต้น กาบฝัก เมล็ดและซัง ส่วนความเข้มข้นฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนชองเมล็ดสูงที่สุด ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในใบสูงกว่าในส่วนของต้น กาบฝัก เมล็ด และซัง ในขณะที่ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนของเมล็ดสูงที่สุด (ตารางที่ 53) ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 17.22 2.11 และ 7.43 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการสับกลบเศษซากพืชกลับลงไป

ในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 36.32 3.39 และ 18.65 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก (ตารางที่ 53)

ตารางที่ 53 ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง (กก.ต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก.ต่อไร่)		
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ต้น	475	1.44	0.09	0.94	6.83	0.41	4.50
ใบ	423	2.88	0.21	1.59	12.27	0.87	6.72
กาบฝัก	196	1.58	0.09	0.54	3.11	0.18	1.06
เมล็ด	540	2.14	0.27	0.80	11.53	1.48	4.33
ซัง	264	0.98	0.17	0.77	2.58	0.45	2.04
รวม	1,897				36.32	3.39	18.65

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูก 2 พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว มีน้ำหนักแห้งของต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เท่ากับ 338 208 119 246 และ 149 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.09 0.16 และ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.20 0.27 และ 1.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.06 0.21 และ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.22 0.44 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และซังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.18 0.35 และ 1.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นเท่ากับ 0.30 0.53 และ 4.89 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ใบมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.42 0.54 และ 3.26 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.07 0.25 และ 0.63 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.55 1.07 และ 1.70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และซังมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.26 0.52 และ 1.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซัง ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนชองใบสูงที่สุด ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซัง ในขณะที่ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนของต้นสูงที่สุด (ตารางที่ 54) ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปี เท่ากับ 1.60 2.91 และ 11.98 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการสับกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 1.60 2.91 และ 11.98 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก (ตารางที่ 54)

ตารางที่ 54 ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง (กก.ต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก.ต่อไร่)		
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ต้น	338	0.09	0.16	1.44	0.30	0.53	4.89
ใบ	208	0.20	0.27	1.54	0.42	0.54	3.26
กาบฝัก	119	0.06	0.21	0.53	0.07	0.25	0.63
เมล็ด	246	0.22	0.44	0.69	0.55	1.07	1.70
ซัง	149	0.18	0.35	1.02	0.26	0.52	1.50
รวม	1,059				1.60	2.91	11.98

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2561 พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว มีน้ำหนักแห้งของต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เท่ากับ 280 328 188 272 และ 183 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.46 0.15 และ 0.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.68 0.25 และ 1.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 0.18 และ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.95 0.39 และ 1.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และซังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 0.29 และ 1.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นเท่ากับ 1.32 0.42 และ 2.80 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ใบมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 5.55 0.81 และ 5.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.37 0.32 และ 1.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 5.52 1.09 และ 2.88 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และซังมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.76 0.52 และ 2.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซัง ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนชองใบสูงที่สุด ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในใบสูงกว่าในส่วนของต้น กาบฝัก เมล็ดและซัง ในขณะที่ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนของเมล็ดสูงที่สุด (ตารางที่ 55) ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 8.65 1.93 และ 6.11 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการสับกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 15.52 3.16 และ 14.12 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก (ตารางที่ 55)

ตารางที่ 55 ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก.ต่อไร่)		
	(กก.ต่อไร่)	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ต้น	280	0.46	0.15	0.97	1.32	0.42	2.80
ใบ	328	1.68	0.25	1.58	5.55	0.81	5.21
กาบฝัก	188	0.73	0.18	0.65	1.37	0.32	1.21
เมล็ด	272	1.95	0.39	1.02	5.52	1.09	2.88
ซัง	183	0.95	0.29	1.10	1.76	0.52	2.02
รวม	1,251				15.52	3.16	14.12

2.7) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูก 1

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 6.84 0.41 และ 4.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในส่วนของต้นแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นข้าวโพดสูงสุด 7.31 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดเฉลี่ย 0.41 และ 4.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 56)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด และการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานเฉลี่ย 12.27 0.87 และ 6.72 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 57)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ทำให้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน และโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นข้าวโพดมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน และโพแทสเซียมเฉลี่ย 3.28 และ 1.14 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจนและโพแทสเซียมสูงกว่าการไม่สับกลบต้นข้าวโพด การไม่สับกลบต้นข้าวโพดมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจนและโพแทสเซียมเฉลี่ย 2.94 และ 0.99 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในกาบฝัก การจัดการดินไม่ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในกาบฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในกาบฝักเฉลี่ย 0.18 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนของกาบฝักข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 58)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด และการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน

ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานเฉลี่ย 11.53 1.48 และ 4.31 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 59)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ทำให้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการสับกลบต้นข้าวโพดมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมเฉลี่ย 1.93 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมเฉลี่ย 2.15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในซังของข้าวโพดหวาน การจัดการดินไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในซังของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในซังเฉลี่ย 2.58 และ 2.04 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 60)

ตารางที่ 56 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	5.75	6.33	6.04 b	0.39	0.45	0.42	3.85	5.58	4.22
2. 20-5-10	7.59	7.03	7.31 a	0.42	0.39	0.40	4.89	4.44	467
3. 10-5-10 + มูลโค	6.86	7.39	7.13 a	0.41	0.45	0.43	4.43	4.98	4.71
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	7.05	6.70	6.87 ab	0.43	0.39	0.41	4.65	4.20	4.42
เฉลี่ย (M)	6.81	6.86	6.84	0.41	0.42	0.41	4.46	4.55	4.50
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		*			ns			ns	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		8.9			19.2			14.0	
CV (F) (%)		16.3			18.3			23.9	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 57 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	13.87	10.30	12.08	0.94	0.79	0.86	7.22	5.98	6.60
2. 20-5-10	10.29	11.24	10.76	0.69	0.87	0.78	5.60	6.12	5.86
3. 10-5-10 + มูลโค	16.19	11.76	13.97	1.06	0.93	1.00	7.98	7.09	7.54
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	13.54	10.97	12.26	0.90	0.77	0.83	7.56	6.19	6.88
เฉลี่ย (M)	13.47	11.07	12.27	0.90	0.84	0.87	7.09	6.35	6.72
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		45.5			32.8			42.5	
CV (F) (%)		47.9			36.8			34.5	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 58 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	3.08	2.67	2.87	0.20	0.18	0.19	1.17	0.95	1.06
2. 20-5-10	3.13	3.32	3.23	0.17	0.19	0.18	1.03	1.05	1.04
3. 10-5-10 + มูลโค	3.40	3.01	3.21	0.20	0.17	0.18	1.19	0.97	1.08
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	3.50	2.76	3.13	0.20	0.17	0.18	1.18	0.98	1.08
เฉลี่ย (M)	3.28 A	2.94 B	3.11	0.19	0.18	0.18	1.14 A	0.99 B	1.06
F-test (M)		*			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		13.9			21.1			17.0	
CV (F) (%)		17.1			20.2			19.5	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 59 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	10.35	10.89	10.62	1.27	1.42	1.34	3.88	3.92	3.90
2. 20-5-10	12.28	11.86	12.07	1.57	1.60	1.58	4.34	4.36	4.35
3. 10-5-10 + มูลโค	12.16	11.48	11.82	1.50	1.58	1.54	4.26	4.57	4.42
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	12.24	10.94	1159	1.49	1.42	1.46	5.02	4.16	4.59
เฉลี่ย (M)	11.76	11.30	11.53	1.46	1.51	1.48	4.38	4.25	4.31
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		18.9			19.8			13.2	
CV (F) (%)		16.5			15.1			17.9	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 60 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.32	2.53	2.43	0.46	0.45	0.45	1.80	2.04	1.92
2. 20-5-10	2.60	2.82	2.71	0.40	0.50	0.45	1.84	2.33	2.08
3. 10-5-10 + มูลโค	2.49	2.70	2.59	0.46	0.45	0.45	2.11	2.23	2.17
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	2.57	2.58	2.57	0.46	0.43	0.45	1.98	1.99	1.99
เฉลี่ย (M)	2.50	2.66	2.58	0.44	0.46	0.45	1.93 B	2.15 A	2.04
F-test (M)		ns			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		14.3			18.0			10.5	
CV (F) (%)		11.3			18.6			12.1	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูก 2

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในต้นข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในต้นข้าวโพดหวานเฉลี่ย 0.30 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การจัดการดินทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดแตกต่างกัน โดยการสับกลบต้นข้าวโพดมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเท่ากับ 0.60 และ 5.34 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเท่ากับ 0.46 และ 4.45 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในต้นข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 0.35 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับ การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพดการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 0.57 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 61)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานเฉลี่ย 0.42 และ 3.25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่การจัดการดินทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบข้าวโพดแตกต่างกัน โดยการสับกลบต้นข้าวโพดมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบข้าวโพดหวาน 0.61 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบข้าวโพดหวาน 0.50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน และโพแทสเซียมในใบข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบข้าวโพดเท่ากับ 0.46 และ 3.71 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย สำหรับปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบข้าวโพดหวาน การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบข้าวโพดเฉลี่ย 0.55 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 62)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดหวานเฉลี่ย 0.07 และ 0.62 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่การจัดการดินทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในกาบฝักข้าวโพดแตกต่างกัน โดยการสับกลบต้นข้าวโพดมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในกาบฝักข้าวโพดหวาน 0.27 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในกาบฝักข้าวโพดหวาน 0.22 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกาบฝัก

ข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 0.09 0.29 และ 0.75 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 63)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานเฉลี่ย 0.55 และ 1.65 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่การจัดการดินทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกัน โดยการสับกลบต้นข้าวโพดมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าวโพดหวาน 1.14 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งมีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าวโพดหวาน 0.99 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 0.65 1.28 และ 2.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 64)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานเฉลี่ย 0.26 0.52 และ 1.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดเท่ากับ 0.28 0.58 และ 1.72 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 65)

ตารางที่ 61 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.18 b	0.19	0.19 b	0.69	0.58	0.63 a	4.39	3.65	4.02 b
2. 20-5-10	0.39 a	0.30	0.35 a	0.48	0.34	0.41 b	5.17	3.80	4.48 b
3. 10-5-10 + มูลโค	0.36 a	0.34	0.35 a	0.65	0.49	0.57 a	5.63	5.38	5.50 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	0.35 a	0.31	0.33 a	0.59	0.43	0.51 ab	6.15	4.96	5.56 a
เฉลี่ย (M)	0.32	0.28	0.30	0.60 A	0.46 B	0.53	5.34 A	4.45 B	4.89
F-test (M)		ns			*			**	
F-test (F)		**			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		20.6			29.1			14.2	
CV (F) (%)		20.5			29.0			18.3	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 62 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.32	0.27	0.30 b	0.54	0.43	0.49	2.44	2.00	2.22 b
2. 20-5-10	0.50	0.43	0.47 a	0.60	0.55	0.57	4.05	2.87	3.46 a
3. 10-5-10 + มูลโค	0.49	0.43	0.46 a	0.64	0.53	0.58	4.23	3.20	3.71 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	0.51	0.41	0.46 a	0.64	0.52	0.58	3.85	3.37	3.61 a
เฉลี่ย (M)	0.46	0.39	0.42	0.61 A	0.50 B	0.55	3.64	2.86	3.25
F-test (M)		ns			*			ns	
F-test (F)		**			ns			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		28.2			22.0			35.8	
CV (F) (%)		23.3			25.5			29.3	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 63 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.04	0.04	0.04 b	0.19	0.15	0.17 b	0.42	0.35	0.38 b
2. 20-5-10	0.07	0.07	0.07 ab	0.25	0.24	0.25 a	0.60	0.67	0.64 a
3. 10-5-10 + มูลโค	0.06	0.06	0.06 ab	0.30	0.25	0.27 a	0.75	0.69	0.72 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	0.12	0.07	0.09 a	0.34	0.25	0.29 a	0.85	0.65	0.75 a
เฉลี่ย (M)	0.07	0.06	0.07	0.27 A	0.22 B	0.25	0.66	0.59	0.62
F-test (M)		ns			*			ns	
F-test (F)		*			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		60.6			20.9			20.9	
CV (F) (%)		56.8			23.1			25.0	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 64 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.34	0.31	0.32 b	0.68	0.60	0.64 b	1.08	0.87	0.97 b
2. 20-5-10	0.60	0.61	0.60 a	1.14	1.09	1.11 a	1.90	1.72	1.81 a
3. 10-5-10 + มูลโค	0.63	0.61	0.62 a	1.27	1.20	1.24 a	1.78	1.89	1.84 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	0.73	0.57	0.65 a	1.48	1.09	1.28 a	2.39	1.61	2.00 a
เฉลี่ย (M)	0.57	0.52	0.55	1.14 A	0.99 B	1.07	1.79	1.52	1.65
F-test (M)		ns			*			ns	
F-test (F)		**			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		15.9			12.1			31.4	
CV (F) (%)		17.6			19.6			26.8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 65 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.17	0.19	0.18 b	0.35	0.33	0.34 b	0.99	0.93	0.96 b
2. 20-5-10	0.31	0.27	0.29 a	0.59	0.55	0.57 a	1.78	1.60	1.69 a
3. 10-5-10 + มูลโค	0.30	0.27	0.28 a	0.62	0.53	0.58 a	1.73	1.54	1.63 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	0.30	0.27	0.28 a	0.60	0.56	0.58 a	1.83	1.61	1.72 a
เฉลี่ย (M)	0.27	0.25	0.26	0.54	0.49	0.52	1.58	1.42	1.50
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		**			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		33.4			26.5			25.6	
CV (F) (%)		22.5			16.9			21.9	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวาน ปี 2561

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดหวานเฉลี่ย 1.32 0.42 และ 2.80 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน และโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในต้นข้าวโพดหวานสูงสุด 1.62 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย สำหรับปริมาณโพแทสเซียมในต้นข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในต้นข้าวโพดหวานสูงสุด 3.49 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 66)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานเฉลี่ย 5.56 0.81 และ 5.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานสูงสุด

6.46 และ 6.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย สำหรับปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบข้าวโพดหวาน พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการจัดการดินและการจัดการปุ๋ย โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในใบสูงสุด 1.00 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค การสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR การไม่สับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการไม่สับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการสับกลบต้นข้าวโพดโดยไม่ใส่ปุ๋ย และการไม่สับกลบต้นข้าวโพดและไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 67)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดหวานเฉลี่ย 1.37 0.32 และ 1.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในกาบฝักข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในกาบฝักข้าวโพดหวานสูงสุด 0.39 และ 1.45 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 68)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานเฉลี่ย 5.52 1.05 และ 2.88 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานสูงสุด 6.73 1.27 และ 3.52 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับ การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 69)

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานเฉลี่ย 1.76 0.54 และ 2.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในซังข้าวโพดหวานสูงสุด 2.10 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย

สำหรับปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซังข้าวโพดหวานสูงสุด 0.67 และ 2.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 70)

ตารางที่ 66 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.83	0.73	0.78 b	0.34	0.40	0.37	1.78	1.71	1.75 b
2. 20-5-10	1.36	1.87	1.62 a	0.45	0.36	0.40	3.47	2.51	2.99 a
3. 10-5-10 + มูลโค	1.71	1.28	1.49 a	0.49	0.46	0.48	3.82	3.16	3.49 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	1.50	1.28	1.39 a	0.34	0.47	0.41	3.11	2.84	2.97 a
เฉลี่ย (M)	1.35	1.29	1.32	0.41	0.42	0.42	3.04	2.56	2.80
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		**			ns			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		23.2			29.8			15.3	
CV (F) (%)		29.1			30.8			17.5	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 67 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	3.71	3.12	3.42 b	0.61 b	0.65 c	0.63	3.86	2.79	3.23 b
2. 20-5-10	7.11	5.82	6.46 a	1.00 a	0.71 bc	0.85	6.89	5.12	6.00 a
3. 10-5-10 + มูลโค	6.49	5.66	6.08 a	0.87 a	0.89 a	0.88	6.14	5.42	5.78 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	6.90	5.66	6.28 a	0.91 a	0.86 ab	0.88	6.26	5.19	5.73 a
เฉลี่ย (M)	6.05	5.06	5.56	0.85	0.78	0.81	5.79	4.63	5.21
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		**			**			**	
F-test (M x F)		ns			*			ns	
CV (M) (%)		21.7						12.8	
CV (F) (%)		19.1						19.8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 68 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.72	0.62	0.67 b	0.19	0.18	0.19 b	0.68	0.54	0.61 b
2. 20-5-10	1.75	1.62	1.69 a	0.39	0.31	0.35 a	1.47	1.33	1.40 a
3. 10-5-10 + มูลโค	1.60	1.56	1.58 a	0.38	0.40	0.39 a	1.46	1.44	1.45 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	1.57	1.53	1.55 a	0.36	0.37	0.37 a	1.36	1.39	1.37 a
เฉลี่ย (M)	1.41	1.33	1.37	0.33	0.32	0.32	1.24	1.17	1.21
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		16.0			17.1			19.3	
CV (F) (%)		13.5			12.4			13.2	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 69 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.74	2.71	2.72 b	0.56	0.61	0.59 b	1.47	1.50	1.48 b
2. 20-5-10	6.84	6.62	6.73 a	1.30	1.25	1.27 a	3.55	3.49	3.52 a
3. 10-5-10 + มูลโค	6.70	6.02	6.36 a	1.02	1.22	1.12 a	3.46	3.07	3.26 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	6.36	6.17	6.27 a	1.24	1.20	1.22 a	3.31	3.20	3.26 a
เฉลี่ย (M)	5.66	5.38	5.52	1.03	1.07	1.05	2.95	2.81	2.88
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		**			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		20.4			28.4			13.2	
CV (F) (%)		11.4			27.4			14.5	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 70 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)			ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)			โพแทสเซียม (กก./ไร่)		
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	เฉลี่ย (F)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.93	0.80	0.87 b	0.32	0.28	0.30 b	1.11	1.00	1.05 b
2. 20-5-10	2.16	1.98	2.07 a	0.59	0.54	0.57 a	2.35	2.15	2.25 a
3. 10-5-10 + มูลโค	2.05	2.14	2.10 a	0.61	0.62	0.61 a	2.33	2.26	2.29 a
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	2.07	1.94	2.01 a	0.61	0.72	0.67 a	2.63	2.37	2.50 a
เฉลี่ย (M)	1.80	1.72	1.76	0.53	0.54	0.54	2.10	1.95	2.02
F-test (M)		ns			ns			ns	
F-test (F)		**			**			**	
F-test (M x F)		ns			ns			ns	
CV (M) (%)		23.1			5.8			21.4	
CV (F) (%)		14.4			18.7			17.5	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.8) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน

การจัดการดินและปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน แต่ทั้งนี้การจะพิจารณาว่าการจัดดินและการใช้ปุ๋ยในอัตราเท่าไหร่จึงจะคุ้มค่ากับการลงทุน ควรจะต้องวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจหรือค่า Value Cost Ratio (VCR) โดยถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่า มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al*., 2004) จากการการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2560 ฤดูปลูก 1 พบว่า การไม่สับกลบต้นใบข้าวโพดและใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ มีค่า VCR เท่ากับ 2.05 ซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่มีความคุ้มค่า (ตารางที่ 71)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2560 ฤดูปลูก 2 พบว่า กรรมวิธีการสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยกรรมวิธีสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ การสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ มีค่า VCR เท่ากับ 3.61 2.22 และ 2.01 ตามลำดับ ถ้าไม่มีการสับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ มีค่า VCR เท่ากับ 3.99 ซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่มีความคุ้มค่าสูงสุด (ตารางที่ 72)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2561 พบว่า ทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักสำคัญในการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน และให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่ากับการลงทุน โดยถ้าไม่มีการสับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด มีค่า VCR เท่ากับ 6.69 แต่ทั้งนี้การใช้ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการใช้ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพ PGPR สามารถให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่มีความคุ้มค่า โดยมีค่า VCR เท่ากับ 2.44 และ 2.76 ตามลำดับ กรณีที่มีการสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยกรรมวิธีสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ การสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และการสับกลบต้นข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ มีค่า VCR เท่ากับ 6.12 2.86 และ 2.57 ตามลำดับ (ตารางที่ 73)

ตารางที่ 71 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 1

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก.ต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้และค่าสับกลบ (บาทต่อไร่)	VCR
ไม่สับกลบต้นข้าวโพด					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,996	-	-	-	-
2. 20-5-10	3,396	400	2,400	1,168	**2.05**
3. 10-5-10 + มูลโค	3,378	382	2,293	2,835	0.81
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	3,102	107	640	2,860	0.22
สับกลบต้นข้าวโพด					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,809	-187	-1,120	300	-3.73
2. 20-5-10	3,133	138	827	1,468	0.56
3. 10-5-10 + มูลโค	3,147	151	907	2,835	0.32
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	3,209	213	1,280	3,160	0.41

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	7.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18%N 46%P_2O_5)	ราคา	23.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K_2O)	ราคา	19.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์	ราคา	25.00	บาทต่อถุง
ปุ๋ยมูลโค	ราคา	2.00	บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	6.00	บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 72 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูก 2

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก.ต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้และค่าสับกลบ (บาทต่อไร่)	VCR
ไม่สับกลบต้นข้าวโพด					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,009	-	-	-	-
2. 20-5-10	1,787	778	4,667	1,168	**3.99**
3. 10-5-10 + มูลโค	1,876	867	5,200	2,835	1.83
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	1,831	822	4,933	2,860	1.73
สับกลบต้นข้าวโพด					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,031	22	133	300	0.44
2. 20-5-10	1,893	884	5,307	1,468	**3.61**
3. 10-5-10 + มูลโค	2,058	1,049	6,293	2,835	**2.22**
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	2,067	1,058	6,347	3,160	**2.01**

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	7.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18%N 46%P_2O_5)	ราคา	23.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K_2O)	ราคา	19.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์	ราคา	25.00	บาทต่อถุง
ปุ๋ยมูลโค	ราคา	2.00	บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	6.00	บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 73 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว ที่ไร่เกษตรกร ต.จระเข้เผือก อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2561

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก.ต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้และค่าสับกลบ (บาทต่อไร่)	VCR
ไม่สับกลบต้นข้าวโพด					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,184	-	-	-	-
2. 20-5-10	2,487	1,302	7,813	1,168	**6.69**
3. 10-5-10 + มูลโค	2,336	1,151	6,907	2,835	**2.44**
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	2,498	1,313	7,880	2,860	**2.76**
สับกลบต้นข้าวโพด					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,069	-116	-693	300	-2.31
2. 20-5-10	2,682	1,498	8,987	1,468	**6.12**
3. 10-5-10 + มูลโค	2,536	1,351	8,107	2,835	**2.86**
4. 10-5-10 + มูลโค + PGPR	2,540	1,356	8,133	3,160	**2.57**

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	7.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18%N 46%P_2O_5)	ราคา	23.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K_2O)	ราคา	19.00	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์	ราคา	25.00	บาทต่อถุง
ปุ๋ยมูลโค	ราคา	2.00	บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	6.00	บาทต่อกิโลกรัม

3. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี

3.1) สมบัติของดินในพื้นที่ทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่ไร่เกษตรกร ตำบลดอนกระเบื้อง อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ดินที่ทำการทดลอง มีเนื้อดินเป็นดินร่วน ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วน ปฏิกิริยาดินเป็นกลาง (pH 7.0) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 1.51 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง เท่ากับ 164 และ 180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 74) จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ทำให้สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ดังนี้คือ ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เป็น 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร การจัดการดินโดยการสับกลบและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ค่าปฏิกิริยาดินแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าปฏิกิริยาดินเฉลี่ยเท่ากับ 7.1 ซึ่งเป็นกลาง แต่การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุด แตกต่างกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยอัตราอื่น ๆ และการไม่ใส่ปุ๋ย นอกจากนี้ยังพบว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังการทดลองมีแนวโน้มลดลงทุกกรรมวิธี แต่ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลโค 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ได้ใกล้เคียงกับสมบัติดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 75 และตารางที่ 76)

ตารางที่ 74 สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

ค่าปฏิกิริยาดิน (1:1)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	เนื้อดิน
7.0	1.51	164	180	ร่วน

ตารางที่ 75 ค่าปฏิกิริยาดินและปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังทำการทดลอง ปี 2561

กรรมวิธี	ค่าปฏิกิริยาดิน (1:1)		เฉลี่ย	อินทรียวัตถุ (%)		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	7.6 a	7.3 a	7.5	0.88 ab	1.27 a	1.07 b
2. 20-5-5	6.5 c	6.9 b	6.7	0.59 b	0.88 b	0.73 c
3. 10-5-5+มูลโค	7.1 b	7.2 ab	7.1	1.08 a	1.62 a	1.35 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	7.3 b	7.1 ab	7.2	0.97 a	1.37 a	1.17 ab
เฉลี่ย (M)	7.1	7.1	7.1	0.88	1.28	1.08
%CV (S)		3.0			29.3	
%CV (M)		3.5			26.3	
F-test (main)		ns			ns	
F-test (sub)		ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 76 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังทำการทดลอง (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปี 2561

กรรมวิธี	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์		เฉลี่ย	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	105.3 a	122.3 b	113.8 b	71.0 ab	76.3 ab	73.7 b
2. 20-5-5	125.7 a	122.7 b	124.2 b	77.3 ab	71.0 b	74.2 b
3. 10-5-5+มูลโค	131.7 a	172.0 a	151.8 b	95.3 a	96.0 ab	95.7 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	107.7 a	150.0 ab	128.8 b	62.3 b	97.3 a	79.8 ab
เฉลี่ย (M)	117.6	141.8	129.7	76.5	85.2	80.8
%CV (S)		19.0			25.2	
%CV (M)		25.9			36.6	
F-test (main)		ns			ns	
F-test (sub)		ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.2) ปริมาณธาตุอาหารในมูลวัว

ทำการเก็บตัวอย่างมูลวัวมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่า มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.72 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.85 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 77)

ตารางที่ 77 สมบัติทางเคมีของมูลวัว และปริมาณธาตุอาหารจากมูลวัว 1,000 กิโลกรัม

ความชื้น (%)	ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (%)	โพแทสเซียมทั้งหมด (%)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	ไนโตรเจน (กก./ไร่)	ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)	โพแทสเซียม (กก./ไร่)
14.5	1.72	0.85	2.13	855	14.7	7.3	18.2

3.3) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า การจัดการดินให้การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 30 วันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ย 120 เซนติเมตร ที่ระยะเก็บเกี่ยวการจัดการดินที่ไม่มีการสับกลบต้นข้าวโพดให้ความสูง 224 เซนติเมตรแตกต่างกันทางสถิติกับการสับกลบต้นข้าวโพดซึ่งให้ความสูง 218 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ที่อายุ 30 วัน ให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระยะเก็บเกี่ยวการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 78)

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด และการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ให้การเจริญเติบโตด้านความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 106.55 เซนติเมตร (ตารางที่ 79)

ในการปลูกข้าวโพดหวานฤดูปลูกที่ 2 ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากเกิดจากพายุเข้าในแปลงที่ทำการทดลองในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งอยู่ในระยะสร้างฝักของข้าวโพดหวาน จึงส่งผลให้ต้นข้าวโพดหวานในแปลงทดลองเกิดความเสียหาย (ภาพที่ 3) และไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้ เนื่องจากต้นข้าวโพดหักล้ม และพัดกระจัดกระจายเป็นจำนวนมาก

ปี 2561 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า การจัดการดิน ทั้งที่มีการสับกลบต้นใบข้าวโพดและไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 89 เซนติเมตร และ 214 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความสูงสูงที่สุด ไม่แตกต่างกับการปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ + PGPR แต่แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 80)

ตารางที่ 78 ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และที่วันเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	30 วัน		เฉลี่ย	ณ วันเก็บเกี่ยว		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	117	113	115	214 b	222 b	218 b
2. 20-5-5	122	119	121	221 a	224 ab	222 a
3. 10-5-5+มูลโค	121	126	123	221 a	224 ab	222 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	121	122	122	219 a	228 a	223 a
เฉลี่ย (M)	120	120	120	218 B	224 A	221
%CV (S)		9.5			1.8	
%CV (M)		11.9			2.0	
F-test (main)		ns			*	
F-test (sub)		ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 79 ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

กรรมวิธี	การจัดการต้นข้าวโพด (M)		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	94 b	106 a	100
2. 20-5-5	103 a	107.3 a	110.2
3. 10-5-5 + มูลโค	114.3 a	105.3 a	109.8
4. 10-5-5 + มูลโค + PGPR	108 a	104 a	106
เฉลี่ย (M)	107.3	105.7	106.5
%CV (S)		5.3	
%CV (M)		3.8	
F-test (main)		ns	
F-test (sub)		ns	
F-test (main x sub)		ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 80 ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และที่ระยะเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร) ปี 2561

กรรมวิธี	30 วัน		เฉลี่ย	ณ วันเก็บเกี่ยว		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	74	87	81 b	163	188	176 b
2. 20-5-5	88	90	89 a	229	288	228 a
3. 10-5-5+มูลโค	93	94	93 a	228	230	229 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	92	95	94 a	214	231	222 a
เฉลี่ย (M)	87	92	89	209	219	214
%CV (S)		7.3			5.0	
%CV (M)		4.8			5.6	
F-test (main)					ns	
F-test (sub)		*			*	
F-test (main x sub)		ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ภาพที่ 3 สภาพแปลงต้นข้าวโพดหวานที่เสียหาย ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

3.4) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า การจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยด้วยกรรมวิธีต่างๆ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 2,730 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 3,030 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 81)

ปี 2561 พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 2,826 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,389 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่และผลผลิตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่และผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 3,462 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,046 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่

แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 82)

ตารางที่ 81 น้ำหนักต้น และผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	น้ำหนักต้น		เฉลี่ย (S)	ผลผลิต		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,720	2,797	2,759	2,714	2,880	2,797
2. 20-5-5	2,726	2,981	2,853	3,105	3,342	3,224
3. 10-5-5+มูลโค	2,886	2,560	2,723	3,153	2,809	2,981
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,382	2,791	2,587	3,153	3,081	3,117
เฉลี่ย (M)	2,678	2,782	2,730	3,031	3,028	3,030
%CV (S)		14.2			6.7	
%CV (M)		17.6			11.3	
F-test (main)		ns			ns	
F-test (sub)		ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 82 น้ำหนักต้น และผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดหวาน ปี 2561

กรรมวิธี	น้ำหนักต้น		เฉลี่ย (S)	ผลผลิต		เฉลี่ย (S)
	สับกลบ	ไม่สับกลบ		สับกลบ	ไม่สับกลบ	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,216	1,660	1,438 b	948	1,185	1,067 c
2. 20-5-5	3,581	3,343	3,462 a	2,963	3,129	3,046 a
3. 10-5-5+มูลโค	3,245	3,603	3,424 a	2,738	3,082	2,910 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,485	3,477	2,981 a	2,329	2,738	2,533 b
เฉลี่ย (M)	2,632	3,021	2,826	2,245	2,533	2,389
%CV (S)		16.9			17.0	
%CV (M)		10.9			22.3	
F-test (main)		ns			ns	
F-test (sub)		*			**	
F-test (main x sub)		ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3.5) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน ต.ดอนกระเบื้อง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า การจัดการดินที่มีการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพดให้ความยาวฝัก ความกว้างฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 21 เซนติเมตร ความกว้างฝักเฉลี่ย 56 มิลลิเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ย 13.5 องศาบริกซ์ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ให้ความกว้างฝักและความหวานของข้าวโพดหวานไม่

แตกต่างกันทางสถิติ แต่ให้ความยาวฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความยาวฝักสูงสุดเท่ากับ 22 เซนติเมตร แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ + PGPR และการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 83)

ปี 2561 พบว่า การจัดการดินที่มีการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ให้ความยาวฝัก ความกว้างฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19 เซนติเมตร ความกว้างฝักเฉลี่ย 48 มิลลิเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ย 15.2 องศาบริกซ์ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ให้ความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ให้ความยาวฝักและความกว้างฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความยาวฝักและความกว้างฝักสูงสุดเท่ากับ 20 เซนติเมตร และ 51 มิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ + PGPR แต่แตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 84)

ตารางที่ 83 ความยาว (เซนติเมตร) ความกว้าง (มิลลิเมตร) และความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ความยาวฝัก		เฉลี่ย	ความกว้างฝัก		เฉลี่ย	ความหวาน		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	21	21	21 b	55	55	55	13.0	14.3	13.7
2. 20-5-5	22	21	22 a	57	56	57	13.0	13.0	13.0
3. 10-5-5+มูลโค	21	22	22 a	55	57	56	13.7	13.7	13.2
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	21	21	21 ab	54	57	56	15.0	13.0	14.0
เฉลี่ย (M)	21	21	21	55	56	56	13.4	13.5	13.5
%CV (S)		3.3			2.3			5.9	
%CV (M)		1.9			0.8			1.1	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		*			ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 84 ความยาว (เซนติเมตร) ความกว้าง (มิลลิเมตร) และความหวาน (องศาบริกซ์) ของข้าวโพดหวาน ปี 2561

กรรมวิธี	ความยาวฝัก		เฉลี่ย	ความกว้างฝัก		เฉลี่ย	ความหวาน		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	16	17	16 b	41	44	43 b	13.3	15.7	14.5
2. 20-5-5	20	20	20 a	50	51	51 a	15.3	14.7	15
3. 10-5-5+มูลโค	20	20	20 a	49	52	51 a	15	15.7	15.3
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	19	20	19 a	47	45	46 ab	15.7	16.3	16
เฉลี่ย (M)	19	19	19	47	48	48	14.8	15.6	15.2
%CV (S)		6.4			11.3			7.7	
%CV (M)		5.8			14.0			9.5	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		*			*			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3.6) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน จ.ราชบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดินโดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานในส่วนของลำต้น ใบ เมล็ด และซังแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 85, 86, 87 และ 88) การดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนของกาบฝัก การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในกาบฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงที่สุด เท่ากับ 0.2 กิโลกรัมต่อไร่ และ 2.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค + PGPR และการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 89)

ตารางที่ 85 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนลำต้นของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	3.3	3.2	3.3	0.5	0.6	0.5	5.7	5.6	5.6
2. 20-5-5	3.9	4.3	4.1	0.5	0.6	0.5	6.2	6.3	6.3
3. 10-5-5+มูลโค	4.1	2.9	3.5	0.6	0.7	0.6	6.7	6.1	6.4
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3.1	3.1	3.1	0.6	0.6	0.6	5.1	5.4	5.3
เฉลี่ย (M)	3.6	3.4	3.5	0.5	0.6	0.6	5.9	5.9	5.9
%CV (S)		21.6			32.8			23.4	
%CV (M)		31.4			36.7			25.7	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		ns			ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 86 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนใบของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8.5	8.0	8.2	1.0	1.0	1.0	6.2	7.2	6.7
2. 20-5-5	7.9	8.9	8.4	1.0	1.0	1.0	7.5	7.5	7.5
3. 10-5-5+มูลโค	9.2	7.7	8.4	1.1	1.0	1.0	7.5	6.1	6.8
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	7.4	8.3	7.9	1.0	1.0	1.0	6.2	7.1	6.7
เฉลี่ย (M)	8.2	8.2	8.2	1.0	1.0	1.0	6.8	7.0	6.9
%CV (S)		17.7			16.7			20.7	
%CV (M)		40.9			21.9			24.1	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		ns			ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 87 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	5.5	5.3	5.4	1.1	1.0	1.1	3.4	3.2	3.3
2. 20-5-5	6.0	7.0	6.5	1.2	1.3	1.3	3.5	3.8	3.7
3. 10-5-5+มูลโค	5.9	5.8	5.8	1.1	1.0	1.1	3.4	3.1	3.2
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	5.9	6.1	6.0	1.1	1.3	1.2	3.2	3.7	3.5
เฉลี่ย (M)	5.8	6.1	5.9	1.1	1.2	1.1	3.4	3.5	3.4
%CV (S)		16.4			12.1			12.2	
%CV (M)		11.8			13.6			14.1	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		ns			ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 88 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนซังของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.3	2.9	2.6	0.7	0.8	0.7	2.9	3.4	3.1
2. 20-5-5	2.9	3.1	3.0	0.9	0.9	0.9	3.3	3.7	3.5
3. 10-5-5+มูลโค	2.7	2.6	2.6	0.9	0.7	0.8	3.2	2.8	3.0
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3.1	2.6	2.8	0.8	0.8	0.8	3.7	3.2	3.4
เฉลี่ย (M)	2.7	2.8	2.8	0.8	0.8	0.8	3.3	3.2	3.3
%CV (S)		16.2			19.5			14.4	
%CV (M)		12.6			31.1			20.8	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		ns			ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 89 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนกาบฝักของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1.4	1.9	1.7	0.1 b	0.1 a	0.1 b	1.4 b	1.7 a	1.6 b
2. 20-5-5	1.4	2.5	2.0	0.2 a	0.2 a	0.2 a	2.1 a	2.2 a	2.2 a
3. 10-5-5+มูลโค	2.1	1.8	1.9	0.1 ab	0.2 a	0.1 a	1.9 a	1.7 a	1.8 b
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2.2	1.7	1.9	0.1 ab	0.1 a	0.1 a	1.8 ab	1.7 a	1.8 b
เฉลี่ย (M)	1.8	2.0	1.9	0.1	0.1	0.1	1.8	1.8	1.8
%CV (S)		27.6			44.3			13.4	
%CV (M)		31.9			24.3			9.5	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		ns			*			*	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2561 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน พบว่า การจัดการดิน โดยการสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดหวานในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 90, 91, 92, 93 และ 94) การดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอสรัส และโพแทสเซียมในส่วนของลำต้น ใบ เมล็ดของข้าวโพดหวาน และการดูดใช้ธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนของซังข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค + PGPR แต่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 90, 91 และ 92) การดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจนในส่วนซังและกาบฝักของข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ให้ปริมาณการดูดใช้สูงที่สุด แตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค การใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค + PGPR และการไม่ใส่ปุ๋ย การดูดใช้ธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในส่วนของกาบฝักข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ส่งผลให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค แต่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ + มูลโค + PGPR และการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 93 และ 94)

ตารางที่ 90 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนกาบฝักของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.6	0.9	0.7 b	0.3	0.8	0.5 b	2.3	3.4	2.84 b
2. 20-5-5	2.6	3.0	3.0 a	0.8	0.8	0.8 ab	6.0	5.8	5.9 a
3. 10-5-5+มูลโค	1.9	2.3	2.3 a	1.0	1.2	1.1 a	6.1	6.4	6.3 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	1.2	2.3	2.3 a	1.0	1.3	1.1 a	5.6	7.8	6.7 a
เฉลี่ย (M)	1.6	2.1	1.9	0.8	1.0	0.9	5.0	5.9	5.4
%CV (S)		33.6			31.5			32.6	
%CV (M)		19.5			10.7			17.2	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		*			*			*	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 91 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนใบของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	4.4	3.7	4.1 b	1.0	0.9	0.9 b	3.6	4.3	3.9 b
2. 20-5-5	10.2	10.6	10.4 a	1.4	1.4	1.4 a	7.0	6.6	6.8 a
3. 10-5-5+มูลโค	8.2	8.3	8.3 a	1.3	1.3	1.3 ab	7.0	7.5	7.3 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	5.8	9.5	7.6 a	0.9	1.5	1.1 ab	6.4	7.5	6.9 a
เฉลี่ย (M)	7.2	8.0	7.6	1.1	1.3		6.0	6.5	6.2
%CV (S)		28.6			29.3			21.6	
%CV (M)		15.6			17.0			22.9	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		*			*			*	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 92 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.7	2.5	2.6 b	0.5	0.6	0.5 b	1.1	1.7	1.4 b
2. 20-5-5	7.2	7.2	7.2 a	1.3	1.2	1.3 a	3.8	3.9	3.9 a
3. 10-5-5+มูลโค	5.5	7.5	6.5 a	1.2	1.5	1.3 a	3.5	4.5	4.0 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	5.4	6.8	6.1 a	1.1	1.2	1.1 a	3.3	3.8	3.6 a
เฉลี่ย (M)	5.2	6.0	5.6	1.0	1.1	1.1	2.9	3.5	3.2
%CV (S)		23.8			21.7			22.0	
%CV (M)		26.3			15.5			20.6	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		*			*			*	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 93 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนซังของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.3	0.4	0.4 c	0.1	0.2	0.1 b	0.3	0.6	0.5 b
2. 20-5-5	1.2	1.4	1.3 a	0.3	0.4	0.4 a	1.3	1.6	1.5 a
3. 10-5-5+มูลโค	0.9	0.8	0.8 b	0.4	0.3	0.3 a	1.4	1.1	1.3 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	0.9	1.0	1.0 b	0.3	0.3	0.3 a	1.2	1.2	1.2 a
เฉลี่ย (M)	0.8	0.9	0.9	0.3	0.3	0.3	1.1	1.1	1.1
%CV (S)		27.2			20.5			21.8	
%CV (M)		57.0			62.9			49.3	
F-test (main)		ns			ns			ns	
F-test (sub)		**			*			*	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 94 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชส่วนกาบฝักของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2561

กรรมวิธี	ไนโตรเจน		เฉลี่ย	ฟอสฟอรัส		เฉลี่ย	โพแทสเซียม		เฉลี่ย
	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)	สับกลบ	ไม่สับกลบ	(S)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	0.9	0.8	0.9 c	0.1	0.1	0.1 b	1.1	1.2	1.2 b
2. 20-5-5	2.6	2.3	2.5 a	0.3	0.3	0.3 a	3.3	2.6	2.9 a
3. 10-5-5+มูลโค	1.8	2.1	1.9 b	0.3	0.3	0.3 a	2.7	3.6	3.1 a
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	1.4	1.8	1.6 b	0.2	0.3	0.2 b	1.6	2.4	2.0 b
เฉลี่ย (M)	1.7	1.7	1.7	0.2	0.2	0.2	2.2	2.5	2.3
%CV (S)		22.0			41.8			28.1	
%CV (M)		51.0			64.6			60.0	
F-test (main)		**			*			*	
F-test (sub)		ns			ns			ns	
F-test (main x sub)		ns			ns			ns	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3.7) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน จ.ราชบุรี

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ หรือค่า Value Cost Ratio (VCR) ต่อการใช้ปุ๋ยมีค่ามากกว่า 2 ทั้งการจัดการที่มีการสับกลบ และไม่สับกลบต้นข้าวโพด ซึ่งค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al*., 2004) (ตารางที่ 95)

ปี 2561 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า การใส่ปุ๋ยในทุกกรรมวิธีให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 3.5 ถึง 13.4 ซึ่งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด (ตารางที่ 96)

ตารางที่ 95 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR
สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,714				
2. 20-5-5	3,105	391	2,737	1,054	2.60
3. 10-5-5+มูลโค	3,153	439	3,073	2,720	1.13
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3,153	439	3,073	2,745	1.12
ไม่สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,880				
2. 20-5-5	3,342	462	3,234	1,054	3.07
3. 10-5-5+มูลโค	2,809	- 71	- 497	2,720	- 0.18
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	3,081	201	1,407	2,745	0.51

หมายเหตุ : Value Cost Ratio (VCR) = มูลค่าผลผลิตเพิ่ม/มูลค่าปุ๋ยที่ใช้
21-0-0 = 7 บาท/กก., 0-46-0 = 21 บาท/กก., 0-0-60 = 19 บาท/กก., มูลโค = 2 บาท/กก. และเชื้อจุลินทรีย์ PGPR = 25 บาท/ถุง
ผลผลิตข้าวโพดหวาน = 7 บาท/กก.

ตารางที่ 96 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน ปี 2561

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR
สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	948				
2. 20-5-5	2,963	2,015	14,105	1,054	13.38
3. 10-5-5+มูลโค	2,738	1,790	12,530	2,720	4.61
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,329	1,381	9,667	2,745	3.52
ไม่สับกลบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,185				
2. 20-5-5	3,129	1,944	13,608	1,054	12.91
3. 10-5-5+มูลโค	3,082	1,897	13,279	2,720	4.88
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,738	1,553	10,871	2,745	3.96

หมายเหตุ : Value Cost Ratio (VCR) = มูลค่าผลผลิตเพิ่ม/มูลค่าปุ๋ยที่ใช้
21-0-0 = 7 บาท/กก., 0-46-0 = 21 บาท/กก., 0-0-60 = 19 บาท/กก., มูลโค = 2 บาท/กก. และเชื้อจุลินทรีย์ PGPR = 25 บาท/ถุง
ผลผลิตข้าวโพดหวาน = 7 บาท/กก.

4. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี

4.1) สมบัติของดินในพื้นทีทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ตำบลตะคร้ำเอน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ดินที่ทำการทดลอง มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่า ดินเป็นด่างปานกลาง (8.23) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ (0.47 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง (28.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (129 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากผลวิเคราะห์ดิน สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้เท่ากับ 30-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ฤดูปลูกที่ 2 ได้ทำการย้ายแปลงทดลองเนื่องจากเกษตรกรเจ้าของแปลงต้องการใช้พื้นที่ในการปลูกผัก ผลวิเคราะห์ดินรวมก่อนทดลองในฤดูปลูกที่ 2 พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนทราย (sandy loam) ดินเป็นด่างปานกลาง (8.30) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง (1.45 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง (26.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (146 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 97) จากผลวิเคราะห์ดิน สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้เท่ากับ 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

ฤดูปลูกที่ 3 วิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวฤดูปลูกที่ 2 เพื่อประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินเป็นด่างปานกลาง (8.15) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง (1.02 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลาง (11.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (172 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 97) สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้เท่ากับ 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 8.30-8.54 ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.55-0.63 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ยอยู่ในช่วง 21.02-24.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 108-144 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 98 และ ตารางที่ 99)

ตารางที่ 97 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองปลูกข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ในดินร่วน ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

	ความเป็น-ด่าง (1:1)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	เนื้อดิน
ฤดูปลูกที่ 1	8.23	0.47	28.4	129	ร่วนเหนียว
ฤดูปลูกที่ 2	8.23	1.45	26.01	146	ร่วนทราย
ฤดูปลูกที่ 3	8.15	1.02	11.8	172	ร่วนทราย

ตารางที่ 98 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	pH 1:1 (M)		เฉลี่ย (S)	อินทรียวัตถุ % (M)		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8.20	8.76	8.48	0.59	0.56	0.57 b
2. 30-5-5	8.23	8.38	8.30	0.56	0.57	0.57 b
3. 15-5-5 + มูลโค	8.45	8.47	8.46	0.63	0.62	0.63 a
4. 15-5-5 + มูลโค + PGPR	8.52	8.53	8.53	0.53	0.56	0.55 b
เฉลี่ย (M)	8.47	8.54	8.50	0.58	0.58	0.58
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			*	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		6.0			12.2	
CV (S) %		5.3			15.8	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 99 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (M) มก./กก.		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (M) มก./กก.		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	20.50	21.54	21.02	116	100	108
2. 30-5-5	24.16	24.34	24.25	154	120	137
3. 15-5-5 + มูลโค	24.53	23.09	23.81	133	137	135
4. 15-5-5 + มูลโค + PGPR	21.28	23.82	22.55	139	150	144
เฉลี่ย (M)	22.62	23.20	22.91	135	127	131
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		13.2			15.2	
CV (S) %		21.0			27.7	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2560 กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 10-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลโค 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ + PGPR ทำให้ดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 14 และ 191 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 8.12-8.17 ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย

อยู่ในช่วง 0.94-1.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีการทดลอง (ตารางที่ 100 และตารางที่ 101)

ตารางที่ 100 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2560

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	pH 1:1 (M)		เฉลี่ย (S)	อินทรียวัตถุ % (M)		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8.14	8.16	8.15	0.96	1.12	1.04
2. 30-5-5	8.12	8.17	8.15	0.88	1.11	0.99
3. 15-5-5 + มูลโค	8.20	8.15	8.17	0.92	1.06	0.99
4. 15-5-5 + มูลโค + PGPR	8.08	8.16	8.12	1.00	1.11	1.06
เฉลี่ย (M)	8.14	8.16	8.15	0.94	1.10	1.02
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		0.7			6.8	
CV (S) %		1.4			9.3	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 101 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2560

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (M)มก./กก.		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (M) มก./กก.		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	11.2	11.8	11.5 b	162	174	168 ab
2. 30-5-5	9.8	10.5	10.1 b	133	171	152 b
3. 15-5-5 + มูลโค	13.4	9.8	11.6 b	179	179	179 ab
4. 15-5-5+มูลโค+ PGPR	15.5	12.3	14.0 a	201	181	191 a
เฉลี่ย (M)	12.5	11.1	11.8	169	176	172
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			*	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		24.1			16.1	
CV (S) %		22.0			18.0	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ในฤดูปลูกที่ 3 ปี 2561 พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 10-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลโค 1,000 กิโลกรัม น้ำหนักแห้งต่อไร่ + PGPR ทำให้ดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 19.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 10-5-5 กก. -P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลโค 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลโค 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ + PGPR มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ย 125 และ 123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยและกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.65-0.90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีการทดลอง (ตารางที่ 102 และ ตารางที่ 103)

และพบว่าการจัดการดินโดยวิธีสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพดไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดินมีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ฤดูปลูก

ตารางที่ 102 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 3

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	pH 1:1 (M)		เฉลี่ย (S)	อินทรียวัตถุ % (M)		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8.26	8.22	8.24 a	0.79	0.81	0.80
2. 30-5-5	7.76	7.88	7.82 b	0.66	0.64	0.65
3. 15-5-5 + มูลโค	8.09	7.92	8.00 ab	0.82	0.99	0.90
4. 15-5-5 + มูลโค + PGPR	8.13	7.92	8.02 ab	0.94	0.68	0.81
เฉลี่ย (M)	8.05	7.99	8.02	0.80	0.78	0.79
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		3.9			29.7	
CV (S) %		4.0			33.9	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 103 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 3

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (M) มก./กก.		เฉลี่ย (S)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (M) มก./กก.		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	12.0	11.5	11.7 b	95	91	93 b
2. 20-5-5	13.1	13.0	13.1 b	84	92	88 b
3. 10-5-5 + มูลโค	15.8	16.4	16.1 ab	128	121	125 a
4. 10-5-5+มูลโค+ PGPR	15.0	23.3	19.2 a	120	126	123 a
เฉลี่ย (M)	14.0	16.0	15.0	107	107.4	107
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			**	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		14.3			14.4	
CV (S) %		37.4			15.7	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4.2) ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรียที่ใช้ในการทดลอง คือ ปุ๋ยมูลโค โดยจากการสุ่มตัวอย่างปุ๋ยมูลโคที่ใช้ในการปลูกฤดูปลูกที่ 1 มาวิเคราะห์ พบว่า มีปริมาณไนโตรเจน 2.38 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.70 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.56 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยมูลโคที่ใช้ในฤดูปลูกที่ 2 และ 3 พบว่า มีปริมาณไนโตรเจน 1.76 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.50 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 104)

ตารางที่ 104 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของมูลโค ที่ใส่ลงไปในแปลงทดลองก่อนปลูก

	ความชื้น (%)	T-N (%)	T-P (%)	T-K (%)
ฤดูปลูกที่ 1	24	2.38	0.70	0.56
ฤดูปลูกที่ 2 และ 3	20	1.76	0.50	0.75

4.3) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน จ.กาญจนบุรี

จากการวิเคราะห์รวม 3 ฤดูการปลูก พบว่าความสูงเฉลี่ยที่อายุ 30 วัน อยู่ในช่วง 55-57 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีทดลอง ส่วนความสูงเฉลี่ยที่อายุ 60 วัน ทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย ความสูงเฉลี่ยไม่ต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยความสูงอยู่ในช่วง 189-191 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยที่มีความสูงเฉลี่ย 177 เซนติเมตร (ตารางที่ 105)

ตารางที่ 105 ความสูงเฉลี่ยที่อายุ 30 วัน และ 60 วัน ของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (วิเคราะห์รวม 3 ฤดูปลูก)

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	อายุ 30 วัน (M) ซม.		เฉลี่ย (S)	อายุ 60 วัน (M) ซม.		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	56	54	55	178	176	177 b
2. 20-5-5	55	56	56	190	191	190 a
3. 10-5-5 + มูลโค	57	56	57	189	193	191 a
4. 10-5-5 + มูลโค + PGPR	56	56	56	189	189	189 a
เฉลี่ย (M)	56	55	56	186	187	187
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			**	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		5.5			2.2	
CV (S) %		4.7			2.6	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4.4) ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน จ.กาญจนบุรี

ปี 2560 ในฤดูปลูกที่ 1 การใส่ปุ๋ย 30-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลโค และ 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + มูลโค + PGPR ให้น้ำหนักผลผลิตฝักสด 3,119 3,060 และ 2,967 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิตฝักสดเพียง 2,053 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลการทดลองทั้ง 3 ฤดู การปลูกเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนความหวานเฉลี่ยของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธีทดลอง มีค่าความหวานเฉลี่ยอยู่ในช่วง 12.1-12.9 องศาบริกซ์ เช่นเดียวกันกับความกว้างและความยาวฝักที่ไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธีทดลอง โดยความกว้างและความยาวฝักอยู่ในช่วง 5.36-5.88 และ 19.46-21.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 106 - ตารางที่ 111)

ตารางที่ 106 น้ำหนักผลผลิตฝักสดและความหวานของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	น้ำหนักผลผลิตฝักสด (M) กก./ไร่		เฉลี่ย (S)	ความหวาน (M) องศาบริกซ์		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2236 b	1870 b	2053 b	12.7	13.1	12.9
2. 30-5-5	3177 a	3061 a	3119 a	12.4	11.7	12.1
3. 15-5-5 + มูลโค	3097 a	3029 a	3063 a	12.2	12.0	12.1
4. 15-5-5+ มูลโค + PGPR	3087 a	2848 a	2967 a	12.2	12.2	12.2
เฉลี่ย (M)	2899	2702	2800	12.4	12.3	12.3
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		16.7			3.1	
CV (S) %		11.6			6.6	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 107 ความกว้างฝักและความยาวฝักของข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	ความกว้างฝัก(M) ซม.		เฉลี่ย (S)	ความยาวฝัก (M) ซม.		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	5.65 b	5.60 b	5.63 b	21.0	20.9	21.0
2. 30-5-5	5.88 a	5.87a	5.88 a	21.2	21.3	21.3
3. 15-5-5 + มูลโค	5.83 ab	5.85 a	5.844 a	21.6	21.1	21.4
4. 15-5-5+ มูลโค+PGPR	5.82 ab	5.82 a	5.82 a	21.5	21.4	21.4
เฉลี่ย (M)	5.80	5.78	5.79	21.3	21.2	21.3
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		2.8			2.5	
CV (S) %		2.7			2.0	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 108 น้ำหนักผลผลิตฝักสดและความหวานของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2560

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	น้ำหนักผลผลิตฝักสด (M) กก./ไร่		เฉลี่ย (S)	ความหวาน (M) องศาบริกซ์		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,893	1,913	1,903 b	13.1	12.8	12.9
2. 20-5-5	2,060	2,211	2,136 a	12.8	12.4	12.6
3. 10-5-5 + มูลโค	2,067	2,018	2,042 ab	12.7	12.4	12.6
4. 10-5-5+ มูลโค + PGPR	2,085	2,001	2,043 ab	13.3	12.1	12.7
เฉลี่ย (M)	2,026	2,036	2,031	13.0	12.4	12.7
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		20.8			5.8	
CV (S) %		9.1			4.2	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT * แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 109 ความกว้างฝักและความยาวฝักของข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2560

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	ความกว้างฝัก(M) ซม.		เฉลี่ย (S)	ความยาวฝัก (M) ซม.		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	5.48	5.47	5.48	20.5	20.8	20.6
2. 20-5-5	5.45	5.48	5.47	20.8	20.4	20.6
3. 10-5-5 + มูลโค	5.42	5.48	5.45	20.5	20.4	20.5
4. 10-5-5+ มูลโค+PGPR	5.40	5.53	5.47	20.5	20.6	20.6
เฉลี่ย (M)	5.44	5.49	5.46	20.6	20.6	20.6
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		2.8			2.9	
CV (S) %		2.5			2.0	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 110 น้ำหนักผลผลิตฝักสดและความหวานของข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 3 ปี 2561

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	น้ำหนักผลผลิตฝักสด (M) กก./ไร่		เฉลี่ย (S)	ความหวาน (M) องศาบริกซ์		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,003	1,643	1,823 b	12.7	12.7	12.7
2. 20-5-5	2,418	2,440	2,429 a	12.6	12.2	12.4
3. 10-5-5 + มูลโค	2,547	2,198	2,372 a	12.2	12.5	12.3
4. 10-5-5+ มูลโค + PGPR	2,513	2,149	2,331 a	11.9	12.3	12.1
เฉลี่ย (M)	2,370	2,107	2,239	12.3	12.4	12.4
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		**			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		17.0			6.4	
CV (S) %		18.7			7.5	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT ** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 111 ความกว้างฝักและความยาวฝักของข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 3 ปี 2561

กรรมวิธี(S) กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่	ความกว้างฝัก(M) ซม.		เฉลี่ย (S)	ความยาวฝัก (M) ซม.		เฉลี่ย (S)
	สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด		สับกลบต้นข้าวโพด	ไม่สับกลบต้นข้าวโพด	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	5.22	5.50	5.36	19.27	19.65	19.46
2. 20-5-5	5.67	5.32	5.49	19.75	19.98	19.87
3. 10-5-5 + มูลโค	5.72	5.58	5.65	20.10	19.88	19.99
4. 10-5-5+ มูลโค+PGPR	5.35	5.60	5.48	20.07	19.65	19.86
เฉลี่ย (M)	5.49	5.50	5.49	19.80	19.79	19.79
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		ns			ns	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (M) %		5.8			3.5	
CV (S) %		8.3			5.0	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4.5) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน จ.กาญจนบุรี

การดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 เฉลี่ย 3 ฤดูปลูก พบว่า มีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกาบฝัก ซังและเมล็ดรวมกันเท่ากับ 9.21 2.21 และ 5.08 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้น การปลูกข้าวโพดหวานซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ฤดูปลูก 2,357 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต

จะมีการสูญเสียไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไป 3.91 0.94 และ 2.16 กิโลกรัม N-P-K ต่อตันผลผลิต ส่วนการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นและใบรวมกัน เฉลี่ย 3 ฤดูปลูก พบว่า มีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 12.3 1.43 และ 11.3 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หากมีการสับกลบต้นและใบลงในพื้นที่ปลูกจะเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยเคมี 12.3 3.27 และ 13.6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 112)

ตารางที่ 112 ปริมาณธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆของข้าวโพดหวาน พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี (ค่าเฉลี่ย 3 ฤดูปลูก)

ส่วนต่างๆของข้าวโพด	น้ำหนักแห้ง กก./ไร่	ปริมาณธาตุอาหาร (%)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
		N	P	K	N	P	K
ต้น	396	0.91	0.12	1.03	3.76	0.45	4.13
ใบ	467	1.70	0.21	1.52	8.51	0.98	7.13
ต้น+ใบ	863	2.61	0.33	2.55	12.3	1.43	11.3
กาบฝัก	190	0.97	0.34	0.86	2.00	0.28	1.12
ซัง	123	0.86	0.18	0.80	1.08	0.23	1.02
เมล็ด	329	1.81	0.14	0.58	6.13	1.18	2.94
กาบฝัก+ซัง+เมล็ด	641	3.64	0.66	2.24	9.21	2.21	5.08

4.6) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน จ.กาญจนบุรี

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ย หรือ ค่า Value Cost Ratio (VCR) พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ในดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี ที่ไม่สับกลบต้นและใบลงไปในดินและมีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 30-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 1 ปี ให้ค่า VCR สูงสุด 4.58 ซึ่งหมายถึงได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 4.58 บาทต่อต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น 1 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 2 และฤดูปลูกที่ 3 ให้ค่า VCR สูงสุด 1.45 และ 3.87 ตามลำดับ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 50 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยมูลโค 1,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 1 ให้ค่า VCR 2.38 (ตารางที่ 113 - ตารางที่ 34)

ตารางที่ 113 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ในดินร่วน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี (กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR
สับกลบต้นใบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,236	-	-	-	-
2. 30-5-5	3,177	941	6,587	1,820	3.62
3. 15-5-5+มูลโค	3,097	861	6,027	3,403	1.77
4. 15-5-5+มูลโค+PGPR	3,087	851	5,957	3,423	1.74
ไม่สับกลบต้นใบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,870	-	-	-	-
2. 30-5-5	3,061	1,191	8,337	1,820	4.58
3. 15-5-5+มูลโค	3,029	1,159	8,113	3,403	2.38
4. 15-5-5+มูลโค+PGPR	2,848	978	6,846	3,423	2.00

หมายเหตุ Value Cost Ratio (VCR) = มูลค่าผลผลิตเพิ่ม / มูลค่าปุ๋ยที่ใช้

ผลผลิต ราคา 7 บาทต่อกิโลกรัม มูลโค ราคา 1.75 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ย 21-0-0 ราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ราคา ถุงละ 20 บาท
ปุ๋ย 0-46-0 ราคา 21 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 18 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 114 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ในดินร่วน แปลงเกษตรเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 2

กรรมวิธี (กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR
สับกลบต้นใบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,893	-	-	-	-
2. 20-5-5	2,060	167	1,085.5	1,340	0.81
3. 10-5-5+มูลโค	2,067	174	1131	3,048	0.37
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,085	192	1248	3,068	0.41
ไม่สับกลบต้นใบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,913	-	-	-	-
2. 20-5-5	2,211	298	1,937	1,340	1.45
3. 10-5-5+มูลโค	2,018	105	682.5	3,048	0.22
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,001	88	572	3,068	0.19

หมายเหตุผลผลิต ราคา 6.5 บาทต่อกิโลกรัม มูลโค ราคา 1.75 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ย 21-0-0 ราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ราคา ถุงละ 20 บาท
ปุ๋ย 0-46-0 ราคา 21 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 18 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 115 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ในดินร่วน แปลงเกษตรเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกที่ 3

กรรมวิธี (กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	VCR
สับกลบต้นใบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2,003				
2. 20-5-5	2,418	415	2,698	1340	2.01
3. 10-5-5+มูลโค	2,547	544	3,535	3048	1.16
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,513	511	3,318	3068	1.08
ไม่สับกลบต้นใบ					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1,643				
2. 20-5-5	2,440	798	5,185	1340	3.87
3. 10-5-5+มูลโค	2,198	555	3,609	3048	1.18
4. 10-5-5+มูลโค+PGPR	2,149	507	3,292	3068	1.07

หมายเหตุผลผลิต ราคา 6.5 บาทต่อกิโลกรัม มูลโค ราคา 1.75 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ย 21-0-0 ราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ราคา ถุงละ 20 บาท
ปุ๋ย 0-46-0 ราคา 21 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 18 บาทต่อกิโลกรัม

5. การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานโดยปุ๋ยโพแทช

5.1) สมบัติของดินในพื้นทีทำการทดลอง

แปลงทดลองในดินร่วน ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

ปี 2560 ดำเนินการทดลองในดินร่วนที่แปลงเกษตรกร ตำบลกลอนโด อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการปลูกข้าวโพดหวานจำนวน 2 ฤดูปลูก ดินที่ทำการทดลอง มีเนื้อดินเป็นดินร่วน ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.1 ซึ่งเป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 20.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 49.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 116) จากผลการวิเคราะห์ดินทำให้ได้อัตราปุ๋ยสำหรับข้าวโพดหวาน คือ 30-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 จากการปลูกข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลให้สมบัติของดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเฉลี่ยเป็นกลาง (pH 5.8) ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างของดินลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 117) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง เฉลี่ย 1.22% ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 117) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับปานกลางเฉลี่ย 18.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งค่าลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 118) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับต่ำ เฉลี่ย 43.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 118)

ตารางที่ 116 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ที่ไร่เกษตรกร ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

pH[1/] (1:1)	OM[2/] (%)	Available P (BrayII)[3/] (mg/kg)	Exchangeable.K[4/] (mg/kg)	Sand	Silt	Clay	เนื้อดิน
7.1	0.12	20.4	49.2	50.9	29.3	19.8	ร่วน

[1/] Peech (1965) อัตราส่วนดินต่อน้ำ = 1 ต่อ 1
[2/] Walkley and Black (1934)
[3/] Bray and Kurtz (1945)
[4/] Thomas (1992)

ตารางที่ 117 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (%) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH 1:1)			ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (%)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	6.3	6.2	6.2	1.22	1.16	1.19
2. 5 กก. K_2O/ไร่	5.9	6.3	6.1	1.28	1.33	1.31
3. 10 กก. K_2O/ไร่	6.0	5.4	5.7	1.25	1.09	1.17
4. 15 กก. K_2O/ไร่	5.7	5.5	5.6	1.24	1.28	1.26
5. 20 กก. K_2O/ไร่	5.7	5.5	5.6	1.14	1.13	1.13
6. 25 กก. K_2O/ไร่	6.2	5.4	5.8	1.37	1.12	1.24
เฉลี่ย (C)	6.0	5.7	5.8	1.25	1.19	1.22
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		8.3			11.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 118 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน			ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	24.85	13.55	19.20	39.72	41.10	40.41
2. 5 กก. K_2O/ไร่	27.33	19.58	23.45	39.20	42.70	40.95
3. 10 กก. K_2O/ไร่	15.44	21.72	18.58	40.25	38.68	39.46
4. 15 กก. K_2O/ไร่	21.94	21.32	21.63	51.34	53.64	52.49
5. 20 กก. K_2O/ไร่	15.53	14.19	14.86	42.36	41.91	42.13
6. 25 กก. K_2O/ไร่	14.69	12.56	13.62	44.96	43.95	44.46
เฉลี่ย (C)	19.96	17.15	18.56	42.97	43.66	43.32
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		44.2			20.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

แปลงทดลองในดินเหนียว ต.ตะคร้ำเอน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

ปี 2561 ดำเนินการทดลองในดินเหนียวที่แปลงเกษตรกร ตำบลตะคร้ำเอน อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการปลูกข้าวโพดหวานจำนวน 2 ฤดูปลูก ปี 2561 ฤดูปลูก 1 ดินที่ทำการทดลอง มีเนื้อดินเป็น

ดินเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลองที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 8.0 ซึ่งเป็นด่างปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 1.55 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 119)

ตารางที่ 119 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ที่ไร่เกษตรกร ต.กลอนโด อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

pH[1/] (1:1)	OM[2/] (%)	Available P (BrayII)[3/] (mg/kg)	Exchangeable.K[4/] (mg/kg)	Sand	Silt	Clay	เนื้อดิน
8.05	1.55	95	72	33.9	26.0	40.1	เหนียว

[1/] Peech (1965) อัตราส่วนดินต่อน้ำ = 1 ต่อ 1 [2/] Walkley and Black (1934)
[3/] Bray and Kurtz (1945) [4/] Thomas (1992)

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 จากการปลูกข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลให้สมบัติของดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเฉลี่ยเป็นด่างปานกลาง (pH 8.2) ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างของดินใกล้เคียงกันเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง เฉลี่ย 1.93% ซึ่งมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 120) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับสูงเฉลี่ย 83.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับสูง เฉลี่ย 101.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนการทดลอง (ตารางที่ 121)

ตารางที่ 120 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (%) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH 1:1)			ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (%)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	8.3	8.4	8.3	1.76	1.77	1.76
2. 5 กก. K_2O/ไร่	7.9	8.2	8.2	1.80	1.62	1.71
3. 10 กก. K_2O/ไร่	8.1	8.2	8.2	1.84	3.86	2.85
4. 15 กก. K_2O/ไร่	8.2	8.2	8.2	1.90	1.66	1.78
5. 20 กก. K_2O/ไร่	8.3	8.3	8.3	1.78	1.80	1.79
6. 25 กก. K_2O/ไร่	8.1	8.3	8.2	1.61	1.81	1.71
เฉลี่ย (C)	8.2	8.3	8.2	1.78	2.09	1.93
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		2.2			53.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 121 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน			ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	73.50	85.00	79.25	92.80	77.61	85.70
2. 5 กก. K_2O/ไร่	94.08	68.84	81.46	87.25	102.30	94.77
3. 10 กก. K_2O/ไร่	87.75	81.04	84.39	106.84	98.02	102.43
4. 15 กก. K_2O/ไร่	112.75	65.12	88.94	116.30	73.16	94.73
5. 20 กก. K_2O/ไร่	89.08	86.42	87.75	123.60	113.52	118.56
6. 25 กก. K_2O/ไร่	81.96	77.04	79.50	103.55	118.64	111.09
เฉลี่ย (C)	89.85	77.24	83.55	105.22	97.21	101.21
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		25.1			27.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5.2) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

แปลงทดลองในดินร่วน ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 76 เซนติเมตร (ตารางที่ 122) ที่อายุ 60 วัน พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ แต่การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 จะให้ความสูงมากกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยให้ความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 192 เซนติเมตร (ตารางที่ 122)

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 78 เซนติเมตร (ตารางที่ 123) ที่อายุ 60 วัน พบว่า ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ชัยนาท 86-1 จะให้ความสูงมากกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยให้ความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 210 เซนติเมตร สำหรับการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ความสูงสูงที่สุดแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 123)

ตารางที่ 122 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความสูงอายุ 30 วัน			ความสูงอายุ 60 วัน		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	74	79	76	188	176	182
2. 5 กก. K_2O/ไร่	86	74	80	197	175	186
3. 10 กก. K_2O/ไร่	73	75	74	188	178	183
4. 15 กก. K_2O/ไร่	77	81	79	194	181	187
5. 20 กก. K_2O/ไร่	72	75	74	196	181	188
6. 25 กก. K_2O/ไร่	69	75	72	188	174	181
เฉลี่ย (C)	75	77	76	192 A	177 B	185
F-test (C)		ns			*	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		14.2			4.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 123 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความสูงอายุ 30 วัน			ความสูงอายุ 60 วัน		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	72	73	73	194	199	197 b
2. 5 กก. K_2O/ไร่	82	85	84	208	209	208 a
3. 10 กก. K_2O/ไร่	78	75	77	211	201	206 a
4. 15 กก. K_2O/ไร่	82	78	80	221	203	212 a
5. 20 กก. K_2O/ไร่	71	80	75	213	198	205 ab
6. 25 กก. K_2O/ไร่	75	83	79	213	202	207 a
เฉลี่ย (C)	77	79	78	210 A	202 B	206
F-test (C)		ns			*	
F-test (F)		ns			*	
%CV		9.5			4.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

แปลงทดลองในดินเหนียว ต.ตะคร้ำเอน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

ปี 2561 ฤดูปลูก 1 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 65 เซนติเมตร ที่อายุ 60 วัน พบว่า ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ชัยนาท 86-1 จะให้ความสูงมากกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยให้ความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 191 เซนติเมตร สำหรับการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ความสูงสูงที่สุดแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 124)

ปี 2561 ฤดูปลูก 2 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 และ 60 วัน พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 83 เซนติเมตร และ 186 เซนติเมตรที่อายุ 30 และ 60 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 125)

ตารางที่ 124 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความสูงอายุ 30 วัน			ความสูงอายุ 60 วัน		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	46	65	56	182	168	175 b
2. 5 กก. K_2O/ไร่	63	67	65	187	169	178 b
3. 10 กก. K_2O/ไร่	67	69	68	192	170	182 ab
4. 15 กก. K_2O/ไร่	66	72	69	192	169	181 ab
5. 20 กก. K_2O/ไร่	64	66	65	193	170	182 ab
6. 25 กก. K_2O/ไร่	66	73	69	197	172	185 a
เฉลี่ย (C)	63	69	65	191 A	170 B	181
F-test (C)		ns			*	
F-test (F)		ns			*	
%CV		14.6			3.0	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 125 ความสูงของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) เมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความสูงอายุ 30 วัน			ความสูงอายุ 60 วัน		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	80	80	80	185	182	184
2. 5 กก. K_2O/ไร่	78	84	81	179	181	180
3. 10 กก. K_2O/ไร่	80	82	81	192	177	185
4. 15 กก. K_2O/ไร่	80	80	80	188	181	185
5. 20 กก. K_2O/ไร่	80	92	87	790	197	194
6. 25 กก. K_2O/ไร่	88	90	89	194	186	190
เฉลี่ย (C)	81	85	83	188	184	186
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		10.3			5.2	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5.3) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

แปลงทดลองในดินร่วน ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดหวาน พบว่า ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ให้จำนวนต้นต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 7,451 ต้นต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ จะมีผลต่อจำนวนต้นต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะมีจำนวนต้นต่อไร่มากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 126) จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่า ข้าวโพดทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักต้นต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 6,888 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 126) น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 2,001 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3,243 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 127)

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตข้าวโพดหวาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 7,827 ต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 7,533 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 128) น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 2,618 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3,597 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 129)

ตารางที่ 126 จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น/ไร่)			จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	8,177	6,874	7,526 ab	6,874	5,570	6,222
2. 5 กก. K_2O/ไร่	8,178	7,881	8,029 a	7,052	7,584	7,318
3. 10 กก. K_2O/ไร่	7,052	7,229	7,140 b	6,814	6,755	6,758
4. 15 กก. K_2O/ไร่	7,407	7,822	7,614 ab	7,703	7,348	7,525
5. 20 กก. K_2O/ไร่	7,229	7,111	7,170 b	7,289	6,340	6,814
6. 25 กก. K_2O/ไร่	7,052	7,407	7,229 ab	6,755	6,578	6,666
เฉลี่ย (C)	7,516	7,387	7,451	7,081	6,696	6,888
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		*			ns	
%CV		8.6			19.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 127 น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักต้นต่อไร่ (กก./ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1,904	1,592	1,748	2,240	2,649	2,445
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2,550	2,085	2,317	3,493	3,360	3,427
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1,921	1,868	1,864	3,502	3,076	3,289
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2,487	2,245	2,366	3,102	3,547	3,325
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2,039	1,777	1,908	3,520	3,253	3,386
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2,049	1,499	1,774	3,544	3,528	3,536
เฉลี่ย (C)	2,158	1,844	2,001	3,250	3,235	3,243
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		23.8			23.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 128 จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น/ไร่)			จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	8,059	7,407	7,733	7,407	7,407	7,407
2. 5 กก. K_2O/ไร่	7,762	7,703	7,732	6,814	7,644	7,229
3. 10 กก. K_2O/ไร่	7,887	7,763	7,822	7,940	7,170	7,555
4. 15 กก. K_2O/ไร่	7,940	7,941	7,940	7,766	8,118	7,942
5. 20 กก. K_2O/ไร่	7,822	7,881	7,854	7,526	7,348	7,437
6. 25 กก. K_2O/ไร่	7,881	7,881	7,881	7,644	7,611	7,627
เฉลี่ย (C)	7,891	7,763	7,827	7,516	7,550	7,533
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		4.9			13.1	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 129 น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักต้นต่อไร่ (กก./ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,546	2,293	2,420	2,364	3,244	2,804
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2,606	3,202	2,454	3,680	3,600	3,640
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2,738	2,525	2,631	3,964	3,448	3,706
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2,805	2,687	2,746	3,333	4,151	3,742
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2,719	2,865	2,792	3,768	3,831	3,800
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2,747	2,587	2,667	3,813	3,964	3,888
เฉลี่ย (C)	2,693	2,543	2,618	3,487	3,706	3,597
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		14.8			21.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

แปลงทดลองในดินเหนียว ต.ตะคร้ำเอน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตข้าวโพดหวาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย

เท่ากับ 8,093 ต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 8,218 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 130) น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 2,242 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,323 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 131)

ตารางที่ 130 จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น/ไร่)			จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	7,644	8,415	8,029	8,059	8,177	8,118
2. 5 กก. K_2O/ไร่	7,644	7,881	7,763	8,000	8,533	8,266
3. 10 กก. K_2O/ไร่	8,000	8,236	8,118	8,171	8,414	8,444
4. 15 กก. K_2O/ไร่	7,763	8,118	7,940	6,281	8,889	7,585
5. 20 กก. K_2O/ไร่	9,007	7,644	8,326	9,363	8,652	9,007
6. 25 กก. K_2O/ไร่	8,237	8,533	8,385	8,118	8,414	8,266
เฉลี่ย (C)	8,049	8,138	8,093	8,049	8,513	8,218
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		9.5			13.1	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 131 น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักต้นต่อไร่ (กก./ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,021	2,089	2,055	2,032	2,356	2,194
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2,576	2,399	2,488	2,398	2,414	2,406
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2,357	2,493	2,425	2,307	2,294	2,301
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2,208	2,038	2,123	2,065	2,437	2,251
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2,158	2,123	2,141	2,454	2,403	2,429
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2,253	2,191	2,222	2,388	2,329	2,358
เฉลี่ย (C)	2,262	2,222	2,242	2,274	2,372	2,323
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		24.9			14.5	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตข้าวโพดหวาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 8,311 ต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 8,148 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 132) น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 3,020 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 2,955 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 133) เมื่อพิจารณาการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้จำนวนต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 และ 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้จำนวนต้นต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 8,592 ต้นต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 และ 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใช้ปุ๋ยโพแทช และการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 132 การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ให้จำนวนฝักต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 8,829 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 10 และ 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใช้ปุ๋ยโพแทช (ตารางที่ 132) การใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิตสูงที่สุดแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 133)

ตารางที่ 132 จำนวนต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น/ไร่)			จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	7,811	7,881	7,881 bc	7,703	7,703	7,703 bc
2. 5 กก. K_2O/ไร่	8,711	8,415	8,563 a	8,059	8,059	8,059 abc
3. 10 กก. K_2O/ไร่	8,592	8,592	8,592 a	8,414	8,414	8,414 ab
4. 15 กก. K_2O/ไร่	8,592	8,592	8,592 a	8,829	8,829	8,829 a
5. 20 กก. K_2O/ไร่	8,474	8,474	8,474 ab	8,711	8,711	8,711 ab
6. 25 กก. K_2O/ไร่	7,762	7,762	7,792 c	7,170	7,170	7,170 c
เฉลี่ย (C)	8,335	8,286	8,311	8,148	8,148	8,148
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		*			*	
%CV		6.5			10.1	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 133 น้ำหนักต้นต่อไร่ และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักต้นต่อไร่ (กก./ไร่)			ผลผลิต (กก./ไร่)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	3,094	2,621	2,857	2,738	2,738	2,738 b
2. 5 กก. K_2O/ไร่	3,052	2,588	2,817	2,729	2,827	2,778 b
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3,039	3,182	3,111	3,262	3,164	3,213 a
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3,013	3,411	3,212	3,040	3,200	3,120 a
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3,241	2,732	2,986	3,182	3,022	3,102 a
6. 25 กก. K_2O/ไร่	3,157	3,122	3,139	2,809	2,747	2,778 b
เฉลี่ย (C)	3,099	3,942	3,020	2,960	2,950	2,955
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			*	
%CV		9.5			8.5	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

5.4) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน

แปลงทดลองในดินร่วน ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 จากการทดลองพบว่า พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ให้ความยาวฝักและเส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 18.9 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ยเท่ากับ 52.5 มิลลิเมตร ซึ่งมากกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก และความหวานของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 370 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 264 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 18.7 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ยเท่ากับ 51.8 มิลลิเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยเท่ากับ 10.9 องศาบริกซ์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการ (กรมวิชาการเกษตร, 2545) (ตารางที่ 134 และตารางที่ 135)

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 จากการทดลองพบว่า พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ให้ความยาวฝักและความหวานของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19.4 เซนติเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยเท่ากับ 13.7 องศาบริกซ์ ซึ่งมากกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก และเส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 418 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 277 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19.1 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ย

เท่ากับ 49.1 มิลลิเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยเท่ากับ 13.4 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 136 และตารางที่ 137)

ตารางที่ 134 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กรัมต่อฝัก) ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	364	357	360	265	265	265
2. 5 กก. K_2O/ไร่	369	365	367	272	264	268
3. 10 กก. K_2O/ไร่	362	360	361	247	266	256
4. 15 กก. K_2O/ไร่	375	389	382	267	253	260
5. 20 กก. K_2O/ไร่	365	397	381	259	284	271
6. 25 กก. K_2O/ไร่	362	376	369	255	274	265
เฉลี่ย (C)	366	374	370	261	268	264
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		10.5			11.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 135 ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	18.2	18.9	18.6	50.8	52.1	51.4	11.0	10.9	10.9
2. 5 กก. K_2O/ไร่	18.7	18.7	18.7	52.2	51.8	52.0	11.2	10.6	10.9
3. 10 กก. K_2O/ไร่	18.4	18.7	18.6	51.5	51.5	51.5	10.7	10.8	10.7
4. 15 กก. K_2O/ไร่	18.3	18.7	18.5	51.1	52.8	51.9	11.1	11.2	11.1
5. 20 กก. K_2O/ไร่	18.6	19.4	19.0	50.9	53.8	52.4	11.1	10.7	10.9
6. 25 กก. K_2O/ไร่	18.1	19.2	18.6	50.2	53.1	51.6	10.9	10.4	10.7
เฉลี่ย (C)	18.4 B	18.9 A	18.7	51.1 B	52.5 A	51.8	11.0	10.8	10.9
F-test (C)		*			*			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		4.0			3.6			8.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 136 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กรัมต่อฝัก) ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	414	384	399	269	259	264
2. 5 กก. K_2O/ไร่	427	408	417	270	277	273
3. 10 กก. K_2O/ไร่	405	429	417	267	290	279
4. 15 กก. K_2O/ไร่	422	458	440	269	311	290
5. 20 กก. K_2O/ไร่	382	425	404	249	83	266
6. 25 กก. K_2O/ไร่	436	432	434	295	290	292
เฉลี่ย (C)	414	422	418	270	285	277
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		7.1			10.7	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 137 ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	18.6	18.9	18.7	49.9	50.9	50.4	13.3	14.3	13.8
2. 5 กก. K_2O/ไร่	18.7	19.0	18.8	49.6	50.2	49.9	12.7	13.1	12.9
3. 10 กก. K_2O/ไร่	18.8	20.0	19.4	47.6	51.6	49.6	13.1	13.7	13.4
4. 15 กก. K_2O/ไร่	18.8	19.7	19.3	48.4	52.5	50.4	13.3	14.0	13.6
5. 20 กก. K_2O/ไร่	18.6	19.4	19.0	48.8	39.4	44.1	13.4	13.4	13.4
6. 25 กก. K_2O/ไร่	18.8	19.4	19.1	50.3	49.9	50.1	13.2	13.6	13.4
เฉลี่ย (C)	18.7 B	19.4 A	19.1	49.1	49.1	49.1	13.2 B	13.7 A	13.4
F-test (C)		*			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		4.8			15.1			6.0	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

แปลงทดลองในดินเหนียว ต.ตะคร้ำเอน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 จากการทดลองพบว่า พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ให้ความยาวฝักและความหวานของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19.3 เซนติเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยเท่ากับ 15.5 องศาบริกซ์ ซึ่งมากกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก และเส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 370 กรัมต่อฝัก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 243 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 18.8 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ยเท่ากับ 47.7 มิลลิเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยเท่ากับ 14.8 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 138 และตารางที่ 139)

ตารางที่ 138 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กรัมต่อฝัก) ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	349	398	373	231	264	247
2. 5 กก. K_2O/ไร่	377	371	374	237	244	241
3. 10 กก. K_2O/ไร่	380	382	381	242	255	248
4. 15 กก. K_2O/ไร่	369	359	364	237	240	238
5. 20 กก. K_2O/ไร่	349	366	357	233	246	239
6. 25 กก. K_2O/ไร่	362	378	370	233	253	243
เฉลี่ย (C)	364	375	370	235	250	243
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		10.8			15.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 139 ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	18.7	19.5	19.1	46.2	48.2	47.2	13.9	15.2	14.6
2. 5 กก. K_2O/ไร่	18.3	18.8	18.6	46.9	47.9	47.4	14.6	15.2	14.9
3. 10 กก. K_2O/ไร่	19.0	19.9	19.5	47.1	48.5	47.8	13.5	15.7	14.6
4. 15 กก. K_2O/ไร่	18.2	19.3	18.7	47.9	48.7	48.3	14.1	15.3	14.7
5. 20 กก. K_2O/ไร่	18.1	19.2	18.6	46.5	48.6	47.5	14.1	15.6	14.9
6. 25 กก. K_2O/ไร่	18.2	19.1	18.6	46.9	49.3	48.1	14.8	16.0	15.4
เฉลี่ย (C)	18.4 **B**	19.3 A	18.8	46.9	48.5	47.7	14.2 B	15.5 A	14.8
F-test (C)		*			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		6.6			6.1			10.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ***** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ ให้ความยาวฝักและความหวานของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19.3 เซนติเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยเท่ากับ 12.5 องศาบริกซ์ ซึ่งมากกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก และเส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 464 กรัมต่อฝัก ความยาวฝักเฉลี่ยเท่ากับ 19.6 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางฝักเฉลี่ยเท่ากับ 54.7 มิลลิเมตร และความหวานของข้าวโพดหวานเฉลี่ยเท่ากับ 12.9 องศาบริกซ์ แต่การใช้ปุ๋ยโพชอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักฝัดสดปอกเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกสูงสุดเท่ากับ 346 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 15 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใช้ปุ๋ยโพแทช (ตารางที่ 140 และตารางที่ 141)

ตารางที่ 140 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน (กรัมต่อฝัก) ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)			น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	426	442	434	295	308	302 b
2. 5 กก. K_2O/ไร่	462	440	451	337	315	326 ab
3. 10 กก. K_2O/ไร่	493	482	487	351	342	346 a
4. 15 กก. K_2O/ไร่	493	453	473	337	320	328 ab
5. 20 กก. K_2O/ไร่	493	440	466	351	322	336 a
6. 25 กก. K_2O/ไร่	508	444	476	348	324	336 a
เฉลี่ย (C)	479	450	464	336	322	329
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			*	
%CV		9.4			6.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 141 ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวานของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ความยาวฝัก (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (มม.)			ความหวาน (องศาบริกซ์)		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	19.2	19.1	19.2	54.1	53.3	53.7	13.7	12.5	13.0
2. 5 กก. K_2O/ไร่	20.1	19.5	19.8	53.9	54.8	54.4	13.1	12.2	12.6
3. 10 กก. K_2O/ไร่	20.4	19.2	19.8	56.0	55.4	55.7	12.9	12.3	12.6
4. 15 กก. K_2O/ไร่	19.6	19.2	19.4	54.4	54.6	54.5	12.8	13.0	12.9
5. 20 กก. K_2O/ไร่	19.9	19.7	19.8	54.8	54.7	54.8	13.3	12.0	12.7
6. 25 กก. K_2O/ไร่	20.2	18.9	19.6	54.9	55.8	55.4	13.6	13.0	13.3
เฉลี่ย (C)	**19.9 A**	19.3 B	19.6	54.7	54.8	54.7	13.2 A	12.5 B	12.9
F-test (C)		*			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		4.4			2.5			7.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

5.5) ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวาน

แปลงทดลองในดินร่วน ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 และพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินร่วน ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของใบข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบข้าวโพดหวานสูงกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของลำต้น กาบฝัก เมล็ด และซังของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ พบว่า ให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของลำต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซังของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 145, 146, 147, 148 และ 149)

ตารางที่ 145 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.22	0.23	0.22	0.21	0.24	0.22	0.30	0.27	0.28
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.23	0.42	0.32	0.23	0.37	0.30	0.67	0.89	0.78
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.26	0.26	0.26	0.24	0.28	0.26	0.75	0.58	0.66
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.42	0.35	0.39	0.31	0.33	0.32	0.99	0.90	0.95
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.32	0.30	0.31	0.29	0.28	0.29	0.93	0.90	0.92
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.31	0.21	0.26	0.26	0.30	0.23	1.29	0.78	1.04
เฉลี่ย (C)	0.29	0.29	0.29	0.26	0.28	0.27	0.82	0.72	0.77
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		31.6			29.1			57.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 146 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.63	0.42	0.53	0.30	0.28	0.29 b	0.49	0.34	0.41
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.86	0.86	0.86	0.46	0.44	0.45 ab	1.18	1.20	1.19
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.84	0.68	0.76	0.45	0.34	0.39 ab	1.23	0.76	0.99
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.26	0.77	1.02	0.61	0.45	0.53 a	1.75	1.21	1.48
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.84	0.65	0.75	0.40	0.34	0.40 ab	1.58	1.08	1.33
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.05	0.50	0.78	0.66	0.23	0.44 ab	2.27	0.85	1.56
เฉลี่ย (C)	0.91 A	0.65 B	0.78	0.49 A	0.34 B	0.42	1.41 A	0.91 B	1.16
F-test (C)		*			*			*	
F-test (F)		ns			*			ns	
%CV		37.7			40.2			56.7	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 147 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.24	0.14	0.19	0.27	0.15	0.21	0.28	0.17	0.22
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.30	0.23	0.27	0.30	0.33	0.32	0.57	0.51	0.54
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.16	0.23	0.19	0.26	0.25	0.26	0.43	0.35	0.39
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.29	0.28	0.28	0.32	0.34	0.33	0.82	0.64	0.73
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.21	0.23	0.22	0.30	0.25	0.27	0.61	0.39	0.50
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.23	0.22	0.22	0.31	0.22	0.26	0.54	0.36	0.45
เฉลี่ย (C)	0.24	0.22	0.23	0.29	0.26	0.27	0.54	0.40	0.47
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		36.6			26.8			52.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 148 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1.94	1.40	1.67	1.30	0.94	1.12	0.96	1.02	0.99
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2.29	2.47	2.38	1.52	1.81	1.67	1.52	1.69	1.61
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2.24	1.97	2.11	1.47	1.525	1.36	2.20	1.23	1.72
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2.43	2.71	2.57	1.69	1.84	1.76	1.84	2.19	2.01
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2.68	1.78	2.23	1.76	1.21	1.48	7.57	1.26	4.40
6. 25 กก. K_2O/ไร่	4.72	1.88	3.30	3.12	1.20	2.16	3.48	0.75	2.12
เฉลี่ย (C)	2.72	2.04	2.37	1.81	1.37	1.59	2.92	1.36	2.14
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		32.7			62.6			44.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 149 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.66	0.38	0.52	1.15	0.85	1.00	1.73	1.44	1.57
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.03	0.68	0.86	1.34	1.37	1.36	2.61	2.49	2.52
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.86	0.54	0.70	1.34	1.19	1.26	3.01	2.37	2.69
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.09	0.79	0.94	1.48	1.53	1.51	3.24	2.98	3.11
5. 20 กก. K_2O/ไร่	1.04	0.60	0.82	1.54	1.19	1.36	2.74	1.94	2.36
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.38	0.68	1.03	2.20	1.18	1.69	4.19	1.89	2.01
เฉลี่ย (C)	1.01	0.61	0.81	1.51	1.22	1.36	2.93	2.18	2.56
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		51.6			40.6			53.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2 ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 และพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินร่วน ให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซังของใบข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ พบว่า ให้ปริมาณการดูดโพแทสเซียมในต้น และปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในซังของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 20 กิโลกรัม K_2O ต่อ

ไร่ จะส่งผลให้มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในต้นของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 6.03 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ การใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะส่งผลให้มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในซังสูงสุดเท่ากับ 1.51 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ (ตารางที่ 150 - 154)

ตารางที่ 150 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.88	0.76	0.82	0.51	0.53	0.52	2.62	2.69	2.65 b
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.68	0.63	0.65	0.42	0.43	0.42	3.33	3.29	3.31 b
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.78	0.66	0.72	0.44	0.42	0.43	3.08	1.94	2.51 b
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.59	0.85	0.72	0.52	0.48	0.50	2.72	3.72	3.22 b
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.83	1.46	1.14	0.38	0.61	0.50	4.15	7.92	6.03 a
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.55	0.63	0.59	0.41	0.54	0.47	5.02	5.23	5.12 a
เฉลี่ย (C)	0.72	0.83	0.78	0.44	0.50	0.47	3.48	4.13	3.81
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			**	
%CV		28.3			20.6			27.7	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 151 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2.27	2.14	2.20	1.02	0.87	0.94	4.38	3.22	3.80
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2.55	1.83	2.19	0.97	0.79	0.88	3.93	4.10	4.02
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2.62	2.34	2.48	0.99	0.94	0.96	4.98	3.71	4.34
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2.92	2.23	2.57	1.07	0.96	1.02	5.33	4.75	5.04
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2.18	2.79	2.48	0.89	0.90	0.90	5.39	5.66	5.52
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.99	2.13	2.06	0.90	0.81	0.85	5.76	4.69	5.22
เฉลี่ย (C)	2.42	2.24	2.33	0.97	0.88	0.92	4.96	4.35	4.66
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		26.8			21.3			28.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 152 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.25	0.40	0.32	0.23	0.26	0.24	1.07	1.26	1.16
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.41	0.27	0.34	0.29	0.23	0.26	1.36	1.73	1.55
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.30	0.25	0.27	0.25	0.26	0.25	1.59	1.23	1.41
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.39	0.40	0.39	0.29	0.33	0.31	1.28	2.05	1.66
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.35	2.16	1.25	0.23	0.32	0.27	1.27	1.91	1.59
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.39	0.38	0.38	0.32	0.31	0.31	1.84	2.00	1.92
เฉลี่ย (C)	0.35	0.65	0.50	0.27	0.28	0.27	1.40	1.69	1.55
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		23.4			22.0			31.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 153 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2.07	2.01	2.04	1.13	1.08	1.10	5.45	4.80	5.13
2. 5 กก. K_2O/ไร่	3.50	2.68	3.09	1.58	1.44	1.51	7.71	6.92	7.31
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2.89	2.72	2.81	1.25	1.32	1.25	5.75	5.98	5.86
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3.14	3.42	3.28	1.52	1.587	1.55	5.87	8.00	6.93
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2.67	2.69	2.68	1.37	1.48	1.42	5.86	7.23	6.54
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2.31	1.79	2.05	1.02	1.06	1.04	4.65	4.11	4.38
เฉลี่ย (C)	2.76	2.55	2.65	1.31	1.32	1.32	5.88	6.17	6.03
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		31.5			32.3			43.0	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 154 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1.09	1.13	1.11	0.91	1.03	0.97 b	7.58	7.08	7.33
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.08	1.02	1.05	0.97	0.90	0.94 b	7.43	6.93	7.18
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1.18	1.02	1.10	1.07	1.04	1.06 b	8.54	8.34	8.44
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.27	0.80	1.04	0.91	1.15	1.03 b	6.54	9.01	7.77
5. 20 กก. K_2O/ไร่	1.46	1.20	1.33	0.94	1.29	1.11 b	8.28	9.97	9.12
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.95	1.41	1.68	1.66	1.36	1.51 a	10.39	9.70	10.04
เฉลี่ย (C)	1.34	1.10	1.22	1.08	1.13	1.10	8.12	8.50	8.31
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			**			ns	
%CV		32.8			13.6			17.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

แปลงทดลองในดินเหนียว ต.ตะคร้ำเอน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 และพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินเหนียว ทำให้ปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมและแคลเซียมในส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมและแคลเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานสูงกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอฟรัส และแมกนีเซียมในส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวาน รวมทั้งปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซังของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ พบว่า ให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของลำต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซังของข้าวโพดหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 155 - 164)

ตารางที่ 155 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1.08	0.96	1.02	0.35	0.40	0.38	0.83	1.08	0.95
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.33	1.54	1.44	0.57	0.52	0.54	1.83	1.28	1.55
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1.16	1.39	1.27	0.45	00.72	0.58	1.61	2.00	1.81
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.94	1.12	1.03	0.47	0.51	0.48	1.65	1.64	1.64
5. 20 กก. K_2O/ไร่	1.12	1.17	1.15	0.60	0.54	0.57	2.25	1.93	2.09
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.92	1.24	1.08	0.55	0.56	0.55	1.86	2.10	1.98
เฉลี่ย (C)	1.09	1.24	1.16	0.50	0.54	0.52	1.67	1.67	1.67
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		27.3			37.1			38.7	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 156 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.80	0.80	0.80	0.73	0.64	0.68
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.54	1.22	1.38	0.98	0.93	0.95
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1.30	1.43	1.37	0.93	1.00	0.96
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.24	1.15	1.20	0.80	0.74	0.77
5. 20 กก. K_2O/ไร่	1.76	1.27	1.52	0.85	0.77	0.81
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.45	1.46	1.45	0.84	0.72	0.78
เฉลี่ย (C)	1.35	1.22	1.28	0.86	0.80	0.83
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		45.6			35.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 157 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 37.33	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	5.99	7.33	6.66	0.88	1.08	0.98	2.85	3.72	3.28
2. 5 กก. K_2O/ไร่	7.33	6.49	6.91	1.20	1.04	1.12	5.34	4.17	4.76
3. 10 กก. K_2O/ไร่	6.56	7.38	6.97	1.02	1.21	1.11	4.62	4.27	4.45
4. 15 กก. K_2O/ไร่	6.08	5.60	5.84	0.96	0.92	0.94	5.11	4.43	4.77
5. 20 กก. K_2O/ไร่	4.95	5.99	5.47	0.83	0.89	00.86	4.14	4.62	4.38
6. 25 กก. K_2O/ไร่	6.16	5.93	6.04	1.00	0.94	0.97	4.84	4.55	4.69
เฉลี่ย (C)	6.18	6.45	6.31	0.98	1.01	1.00	4.48	4.29	4.39
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		23.5			26.1			27.6	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 158 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	3.39	4.04	3.71	1.66	1.75	1.70
2. 5 กก. K_2O/ไร่	4.59	4.02	4.30	1.68	1.78	1.73
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3.76	3.77	3.76	1.47	1.65	1.56
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3.99	3.23	3.61	1.29	1.14	1.21
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3.40	3.44	3.42	0.95	1.10	1.02
6. 25 กก. K_2O/ไร่	4.13	3.55	3.84	1.43	1.04	1.23
เฉลี่ย (C)	3.87	3.67	3.77	1.41	1.41	1.41
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		30.8			32.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 159 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1.79	1.65	1.72	0.42	0.400	0.41	1.31	1.13	1.22
2. 5 กก. K_2O/ไร่	4.65	1.87	3.26	0.50	0.43	0.46	1.70	1.42	1.56
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2.33	1.40	1.87	0.54	0.35	0.45	1.67	1.16	1.42
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.36	1.74	1.55	0.36	0.86	0.61	1.20	1.54	1.37
5. 20 กก. K_2O/ไร่	1.53	1.64	1.58	0.45	0.42	0.43	1.67	1.36	1.51
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.75	1.75	1.75	0.56	0.42	0.49	1.85	1.40	1.63
เฉลี่ย (C)	2.23	1.68	1.95	0.47	0.48	0.48	1.57	1.33	1.45
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		66.9			44.2			30.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 160 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.32	0.48	0.40	0.32	0.28	0.30
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.86	0.63	0.74	0.32	0.27	0.29
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.76	0.53	0.64	0.34	0.20	0.27
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.68	0.61	0.65	0.22	0.26	0.24
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.99	0.70	0.84	0.28	0.22	0.25
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.95	0.69	0.82	0.33	0.24	0.28
เฉลี่ย (C)	0.76	0.60	0.68	0.30	0.24	0.27
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		47.6			36.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 161 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	5.26	6.02	5.64	0.80	0.97	0.88	1.89	2.46	2.18
2. 5 กก. K_2O/ไร่	4.95	5.23	5.09	0.77	0.81	0.79	1.68	2.18	1.93
3. 10 กก. K_2O/ไร่	6.80	5.39	6.10	0.95	0.98	0.97	2.37	2.39	2.37
4. 15 กก. K_2O/ไร่	4.79	4.92	4.85	0.76	0.84	0.80	1.82	2.15	1.99
5. 20 กก. K_2O/ไร่	6.35	6.46	6.40	1.00	1.11	1.05	2.46	2.88	2.63
6. 25 กก. K_2O/ไร่	5.65	6.01	5.84	0.85	1.10	0.97	2.16	2.76	2.46
เฉลี่ย (C)	5.63	5.69	5.65	0.85	0.97	0.91	2.06 B	2.47 A	2.26
F-test (C)		ns			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		18.9			18.9			23.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 162 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.31	1.00	0.65	0.32	0.28	0.30
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.55	0.93	0.74	0.32	0.27	0.29
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.81	1.11	0.96	0.34	0.20	0.27
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.72	0.73	0.74	0.22	0.26	0.24
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.92	1.01	0.96	0.28	0.22	0.25
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.81	1.42	1.11	0.32	0.24	0.28
เฉลี่ย (C)	0.68 B	1.04 A	0.86	0.30	0.24	0.27
F-test (C)		*			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		57.9			36.2	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 163 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2.32	2.28	2.30	0.64	0.62	0.63	1.80	1.71	1.76
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2.73	2.34	2.53	0.77	0.56	0.66	1.94	1.64	1.79
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2.66	2.16	2.41	0.66	0.58	0.62	1.91	1.60	1.75
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.70	2.73	2.21	0.51	0.75	0.63	1.57	2.10	1.83
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2.23	2.12	2.17	0.63	0.55	0.59	1.91	1.53	1.72
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2.32	2.28	2.30	0.67	0.59	0.63	1.90	1.83	1.86
เฉลี่ย (C)	2.32	2.32	2.32	0.65	0.61	0.63	1.84	1.73	1.79
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		29.5			31.6			29.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 164 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.12	0.61	0.36	0.23	0.20	0.22
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.76	0.64	0.70	0.26	0.19	0.23
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.77	0.82	0.80	0.23	0.18	0.20
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.74	0.77	0.75	0.18	0.23	0.20
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.73	0.64	0.68	0.20	0.15	0.17
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.80	0.76	0.78	0.22	0.17	0.20
เฉลี่ย (C)	0.65	0.70	0.67	0.22	0.19	0.20
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		49.0			46.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 และพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินเหนียว ทำให้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดหวานสูงกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 แต่พันธุ์ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ไม่ทำให้ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอฟรัส แคลเซียมและแมกนีเซียมในส่วนเมล็ดของข้าวโพดหวาน รวมทั้งปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนของต้น ใบ กาบฝัก และซังของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 165 - 174) เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ พบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ให้ปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในส่วนของต้นและใบ ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในส่วนของเมล็ด แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในส่วนของต้นข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 2.95 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 15 และ 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใช้ปุ๋ยโพแทชและการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 165) การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในส่วนของใบข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 6.14 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับการไม่ใช้ปุ๋ยโพแทช และการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 167) การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจนและโพแทสเซียมในเมล็ดสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 12.54 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5.54 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารฟอสฟอรัสในเมล็ดสูงสุดเท่ากับ 2.48 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 171)

ตารางที่ 165 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2.48	2.09	2.28	0.48	0.48	0.48	1.84	1.44	1.64 b
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2.01	2.06	2.04	0.47	0.49	0.48	2.00	1.65	1.82 b
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2.04	1.76	1.90	0.36	0.63	0.49	2.12	2.55	2.33 ab
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2.72	2.91	2.81	0.54	0.67	0.60	2.41	2.94	2.68 a
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2.32	2.03	2.18	0.62	0.37	0.49	2.81	2.53	2.67 a
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2.66	2.19	2.42	0.66	0.53	0.59	3.06	2.83	2.95 a
เฉลี่ย (C)	2.37	2.17	2.27	0.52	0.53	0.52	2.37	2.32	2.35
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			**	
%CV		30.5			29.8			26.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 166 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้น (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1.52	1.38	1.45	1.42	1.11	1.26
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.76	1.59	1.67	1.24	1.17	1.21
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1.62	2.21	1.91	1.18	1.26	1.22
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.85	2.03	1.94	1.27	1.34	1.30
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2.20	1.82	2.01	1.16	0.98	1.07
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2.50	2.12	2.31	1.41	0.99	1.20
เฉลี่ย (C)	1.91	1.86	1.88	1.28	1.14	1.21
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		30.7			18.7	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 167 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 37.33	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	9.83	7.51	8.67	1.25	0.98	1.11	4.53	3.53	4.03 c
2. 5 กก. K_2O/ไร่	7.47	8.20	7.83	1.02	1.02	1.02	4.93	4.12	4.52 bc
3. 10 กก. K_2O/ไร่	8.52	9.48	9.00	1.04	1.15	1.09	4.78	5.78	5.28 ab
4. 15 กก. K_2O/ไร่	9.44	10.00	9.72	1.17	1.30	1.23	5.62	6.66	6.14 a
5. 20 กก. K_2O/ไร่	8.75	7.19	7.97	1.32	0.89	1.10	6.15	5.36	5.76 a
6. 25 กก. K_2O/ไร่	9.14	8.94	9.04	1.18	1.13	1.16	5.41	6.09	5.75 a
เฉลี่ย (C)	5.86	8.55	8.70	1.16	1.08	1.12	5.24	5.26	5.25
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			**	
%CV		13.6			13.4			17.4	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 168 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในใบ (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	6.35	4.11	5.23	3.01	2.15	2.58
2. 5 กก. K_2O/ไร่	5.26	5.40	5.33	2.11	2.32	2.21
3. 10 กก. K_2O/ไร่	4.68	5.73	5.21	2.44	2.39	2.42
4. 15 กก. K_2O/ไร่	5.39	5.74	5.56	2.37	2.32	2.34
5. 20 กก. K_2O/ไร่	5.36	4.85	5.11	2.20	1.75	1.97
6. 25 กก. K_2O/ไร่	5.62	6.02	5.82	2.01	2.07	2.04
เฉลี่ย (C)	5.44	5.31	5.37	2.36	2.17	2.26
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		12.3			29.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 169 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1.45	1.63	1.54	0.34	0.29	0.32	1.22	1.00	1.11
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.33	1.57	1.45	0.31	0.34	0.33	1.15	1.25	1.20
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1.76	1.69	1.73	0.37	0.41	0.39	1.50	1.35	1.42
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.98	1.75	1.87	0.49	0.39	0.44	1.56	1.44	1.50
5. 20 กก. K_2O/ไร่	1.59	1.53	1.56	0.38	0.32	0.35	1.14	1.29	1.22
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.94	1.59	1.77	0.47	0.32	0.39	1.54	1.27	1.40
เฉลี่ย (C)	1.67	1.63	1.65	0.39	0.35	0.37	1.35	1.27	1.31
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		24.9			23.5			33.7	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 170 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.32	0.48	0.40	0.40	0.31	0.35
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.60	0.56	0.58	0.33	0.34	0.33
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.76	0.62	0.69	0.42	0.34	0.38
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.89	0.66	0.77	0.44	0.37	0.41
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.61	0.59	0.60	0.31	0.28	0.29
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.64	0.51	0.58	0.37	0.27	0.32
เฉลี่ย (C)	0.64	0.57	0.60	0.38	0.32	0.35
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		44.3			47.3	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 171 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	11.05	9.46	10.25 bc	2.13	1.78	1.96 c	4.90	4.30	4.60 bc
2. 5 กก. K_2O/ไร่	10.47	10.12	10.30 bc	2.07	2.05	2.06 bc	4.70	4.49	4.59 bc
3. 10 กก. K_2O/ไร่	13.71	11.37	12.54 a	2.58	2.19	2.38 ab	6.00	507	5.54 a
4. 15 กก. K_2O/ไร่	12.55	10.49	11.52 ab	2.23	2.15	2.19 abc	5.03	5.02	5.03 ab
5. 20 กก. K_2O/ไร่	14.44	10.49	12.46 a	2.70	2.26	2.48 a	5.87	5.25	5.56 a
6. 25 กก. K_2O/ไร่	10.74	8.37	9.55 c	1.85	1.98	1.91 c	4.00	3.88	3.94 c
เฉลี่ย (C)	12.16 A	10.05 B	11.10	2.26	2.07	2.16	5.08 A	4.67 B	4.88
F-test (C)		**			ns			*	
F-test (F)		**			*			**	
%CV		12.6			14.2			11.9	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 172 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.33	1.57	0.95	0.40	0.31	0.35
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.76	1.79	1.77	0.49	0.34	0.41
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1.86	2.00	1.93	0.42	0.34	0.38
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.78	2.05	1.91	0.44	0.37	0.41
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2.25	0.39	1.32	0.31	0.28	0.29
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.46	1.35	1.40	0.37	0.27	0.32
เฉลี่ย (C)	1.57	1.52	1.55	0.40	0.32	0.36
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		66.8			50.1	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 173 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)								
	ไนโตรเจน			ฟอสฟอรัส			โพแทสเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	1.55	1.78	1.66	0.42	0.45	0.43	1.72	1.48	1.60
2. 5 กก. K_2O/ไร่	1.42	1.40	1.41	0.38	0.40	0.39	1.42	1.33	1.37
3. 10 กก. K_2O/ไร่	1.57	1.32	1.45	0.39	0.53	0.46	1.54	1.88	1.71
4. 15 กก. K_2O/ไร่	1.69	1.72	1.70	0.49	0.46	0.47	1.74	1.64	1.69
5. 20 กก. K_2O/ไร่	1.93	1.43	1.68	0.39	0.38	0.38	1.59	1.49	1.54
6. 25 กก. K_2O/ไร่	1.84	1.88	1.86	0.51	0.39	0.45	1.70	1.68	1.69
เฉลี่ย (C)	1.67	1.59	1.63	0.43	0.43	0.43	1.61	1.58	1.60
F-test (C)		ns			ns			ns	
F-test (F)		ns			ns			ns	
%CV		34.3			19.7			23.8	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 174 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดหวาน ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 (ต่อ)

อัตราปุ๋ยโพแทช (F)	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซัง (กก./ไร่)					
	แคลเซียม			แมกนีเซียม		
	พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)			พันธุ์ข้าวโพดหวาน (C)		
	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)	ชัยนาท 86-1	ไฮบริกซ์ 3	เฉลี่ย (F)
1. 0 กก. K_2O/ไร่	0.15	0.58	0.36	0.15	0.15	0.15
2. 5 กก. K_2O/ไร่	0.68	0.61	0.64	0.12	0.13	0.12
3. 10 กก. K_2O/ไร่	0.71	0.66	0.68	0.14	0.16	0.15
4. 15 กก. K_2O/ไร่	0.86	0.61	0.43	0.18	0.14	0.16
5. 20 กก. K_2O/ไร่	0.79	0.56	0.68	0.13	0.11	0.12
6. 25 กก. K_2O/ไร่	0.61	0.54	0.58	0.18	0.17	0.17
เฉลี่ย (C)	0.63	0.59	0.61	0.15	0.14	0.15
F-test (C)		ns			ns	
F-test (F)		ns			ns	
%CV		47.7			46.5	

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5.6) ประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมต่อการผลิตข้าวโพดหวาน

ประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียม หรือ ประสิทธิภาพในการผลิต คือ ผลผลิต (product) ที่ได้ต่อหน่วยของปุ๋ยโพแทชที่พืชดูดใช้แล้วก่อให้เกิดผลผลิต และสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของปุ๋ยได้ ซึ่งประโยชน์ที่พืชได้จากปุ๋ยคือธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในปุ๋ย ดังนั้นจึงต้องศึกษาถึงประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหาร (nutrient use efficiency) ซึ่งสามารถวัดประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในปุ๋ย 3 วิธี คือ 1) ประสิทธิภาพการ

ผลิตพืช (agronomic efficiency) หรือประสิทธิภาพผลผลิต (yield efficiency) 2) ประสิทธิภาพการดูดธาตุอาหารจากปุ๋ย (apparent recovery efficiency) และ 3) ประสิทธิภาพเชิงสรีระ (physiological efficiency)

- ประสิทธิภาพการผลิตพืชหรือผลผลิต

คือ ผลผลิตส่วนที่มีคุณค่าทางเศรษฐศาสตร์ (economic production) ที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยของปุ๋ยที่ใช้ ซึ่งการทดลองปุ๋ยโพแทช (K) กับข้าวโพดหวานสามารถคำนวณประสิทธิภาพผลผลิตได้ดังนี้

เมื่อ Yf = ผลผลิตที่ได้เมื่อใส่ปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)
Yc = ผลผลิตที่ได้เมื่อไม่ใส่ปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่)
Fk = อัตราปุ๋ยโพแทชที่ใส่ (กิโลกรัมต่อไร่)

ดังนั้น

$$\text{ประสิทธิภาพผลผลิต (กก./กก. N)} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้เมื่อใส่ปุ๋ย (Yf)} - \text{ผลผลิตที่ได้เมื่อไม่ใส่ปุ๋ย (Yc)}}{\text{ปริมาณโพแทชที่ใส่ (Fk)}}$$

แปลงทดลองในดินร่วน ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

ปี 2560 ฤดูปลูก 1 เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 2,240 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 3,493, 3,502, 3,102, 3,520 และ 3,544 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,493-2,240)/5 = 250.60 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,502-2,240)/10 =126.20 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,102-2,240)/15 =57.46 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,520-2,240)/20=64.00 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,544-2,240)/25=52.16 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 250.60 กิโลกรัม (ภาพที่ 4)

เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 2,649 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 3,360, 3,076, 3,547, 3,253 และ 3,528 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,360-2,649)/5 = 142.20 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,076-2,649)/10 = 47.70 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,547-2,649)/15=59.86 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,253-2,649)/20=30.20 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,528-2,649)/25=35.16 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ย โพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 142.20 กิโลกรัม (ภาพที่ 5)

ข้าวโพดหวานทั้งสองพันธุ์ มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตสูงสุด เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ

250.60 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 140.20 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม นั่นแสดงว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าไฮบริกซ์ 3

ปี 2560 ฤดูปลูก 2 เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 2,364 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 3,680, 3,964, 3,333, 3,768 และ 3,813 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,680-2,364)/5 = 263.20 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,964-2,364)/10 =160.00 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,333-2,364)/15 =64.60 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,768-2,364)/20=70.20 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,813-2,364)/25=57.96 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 263.20 กิโลกรัม (ภาพที่ 6)

เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 3,244 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 3,600, 3,448, 4,151, 3,831 และ 3,964 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,600-3,244)/5 = 71.20 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,448-3,244)/10 = 20.40 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (4,151-3,244)/15=60.46 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,831-3,244)/20=29.35 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,964-3,244)/25=28.80 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ย โพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 71.20 กิโลกรัม (ภาพที่ 7)

ข้าวโพดหวานทั้งสองพันธุ์ มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตสูงสุด เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 263.20 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 71.20 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม นั่นแสดงว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าไฮบริกซ์ 3

แปลงทดลองในดินเหนียว ต.ตะคร้ำเอน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

ปี 2561 ฤดูปลูก 1 เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 2,032 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 2,398, 2,307, 2,065, 2,454 และ 2,388 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,398-2,032)/5 = 73.2 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,307-2,032)/10 =27.5 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,065-2,032)/15 =2.2 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,454-2,032)/20=42.2 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,388-2,032)/25=14.24 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ย โพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 73.2 กิโลกรัม (ภาพที่ 8)

เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 2,356 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 2,414, 2,294, 2,437, 2,403 และ 2,329 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,414-2,356)/5 = 11.6 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,294-2,356)/10 = -6.2 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,437-2,356)/15=5.4 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,403-2,356)/20=2.3 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,329-2,356)/25=-1.1 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ย โพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 11.6 กิโลกรัม (ภาพที่ 9)

ข้าวโพดหวานทั้งสองพันธุ์ มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตสูงสุด เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 73.2 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 11.6 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม นั่นแสดงว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าไฮบริกซ์ 3

ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2 เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 2,738 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 2,729, 3,262, 3,040, 3,182 และ 2,809 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,729-2,738)/5 = -1.8 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,262-2,738)/10 =52.4 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,040-2,738)/15 =20.1 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,182 -2,738)/20=22.2 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,809-2,738)/25=2.4 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

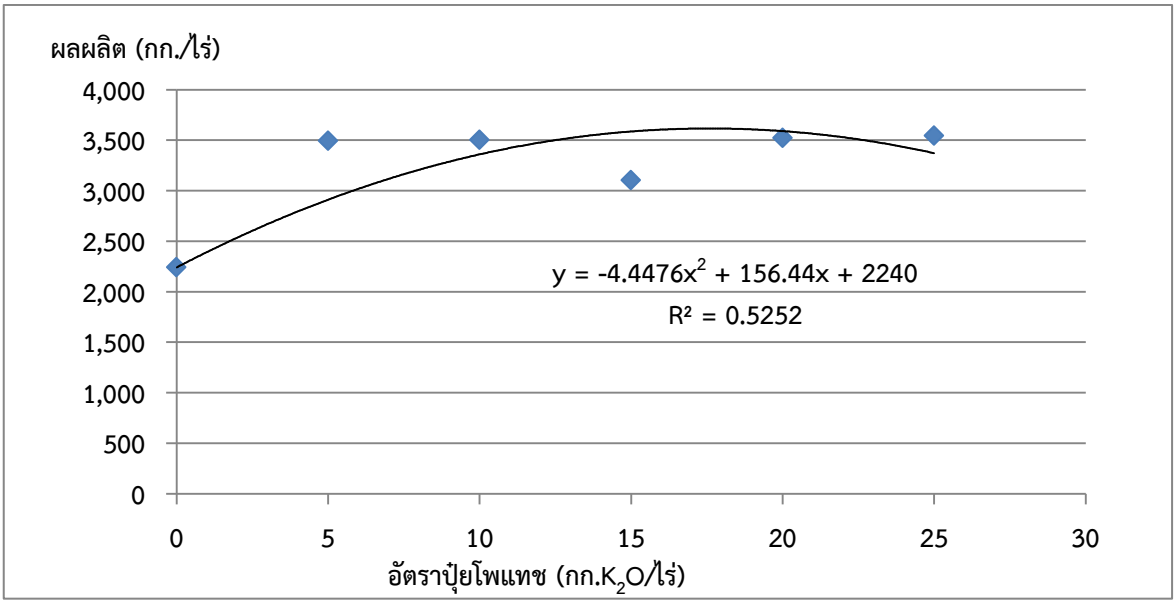
จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ย โพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 52.4 กิโลกรัม (ภาพที่ 10)

เมื่อปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 โดยไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช ได้ผลผลิต 2,738 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลผลิต 2,827, 3,164, 3,200, 3,022 และ 2,747 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยโพแทชในแต่ละอัตราให้ประสิทธิภาพผลผลิต ที่แตกต่างกันดังนี้

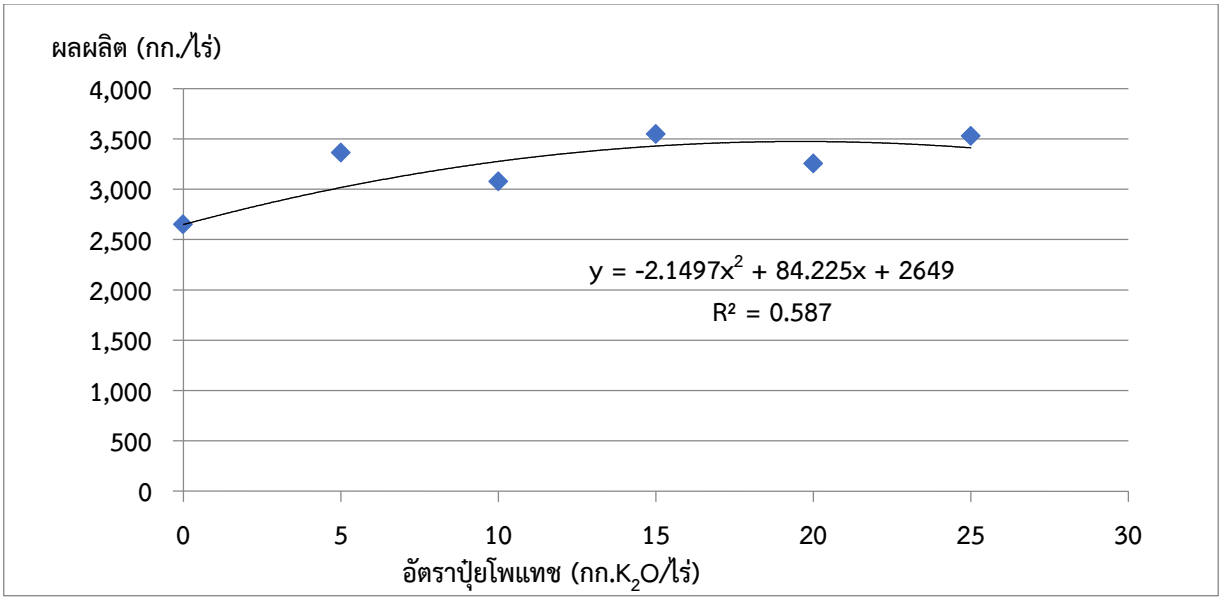
1) ใช้ปุ๋ยโพแทช 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,827-2,738)/5 = 17.8 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
2) ใช้ปุ๋ยโพแทช 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,164-2,738)/10 = 42.6 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
3) ใช้ปุ๋ยโพแทช 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,200-2,738)/15= 30.8 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
4) ใช้ปุ๋ยโพแทช 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (3,022-2,738)/20= 14.2 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O
5) ใช้ปุ๋ยโพแทช 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ = (2,747-2,738)/25= 0.36 กิโลกรัมต่อกิโลกรัม K_2O

จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราอื่น ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทช 1 กิโลกรัม สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานได้เฉลี่ย 42.6 กิโลกรัม (ภาพที่ 11)

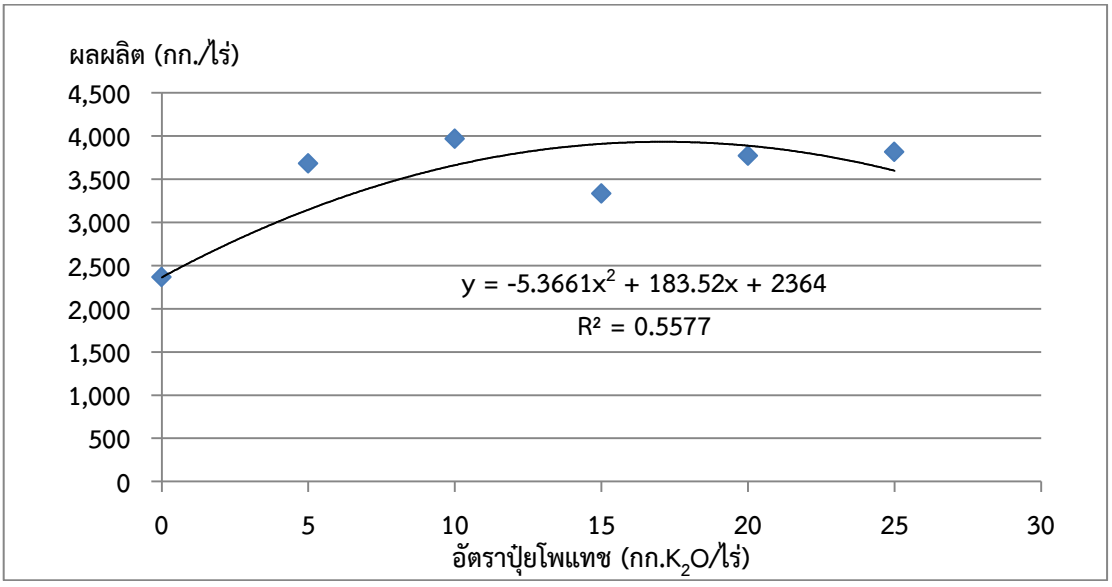
ข้าวโพดหวานทั้งสองพันธุ์ มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตสูงสุด เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 52.4 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 42.6 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม นั่นแสดงว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าไฮบริกซ์ 3



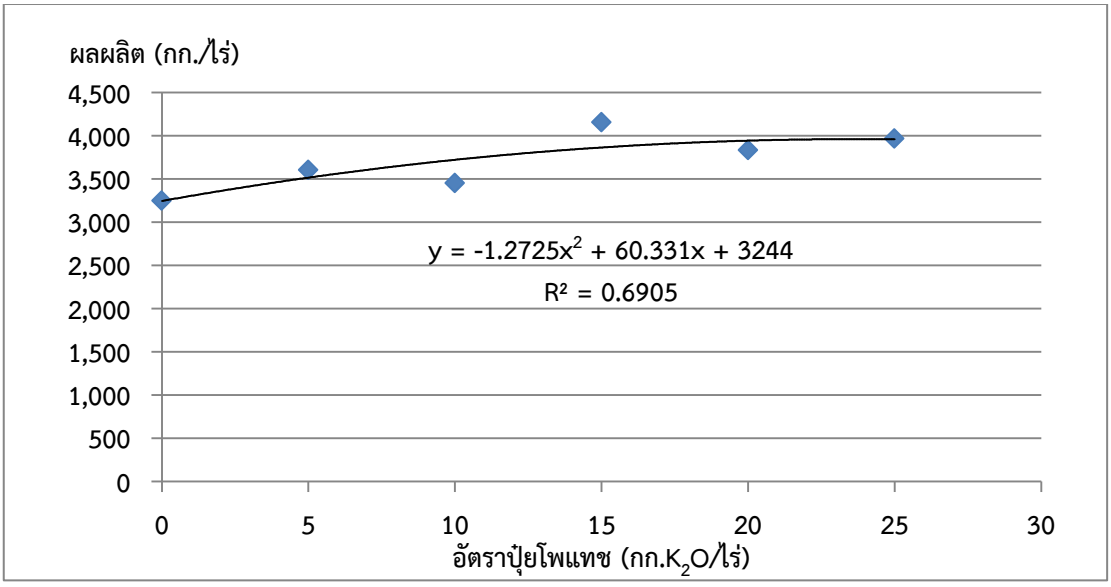
ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1



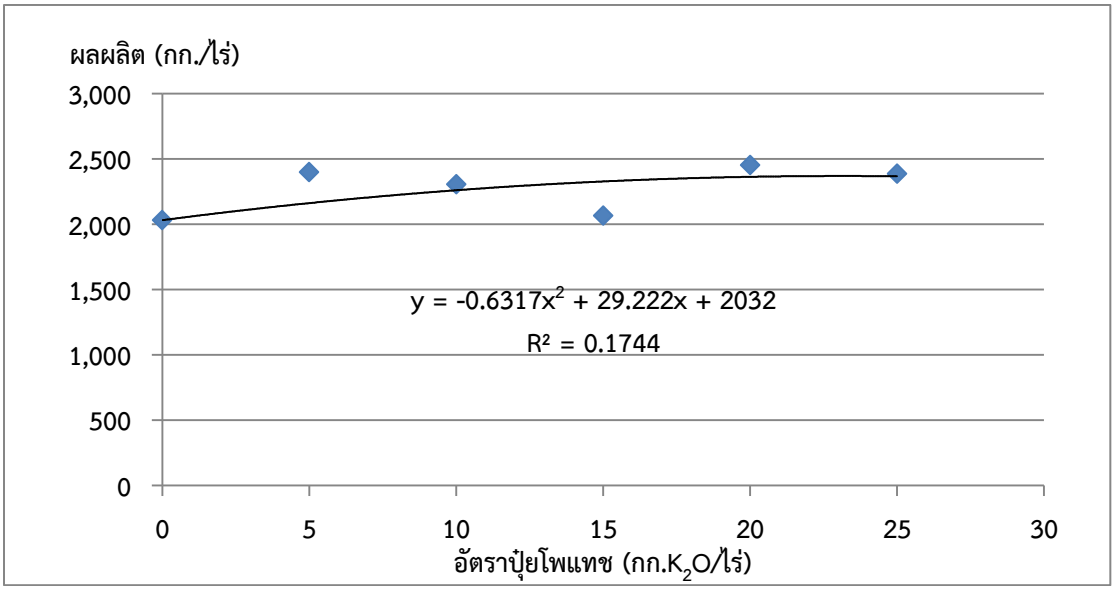
ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1



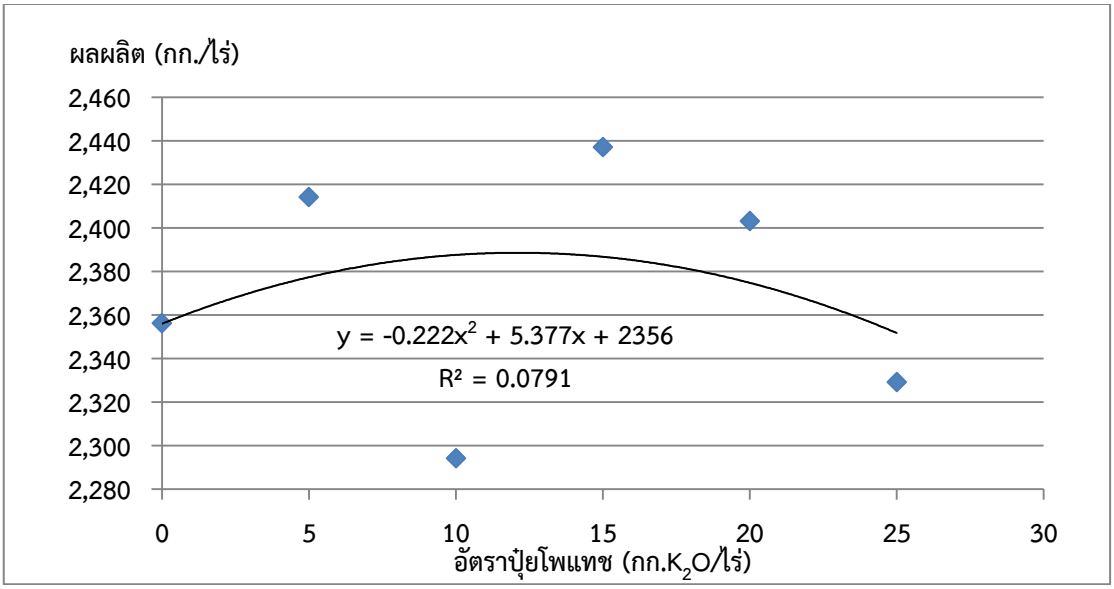
ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2



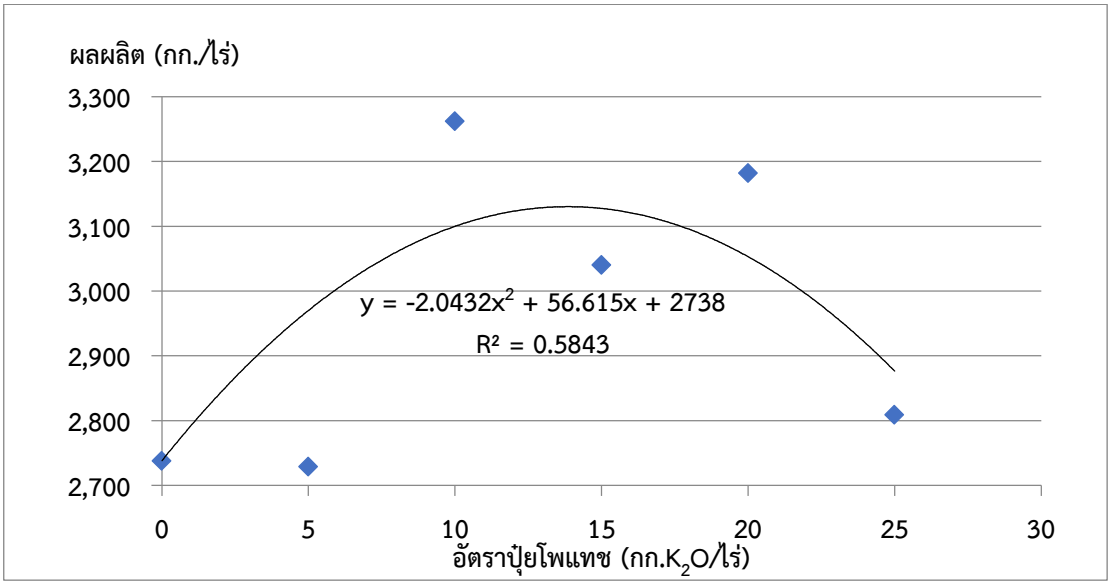
ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2



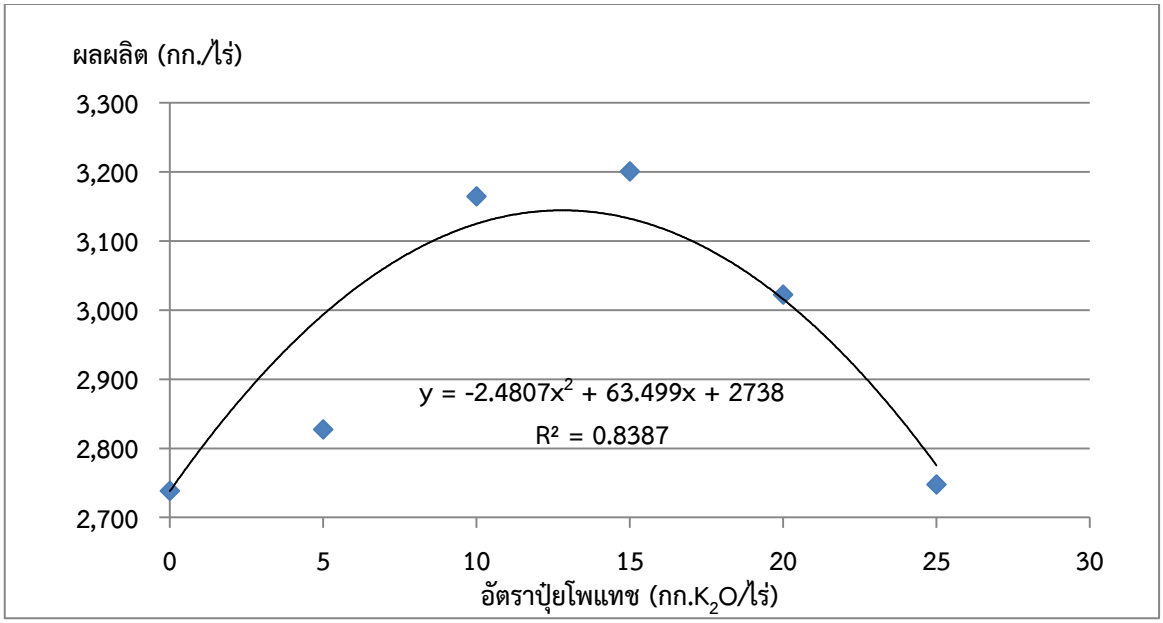
ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยโพแทชกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

5.7) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน

แปลงทดลองในดินร่วน ต.กลอนโด อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

การใส่ปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน โดยการพิจารณาว่าจะใช้ปุ๋ยในอัตราใดจึงจะคุ้มค่าต่อการลงทุนต้องวิเคราะห์หาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ หรือค่า Value Cost Ratio (VCR) ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz et al., 2004) จากการทดลองในปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1 พบว่า ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ การใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้ผลตอบแทนของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 4.8 ถึง 39.7 ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด ทั้ง 2 พันธุ์ (ตารางที่ 175)

ปี 2560 ฤดูปลูก 2 ข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์ การใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้ผลตอบแทนของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 3.6 ถึง 41.6 ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด (ตารางที่ 176)

ตารางที่ 175 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่)	เรายได้ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
พันธุ์ชัยนาท 86-1								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,240	-	1,184	-	11,200	-	-	-
2. 5 กก. K_2O/ไร่	3,493	1,253	1,342	158	17,465	6,265	6,107	39.7
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3,502	1,262	1,500	316	17,510	6,310	5,994	20.0
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3,102	862	1,659	475	15,510	4,310	3,835	9.1
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3,520	1,280	1,817	633	17,600	6,400	5,767	10.1
6. 25 กก. K_2O/ไร่	3,544	1,304	1,975	791	17,720	6,520	5,729	8.2
พันธุ์ไฮบริกซ์ 3								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,649	-	1,184	-	13,245	-	-	-
2. 5 กก. K_2O/ไร่	3,360	711	1,342	158	16,800	3,555	3,397	22.5
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3,076	427	1,500	316	15,380	2,135	1,819	6.8
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3,547	898	1,659	475	17,735	4,490	4,015	9.5
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3,253	604	1,817	633	16,265	3,020	2,387	4.8
6. 25 กก. K_2O/ไร่	3,520	879	1,975	791	17,640	4,395	3,604	5.6

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pevaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ราคา 23.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ราคา 19.00 บาทต่อกิโลกรัม

ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 176 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานปี 2560 ฤดูปลูกที่ 2

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่)	เรายได้ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
พันธุ์ชัยนาท 86-1								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,364	-	1,184	-	11,820	-	-	-
2. 5 กก. K_2O/ไร่	3,680	1,316	1,342	158	18,400	6,580	6,422	41.6
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3,964	1,600	1,500	316	19,820	8,000	7,684	25.3
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3,333	969	1,659	475	16,665	4,845	4,370	10.2
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3,768	1,404	1,817	633	18,840	7,020	6,387	11.1
6. 25 กก. K_2O/ไร่	3,813	1,449	1,975	791	19,065	7,245	6,454	9.2
พันธุ์ไฮบริกซ์ 3								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	3,244	-	1,184	-	16,220	-	-	-
2. 5 กก. K_2O/ไร่	3,600	356	1,342	158	18,000	1,780	1,622	10.3
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3,448	204	1,500	316	17,240	1,020	704	2.2
4. 15 กก. K_2O/ไร่	4,151	907	1,659	475	20,755	4,535	4,060	8.5
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3,831	587	1,817	633	19,155	2,935	2,302	3.6
6. 25 กก. K_2O/ไร่	3,964	720	1,975	791	19,820	3,600	2,809	3.6

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pevaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ราคา 23.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ราคา 19.00 บาทต่อกิโลกรัม

ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

แปลงทดลองในดินเหนียว ต.ตะคร้ำเอน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

ปี 2561 ฤดูปลูก 1 ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 การใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้ผลตอบแทนของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 2.3 ถึง 11.6 การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 การทดลองครั้งนี้ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (ตารางที่ 177)

ปี 2561 ฤดูปลูก 2 ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 และพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ให้ผลตอบแทนของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 3.2 ถึง 8.3 การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด (ตารางที่ 178)

ตารางที่ 177 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานปี 2561 ฤดูปลูกที่ 1

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่)	เรายได้ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
พันธุ์ชัยนาท 86-1								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,032	-	1,184	-	10,160	-	-	-
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2,398	366	1,342	158	11,990	1,830	1,672	11.6
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2,307	275	1,500	316	11,535	1,375	1,059	4.4
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2,065	33	1,659	475	10,325	165	-310	0.3
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2,454	422	1,817	633	12,270	2,110	1,477	3.3
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2,388	356	1,975	791	11,940	1,780	989	2.3
พันธุ์ไฮบริกซ์ 3								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,356	-	1,184	-	11,780	-	-	-
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2,414	58	1,342	158	12,070	290	132	0.8
3. 10 กก. K_2O/ไร่	2,294	-62	1,500	316	11,470	-310	-626	-2.0
4. 15 กก. K_2O/ไร่	2,437	81	1,659	475	12,185	405	-70	-0.1
5. 20 กก. K_2O/ไร่	2,403	47	1,817	633	12,015	235	-398	-0.6
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2,329	-27	1,975	791	11,645	-135	-926	-1.2

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pevaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ราคา 23.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ราคา 19.00 บาทต่อกิโลกรัม

ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 178 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานปี 2561 ฤดูปลูกที่ 2

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก/ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กก./ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาท/ไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	รายได้จากการขายผลผลิต (บาท/ไร่)	เรายได้ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	VCR
พันธุ์ชัยนาท 86-1								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,738	-	1,184	-	13,690	-	-	-
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2,729	-9	1,342	158	13,645	-45	-203	-0.3
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3,262	524	1,500	316	16,310	2,620	2,304	8.3
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3,040	302	1,659	475	15,200	1,510	1,035	3.2
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3,182	444	1,817	633	15,910	2,220	1,587	3.5
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2,809	71	1,975	791	14,045	355	-436	0.4
พันธุ์ไฮบริกซ์ 3								
1. 0 กก. K_2O/ไร่	2,738	-	1,184		13,690			
2. 5 กก. K_2O/ไร่	2,827	89	1,342	158	14,135	445	287	1.8
3. 10 กก. K_2O/ไร่	3,164	426	1,500	316	15,820	2,130	1,814	5.7
4. 15 กก. K_2O/ไร่	3,200	462	1,659	475	16,000	2,310	1,835	3.9
5. 20 กก. K_2O/ไร่	3,022	284	1,817	633	15,110	1,420	787	1.2
6. 25 กก. K_2O/ไร่	2,747	9	1,975	791	13,735	45	-746	-0.9

Value Cost Ratio (VCR) = $\frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pevaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ราคา 7.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ราคา 23.00 บาทต่อกิโลกรัม

ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ราคา 19.00 บาทต่อกิโลกรัม

ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1) พื้นที่ดินเหนียวปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดราชบุรี พบว่า การสับกลบต้นใบข้าวโพดไม่ทำให้สมบัติดินทางเคมี และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานมีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ แต่การสับกลบต้นใบข้าวโพดซึ่งจะมีปริมาณธาตุอาหารสะสมอยู่ในพื้นที่จะให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด และการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน จะให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานสูงสุดเฉลี่ย 2,696 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า การสับกลบต้นใบข้าวโพด และไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

2) การปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพดและไม่สับกลบต้นข้าวโพด ไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดินหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยว การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ ดินหลังทำการทดลองมีสมบัติความเป็นกรด-ด่าง ลดลง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีปริมาณสูงขึ้นจากดินก่อนการทดลอง การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใส่ปุ๋ย เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การสับกลบต้นข้าวโพด และไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

3) การปลูกข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดราชบุรี การจัดการดินโดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดในพื้นที่เพาะปลูกไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด การใส่มูลวัว การสับกลบต้นข้าวโพด และการใช้เชื้อจุลินทรีย์ PGPR ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวานอย่างเด่นชัด ทั้งนี้อาจเกิดจากการย่อยสลายของอินทรียวัตถุเพื่อให้กลายเป็นธาตุอาหารที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตของพืชต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยสลาย ดังนั้น ในการไถกลบเศษซากพืชหรือวัสดุอินทรีย์ จึงควรคำนึงถึงอัตราส่วนระหว่างอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนทั้งหมด (C:N ratio) และเว้นระยะเวลาก่อนการปลูกหลังทำการไถกลบให้เหมาะสม เพื่อให้วัสดุอินทรีย์เกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารให้พืชสามารถนำไปใช้ได้

4) การปลูกข้าวโพดหวานในกลุ่มดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 30-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 1 และ อัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 2 และ 3 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 3,119 2,136 และ 2,429 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด 4.58 1.45 และ 3.87 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่มูลโค และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่มูลโคและปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

5) การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 และพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ในดินร่วนและดินเหนียว ไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 จะเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 สำหรับประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตในดินร่วนและดินเหนียว พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 และ 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ จะทำให้ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท

86-1 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (VCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุดเช่นกัน

6) ข้อมูลการจัดการดินและปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ สามารถนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการจัดการดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานอย่างเหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่า โดยสามารถรักษาคุณภาพดินได้อย่างยั่งยืน และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปขยายผลหรือปรับใช้กับชุดดินอื่น ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับนักวิชาการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานอื่นๆ นำไปใช้ในการพัฒนางานวิจัยด้านดินและปุ๋ย และสามารถให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยแก่เกษตรกรได้อย่างถูกต้อง

กิจกรรมที่ 2
การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือ
Study on Soil and Fertilizer Management for Maize Production in The North Region

ชื่อผู้วิจัย
สายน้ำ อุดพ้วย สมฤทัย ตันเจริญ รมิดา ขันตรีกรม ชัชธนพร เกื้อหนุน ธัญญาพร งามงอน
ดาวรุ่ง คงเทียน ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา พีรพงษ์ เชาวนพงษ์ ศรีสุดา รื่นเจริญ บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์
เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง กัลยกร โปร่งจันทึก วีรวัฒน์ นิลรัตนกุล
Sainam Udpuay Somrutai Tancharoen Ramida Kantrikrom Chattanaporn Kueanoon Tanyaporn Ngamngon
Dowrung Kongtien Piyanun Wiwatwittaya Peerapong Chaowanapong Srisuda Ruencharoen
Bhannapitch Samrit Phenrat Thiampeng Kunlayakorn Prongjunthuek Werawat Nilrattanakoon

คำสำคัญ
การจัดการดิน การจัดการธาตุอาหารพืช ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ
ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปุ๋ยโพแทสเซียม การดูดใช้ธาตุอาหารพืช
Soil Management, Plant Nutrient Mangement, Fertilizer Application Base on Soil Analysis,
Organic Materials, Bio-Fertilizer, Soil Fertility, Product Quality, Maize, Potassium Fertilizer,
Nutrient Uptake

บทคัดย่อ

การจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสม ช่วยฟื้นฟูสมบัติดิน เมื่อมีการปลูกพืชติดต่อกันเป็นเวลานาน มีการสูญเสียของธาตุอาหารออกไปจากพื้นที่ในรูปผลผลิต จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยผสมผสานกับการจัดการดิน เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมด้วย เพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น งานวิจัยนี้ประกอบด้วย 5 การทดลอง ได้แก่ 1. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ 2. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ 3. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดเพชรบูรณ์ 4. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดเพชรบูรณ์ และ 5. การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยปุ๋ยโพแทช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการดิน ปุ๋ย และวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับสภาพพื้นที่กลุ่มดินเหนียวในภาคเหนือ เพื่อศึกษาการตอบสนองของการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่าง ๆ ต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินร่วนเหนียวและดินเหนียว และพัฒนาคำแนะนำการจัดการดินปุ๋ยกับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การทดลองที่ 1 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มดินเหนียว ดำเนินการทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2559- กันยายน พ .ศ.2561 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน เป็นพันธุ์ทดลอง ประกอบด้วย 3 ซ้ำ เลือกพันธุ์นครสวรรค์ 6 ปัจจัยหลัก คือ รูปแบบการจัดการ 2 (1 ดิน ได้แก่ไม่ปลูกถั่วเขียว ปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด และ (2ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด ร่วมกับปัจจัยรอง คือรูปแบบการจัดการปุ๋ย มี 4กรรมวิธี ได้แก่ (1ไม่ใส่ปุ๋ย (2ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 10-10-15 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (3ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่า

ตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 10-10-7.5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ 700 ปุ๋ยมูลไก่อัตรา +กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ และ (4ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ในอัตรา 10-10-7.5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ + กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ 700 ปุ๋ยมูลไก่อัตรา ผลการทดลอง พบว่า การจัดการดินทั้งสองรูปแบบในฤดูปลูกที่ 1ไม่ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงด้านความสูงต้นแตกต่างกัน แต่มีผลในฤดูปลูกที่ 2 (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์-ถั่วเขียว) โดยการปลูกพืชหมุนเวียนให้ความสูงต้นมากกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพียงอย่างเดียว นอกจากนั้นการใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดอย่างเด่นชัดในทำนองเดียวกับผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา10-10-15 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ไร่/ร่วมกับการปลูกพืชหมุนเวียนให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งสองฤดู ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุด อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน ในรูปอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน)Benefit to Cost Ration : BCR) ทั้งสองฤดูปลูก ปี ข้าวโพด-ถั่วเขียว) พบว่า การจัดการดินที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน 2561/2560 มีค่า 1 การไม่ใส่ปุ๋ย ฤดูปลูกที่ (เลี้ยงสัตว์BCR มากที่สุด เท่ากับ 1.89 ส่วนฤดูปลูกที่ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ 2 ดินให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่าBCR เท่ากับ 1.19 สำหรับสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวนั้น รูปแบบการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทำให้สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงไป โดยดินมีปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้น จากการทดลองทั้งสองปี แสดงให้เห็นว่า การปลูกข้าวโพดในสภาพพื้นที่ดินเหนียวจัด (clay soil) ให้ผลตอบแทนต่ำทั้งสองฤดูปลูก และสภาพภูมิอากาศมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าวโพดอย่างเด่นชัด ไม่ควรปลูกข้าวโพดหลังจากปลูกถั่วเขียวในช่วงกลางฤดูฝน ปลายกรกฎาคม)- ต้นสิงหาคม(

การทดลองที่ 2 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ ดำเนินการที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 - กันยายน 2561 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก เป็นการจัดการดิน ได้แก่ 1) ไม่ปลูกพืชตระกูลถั่ว และสับกลบต้นใบข้าวโพด 2) ปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนแล้วสับกลบ และสับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง เป็นการจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ผลการทดลองพบว่า การจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตาม และการจัดการดินโดยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ ไม่ทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน แต่ในฤดูปลูกปีที่ 2 มีแนวโน้มให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงขึ้น โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว เนื่องจากการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเศษซากพืชจะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารและสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน และลดความเสื่อมโทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวต่อเนื่องเป็นเวลานาน การจัดการปุ๋ยโดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit to cost ratio: BCR) พบว่า การจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบจึงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

การทดลองที่ 3 ศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มดินร่วน ดำเนินการทดลองที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 –

กันยายน พ.ศ. 2561 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ เลือกพันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นพันธุ์ทดลอง ประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลัก คือ รูปแบบการจัดการดิน ได้แก่ 1) ไม่ปลูกถั่วเขียว ปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด และ 2) ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ ปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด ร่วมกับปัจจัยรอง คือ รูปแบบการจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ และ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ผลการศึกษา พบว่า การจัดการดินทั้งสองรูปแบบและการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงด้านความสูงต้นแตกต่างกัน ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกันกับผลผลิต พบว่า ในฤดูปลูกที่ 1 กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ให้ผลผลิตมากที่สุด เฉลี่ย 941 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ให้ผลผลิต เฉลี่ย 837 และ 824 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุด เฉลี่ย 543 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนฤดูปลูกที่ 2 กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลลิตสูงสุด 826 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน ในรูปอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit to Cost Ration : BCR) ทั้งสองฤดูปลูก ปี 2560/2561 พบว่า การจัดการดินที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน (ถั่วเขียว-ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ฤดูปลูกที่ 1 มีค่า BCR มากที่สุด เท่ากับ 2.25 ส่วนฤดูปลูกที่ 2 การปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่า BCR เท่ากับ 2.07 สำหรับสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวนั้น รูปแบบการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทำให้สมบัติทางเคมีของดินแตกต่างกันเล็กน้อย

การทดลองที่ 4 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์ ดำเนินงานที่แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่จังหวัดนครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก การจัดการดิน ได้แก่ 1) ไม่ปลูกพืชก่อนและสับกลบต้นใบข้าวโพด 2) ปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนแล้วสับกลบ และสับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง ประกอบด้วย การจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 100% ตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4)ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50% ของค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยมูลไก่แกลบ อัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช ตามค่าวิเคราะห์ดิน ผลการทดลอง พบว่า การจัดการดิน ทั้งไม่ปลูกถั่วเขียว และปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบ ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การจัดการดินแบบปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับ ทำให้ผลผลิตสูงกว่า การจัดการดินแบบไม่ปลูกถั่วเขียว และ สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการจัดการปุ๋ย 7.5 -10-5 กิโลกรัม N–P_2O_5-K_2O /ไร่ +มูลไก่แกลบ 700 กก.น้ำหนักแห้งต่อไร่ + PGPR ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 808.26 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของถั่วเขียว ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส มากสุดที่ เมล็ด ส่วนโพแทสเซียม มากสุด ที่ เปลือกฝัก เท่ากับ 9.83 1.04 และ 18.73 ตามลำดับ การไถกลบต้นและใบ และเปลือกฝักถั่วเขียว ทำให้ได้ธาตุอาหารกลับคืนสู่ระบบ คิดเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ย 25 5 และ 48 กิโลกรัม N–P_2O_5-K_2O /ไร่ ส่วนปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า กรรมวิธีที่การจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วไถกลบ ทำให้มีการดึงดูดใช้ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงกว่าการจัดการดินที่ไม่ได้ปลูกถั่วเขียวก่อน ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส มากสุดที่ เมล็ด ส่วนโพแทสเซียม มากสุดที่ ลำต้น เท่ากับ 8.73 2.04 และ 12.30 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ย 12 3 และ 24 กิโลกรัม N–P_2O_5-K_2O /ไร่

การทดลองที่ 5 การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยปุ๋ยโพแทช ดำเนินการทดลองในดินร่วนเหนียว (Clay loam) และดินเหนียว (Clay) ที่ไร่เกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนตุลาคม พ 2559 .ศ.– กันยายน พ .ศ.2561 วางแผนการทดลองแบบ 2 x 6 Factorials in RCB มี กรรมวิธี 12 จำนวน4 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 คือ พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ 1) พันธุ์นครสวรรค์ และ 32) พันธุ์แปซิฟิค 339 ปัจจัยที่ 2 คือ ระดับของปุ๋ยโพแทช มี 6 ระดับ ได้แก่ 0, 5, 10, 15, 20 และ กิโลกรัม $25K_2O$ ต่อไร่ โดยทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา กิโลกรัม 15N ต่อไร่ และ 5 กิโลกรัมP_2O_5 ต่อไร่ ในแปลงดินร่วนเหนียว ส่วนแปลงดินเหนียวใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา กิโลกรัม 10N ต่อไร่ และ กิโลกรัม $10P_2O_5$ ต่อไร่ ตามลำดับ ผลการศึกษา พบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทชที่อัตราต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความสูงต้นข้าวโพด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับ 339 มีความสูงต้นมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 3 ผลผลิต พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์นครสวรรค์ให้ผลผลิตทั้งในแปลงที่ปลูกในดินร่วนและดินเหนียว และ 339 ให้ผลผลิตต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 3 เมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกันทั้งสองพันธุ์ ปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายออกจากพื้นที่โดยติดไปกับผลผลิต 3 ค์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรร (เมล็ดและซัง) กิโลกรัม 4.9 และ 3.2 21.9 เฉลี่ยN-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และพันธุ์แปซิฟิค 6.5 และ 3.4 25.9 เฉลี่ย 339 กิโลกรัมN-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก สำหรับการใช้ปุ๋ยโพแทชในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ในดินร่วนเหนียวซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางแต่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนเมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา กิโลกรัม $5K_2O$ ต่อไร่ ส่วนการปลูกข้าวโพดในแปลงดินเหนียวที่มีปริมาณโพแทสเซียมในระดับปานกลาง การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ให้ผลในทำนองเดียวกันกับดินร่วนเหนียว ในขณะพันธุ์แปซิฟิค กิโลกรัม 15 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา $339K_2O$ ต่อไร่

Abstracts

This research aims to study and find out the suitable cropping system and fertilizer management with organic materials to increase corn production and maintaining soil productivity in a farmer's field. This research consiss 5 experiments i.e. experiment 1. The study on soil fertilizer and organic material management for corn production on clay soil in Phetchabun province, experiment 2. The study on soil and fertilizer management with organic materials for maize production on clay soils at Nakhon Sawan province, experiment 3. The study on soil fertilizer and ograniic material management for corn production on loam soil in Phetchabun province, experiment 4. The study on soil and fertilizer management with organic materials for maize production on loam soil in Nakhon Sawan province and experiment 5. The study on increasing corn production efficiency using potash fertilizer application. The objective of this research was to investigated the soil and fertilizer management combined with organic materials and to study the response of potash fertilizers at various rates with two corn cultivars in clay loam soil and clay soil which can be used for a guideline on soil and fertilizer recommendations for maize production on clay soils and loam soils in the northern region of Thailand. Experiment 1. The study on soil fertilizer and organic material management for corn

production on clay soil in Phetchabun province. The trial was done on clay soil at Phetchabun province, during 2017 - 2018 (two years) which was cultivated on field crop with various cropping systems under rain-fed condition. The experimental design was split plot in a randomized complete block with six replications and Nakhon Sawan 3 variety as a selection variety for this trial. Main plot as two cropping systems were a monoculture as a corn planting (M1) and a sequential cropping as mung bean-corn planting (M2). Sub plot as a fertilizer management with 4 levels were 1.) control 2.) 15-10-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai as 100% of the fertilizer recommended rate based on soil analysis 3.) 7.5-10-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai+ chicken manure 700 kg Dry weight/rai and 4.) 7.5-10-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai+ chicken manure 700 kg Dry weight/rai + PGPR biofertilizer. The results illustrated that both types of soil management as cropping systems in the first growing year did not effected the growth of maize. But It effected in the second growing year which sequential cropping (mung beans - corn) provide a height and yield that higher than just corn cultivation. In addition, fertilizer application has a significant effect on the growth of corn. In the same way as the production. Fertilizer management on treatment no.3 at rate 15-10-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai with sequential cropping give the highest corn product. In the other hand, treatment as control (without fertilization) is giving the lowest yield. However, a benefit-cost ratio (BCR) was found that in 2017/2018 cropping systems with sequential cropping (mung bean- corn) and without fertilization in 2017 give the highest BCR = 1.89 while in the second year (2018) treatment no. 3 as fertilizer application (15-10-10 kg N-P_2O_5-K_2O/rai) give the highest BCR = 1.19. For the soil chemical properties after harvest was found that cropping systems have affected the changing to increase the amount of nutrients in the soil as organic matter, available phosphorus and exchangeable potassium. It is evident that the planting of corn in the area of clay soil provides low returns. In addition, the climate affects the quantity and quality of corn products clearly do not grow corn after planting mung beans in the middle of the rainy season (late July - early August).

The experiment 2. The study on soil and fertilizer management with organic materials for maize production on clay soils at Nakhon Sawan province. This experiment was conducted at Nakhon Sawan field crop research center in Nakhon Sawan province from October, 2016 to September 2018. This experiment was conducted in split plot design with 6 replications. Main plot was the soil management such as 1) not planted legume (mung bean) before maize and chopped off the maize leaves after harvesting. 2) planted legumes before maize and chopped the plant residue after harvesting. Sub plot was the fertilizer management with 4 levels consisted of 1) without fertilizer 2) fertilizer according to soil analysis 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai 3) 7.5-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai with chicken manure 700 kg dry weight/rai 4) 7.5-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai with chicken manure 700 kg dry weight/rai and PGPR biofertilizer. The results showed that soil management by planted legume before maize and planted only maize, for maize production on clay soils at Nakhon Sawan Province, did not effected on the growth, yield and yield components. But it effected in the second growing year, which plated legume before

maize treatment gave the higher yield and yield components than planted only maize. Because planting legumes and incorporated crop residues could increased the nutrients, maintained the soil nutrient balance and reduced the soil degradation from planting a single plant for a long time. Fertilizer management by using fertilizer according to soil analysis rate 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest yield. When considering the economic returns from the return on investment (Benefit to cost ratio: BCR), showed that the soil management by planted mungbean before maize and chopped the plant residues after harvest with fertilizer management by using fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest return on investment.

The experiment 3. The study on soil fertilizer and ograniic material management for corn production on loam soil in Phetchabun province. The trial was done on clay loam soil at Phetchabun province, during 2017 - 2018 (two years) which was cultivated on field crop with various cropping systems under rain-fed condition. The experimental design was split plot in a randomized complete block with six replications and Nakhon Sawan 3 variety as a selection variety for this trial. Main plot as two cropping systems were a monoculture as a corn planting (M1) and a sequential cropping as mung bean-corn planting (M2). Sub plot as a fertilizer management with 4 levels were 1.) control 2.) 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai as 100% of the fertilizer recommended rate based on soil analysis 3.) 7.5-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai+ chicken manure 700 kg Dry weight/rai and 4.) 7.5--5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai+ chicken manure 700 kg Dry weight/rai + PGPR biofertilizer. The results showed that both types of soil management as cropping systems and fertilizer management in different methods was effected the growth of maize which yield has similar results. It was found that in the first growing season, fertilizer rate at 7.5-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai + chicken manure + PGPR bio fertilizer gave the highest yield at 941 kg/rai followed by the fertilizer application according to soil analysis rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai, 7.5-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai+ chicken manure gave an average yield of 837 and 824 kg / rai, respectively. The lowest yield is 543 kg/rai. As for the second growing season, fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest yield of 826 kg/rai. However, when analyzing the value for investment in form of Benefit to Cost Ration (BCR) for both planting seasons 2017/2018. It was found that the management of soil with sequential cropping (mung beans - corn) with fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest return on investment is BCR equal to 2.25 in the first year while the second year was different. It found that monoculture with fertilizer rate at 15-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai gave the highest return on investment is BCR equal to 2.07. For the soil chemical properties after harvest was found that cropping system cause slightly different on soil.

Experiment 4. The study on soil and fertilizer management with organic materials for maize production on loam soil in Nakhon Sawan province. This experiment was conducted at Nakhon Sawan field crop research center in Nakhon Sawan province. This experiment was conducted in split plot design with 6 replications. Main plot was the soil management such as 1) not planted legume (mung bean) before maize and chopped off the maize leaves after

harvesting. 2) planted legumes before maize and chopped the plant residue after harvesting. Sub plot was the fertilizer management with 4 levels consisted of 1) without fertilizer 2) fertilizer according to soil analysis 15-10-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai 3) 7.5-10-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai with chicken manure 700 kg dry weight/rai 4) 7.5-10-5 kg N-P_2O_5-K_2O/rai with chicken manure 700 kg dry weight/rai and PGPR biofertilizer. The results showed that the management of mung bean planting soil and then chopping gave higher yield than non-planted mung bean soil management and higher than without fertilizer method, there were significant statistical differences. For fertilizer management 7.5 -10-5 kg N-P_2O_5-K_2O / rai + chicken manure 700 kg dry weight per rai + PGPR, the yield was 808.26 kg per rai, higher yield than without fertilizer. The nutrient uptake in mung bean found nitrogen and phosphorus in grain had highest absorption, 9.83 kg/rai of nitrogen and 1.04 kg/rai of phosphorus, respectively. In the pod shell found the highest potassium absorption , 18.73 kg/rai. Early plowing of stem, leaves and pod shell had nutrient back return to the soil, equivalent to fertilizing 25, 5 and 48 kg N-P_2O_5-K_2O / rai. The nutrient uptake in maize found that the process of soil management by planting mung beans and plowing showed higher using of nitrogen, phosphorus and potassium than soil management that did not planted mung beans. The amount of nutrient uptake of maize, nitrogen, and most phosphorus at the highest potassium seed at the stem was 8.73, 2.04 and 12.30 kg / rai, respectively, equivalent to fertilizer 12 3 and 24 kg N-P_2O_5-K_2O/rai.

Experiment 5. The study on increasing corn production efficiency using potash fertilizer application. The trial was done on clay loam soil and clay soil in famer's fields at Phetchabun province, during October 2017 - September 2018 which was cultivated on field corn under rain-fed condition. Two factorial with four replications involving two varieties of field corn, employing Nakhon Sawan 3 and Pacific 339 varieties and six levels of potash fertilizer rates; 0 5 10 15 20 and 25 kg K_2O/rai, based on soil analysis were carried out to gain a better understanding of the amount of nutrient uptake on which potash fertilizer rate influences growth and yield. All nitrogen fertilizer treatments and phosphate fertilizer according to soil analysis at the rate of 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai in clay loam soil while clay soil at the rate of 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5 /rai respectively. The results illustrated that applying of various potash fertilizer rates on each variety did not effected on corn stalk height when comparing between varieties, it was found that Nakhon Sawan 3 was significantly higher than that of Pacific 339 cultivars. For the production, it was found that both corn cultivars were significantly different which Nakorn Sawan 3 gave lower yield than Pacific 339. However, using potash fertilizer at various levels does not cause the corn grain yield. The amount of nutrients lost from the area by product (grain and cob) of Nakhon Sawan 3 at 21.9 3.2 and 4.9 kg N-P-K per rai/planting season while Pacific 339 at 25.9 3.4 and 6.5 kg N-P-K per rai/planting season. The use of potash fertilizers in the production of maize for both species in clay soil, which is moderately fertile soil (the amount of potassium exchanged is low lever). Economic return when using potash fertilizer at a rate of 5 kg K_2O/rai while corn cultivation in clay soils with

moderate potassium content The production of Nakhon Sawan breeding corn yields similar results to clay loam soil. While the Pacific 339 provide a good return when using potash fertilizer at a rate of 15 kg K_2O/rai. However, a fertilizer rate giving a VCR grater than 2 should be recommended to increase yields and profits, fertilizers along with improved farming practices are the best investments farmers can make.

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตทั้งหมดนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ภายในประเทศไทย ปัจจุบันมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประมาณ 6.5 ล้านไร่ ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 4.4 ล้านตัน แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำเพียง 681 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศในแถบอาเซียน เช่น ประเทศลาว เวียดนาม และอินโดนีเซีย ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 888, 721 และ 858 กิโลกรัม ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ทำให้ปริมาณความต้องการใช้ในประเทศไม่เพียงพอ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศปริมาณ 0.06 ล้านตัน มูลค่า 309.9 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรใช้พันธุ์ข้าวโพดไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ขาดการจัดการธาตุอาหารและการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกต้อง รวมทั้งปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่ผันผวน

การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน เพาะปลูกในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงสูงต่อเนื่องเป็นเวลานาน ขาดการจัดการดินที่เหมาะสมกับดินแต่ละชนิด มีการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือธาตุอาหารถูกนำออกไปกับผลผลิต ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมลง ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ ทำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยในปริมาณมากเพิ่มขึ้น ย่อมทำให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลง เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ได้ผลผลิตเหมาะสม ควรมีการจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสมบนพื้นฐานการเลือกใช้ทรัพยากร วัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่น ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ ผสมผสานผลิตพืช ช่วยทำให้สมบัติของดินดีขึ้น (Zublena,1991) การปกป้องดินไม่ให้เสื่อมและส่งเสริมให้ดินมีคุณภาพดี เป็นกุญแจสำคัญนำไปสู่ความสำเร็จในการจัดการทรัพยากรทุกอย่าง ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง สามารถตอบสนองธาตุอาหารพืชที่มาจากดินได้ครบทุกธาตุ เพียงพอและสมดุลตามความต้องการพืช (ยงยุทธ, 2557) แต่โดยทั่วไปพืชปลูกในพื้นที่การเกษตรมักขาดธาตุอาหาร หากใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องจะแก้ปัญหาการขาดธาตุอาหารตรงจุด โดยการจัดการธาตุอาหารในการผลิตพืชนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะดินและสภาพภูมิอากาศในแต่ละแหล่ง (ประพิศ และคณะ, 2549) สำหรับการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ส่วนใหญ่ปลูกในดินเขตร้อน (tropical soils) เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดิน ธาตุอาหารในปุ๋ยมีโอกาสสูญเสียได้หลายทาง ทั้งการระเหยเป็นก๊าซ การชะล้างลงไปในดิน เปลี่ยนรูปไปเป็นอย่างอื่นที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ และถูกตรึงไว้ในดิน เพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าว การจัดการธาตุอาหารแบบผสมผสานร่วมกับระบบการปลูกพืชตามกัน (Sequential cropping) จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง เพื่อลดความเสื่อมโทรมด้านธาตุอาหารในดิน และยับยั้งความต่อเนื่องของวงจรชีวิตศัตรูพืช (Kanna *et al*., 2013) การจัดการดินโดยการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพหรือปุ๋ยพืชสด ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี มีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งทางด้านการลดความเสื่อมโทรมของดิน และเศรษฐกิจโดยผลผลิตเพิ่มขึ้น (Kalhapure *et al*.,2013) ระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นระบบการปลูกพืชที่ค่อนข้างเหมาะสม เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกพืชชนิดเดียว (Monoculture) เพราะถั่วเขียวมีเชื้อไรโซบียมอาศัยอยู่บริเวณราก ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ในการสร้างชีวมวลได้ เมื่อมีการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียว ทำให้มีไนโตรเจนเพิ่มเติมลงไปในดิน จึงอาจทำให้ลดปริมาณการใช้ไนโตรเจนจากปุ๋ยของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ จึงน่าจะเป็นทางเลือกแนะนำเกษตรกรให้สามารถผลิตในสภาพดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ การไถกลบเศษซากต้นข้าวโพดและพืชตาม เช่น ถั่วเขียว ปอเทือง ถั่วนิ้วนางแดง-ถั่วเหลือง ไมยราพไร้หนาม-ถั่วเวลเวท เป็นระยะเวลาติดต่อกันนานกว่า 30 ปีทำให้ดินมีอินทรีย์คาร์บอนเพิ่มขึ้น 37.5 43.8 39.1 และ 68.8% ตามลำดับ (ศุภกาญจน์ และคณะ, 2551) การจัดการดินโดยการสับกลบเศษซากพืช หรือปลูกพืชตระกูลถั่วตามแล้วสับกลบ สามารถลดความความเสื่อมโทรมของดิน ช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารและอินทรียวัตถุในดินได้ ส่วนการจัดการปุ๋ยโดยนำปุ๋ยคอก และปุ๋ยชีวภาพสามารถช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ ดังนั้นเพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงควรมีการ

จัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสม บนพื้นฐานการเลือกใช้ทรัพยากรวัสดุอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่น โดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ และจัดการดินโดยสับกลบเศษซากพืชหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต หรือปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนข้าวโพดแล้วสับกลบ เนื่องจากช่วยให้ดินร่วนซุย เป็นแหล่งสะสมธาตุอาหาร ช่วยกักเก็บคาร์บอนในดินในรูปอินทรียวัตถุ และช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช

การผลิตข้าวโพดให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพนั้น นอกจากการใช้พันธุ์ที่ดีและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ต้องมีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก เนื่องจากข้าวโพดแต่ละสายพันธุ์มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน (ศิวิไล, 2558) ซึ่งในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 1 ตัน มีความต้องการธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 18-4-17 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ เทียบเท่ากับปุ๋ยเคมี 18-9-20 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (สมฤทัย และคณะ, 2561)

โพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เสริมสร้างความแข็งแรงของลำต้น และการสร้างเมล็ด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ซึ่งธาตุโพแทสเซียมไม่ได้สะสมเพียงในส่วนของเมล็ดเท่านั้น แต่ยังอยู่ในส่วนของเศษซากพืช ได้แก่ ต้น ใบ และกาบฝัก เป็นต้น การเก็บเกี่ยวจึงทำให้มีการสูญเสียธาตุโพแทสเซียมติดไปกับผลผลิต คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายออกไป 13-3-6 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หรือ เทียบเท่าเนื้อปุ๋ย 13-7-7 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะเห็นว่ามีงานวิจัยการจัดการธาตุอาหารโพแทสเซียมในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แบบเฉพาะพื้นที่ไม่แพร่หลาย กอปรกับในสภาพดินที่เสื่อมโทรมดั่งเช่น ในปัจจุบันการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่มีการตอบสนองต่อธาตุอาหารสูงและเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่ จึงจะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพที่เป็นไปตามเป้าหมาย เพราะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เป็นพันธุ์ปรับปรุงของกรมวิชาการเกษตร (พันธุ์นครสวรรค์ 3) ให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 1,106 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของเอกชนสามารถให้ผลผลิตสูงถึง 1.2 – 2 ตันต่อไร่ (สำนักข่าวอิสรา, ม.ป.ป.)

งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการจัดการดินในรูปแบบของระบบการปลูกพืช 2 ชนิดในพื้นที่เดียวกันในรอบปี และการจัดการปุ๋ยโดยการใช้ปุ๋ยผสมผสาน ดำเนินการทดลองในพื้นที่เนื้อดินเหนียว และดินร่วน โดยปลูกพืชตระกูลถั่ว (ถั่วเขียว) เป็นพืชแรกในต้นฤดูฝน แล้วตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากฤดูฝนปกติเริ่มกลางเดือนพฤษภาคม – กลางเดือนตุลาคม ทำให้มีเวลานานประมาณ 5 เดือน (อุตุนิยมวิทยา, ม.ป.ป.) เพื่อให้ได้รับผลประโยชน์ นอกจากจะได้ผลผลิตของถั่วเขียวแล้ว เศษซากต้นถั่วสามารถเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในการบำรุงดิน สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่จะปลูกตามมา และศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินเหนียว (clay soil) และดินร่วน เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชต่อการเพิ่มผลิตภาพของดิน ลดต้นทุนการผลิตพืชเฉพาะพื้นที่ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อไป และเพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรได้มีเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยในการรักษาศักยภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตพืช

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์

ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว พิกัดที่ตั้งแปลง 47Q 742897^{E} 1846724^{N} วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลักเป็น การจัดการดิน ได้แก่ 1) ไม่ปลูกถั่วเขียว ปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด และ 2) ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ ปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง เป็น การจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีควบคุม) 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ + ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

เก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มรวมก่อนปลูก (Composite sample) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เนื้อดิน วิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) วัดค่าความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density, BD) ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) ค่าการนำไฟฟ้า ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:5 อินทรียวัตถุในดิน วิเคราะห์ด้วยวิธี Walkley and Black (Jackson, 1967) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ วิเคราะห์โดยการสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II (Bray and Kurtz, 1945) วัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ วิเคราะห์โดยการสกัดดินด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7.0 วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Chapman, 1965) เพื่อใช้ในการคำนวณอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) เตรียมแปลงทดลอง โดยมีขนาดแปลงย่อย 4.5 x 5 เมตร จำนวน 48 แปลงย่อย เตรียมพื้นที่ปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ก่อนปลูกคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการปลูกถั่วเขียว ระยะปลูกถั่วเขียว 0.5 x 0.2 เมตร แปลงละ 9 แถว ๆ ละ 25 หลุม จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ปลูกถั่วเขียว ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยโรยก้นร่องพร้อมปลูก และวัน เก็บเกี่ยวถั่วเขียวในระยะเมล็ดเต่งเต็มที่อายุ 65 วัน ทำการไถสับกลบซาก พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดินหลังปลูกถั่วเขียว

ไถเตรียมดิน สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใส่วัสดุอินทรีย์มูลไก่แกลบในกรรมวิธีทดลองที่ใช้มูลไก่ โดยทำการหว่านมูลไก่ก่อนปลูก 2 สัปดาห์ แล้วสับกลบคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน เก็บตัวอย่างมูลไก่มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี, 2551) ก่อนปลูกคลุกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ในกรรมวิธีทดลองที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพ ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระยะปลูก 0.75 x 0.2 เมตร แปลงละ 6 แถวๆ ละ 25 หลุม จำนวน 1 ต้นต่อหลุม เกณฑ์กำหนดอัตราปุ๋ยได้จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ย สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรมวิชาการเกษตร (2553) แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ใส่ครั้งแรกพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราพร้อมกับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชเต็มอัตรา รองก้นร่องตอนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามกรรมวิธีที่กำหนด และใส่ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่เหลือครึ่งอัตรา เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน โดยโรยทั้งสองข้างของแถวข้าวโพดแล้วพรวนดินกลบ พร้อมพูนโคน กำจัดวัชพืช และหมั่นตรวจดูศัตรูข้าวโพดและโรคต่าง ๆ เก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวโพดที่อายุประมาณ 110 - 120 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 12 ตารางเมตร (เก็บเกี่ยวจากแถวกลาง 4 แถว เว้นแถวริม ข้างละ 1 แถว และหัวแปลงท้ายแปลง ข้างละ 2 และ 3 ต้น) นับจำนวนต้น ชั่งน้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสด และสุ่มกะเทาะเมล็ดจากฝัก 10 ฝัก แล้ววัดความชื้นของเมล็ดด้วยเครื่องวัด หาเปอร์เซ็นต์กะเทาะ โดย

$$\text{เปอร์เซ็นต์กะเทาะ (\% Shelling)} = 100 \times \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด}}{\text{น้ำหนักฝัก}}$$

พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อย ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรจากผิวดิน มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT version 4.0 for Windows

คำนวณความคุ้มค่าต่อการลงทุน จากการวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit to Cost Ration: BCR หรือ B/C) เป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่ได้รับจากการเข้าดำเนินการทดลอง โดยคำนวณจาก อัตราส่วนระหว่างรายได้ต่อต้นทุนรวม ค่าวิกฤติของ BCR อยู่ที่ 1.0 ซึ่งหมายความว่า ถ้าค่า BCR มีค่ามากกว่า 1.0 แสดงว่า มีรายได้มากกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจากวิธีการนั้น กล่าวคือ มีกำไรเกิดขึ้น

การบันทึกข้อมูล ข้อมูลผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตร ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้า อินทรียวัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของถั่วเขียวที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว และความสูงของข้าวโพดที่อายุ 30 วัน 60 วัน และที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพด ได้แก่ จำนวนต้น น้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสด เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (% shelling) และผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (grain yield)

2. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์

ดำเนินการในปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก เป็นการจัดการดิน ได้แก่ 1) ไม่ปลูกพืชก่อน และสับกลบต้นใบข้าวโพด 2) ปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนแล้วสับกลบ และสับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง เป็นการจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 100 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ โดยกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

เก็บตัวอย่างดินรวมก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการเพื่อคำนวณอัตราปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2552) เตรียมแปลงทดลอง ขนาดแปลงย่อย เท่ากับ 4.5 x 6 เมตร จำนวน 48 แปลงย่อย เตรียมพื้นที่ปลูกพืชก่อนข้าวโพด คือ ปลูกถั่วเขียว ประมาณปลายมีนาคม - ต้นเมษายน คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และให้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เก็บเกี่ยว และทำการสับกลบซาก พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสมบัติดิน

เตรียมพื้นที่และปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประมาณปลายมิถุนายน - ต้นกรกฎาคม โดยกรรมวิธี 3 - 4 ที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ควรใส่และทำการสับกลบลงดินอย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนทำการปลูกข้าวโพด และให้คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ก่อนปลูกตามกรรมวิธีที่กำหนด ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลูกลักษณะแถวเดี่ยว ระยะปลูกเท่ากับ 0.75 x 0.25 เมตร หยอดเมล็ด 2 - 3 เมล็ดต่อหลุม แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ใส่ครั้งแรกพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ย ½N + PK รองก้นร่องตอนปลูก เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 7 วันถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย ½N

เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน โดยโรยทั้งสองข้างของแถวข้าวโพดแล้วพรวนดินกลบ เก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวโพดที่อายุประมาณ 110 - 120 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3 x 3 เมตร สุ่มเก็บตัวอย่างพืช 2 ต้นต่อแปลง ชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง แยกเป็น 5 ส่วน คือ เมล็ด ซัง เปลือก ลำต้น และใบของข้าวโพด ในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ดูดดึงไปใช้ (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อย เก็บที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan' s New Multiple Range Test วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Benefit and cost ratio (BCR) และสรุปผล

การบันทึกข้อมูล ข้อมูลการปฏิบัติในแปลงทดลอง: วันปลูก วันใส่ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดและพืชตระกูลถั่วที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยคอก ข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วเขียว ได้แก่ ความสูง จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อแปลง จำนวนฝักเก็บเกี่ยวต่อแปลง น้ำหนักต้นต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ ความชื้นของเมล็ด น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต่าง ๆ

3. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดเพชรบูรณ์

ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกรซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พิกัดที่ตั้งแปลง 47Q 745441^{E} 1846192^{N} ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 177 เมตร วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก เป็นการจัดการดิน ได้แก่ 1) ไม่ปลูกถั่วเขียว ปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด 2) ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ ปลูกข้าวโพดและสับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง เป็นการจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีควบคุม) 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

เก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มรวมก่อนปลูก (Composite sample) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เนื้อดิน วิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) วัดค่าความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density, BD) ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) ค่าการนำไฟฟ้า ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:5 อินทรียวัตถุในดิน วิเคราะห์ด้วยวิธี Walkley and Black (Jackson, 1967) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ วิเคราะห์โดยการสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II (Bray and Kurtz, 1945) วัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ วิเคราะห์โดยการสกัดดินด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7.0 วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Chapman, 1965) เพื่อใช้ในการคำนวณอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) เตรียมแปลงทดลอง โดยมีขนาดแปลงย่อย 4.5 x 5 เมตร จำนวน 48 แปลงย่อย เตรียมพื้นที่ปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ก่อนปลูกคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ทำการปลูกถั่วเขียว ระยะปลูกถั่วเขียว 0.5 x

0.2 เมตร แปลงละ 9 แถว ๆ ละ 25 หลุม จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ปลูกถั่วเขียว ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยโรยก้นร่องพร้อมปลูก และวัน เก็บเกี่ยวถั่วเขียวในระยะเมล็ดเต่งเต็มที่อายุ 65 วัน ทำการไถสับกลบซาก พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของดินหลังปลูกถั่วเขียว

ไถเตรียมดิน สำหรับปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใส่วัสดุอินทรีย์มูลไก่แกลบในกรรมวิธีทดลองที่ใช้มูลไก่ โดยทำการหว่านมูลไก่ก่อนปลูก 2 สัปดาห์ แล้วสับกลบคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน เก็บตัวอย่างมูลไก่มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี, 2551) ก่อนปลูกคลุกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ในกรรมวิธีทดลองที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพ ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระยะปลูก 0.75 x 0.2 เมตร แปลงละ 6 แถวๆ ละ 25 หลุม จำนวน 1 ต้นต่อหลุม เกณฑ์กำหนดอัตราปุ๋ยได้จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ย สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรมวิชาการเกษตร (2553) แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ใส่ครั้งแรกพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราพร้อมกับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชเต็มอัตรา รองก้นร่องตอนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามกรรมวิธีที่กำหนด และใส่ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่เหลือครึ่งอัตรา เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน โดยโรยทั้งสองข้างของแถวข้าวโพดแล้วพรวนดินกลบ พร้อมพูนโคน กำจัดวัชพืช และหมั่นตรวจดูศัตรูข้าวโพดและโรคต่าง ๆ เก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวโพดที่อายุประมาณ 110 - 120 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 12 ตารางเมตร (เก็บเกี่ยวจากแถวกลาง 4 แถว เว้นแถวริม ข้างละ 1 แถว และหัวแปลงท้ายแปลง ข้างละ 2 และ 3 ต้น) นับจำนวนต้น ชั่งน้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสด และสุ่มกะเทาะเมล็ดจากฝัก 10 ฝัก แล้ววัดความชื้นของเมล็ดด้วยเครื่องวัด หาเปอร์เซ็นต์กะเทาะ โดย

$$\text{เปอร์เซ็นต์กะเทาะ (\% Shelling)} = 100 \times \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด}}{\text{น้ำหนักฝัก}}$$

พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อย ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรจากผิวดิน มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT version 4.0 for Windows

คำนวณความคุ้มค่าต่อการลงทุน จากการวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit to Cost Ration: BCR หรือ B/C) เป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่ได้รับจากการเข้าดำเนินการทดลอง โดยคำนวณจาก อัตราส่วนระหว่างรายได้ต่อต้นทุนรวม ค่าวิกฤติของ BCR อยู่ที่ 1.0 ซึ่งหมายความว่า ถ้าค่า BCR มีค่ามากกว่า 1.0 แสดงว่า มีรายได้มากกว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นจากวิธีการนั้น กล่าวคือ มีกำไรเกิดขึ้น

การบันทึกข้อมูล ข้อมูลผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตร ได้แก่ เนื้อดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้า อินทรียวัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของถั่วเขียวที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว และความสูงของข้าวโพดที่อายุ 30 วัน 60 วัน และที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพด ได้แก่ จำนวนต้น น้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสด เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (% shelling) และผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (grain yield)

4. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์

ดำเนินการในปลงทดลองภายในศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 6 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยหลัก เป็นการจัดการดิน ได้แก่ 1) ไม่ปลูกพืชก่อน และสับกลบต้นใบข้าวโพด 2) ปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนแล้วสับกลบ และสับกลบต้นใบข้าวโพด ปัจจัยรอง

เป็นการจัดการปุ๋ย มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ย 100 เปอร์เซ็นต์ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 50 ของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 700 กิโลกรัมต่อน้ำหนักแห้งต่อไร่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ โดยกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

เก็บตัวอย่างดินรวมก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการเพื่อคำนวณอัตราปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2552) เตรียมแปลงทดลอง ขนาดแปลงย่อย เท่ากับ 4.5 x 6 เมตร จำนวน 48 แปลงย่อย เตรียมพื้นที่ปลูกพืชก่อนข้าวโพด คือ ปลูกถั่วเขียว ประมาณปลายมีนาคม - ต้นเมษายน คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และให้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เก็บเกี่ยว และทำการสับกลบซาก พร้อมสุ่มเก็บดินวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสมบัติดิน

เตรียมพื้นที่และปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประมาณปลายมิถุนายน - ต้นกรกฎาคม โดยกรรมวิธี 3 - 4 ที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ควรใส่และทำการสับกลบลงดินอย่างน้อย 2 สัปดาห์ก่อนทำการปลูกข้าวโพด และให้คลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ก่อนปลูกตามกรรมวิธีที่กำหนด ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปลูกลักษณะแถวเดี่ยว ระยะปลูกเท่ากับ 0.75 x 0.25 เมตร หยอดเมล็ด 2 - 3 เมล็ดต่อหลุม แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ใส่ครั้งแรกพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ย ½N + PK รองก้นร่องตอนปลูก เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 7 วันถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย ½N เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน โดยโรยทั้งสองข้างของแถวข้าวโพดแล้วพรวนดินกลบ เก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวโพดที่อายุประมาณ 110 - 120 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3 x 3 เมตร สุ่มเก็บตัวอย่างพืช 2 ต้นต่อแปลง ชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง แยกเป็น 5 ส่วน คือ เมล็ด ซัง เปลือก ลำต้น และใบของข้าวโพด ในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ดูดดึงไปใช้ (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อย เก็บที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan' s New Multiple Range Test คำนวณต้นทุนการผลิตโดยการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Value to cost ratio (VCR) วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยวิธี Benefit and cost ratio (BCR) และสรุปผล

การบันทึกข้อมูล ข้อมูลการปฏิบัติในแปลงทดลอง: วันปลูก วันใส่ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดและพืชตระกูลถั่วที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยคอก ข้อมูลการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วเขียว ได้แก่ ความสูง จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อแปลง จำนวนฝักเก็บเกี่ยวต่อแปลง น้ำหนักต้นต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ ความชื้นของเมล็ด น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนต่าง ๆ

5. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์

ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร แปลงที่ 1 เป็นแปลงในกลุ่มดินร่วน ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พิกัดที่ตั้งแปลง 47Q 742216^{E} 1847611^{N} ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 177 เมตร และแปลงที่ 2 เป็นแปลงในกลุ่มดินเหนียว ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดำเนินการทดลองในไร่เกษตรกร อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พิกัดที่ตั้งแปลง 47Q 742050^{E} 1846555^{N} ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 158 เมตร วางแผนการทดลองแบบ 2 x 6 Factorials in RCB มี 12 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย

ปัจจัยที่ 1 คือ พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ปัจจัยที่ 2 คือ ระดับของปุ๋ยโพแทช มี 6 ระดับ ได้แก่ 1) 0 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (กรรมวิธีควบคุม) 2) 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (0.5 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน) 3) 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (1.0 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน) 4) 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (1.5 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน) 5) 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (2.0 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน) 6) 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (2.5 เท่าของปุ๋ย K ตามค่าวิเคราะห์ดิน) โดยทุกกรรมวิธี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดิน กลุ่มดินร่วน:ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่ และปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 5 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ กลุ่มดินเหนียว:ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 กิโลกรัม N ต่อไร่ และปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 10 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

เก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มรวมก่อนปลูก (Composite sample) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เนื้อดิน วิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer method) ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) ค่าการนำไฟฟ้า ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:5 อินทรียวัตถุ วิเคราะห์ด้วยวิธี Walkley and Black (Jackson, 1967) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ วิเคราะห์โดยการสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II (Bray and Kurtz, 1945) วัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ วิเคราะห์โดยการสกัดดินด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7.0 วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Chapman, 1965) เพื่อใช้ในการคำนวณอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2553) เตรียมแปลงทดลอง โดยมีขนาดแปลงย่อย 4.5 x 5 เมตร จำนวน 48 แปลงย่อย ระยะปลูก 0.75 x 0.20 เมตร แปลงละ 6 แถวๆ ละ 25 หลุม จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 เกณฑ์กำหนดอัตราปุ๋ยได้จากคำแนะนำการใช้ปุ๋ย สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรมวิชาการเกษตร (2553) แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ใส่ครั้งแรกพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราพร้อมกับปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชเต็มอัตรา รองก้นร่องตอนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามกรรมวิธีที่กำหนด และใส่ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่เหลือครึ่งอัตราเมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน โดยโรยทั้งสองข้างของแถวข้าวโพดแล้วพรวนดินกลบ พร้อมพูนโคน กำจัดวัชพืช และหมั่นตรวจดูศัตรูข้าวโพดและโรคต่าง ๆ เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดที่อายุประมาณ 110 - 120 วัน พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 12 ตารางเมตร (เก็บเกี่ยวจากแถวกลาง 4 แถว เว้นแถวริม ข้างละ 1 แถว และหัวแปลงท้ายแปลง ข้างละ 2 และ 3 ต้น) นับจำนวนต้น ชั่งน้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสด และสุ่มกะเทาะเมล็ดจากฝัก 10 ฝัก แล้ววัดความชื้นของเมล็ดด้วยเครื่องวัด คำนวณเปอร์เซ็นต์กะเทาะ โดย

$$\text{เปอร์เซ็นต์กะเทาะ (\% Shelling)} = 100 \times \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด}}{\text{น้ำหนักฝัก}}$$

สุ่มเก็บตัวอย่างพืช 2 ต้นต่อแปลง ชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง แยกเป็น 5 ส่วน คือ เมล็ด ซัง กาบฝัก ลำต้นและใบ ในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหาร และปริมาณธาตุอาหารที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ดูดดึงไป ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในพืช โดยวิธี Kjedhal Method (Jackson,1967) ปริมาณฟอสฟอรัสในพืชโดยวิธี Vanadomolybdate method วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด วัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (Ryan and Rashid, 2001) พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ในแต่ละแปลงย่อย เก็บที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรจากผิวดิน มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน หลังปลูก วิเคราะห์การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชโดยใช้ response curve วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ analysis of variance ตามแผนการทดลอง

แบบ Factorial in RCB และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT version 4.0 for Windows

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด (nutrient content) คำนวณได้จาก

Nutrient content = น้ำหนักแห้ง x ความเข้มข้นของธาตุอาหาร

ปริมาณธาตุอาหารที่ข้าวโพดดูดใช้ทั้งหมด (nutrient uptake) คำนวณได้จากปริมาณธาตุอาหาร (nutrient content) ส่วนต่าง ๆ (ต้น ใบ ซัง กาบฝัก และเมล็ด) ของข้าวโพดรวมกัน

คำนวณความคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยวิธี Value to cost ratio (VCR) คือ อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (Gross return) จากการใช้ปุ๋ยต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ย ค่าวิกฤติของ VCR อยู่ที่ 2.0 ซึ่งหมายความว่า ถ้าค่า VCR มีค่ามากกว่า 2.0 แสดงว่า การใช้ปุ๋ยให้ผลตอบแทนคุ้มค่าและจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่ามากยิ่งขึ้นตามค่า VCR ที่สูงขึ้น พร้อมกับการพิจารณาถึงผลตอบแทนสุทธิ (Net return)

การบันทึกข้อมูล ข้อมูลตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 50 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้า อินทรียวัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เป็นต้น ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงที่อายุ 30 วัน 60 วัน และที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพด ได้แก่ จำนวนต้น น้ำหนักต้นสด น้ำหนักฝักสด เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (% shelling) และผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (grain yield) ข้อมูลความเข้มข้นของธาตุอาหาร และปริมาณธาตุอาหารที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ดูดไปใช้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์

1.1) สมบัติของดินก่อนการทดลอง

ผลวิเคราะห์สมบัติดินที่ใช้ทำการทดลองก่อนปลูก พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียว (Clay) ความหนาแน่นรวมของดิน 1.51 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) 5.8 เป็นกรดปานกลาง มีค่าการนำไฟฟ้า (EC 1:5) เท่ากับ 0.02 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 1.67 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 1.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 85.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับถั่วเขียว อัตรา 0-9-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะเห็นว่า สมบัติของดินก่อนปลูก มีเนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนจัดอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีปริมาณต่ำมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2553) (ตารางที่ 1)

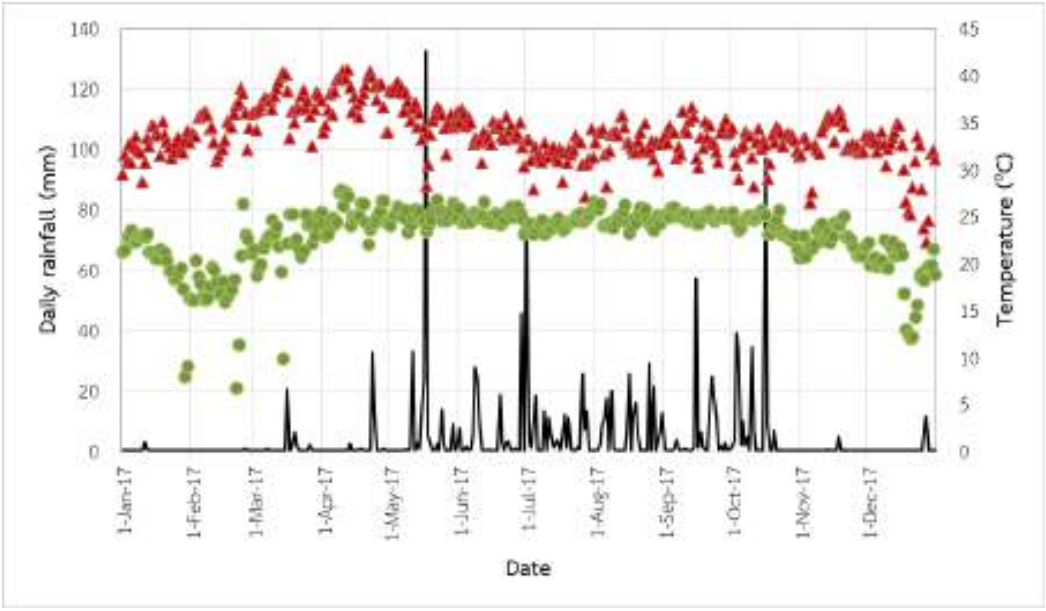
ตารางที่ 1 สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตร

pH (1:1)	EC (1:5) (dS/m)	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Texture	BD (g/cm^3)
5.8	0.02	1.67	1.15	85.6	Clay	1.51

1.2) สภาพภูมิอากาศ ฤดูปลูกถั่วเขียวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปริมาณน้ำฝนที่วัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีปริมาณมากและกระจายตัวสม่ำเสมอ วันที่ 12 พฤษภาคม 2560 ก่อนปลูกถั่วเขียว 1 วันมีฝนตกในปริมาณมากถึง 32.9 มิลลิเมตร และได้มีฝนตกสม่ำเสมอ จึงทำให้มีน้ำสะสมอยู่ในดินเพียงพอสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียว หลังเก็บเกี่ยวถั่วเขียวไปแล้ว มีฝนตกหนัก ดินมีน้ำสะสมมาก ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการไถเตรียมดินและใส่ปุ๋ยมูลไก่แกลบก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูกถั่วเขียววันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 เท่ากับ 298.8 มิลลิเมตร ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 5 สิงหาคม 2560 ดินมีน้ำสะสมเพียงพอสำหรับการงอก และได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก โดยมีปริมาณน้ำฝนสะสมในเดือน สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน เป็น 186.0, 144.0, 248.4 และ 5.4 มิลลิเมตร ตามลำดับ จึงทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2560 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2560 เท่ากับ 583.8 มิลลิเมตร (ภาพที่ 1)

ปริมาณน้ำฝนที่วัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีปริมาณมากและกระจายตัวสม่ำเสมอ วันที่ 3 พฤษภาคม 2561 มีฝนตกก่อนหน้านี้ 2 วัน ที่มีปริมาณมากถึง 44.6 มิลลิเมตร จึงได้ทำการปลูกถั่วเขียว และได้มีฝนตกสม่ำเสมอ จึงทำให้มีน้ำสะสมอยู่ในดินเพียงพอสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียว เก็บเกี่ยวถั่วเขียววันที่ 4 กรกฎาคม 2561 ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 20 กรกฎาคม 2561 ดินมีน้ำสะสมเพียงพอสำหรับการงอก และได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก โดยมีปริมาณน้ำฝนสะสมในเดือน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน เป็น 58.0 137.6 120.4 146.4 และ 44.4 มิลลิเมตร ตามลำดับ จึงทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 เท่ากับ 506.8 มิลลิเมตร (ภาพที่ 2)

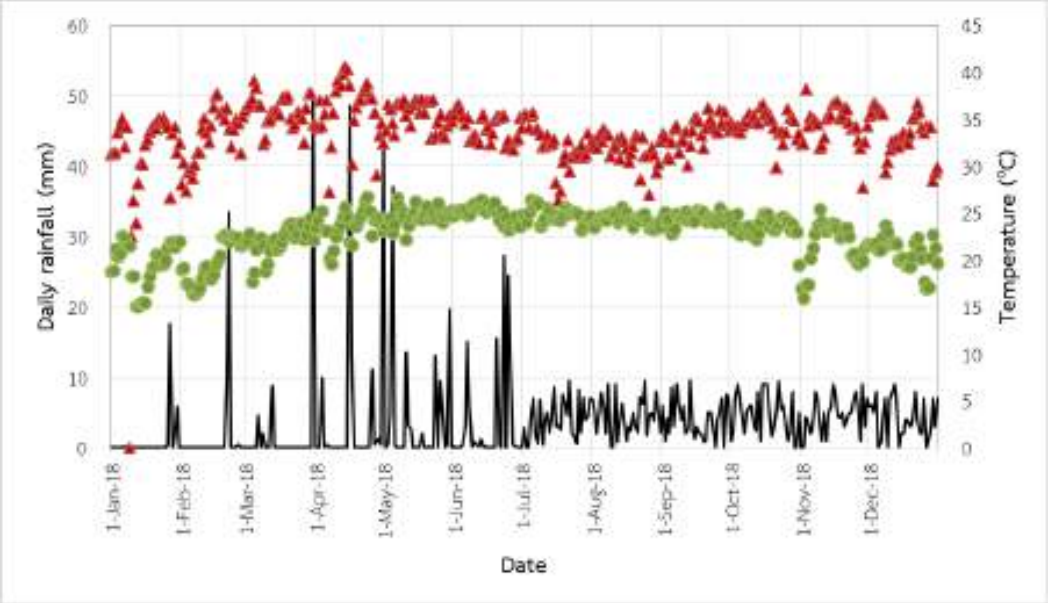


ปริมาณน้ำฝนรายวัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรายวันและอุณหภูมิเฉลี่ยที่สถานีอุตุนิยมวิทยาเพชรบูรณ์ ระหว่างมกราคมถึงธันวาคม ปี 2560

หมายเหตุ: วันปลูก : ถั่วเขียว วันที่ 19 พฤษภาคม 2560 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 5 สิงหาคม 2560
วันเก็บเกี่ยว : ถั่วเขียว วันที่ 23 กรกฎาคม 2560 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 5 ธันวาคม 2560
อุณหภูมิเฉลี่ย เก็บรวบรวมจากพื้นที่อำเภอเมือง และห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 50 กิโลกรัม

ปริมาณน้ำฝนรายวัน เก็บรวมรวมจากตำบลหล่มสัก ระยะห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 15 กิโลเมตร



ปริมาณน้ำฝนรายวัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรายวันและอุณหภูมิเฉลี่ย ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาเพชรบูรณ์ ระหว่างมกราคม ถึงธันวาคม ปี 2561

หมายเหตุ: วันปลูก : ถั่วเขียว วันที่ 3 พฤษภาคม 2561 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 20 กรกฎาคม 2561
วันเก็บเกี่ยว : ถั่วเขียว วันที่ 4 กรกฎาคม 2561 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 13 ธันวาคม 25601
อุณหภูมิเฉลี่ย เก็บรวบรวมจากพื้นที่อำเภอเมือง และห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 50 กิโลกรัม
ปริมาณน้ำฝนรายวัน เก็บรวมรวมจากตำบลหล่มสัก ระยะห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 15 กิโลเมตร

1.3) สมบัติทางเคมีของมูลไก่

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์มูลไก่แกลบ ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า มีปฏิกิริยา (pH) 7.51 เป็นด่างเล็กน้อย ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 1.85 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อินทรีย์คาร์บอน 27.67 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 47.70 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 11.07 ความชื้น 26.29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ในอัตรา 882 กิโลกรัมน้ำหนักสดต่อไร่ จะได้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 700 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 2.50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 2.86 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.27 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใส่มูลไก่ในอัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ คิดเป็น ปริมาณอินทรียวัตถุ 333.90 กิโลกรัมอินทรียวัตถุต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 193.69 กิโลกรัมอินทรีย์คาร์บอนต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจน 17.50 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปริมาณฟอสเฟต 20.02 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และปริมาณโพแทช 1.89 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์มูลไก่แกลบ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า มีปฏิกิริยา (pH) 8.04 เป็นด่างปานกลาง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 3.89 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อินทรีย์คาร์บอน 23.66 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 47.70 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 11.60 ความชื้น 16.82 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ในอัตรา 841 กิโลกรัมน้ำหนักสดต่อไร่ จะได้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 700 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 2.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 1.24 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.78 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใส่มูลไก่ในอัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ คิดเป็น ปริมาณอินทรียวัตถุ 334.53 กิโลกรัมอินทรียวัตถุต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 165.62 กิโลกรัมอินทรีย์คาร์บอนต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจน 14.28 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปริมาณฟอสเฟต 8.68 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และปริมาณโพแทช 5.46 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ ปี 2560/2561

Parameters	Value		Nutrient content of 700 kg DW/rai	
	2017	2018	2017	2018
Moisture	20.63 % wet basis	16.82 % wet basis	-	-
pH (1:5)	7.51	8.04	-	-
EC (1:10)	1.85 dS/m	3.86 dS/m	-	-
OM	47.70 %	47.79 %	333.90 kg OM/rai	334.53 kg OM/rai
OC	27.67 %	23.66 %	193.69 kg OC/rai	165.62 kg OC/rai
C/N ratio	11.07	11.60	-	-
Total N	2.50 %	2.04 %	17.50 kg N/rai	14.28 kg N/rai
Total P_2O_5	2.86 %	1.24 %	20.02 kg P_2O_5/rai	8.68 kg P_2O_5/rai
Total K_2O	0.27 %	0.78 %	1.89 kg K_2O /rai	5.46 kg K_2O /rai

1.4) การเจริญเติบโต ผลผลิตของถั่วเขียว และสมบัติของดินหลังปลูกถั่วเขียว

ความสูงของถั่วเขียวที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ให้ความสูง เฉลี่ย 58.77 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักแห้งของถั่วเขียว เฉลี่ย 405 กิโลกรัมต่อไร่ และสมบัติของดินหลังปลูกถั่วเขียว พบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) 7.2 มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) 0.05 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุ เท่ากับ 1.41 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 119 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเล็กน้อย ปริมาณอินทรีย์ไม่เปลี่ยนแปลง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อไถกลบเศษซากถั่วเขียวที่ปลูกก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในพื้นที่และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกตามหลัง โดยพบว่าต้นและใบของถั่วเขียว ให้มวลน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 354 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของต้นถั่วเขียวมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 1.58 0.25 และ 1.32 เปอร์เซ็นต์ สำหรับส่วนของใบมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 3.17 0.23 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียว ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในดิน ดังนี้ ไนโตรเจน 9.72 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.83 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 8.71 กิโลกรัม K ต่อไร่ (ตารางที่ 3)

ความสูงของถั่วเขียวที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ให้ความสูง เฉลี่ย 66.03 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักแห้งของถั่วเขียว เฉลี่ย 135 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อไถกลบเศษซากถั่วเขียวที่ปลูกก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในพื้นที่และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกตามหลัง โดยพบว่าต้นและใบของถั่วเขียว ให้มวลน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 289 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของต้นถั่วเขียวมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.25 0.22 และ 6.40 เปอร์เซ็นต์ สำหรับส่วนของใบมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.50 0.25 และ 2.10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียว ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในดิน ดังนี้ ไนโตรเจน 1.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.66 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 13.02 กิโลกรัม K ต่อไร่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเขียวที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Plant parts	Dry weight (kg/rai)	Nutrient concentration (%)			Nutrient uptake (kg/rai)		
		N	P	K	N	P	K
Stalk	95	1.58	0.25	1.32	1.51	0.24	5.00
Leave	259	3.17	0.23	0.36	8.21	0.59	3.71
Nutshell	85	0.97	0.07	0.49	0.82	0.06	1.66
Grain	204	4.33	0.50	0.36	8.84	1.01	2.94
Total	643				19.39	1.90	13.3

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเขียวที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Plant parts	Dry weight (kg/rai)	Nutrient concentration (%)			Nutrient uptake (kg/rai)		
		N	P	K	N	P	K
Stalk	160	0.25	0.22	6.40	0.39	0.34	10.25
Leave	129	0.50	0.25	2.10	0.65	0.32	2.72
Nutshell	149	0.20	0.12	1.78	0.29	0.18	2.66
Grain	109	0.87	0.52	1.12	0.96	0.56	1.22
Total	547				2.30	1.41	16.85

1.5) การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน

การจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ได้แก่ รูปแบบที่ไม่ได้ปลูกถั่วเขียวก่อน และมีการปลูกถั่วเขียวก่อนให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 53 เซนติเมตร เมื่อพิจารณารูปแบบการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย พบว่า มีปฏิสัมพันธ์กันต่อความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน ทุกกรรมวิธีให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเขียวก่อน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (68 เซนติเมตร) หากไม่ปลูกถั่วเขียวเลย และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต่ำที่สุด (33 เซนติเมตร) เช่นกับกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน แต่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า ให้ความสูงต้นใกล้เคียงกัน 35 เซนติเมตร

สำหรับความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ที่อายุ 30 วัน พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้ความสูงไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ พบว่า ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 7.5-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ มีความสูงมากที่สุด (78 เซนติเมตร) รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 3 ให้ความสูง เท่ากับ 76 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามพบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยเลยมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง ให้ความสูงเพียง 66 เซนติเมตรเท่านั้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	33 c	35 c	34	67	66	66 c	50
15-10-10	53 b	68 a	61	73	71	72 b	67
7.5-10-10 + Chicken manure	67 a	59 b	60	78	75	76 ab	68
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	59 ab	59 b	59	77	79	78 a	69
Average (C)	51	55	53	74	73	73	64
F-test (Cropping systems)		ns			ns		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		**			ns		
CV (C)		8.9 %			11.7 %		
CV (F)		9.8 %			8.8 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้านความสูงต้น ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ที่อายุ 60 วัน ให้ผลในทำนองเดียวกันกับที่อายุ 30 วัน โดยการจัดการดินทั้งสองรูปแบบไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดแตกต่างทางกัน ให้ความสูงต้น เฉลี่ย 124 เซนติเมตร แต่พบว่า มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเขียวก่อน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (169 เซนติเมตร) หากไม่ปลูกถั่วเขียวเลย และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ให้ความสูงต้นเพียง 55 เซนติเมตร เช่นกับกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน แต่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า ให้ความสูงต้นใกล้เคียงกัน 49 เซนติเมตร

ส่วนความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ที่อายุ 60 วัน พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้ความสูงแตกต่างกัน และอัตราปุ๋ยต่าง ๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดมีความสูงต่ำสุด (154 เซนติเมตร) ตามลำดับ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยนั้น ให้ความสูงใกล้เคียงกัน (194 – 197 เซนติเมตร) แสดงว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพด (ตารางที่ 6)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน ทั้งสองฤดูปลูก พบว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ความสูงมากที่สุดทั้งสองฤดูปลูก

ตารางที่ 6 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 60 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg. (F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	55 d	49 d	52	149	159	154 b	103
15-10-10	154 ab	169 a	162	189	205	197 a	180
7.5-10-10 + Chicken manure	146 b	144 b	145	189	200	194 a	170
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	132 c	139 c	136	187	207	197 a	167
Average (C)	122	125	124	178 b	193 a	185	155
F-test (Cropping systems)		ns			*		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		**			ns		
CV (C)		5.2 %			7.9 %		
CV (F)		4.2 %			4.8 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at $p<0.05$, ** = significant at $p<0.01$

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว

ความสูงของข้าวโพดในระยะก่อนเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ให้ผลทำนองเดียวกันกับความสูงต้นของข้าวโพดที่อายุ 30 และ 60 วัน พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้ความสูงต้นของข้าวโพดแตกต่างทางกัน โดยให้ความสูงต้น เฉลี่ย 139 เซนติเมตร ในขณะที่การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติ และมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสูงระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ โดยหากไม่ปลูกถั่วเขียวและไม่ใส่ปุ๋ย ให้ความสูงต้นต่ำสุด (98 เซนติเมตร) แต่ก็ไม่แตกต่างจากการปลูกถั่วเขียวก่อน ที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมี ให้ความสูงต้น 100 เซนติเมตร แต่หากมีการจัดการดินโดยปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ความสูงต้นมากที่สุด (173 เซนติเมตร) (ตารางที่ 7)

ส่วนฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ให้ความสูงแตกต่างกัน และการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดมีความสูงต่ำสุด (156 เซนติเมตร) ตามลำดับ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยนั้น ให้ความสูงใกล้เคียงกัน แสดงว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพด ดังนั้นจะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อข้าวโพดไม่ได้รับปุ๋ยทำให้การเจริญเติบโต เช่น ความสูงลดลง

ตารางที่ 7 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ระยะเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg. (F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	98 d	100 d	99	149	162	156 b	128
15-10-10	158 b	173 a	165	188	204	197 a	181
7.5-10-10 + Chicken manure	152 b	151 b	151	186	199	193 a	172
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	141 c	143 c	142	183	207	195 a	169
Average (C)	137	141	139	177 b	193 a	185	162
F-test (Cropping systems)		ns			*		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		**			ns		
CV (C)		3.9 %			9.4 %		
CV (F)		3.1 %			4.8 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at $p<0.05$, ** = significant at $p<0.01$

1.6) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จำนวนต้นต่อไร่

การจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้จำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 โดยมีจำนวนต้น เฉลี่ย 10,461 ต้นต่อไร่ ในขณะที่การจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ให้จำนวนต้นแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ ซึ่งการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทั้งการไม่ปลูกถั่วเขียวและการปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพด กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้จำนวนต้นต่ำสุด (9,844 ต้นต่อไร่) และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยนั้น ให้จำนวนต้นใกล้เคียงกัน ที่ 10,667 ต้นต่อไร่

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 การจัดการดินทั้งสองรูปแบบมีผลต่อจำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียว จำนวนต้นของข้าวโพดมากกว่าการปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ส่วนการใส่ปุ๋ยด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณจำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ตารางที่ 8)

น้ำหนักต้นสด

ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 น้ำหนักต้นสดที่ได้รับการจัดการดินทั้งสองรูปแบบ นั่นคือ การปลูกและไม่ปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกัน โดยให้น้ำหนักต้น เฉลี่ย 1,136 กิโลกรัมต่อไร่ ยกเว้นการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ให้น้ำหนักต้นแตกต่างกันอย่างเด่นชัด โดยการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ให้น้ำหนักต้นสูงสุด รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 3 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับมูลไก่ (519 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักต้นสดต่ำที่สุด ที่ 345 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยแบบต่าง (ตารางที่ 9)

น้ำหนักต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า น้ำหนักต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ให้น้ำหนักต้นไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาทุกกรรมวิธี ให้น้ำหนักต้นแตกต่างกันทางสถิติ

อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 728 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักต้นสดต่ำที่สุด ที่ 557 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นจะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อน้ำหนักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อข้าวโพดไม่ได้รับปุ๋ย การเจริญเติบโตจะลดลง ทำให้น้ำหนักต้นต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีต่าง ๆ

น้ำหนักฝักสด

การจัดการดินโดยการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว ให้น้ำหนักฝักสด (99 กิโลกรัมต่อไร่) ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ต่ำกว่าการจัดการดินโดยปลูกถั่วร่วม 191 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นว่าการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทำให้ความน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดแตกต่างทางกัน มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกถั่วเขียวก่อน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (336 กิโลกรัมต่อไร่) หากไม่ปลูกถั่วเขียวเลย และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ให้ความน้ำหนักฝักสดเพียง 37 กิโลกรัมต่อไร่ เช่นกับกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน (ตารางที่ 10)

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า น้ำหนักฝักสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกัน การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียว ให้น้ำหนักฝักสดของข้าวโพด (537 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งต่ำกว่าการปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (621 กิโลกรัมต่อไร่) นอกจากนั้นการไม่ใส่ปุ๋ย มีผลต่อน้ำหนักฝักสดเช่นกัน โดยให้น้ำหนักฝักสดต่ำที่สุด ที่ 371 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยวิธีต่าง ๆ ให้น้ำหนักฝักสดใกล้เคียงกัน (615 – 671 กิโลกรัมต่อไร่)

เปอร์เซ็นต์กะเทาะ

เปอร์เซ็นต์กะเทาะภายใต้การจัดการดินโดยการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว (75.4 %) ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่าการจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน (71.8 %) จะเห็นว่าการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดแตกต่างทางกัน มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะแตกต่างกันทางสถิติ โดยการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และปลูกถั่วเขียวก่อน ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเพียง 61.7 % (ตารางที่ 11) ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 เปอร์เซ็นต์กะเทาะให้ผลตรงข้ามกับปีที่หนึ่ง การจัดการดินโดยปลูกถั่วเขียวก่อนให้เปอร์เซ็นต์กระเทาะสูงกว่า 75.5 % อย่างไรการใส่ปุ๋ยวิธีต่าง ๆ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กะเทาะ

ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

การจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตมากสุด 264 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า มีฝนตกหนัก และฝนมาช้าในเดือนตุลาคม ประกอบดินที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นเนื้อดินเหนียวจัด ดินระบายน้ำไม่ได้ เกิดน้ำท่วมขังพื้นที่ ต้นข้าวโพดขาดอากาศหายใจ ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูปลูกนี้เสียหาย แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยเลยมีผลต่อปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยให้ผลลิตต่ำที่สุด (ตารางที่ 12) ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้ผลผลิตแตกต่างกัน การจัดการดินโดยการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว ให้ผลผลิตต่ำกว่า (384 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนการการจัดการดินโดยปลูกถั่วเขียวก่อน ให้ผลผลิต 468 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนั้น พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี มีผลต่อปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยให้ผลผลิตต่ำสุด ที่ 249 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 8 จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	9,689	10,000	9,844 b	11,284	10,126	10,705	10,275
15-10-10	10,667	10,667	10,667 a	10,648	10,048	10,348	10,508
7.5-10-10 + Chicken manure	10,667	10,667	10,667 a	10,688	9,145	9,916	10,292
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	10,667	10,667	10,667 a	12,017	9,594	10,806	10,737
Average (C)	10,423	10,500	10,461	11,159 a	9,728 b	10,444	10,453
F-test (Cropping systems)		ns			**		
F-test (Fertilizer)		**			ns		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			ns		
CV (C)		2.1 %			13.4 %		
CV (F)		1.9 %			15.8 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 9 น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	312	377	345 c	575	539	557 b	451
15-10-10	712	669	691 a	693	815	754 a	723
7.5-10-10 + Chicken manure	530	508	519 b	805	726	765 a	642
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	396	360	378 c	825	849	837 a	608
Average (C)	488	479	483	724	732	728	606
F-test (Cropping systems)		ns			ns		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			ns		
CV (C)		17.8 %			23.1 %		
CV (F)		19.3 %			20.7 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 10 น้ำหนักฝักสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	37 e	111 d	74	348	395	371 b	223
15-10-10	129 c	336 a	232	576	743	659 a	446
7.5-10-10 + Chicken manure	134 c	162 b	148	608	622	615 a	382
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	96 d	154 c	125	618	724	671 a	398
Average (C)	99	191	145	537 b	621 a	579	362
F-test (Cropping systems)		**			*		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		**			ns		
CV (C)		49.6 %			20.2 %		
CV (F)		32.6 %			19.8 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	73.5 a	61.7 b	67.6	68.1	71.9	70.0	68.8
15-10-10	78.0 a	75.0 a	76.5	75.6	82.6	79.1	77.8
7.5-10-10 + Chicken manure	73.7 a	76.5 a	75.1	75.0	78.1	76.5	75.8
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	76.5 a	74.2 a	75.3	73.6	76.5	76.5	75.9
Average (C)	75.4 a	71.8 b	73.6	73.1 b	75.5 a	75.5	74.6
F-test (Cropping systems)		*			**		
F-test (Fertilizer)		**			ns		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		**			ns		
CV (C)		6.7 %			3.8 %		
CV (F)		6.5 %			13.9 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 12 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

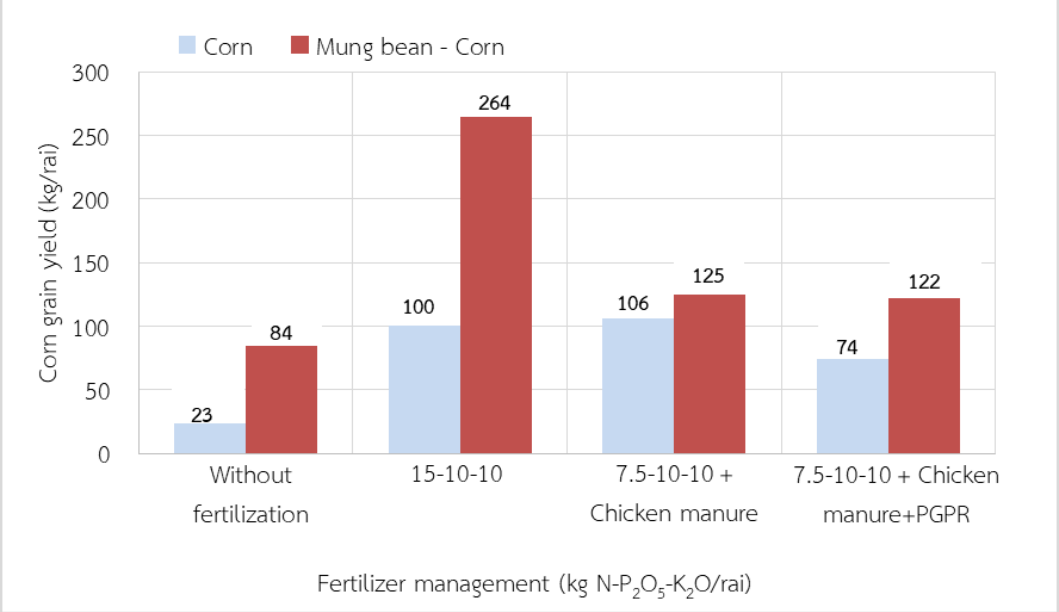
Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	23 e	84 c	54	221	278	249 b	152
15-10-10	100 c	264 a	182	415	581	498 a	340
7.5-10-10 + Chicken manure	106 c	125 c	115	441	451	446 a	281
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	74 d	122 c	98	460	563	511 a	305
Average (C)	76 b	149 a	112	384 b	468 a	426	269
F-test (Cropping systems)		**			*		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		**			ns		
CV (C)		54.6 %			20.2 %		
CV (F)		34.6 %			26.6 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

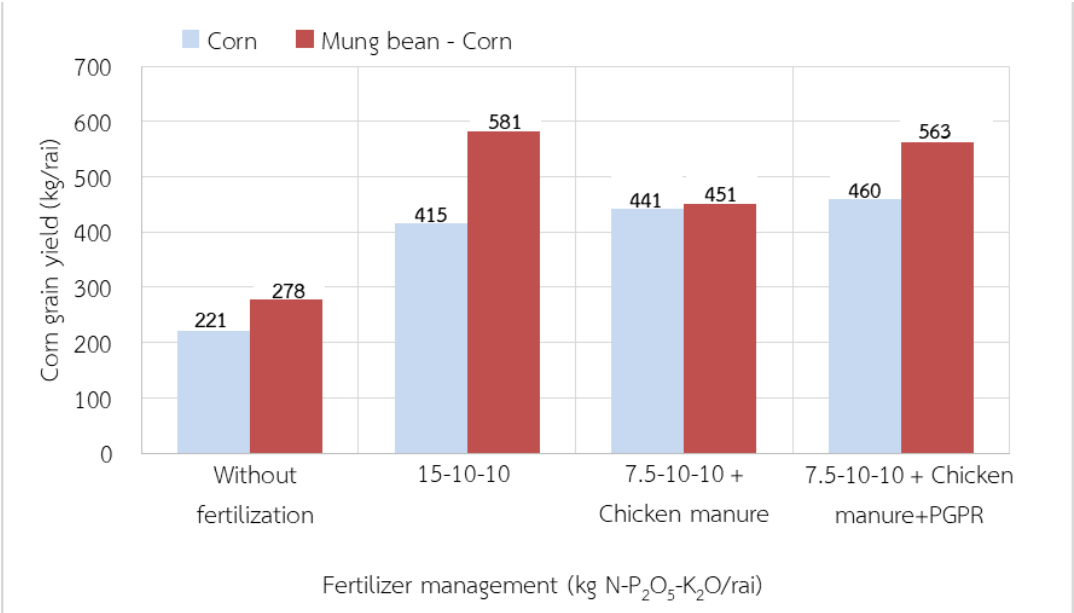
ns = not significant, * = significant at $p<0.05$, ** = significant at $p<0.01$

1.7) การจัดการดิน และปุ๋ยต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 มีแนวโน้มให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบการจัดการดินที่ต่างกัน โดยเป็นการจัดการดินด้านระบบการปลูกพืช ได้แก่ ระบบการปลูกพืชชนิดเดียว และระบบการปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน ลดความเสื่อมโทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานานที่มีการจัดการปุ๋ยในระดับเดียวกัน พบว่า การจัดการดินในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงกว่าการจัดการดินในระบบการปลูกพืชชนิดเดียว เมื่อมีการใส่ปุ๋ยในอัตราที่เหมือนกันอย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ย อัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ให้ผลผลิตสูงสุด แสดงให้เห็นว่าระบบการปลูกพืชหมุนเวียนมีเอื้อต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากการปลูกพืชหมุนเวียนถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ซากต้นถั่วเขียวเมื่อไถกลบจะเป็นปุ๋ยพืชสดแก่พืช สร้างเสริมธาตุไนโตรเจน ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ภาพที่ 3) ให้ผลในทำนองเดียวกัน ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ใน และระบบการปลูกพืชหมุนเวียนให้ผลผลิตสูงสุด ดังนั้นการใส่ปุ๋ยจึงเป็นสิ่งสำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในกลุ่มดินเหนียว (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัมต่อไร่) ต่อการจัดการปุ๋ยและการจัดการดินด้านระบบการปลูกพืชที่แตกต่างกัน ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560



ภาพที่ 4 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัมต่อไร่) ต่อการจัดการปุ๋ยและการจัดการดินด้านระบบการปลูกพืชที่แตกต่างกัน ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

1.8) การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH)

การจัดการดินทั้งปลูกและไม่ปลูกถั่วเขียว ที่ปลูกในดินเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 มีผลให้ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดแตกต่างกัน ดินที่ปลูกแบบหมุนเวียน มีความเป็นกรด-ด่างของดิน อยู่ในช่วง

5.6 – 6.3 (เฉลี่ย 5.9) ซึ่งเป็นกรดปานกลาง ส่วนดินที่ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว มีค่า pH เฉลี่ย 7.4 มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย (ตารางที่ 13) ส่วนความเป็นกรด-ด่างของดิน ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 ให้ผลในทำนองเดียวกัน ซึ่งพบว่าระบบการปลูกพืชหมุนเวียนช่วยปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

ตารางที่ 13 ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	7.6 ab	5.6 a	6.6	7.6	6.0	6.8	6.7
15-10-10	7.8 a	6.0 a	6.9	7.5	5.6	6.5	6.7
7.5-10-10 + Chicken manure	7.4 ab	5.8 a	6.6	7.3	5.8	6.5	6.6
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	7.0 b	6.3 a	6.6	7.6	5.9	6.8	6.7
Average (C)	7.4 a	5.9 b	6.7	7.5 a	5.8 b	6.7	6.7
F-test (Cropping systems)		**			**		
F-test (Fertilizer)		ns			ns		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		*			ns		
CV (C)		3.3 %			6.7 %		
CV (F)		8.3 %			6.5 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

จากตาราง 14 จะเห็นว่า การปลูกถั่วเขียวตามด้วยปลูกข้าวโพด ที่ปลูกในดินเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 ให้ปริมาณอินทรียวัตถุ (1.97 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างกับการปลูกถั่วเขียว (1.83 เปอร์เซ็นต์) แต่อย่างใดอาจเนื่องจากการปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบ มีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ให้กับพืชมากขึ้น ข้าวโพดซึ่งดูดใช้ธาตุอาหารมากขึ้นไปด้วยทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดรวดเร็ว ปริมาณอินทรียวัตถุในดินจึงลดต่ำกว่าการไม่ปลูกถั่วเขียว ซึ่งให้ผลผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการจัดการปุ๋ยในรูปแบบต่าง ๆ ให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ในช่วง 1.57 – 2.12 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ นอกจากนั้นยังพบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อน (1.67 เปอร์เซ็นต์) และหลังการทดลองเพิ่มขึ้นเล็กน้อย อาจเป็นเพราะการย่อยสลายของเศษซากถั่วเขียวเกิดขึ้นเร็ว เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ดินเป็นดินเขตร้อน (Tropical soil) การย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์จึงเกิดขึ้นเร็ว (ศุภกาญจน์, 2560) และประโยชน์ของปริมาณธาตุอาหารจากซากถั่วเขียวขึ้นอยู่กับพันธุ์ ชนิดดิน วิธีการจัดการ รวมทั้งสภาพแวดล้อม (จิราลักษณ์ และคณะ, 2558) ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุ ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบว่า การปลูกพืชหมุนเวียน โดยการปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 2.05 เมื่อเทียบกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพียงอย่างเดียว ให้ปริมาณอินทรียวัตถุ เพียง 1.71 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามพบว่า การปลูกพืชถั่วเขียวก่อนข้าวโพด มีส่วนในการเพิ่มอินทรียวัตถุในฤดูปลูกที่ 2 จากดินก่อนปลูก 1.67 เป็น 2.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	1.57	1.92	1.75 b	1.70	2.06	1.88	1.82
15-10-10	1.72	1.87	1.80 b	1.70	2.06	1.88	1.84
7.5-10-10 + Chicken manure	2.12	2.14	2.13 a	1.74	2.04	1.89	2.01
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	1.92	1.95	1.93 ab	1.72	2.03	1.87	1.90
Average (C)	1.83	1.97	1.90	1.71 b	2.05 a	1.88	1.89
F-test (Cropping systems)		ns				**	
F-test (Fertilizer)		*				ns	
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns				ns	
CV (C)		12.2 %				8.7 %	
CV (F)		15.3 %				11.4 %	

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at $p<0.05$, ** = significant at $p<0.01$

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

รูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่ปลูกในดินเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 ไม่ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ย 22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 15) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบว่าการปลูกพืชหมุนเวียน โดยการปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นเป็น 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 1.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตามพบกว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพียงอย่างเดียว ให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ถึง 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

รูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่ปลูกในดินเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 ไม่ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ โดยมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเฉลี่ย 193 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 16) ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบว่าการปลูกพืชหมุนเวียน โดยการปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเพิ่มขึ้นเป็น 344 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเทียบกับดินก่อนปลูกที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 85.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 15 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	21	23	22	28	14	21 b	22
15-10-10	22	20	21	50	26	38 a	30
7.5-10-10 + Chicken manure	22	21	21	33	35	34 ab	28
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	20	27	23	51	45	48 a	36
Average (C)	21	23	22	40 a	30 b	35	29
F-test (Cropping systems)		ns				*	
F-test (Fertilizer)		ns				**	
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns				ns	
CV (C)		11.8 %				36.8 %	
CV (F)		21.4 %				45.7 %	

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 16 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียวจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	137	185	161 b	283	282	283 b	222
15-10-10	166	170	168 b	254	367	310 ab	239
7.5-10-10 + Chicken manure	174	268	221 a	305	359	332 ab	277
7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	207	238	222 a	368	367	367 a	295
Average (C)	171	215	193	303 a	344 b	323	258
F-test (Cropping systems)		ns				*	
F-test (Fertilizer)		**				**	
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns				ns	
CV (C)		40.6 %				36.8 %	
CV (F)		27.3 %				45.7 %	

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

1.9) ผลตอบแทนต่อการลงทุน

จากการทดลอง ผลตอบแทนการลงทุน ที่ปลูกในดินเหนียว สำหรับฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยรูปแบบต่าง ๆ ในระบบการปลูกพืชตาม (ถั่วเขียว-ข้าวโพดเลี้ยวสัตว์) มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.06 – 0.18 (ตารางที่ 17) กรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวแล้วตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่า BCR เท่ากับ 1.89 ซึ่งหมายความว่า ต้นทุน 1 บาท จะได้ผลตอบแทน 1.89 บาท หรือมีกำไร เท่ากับ 1.89 บาท ส่วนกรรมวิธีอื่น ๆ ที่มีการใส่ปุ๋ยในระบบการปลูกถั่วเขียวแล้วตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน ระหว่าง 1.43 – 1.70 ส่วนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียว พบว่า มี BCR ต่ำกว่า 1 ทุกกรรมวิธี (0.06 – 0.18)

ผลตอบแทนการลงทุน สำหรับฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยรูปแบบต่าง ๆ ในระบบการปลูกพืชตาม และระบบการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียวให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.70 – 1.19 ถือว่าทุกกรรมวิธีไม่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 17 ผลตอบแทนการลงทุน (Benefit cost ration : BCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Cropping systems (C)	Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Grain yield (kg/rai)		Income (baht/rai)		Cost (baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	BCR
		Corn	Mung bean	Corn	Mung bean			
Corn	Without fertilization	23	-	159	-	2,600	-2,441	0.06
	15-10-10	100	-	690	-	3,907	-3,217	0.18
	7.5-10-10 + Chicken manure	106	-	731	-	4,593	-3,861	0.16
	7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	74	-	511	-	4,809	-4,298	0.11
Mung bean - Corn	Without fertilization	84	405	580	9,315	5,234	4,661	1.89
	15-10-10	264	405	1,822	9,315	6,540	4,596	1.70
	7.5-10-10 + Chicken manure	125	405	863	9,315	7,227	2,951	1.41
	7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	149	405	1,028	9,315	7,247	3,097	1.43

Note: Price of corn grain: 6.9 Baht/kg, Mung Bean : 23 Baht/kg
Price of fertilizer: urea (46-0-0) 12 Baht/kg, triple superphosphate (0-46-0) 26 Baht/kg, Potassium chloride (0-0-60) 21 Baht/kg, *Rhizobium Bio fertilizer* 25 Baht/pack, PGPR-1 20 Baht/pack, chicken manure 1 baht/kg

ตารางที่ 18 ผลตอบแทนการลงทุน (Benefit cost ration : BCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Cropping systems (C)	Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Grain yield (kg/rai)		Income (baht/rai)		Cost (baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	BCR
		Corn	Mung bean	Corn	Mung bean			
Corn	Without fertilization	221	-	1,823	-	2,600	-777	0.70
	15-10-10	415	-	3,424	-	3,907	-483	0.88
	7.5-10-10 + Chicken manure	441	-	3,638	-	4,552	-914	0.80
	7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	460	-	3,795	-	4,768	-973	0.80
Mung bean - Corn	Without fertilization	278	135	2,294	2970	5,234	30	1.01
	15-10-10	581	135	4,793	2970	6,540	1,223	1.19
	7.5-10-10 + Chicken manure	451	135	3,721	2970	7,186	-495	0.93
	7.5-10-10+ Chicken manure + PGPR	563	135	4,645	2970	7,206	409	1.06

Note: Price of corn grain: 8.25 Baht/kg, Mung Bean : 22 Baht/kg
Price of fertilizer: urea (46-0-0) 12 Baht/kg, triple superphosphate (0-46-0) 26 Baht/kg, Potassium chloride (0-0-60) 21 Baht/kg, *Rhizobium Bio fertilizer* 25 Baht/pack, PGPR-1 20 Baht/pack, chicken manure 1 baht/kg

2. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์

2.1) สมบัติทางเคมีของดินที่ทำการทดลอง

2.1.1) สมบัติของดินก่อนการทดลองปี 2560

ดินที่ทำการทดลองเป็นดินเหนียว ชุดดินวังไฮ ในศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ เป็นดินเหนียวสีแดง มีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) 6.9 เป็นกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 1.66 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 24.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 148 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 19) จากผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกสามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับถั่วเขียว อัตรา 0-3-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ โดยคลุกเมล็ดถั่วเขียวกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2560

pH (1:1)[1]	อินทรียวัตถุ[2]	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[3] (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[4] (มก./กก.)	อนุภาคทราย (%)	อนุภาคทรายแป้ง (%)	อนุภาคดินเหนียว (%)	เนื้อดิน[5]
6.9	1.66	24.5	148	21.5	34	44.5	เหนียว

[1] Peech (1965) อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1
[2] Walkley and Black (1934)
[3] Bray and Kurtz (1945)
[4] Thomas (1982)
[5] Bouyoucos Hydrometer method (1962)

2.1.2) สมบัติของดินหลังทำการทดลองปี 2560-2561

ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2560 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ดินมีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH 6.29-6.74) เป็นกรดเล็กน้อย กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2561 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร กรรมวิธีการจัดการดินและกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่ทำให้ดินมีความเป็นกรด-ด่างของดินแตกต่างกันทางสถิติ ดินเป็นกรดปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.90 (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	pH (1:1) ปี 2560			pH (1:1) ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	6.30	6.45	6.38 bc	5.84	5.69	5.77
2. 15-5-5	6.32	6.25	6.29 c	5.57	5.62	5.59
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	6.83	6.83	6.83 a	6.13	6.04	6.08
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	6.78	6.69	6.74 ab	5.93	6.39	6.16
เฉลี่ย (M)	6.56	6.55	6.56	5.87	5.93	5.90
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		*			ns	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		8.6			7.2	
CV (M) (%)		7.5			9.4	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2560 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่

หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2561 กรรมวิธีการจัดการดินและกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่ทำให้ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินแตกต่างกันทางสถิติ ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน เฉลี่ยเท่ากับ 1.26 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	OM (%) ปี 2560			OM (%) ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1.35	1.38	1.37 b	1.20	1.15	1.17
2. 15-5-5	1.32	1.40	1.36 b	1.39	1.28	1.33
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	1.44	1.50	1.47 ab	1.26	1.38	1.32
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	1.40	1.62	1.51 a	1.17	1.26	1.21
เฉลี่ย (M)	1.38	1.47	1.42	1.26	1.26	1.26
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		*			ns	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		19.0			23.1	
CV (M) (%)		10.4			17.9	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2560 และปี 2561 พบว่า ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในกรรมวิธีที่ กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ (ตารางที่ 22)

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2560 พบว่า ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธีให้ปริมาณโพแทสเซียมแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ (ตารางที่ 23)

สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2561 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา (7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 22 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	Available.P (mg/kg) ปี 2560			Available.P (mg/kg) ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	9.53	13.89	11.71 b	10.87	10.17	10.52 b
2. 15-5-5	13.35	13.86	13.60 b	10.41	11.36	10.89 b
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	26.38	30.45	28.41 a	35.63	30.70	33.16 a
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	18.87	34.60	26.73 a	34.75	21.97	28.36 a
เฉลี่ย (M)	17.03		20.11	22.91	20.73	20.73
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		60.1			65.4	
CV (M) (%)		49.8			45.9	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 23 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นแลกเปลี่ยนในดินหลังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	Exchangeable K (mg/kg) ปี 2560			Exchangeable K (mg/kg) ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	59.48 a	46.21 b	52.84	115.84	78.89	97.36 b
2. 15-5-5	42.79 b	39.2 a	41.00	94.56	81.94	88.25 b
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	52.88 ab	71.14 a	62.01	154.78	144.72	149.75 a
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	64.62 a	76.06 a	70.34	161.67	115.28	138.48 a
เฉลี่ย (M)	54.94	58.15	56.55	131.71	105.21	118.46
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		*			ns	
CV (F) (%)		24.5			57.5	
CV (M) (%)		21.3			32.9	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.2) สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง คือ มูลไก่ผสมแกลบ ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลไก่แกลบ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า มีความชื้น 21.43 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.82 เป็นด่างปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสเฟตทั้งหมด และโพแทชทั้งหมดของปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ มีค่าเท่ากับ 2.20 2.70 และ 2.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลไก่แกลบ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า มีความชื้น 16.46 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.6 เป็นด่างเล็กน้อย ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสเฟตทั้งหมด และโพแทชทั้งหมดของปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ มีค่าเท่ากับ 2.14 1.60 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในมูลไก่ที่ใช้ในการทดลอง ปี 2560

สมบัติ	ผลวิเคราะห์	
	มูลไก่แกลบ ปี 2560	มูลไก่แกลบ ปี 2561
ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	21.43	16.46
ความเป็นกรดเป็นด่าง (1:5)	7.82	7.6
ไนโตรเจนทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	2.20	2.14
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	2.70	1.60
โพแทสเซียมทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	2.43	1.50

2.3) การเจริญเติบโต ผลผลิตของถั่วเขียว และปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเขียว

การเจริญเติบโตด้านความสูงของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ในระยะเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกปี 2560 และ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า ให้ความสูงเฉลี่ย 101 เซนติเมตร ความชื้นเมล็ดถั่วเขียวเฉลี่ย 12.39 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตของเมล็ดถั่วเขียวเฉลี่ย 298 กิโลกรัมต่อไร่ และในฤดูปลูกปี 2561 พบว่า ให้ความสูง ความชื้นเมล็ดถั่วเขียว และผลผลิตของเมล็ดถั่วเขียวเฉลี่ย เท่ากับ 76.97 เซนติเมตร 10.83 เปอร์เซ็นต์ และ 292 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สมบัติทางเคมีของดินหลังปลูกถั่วเขียวพบว่า ดินมีความเป็นกรดเป็นด่าง pH เท่ากับ 5.86 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ย 1.14 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 11.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 109.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท ที่ปลูกในดินเหนี 36ยว ชุดดินวังไฮ มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น เท่ากับ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ใบถั่วเขียวมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน 40.28 3.92 2.13 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เปลือกถั่วเขียวมีปริมาณการ 2.90 0.49 0.59 ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และเมล็ดถั่วเขียวมี 2.23 0.24 0.28 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้น 2.08 0.82 0.82 ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายไปกับผลผลิตของถั่วเขียว โดยติดไปกับส่วนของเปลือกและเมล็ดถั่วเขียว จะนำออกไปจากพื้นที่เท่ากับ กิโลกรัม 4.31 1.06 1.10N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก การไถกลบเศษซากถั่วเขียวกลับลงไปในพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต จะทำให้มีปริมาณธาตุอาหารกลับลงสู่ดิน เท่ากับ กิโล 43.18 4.41 2.72กรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก ตารางที่)25 (

2.4) การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ วัน 30

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนให้ความสูงเฉลี่ย 28.9 เซนติเมตรแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อนซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 24.3 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการปุ๋ยทำให้ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5

กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ให้ความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 26)

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ย 33.5 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่าการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธี ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ แต่แตกต่างกันกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 25 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเขียวที่ปลูกในดินเหนียว ชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี) ปี 2560

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (%)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
	(กก./ไร่)	N	P	K	N	P	K
ต้นถั่วเขียว	1,308	0.16	0.30	3.08	2.13	3.92	40.28
ใบถั่วเขียว	161	0.37	0.31	1.80	0.59	0.49	2.90
เปลือกถั่วเขียว	233	0.12	0.10	0.96	0.28	0.24	2.23
เมล็ดถั่วเขียว	161	0.51	0.51	1.29	0.82	0.82	2.08
รวม	1,863				3.82	5.47	47.49

ตารางที่ 26 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียว ชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	ความสูง อายุ 30 วันปี 2560			ความสูง อายุ 30 วันปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	17.8	22.9	20.3 c	29.7	26.9	28.3 c
2. 15-5-5	24.6	28.7	26.8 b	32.7	33.4	33.0 b
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	27.9	31.8	29.9 a	36.6	35.7	36.1 a
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	27.0	32.1	29.5 a	35.9	37.6	36.7 a
เฉลี่ย (M)	24.3 A	28.9 B	26.6	33.7	33.4	33.5
F-test (M)		*			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		7.6			7.1	
CV (M) (%)		16.3			12.4	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 6วัน 0

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนให้ความสูงเฉลี่ย 179.1 เซนติเมตรแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อนโดยให้ความสูงเฉลี่ย 167.6 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ให้ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุดเท่ากับ 194 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย 7.5-5-5 ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ แต่แตกต่างกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 27)

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า การจัดการดินไม่ทำให้ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ย 159.8 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่าการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธี ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ให้ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุดเท่ากับ 165.7 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ แต่แตกต่างกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 60 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	ความสูง อายุ 60 วัน ปี 2560			ความสูง อายุ 60 วัน ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	133.0 b	151.5 b	142.3 b	145.7	140.8	143.3 b
2. 15-5-5	185.2 a	194.0 a	189.6 a	168.8	162.5	165.7 a
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	178.3 a	186.7 a	182.5 a	167.58	163.3	165.4 a
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	174.0 a	184.3 a	179.2 a	168.3	161.2	164.8 a
เฉลี่ย (M)	167.6 B	179.1 A	173.4	162.6	156.9	159.8
F-test (M)		*			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		7.6			4.0	
CV (M) (%)		10.7			5.0	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.5) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จำนวนต้นต่อไร่

จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 10,561 ต้นต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้จำนวนต้นต่อไร่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และ

กรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย ให้จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยสูงสุด ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) (ตารางที่ 28)

จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 10,445 ต้นต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้จำนวนต้นต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	จำนวนต้นต่อไร่ ปี 2560			จำนวนต้นต่อไร่ ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	10600	10622	10611 a	10410	10427	10419
2. 15-5-5	10467	10400	10433 b	10513	10547	10530
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	10556	10667	10611 a	10462	10411	10436
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	10578	10600	10589 a	10428	10359	10393
เฉลี่ย (M)	10550	10572	10561	10453	10436	10445
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			ns	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		1.1			1.5	
CV (M) (%)		0.9			1.0	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จำนวนฝักต่อไร่

จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วมีจำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 9,600 ฝักต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อนซึ่งมีจำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 8,367 ฝักต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธีให้จำนวนต้นต่อไร่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ให้จำนวนฝักต่อไร่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9,778 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 29)

จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีจำนวนฝักเฉลี่ย 10,141 ฝักต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้จำนวนฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	จำนวนฝักต่อไร่ ปี 2560			จำนวนฝักต่อไร่ ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	6067	8778	7422 b	9710	9915	9812
2. 15-5-5	9889	9667	9778 a	10154	10462	10308
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	9178	10133	9655 a	10274	10069	10171
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	8334	9823	9078 a	10239	10308	10274
เฉลี่ย (M)	8367 B	9600 A	8983	10094	10188	10141
F-test (M)		**			ns	
F-test (F)		**			ns	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		15.6			4.9	
CV (M) (%)		7.5			3.9	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

น้ำหนักต้นต่อไร่

น้ำหนักต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า น้ำหนักต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 683.7 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้น้ำหนักต้นต่อไร่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ โดยหากไม่มีการปลูกพืชก่อนและไม่ใส่ปุ๋ย ให้น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 467.6 กิโลกรัมต่อไร่ หากไม่มีการปลูกพืชก่อนแต่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) จะให้น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 789.8 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 30)

น้ำหนักต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า น้ำหนักต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีน้ำหนักต้นเฉลี่ย 1,263.2 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้น้ำหนักต้นต่อไร่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ให้น้ำหนักต้นต่อไร่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,407.2 กิโลกรัมต่อไร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) แต่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 น้ำหนักต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	น้ำหนักต้นต่อไร่ ปี 2560			น้ำหนักต้นต่อไร่ ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	467.6 b	615.1 a	541.3	923.3	910.8	917.0 b
2. 15-5-5	789.8 a	696.9 a	743.3	1373.7	1331.1	1352.4 a
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	763.6 a	725.4 a	744.5	1382.5	1431.8	1407.2 a
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	706.2 a	704.8 a	705.5	1339.5	1413.0	1376.2 a
เฉลี่ย (M)	681.8	685.5	683.7	1254.7	1271.7	1263.2
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		*			ns	
CV (F) (%)		14.6			11.5	
CV (M) (%)		22.5			32.3	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด

เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 84.2 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดเฉลี่ย 80.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธีให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ โดยหากไม่มีการปลูกพืชก่อนและไม่ใส่ปุ๋ย ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 74.3 เปอร์เซ็นต์ แต่หากมีการปลูกพืชตระกูลถั่วก่อนร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) จะให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 85.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 31)

เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดเฉลี่ย 82.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 83.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) แต่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด ปี 2560			เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	74.3 b	82.0 b	78.2	80.5	81.5	81.0 b
2. 15-5-5	83.4 a	85.9 a	84.6	82.3	83.4	82.8 a
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	82.8 a	84.5 ab	83.7	83.2	82.9	83.0 a
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	82.5 a	84.3 ab	83.4	83.1	83.0	83.0 a
เฉลี่ย (M)	80.8 B	84.2 A	82.5	82.3	82.7	82.5
F-test (M)		**			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		*			ns	
CV (F) (%)		3.0			1.4	
CV (M) (%)		2.6			1.2	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ความชื้นเมล็ด

ความชื้นเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า ความชื้นเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีความชื้นเมล็ดเฉลี่ย 17.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้ความชื้นเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 32)

ความชื้นเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า ความชื้นเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยมีความชื้นเมล็ดเฉลี่ย 20.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้ความชื้นเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ให้ความชื้นเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 21.7 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 ความชื้นเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	ความชื้นเมล็ด ปี 2560			ความชื้นเมล็ด ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	17.8	18.3	18.0	18.8	19.8	19.3 c
2. 15-5-5	18.8	17.7	18.3	21.8	21.6	21.7 a
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	17.8	17.7	17.8	20.5	20.7	20.6 b
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	17.4	17.8	17.6	20.6	20.5	20.5 b
เฉลี่ย (M)	18.0	17.9	17.9	20.4	20.6	20.5
F-test (M)		ns			ns	
F-test (F)		ns			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		7.5			3.6	
CV (M) (%)		13.6			4.2	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 418.8 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 292.9 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 489.3 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 33)

ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า ผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อน โดยให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 727.8 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธี ให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 933.7 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 33)

ตารางที่ 33 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	ผลผลิตเมล็ด ปี 2560			ผลผลิตเมล็ด ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	111.9	241.7	176.8 c	350.1	398.3	374.2 c
2. 15-5-5	456.7	521.8	489.3 a	897.9	969.4	933.7 a
3. 7.5-5-5 + มูลไก่	323.1	465.7	394.4 b	804.0	796.8	800.4 b
4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	280.1	445.8	363.0 b	795.0	811.2	803.1 b
เฉลี่ย (M)	292.9 B	418.8 A	355.9	711.8	744.0	727.8
F-test (M)		**			ns	
F-test (F)		**			**	
F-test (M x F)		ns			ns	
CV (F) (%)		25.1			13.1	
CV (M) (%)		22.8			17.6	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2.6) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การพิจารณาว่า การจัดการดินหรือการจัดการปุ๋ยคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ จะต้องวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกรรมวิธีทดลอง จากการทดลองเมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนที่ได้จากการจัดการดินร่วมกับการจัดการปุ๋ยต่อต้นทุน หรือ Benefit Cost Ratio (BCR) พบว่า ผลตอบแทนการลงทุนของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560 กรรมวิธีการจัดการดินที่ไม่มีการปลูกพืชก่อนร่วมกับการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธี มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.27-0.80 ซึ่งค่า BCR ต่ำกว่า 1 ถือว่าให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน (ตารางที่ 34) กรรมวิธีการจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน สับกลบต้นใบ แล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนมากที่สุด BCR มีค่าเท่ากับ 1.83 ซึ่งหมายความว่า ต้นทุน 1 บาท จะได้ผลตอบแทน 1.83 บาท หรือมีกำไรเท่ากับ 1.83 บาท ส่วนกรรมวิธีการจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน สับกลบต้นใบ แล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีอื่นๆ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน ระหว่าง 1.50-1.77 (ตารางที่ 34)

ผลตอบแทนการลงทุนของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2561 กรรมวิธีการจัดการดินที่ไม่มีการปลูกพืชก่อนร่วมกับการจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธี มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.14-2.13 (ตารางที่ 35) กรรมวิธีการจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน สับกลบต้นใบ แล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนมากที่สุด BCR มีค่าเท่ากับ 2.45 ซึ่งหมายความว่า ต้นทุน 1 บาท จะได้ผลตอบแทน 2.45 บาท หรือมีกำไรเท่ากับ 2.45 บาท ส่วนกรรมวิธีการจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน สับกลบต้นใบ แล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการไม่ใส่ปุ๋ย การใส่ 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และการใส่ปุ๋ย 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน ระหว่าง 2.01-2.11 (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 34 อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit cost ratio : BCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560

การจัดการดิน (M)	การจัดการปุ๋ย (F)	ผลผลิต (กก./ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	BCR
		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่วเขียว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่วเขียว			
ไม่ปลูกพืชก่อน	1. ไม่ใส่ปุ๋ย	112		691		2,560	-1,869	0.27
	2. 15-5-5	457		2,822		3,524	-701	0.80
	3. 7.5-5-5 + มูลไก่	323		1,997		4,388	-2,391	0.46
	4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	280		1,731		4,408	-2,677	0.39
ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	1. ไม่ใส่ปุ๋ย	242	294	1,494	7,628	4,985	4,136	1.83
	2. 15-5-5	522	295	3,225	7,670	6,149	4,746	1.77
	3. 7.5-5-5 + มูลไก่	466	303	2,878	7,877	7,013	3,742	1.53
	4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	446	301	2,755	7,818	7,033	3,540	1.50

เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ราคา	6.18	บาทต่อกิโลกรัม	เมล็ดถั่วเขียว	ราคา	25.96	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยยูเรีย	ราคา	11.39	บาทต่อกิโลกรัม	ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต	ราคา	18.84	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์	ราคา	16.33	บาทต่อกิโลกรัม	ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ราคา	25	บาทต่อถุง
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1	ราคา	20	บาทต่อถุง	ปุ๋ยมูลไก่	ราคา	1.5	บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 35 อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit cost ratio : BCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินวังไฮ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2561

การจัดการดิน (M)	การจัดการปุ๋ย (F)	ผลผลิต (กก./ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)	กำไร (บาท/ไร่)	BCR
		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่วเขียว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่วเขียว			
ไม่ปลูกพืชก่อน	1. ไม่ใส่ปุ๋ย	350		2,916		2,560	356	1.14
	2. 15-5-5	898		7,480		3,517	3,962	2.13
	3. 7.5-5-5 + มูลไก่	804		6,697		4,378	2,320	1.53
	4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	795		6,622		4,398	2,225	1.51
ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	1. ไม่ใส่ปุ๋ย	398	267	3,318	6,705	4,985	5,038	2.01
	2. 15-5-5	969	277	8,075	6,966	6,142	8,898	2.45
	3. 7.5-5-5 + มูลไก่	797	304	6,637	7,638	7,003	7,273	2.04
	4. 7.5-5-5 + มูลไก่ + PGPR	811	320	6,757	8,046	7,023	7,780	2.11

เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ราคา	8.33	บาทต่อกิโลกรัม	เมล็ดถั่วเขียว	ราคา	25.15	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยยูเรีย	ราคา	11.65	บาทต่อกิโลกรัม	ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต	ราคา	18.06	บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์	ราคา	15.70	บาทต่อกิโลกรัม	ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ราคา	25	บาทต่อถุง
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1	ราคา	20	บาทต่อถุง	ปุ๋ยมูลไก่	ราคา	1.5	บาทต่อกิโลกรัม

3. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1) สมบัติของดินก่อนการทดลอง

ผลวิเคราะห์สมบัติดินที่ใช้ทำการทดลองก่อนปลูก พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (Clay Loam) ความหนาแน่นรวมของดิน 1.58 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) 6.6 เป็นกลาง มีค่าการนำไฟฟ้า (EC 1:5) 0.06 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 1.40 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับถั่วเขียว อัตรา 0-3-0 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะเห็นว่า สมบัติของดินก่อนปลูก มีเนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนจัดอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 สมบัติของดินก่อนการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

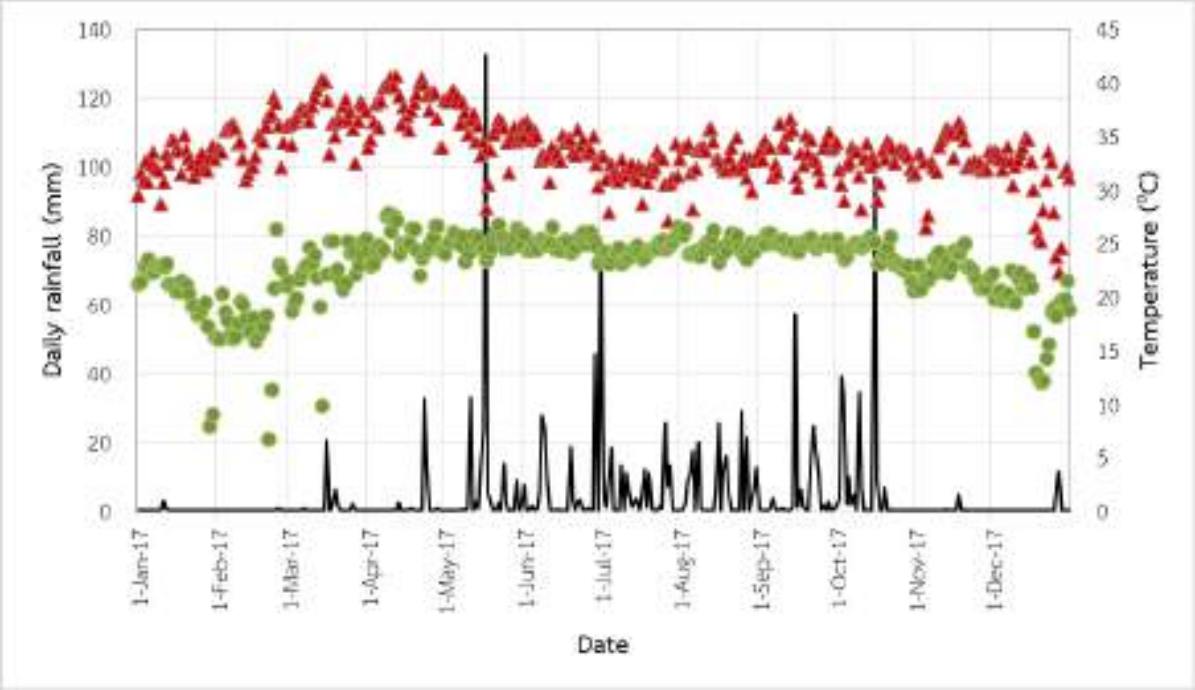
pH (1:1)	EC (1:5) (dS/m)	OM (%)	Avail. P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Texture	BD (g/cm^3)
6.6	0.06	1.40	25.0	120.0	Clay Loam	1.58

3.2) สภาพภูมิอากาศ ฤดูปลูกถั่วเขียวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปริมาณน้ำฝนที่วัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีปริมาณมากและกระจายตัวสม่ำเสมอ วันที่ 17 พฤษภาคม 2560 ก่อนปลูกถั่วเขียว 2 วันมีฝนตกในปริมาณมากถึง 132.3 มิลลิเมตร และได้มีฝนตกสม่ำเสมอ จึงทำให้มีน้ำสะสมอยู่ในดินเพียงพอสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียว หลังเก็บเกี่ยวถั่วเขียวไปแล้ว มีฝนตกหนัก ดินมีน้ำสะสมมาก ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการไถเตรียมดินและใส่ปุ๋ยมูลไก่แกลบก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูกถั่วเขียววันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 เท่ากับ 350.1 มิลลิเมตร ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 5 สิงหาคม 2560 ดินมีน้ำสะสมเพียงพอสำหรับการงอก และได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก โดยมีปริมาณน้ำฝนสะสมในเดือน สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน เป็น 186.0, 144.0, 248.4 และ 5.4 มิลลิเมตร ตามลำดับ จึงทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2560 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2560 เท่ากับ 583.8 มิลลิเมตร (ภาพที่ 5)

ปริมาณน้ำฝนที่วัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีปริมาณมากและกระจายตัวสม่ำเสมอ วันที่ 1 พฤษภาคม 2561 มีฝนตกในปริมาณมากถึง 44.6 มิลลิเมตร จึงได้ทำการปลูกถั่วเขียว และได้มีฝนตกสม่ำเสมอ จึงทำให้มีน้ำสะสมอยู่ในดินเพียงพอสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วเขียว เก็บเกี่ยวถั่วเขียววันที่ 4 กรกฎาคม 2561 ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 20 กรกฎาคม 2561 ดินมีน้ำสะสมเพียงพอสำหรับการงอก และได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก โดยมีปริมาณน้ำฝนสะสมในเดือน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน เป็น 58.0 137.6 120.4 146.4 และ 59.4 มิลลิเมตร ตามลำดับ จึงทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูกข้าวโพด

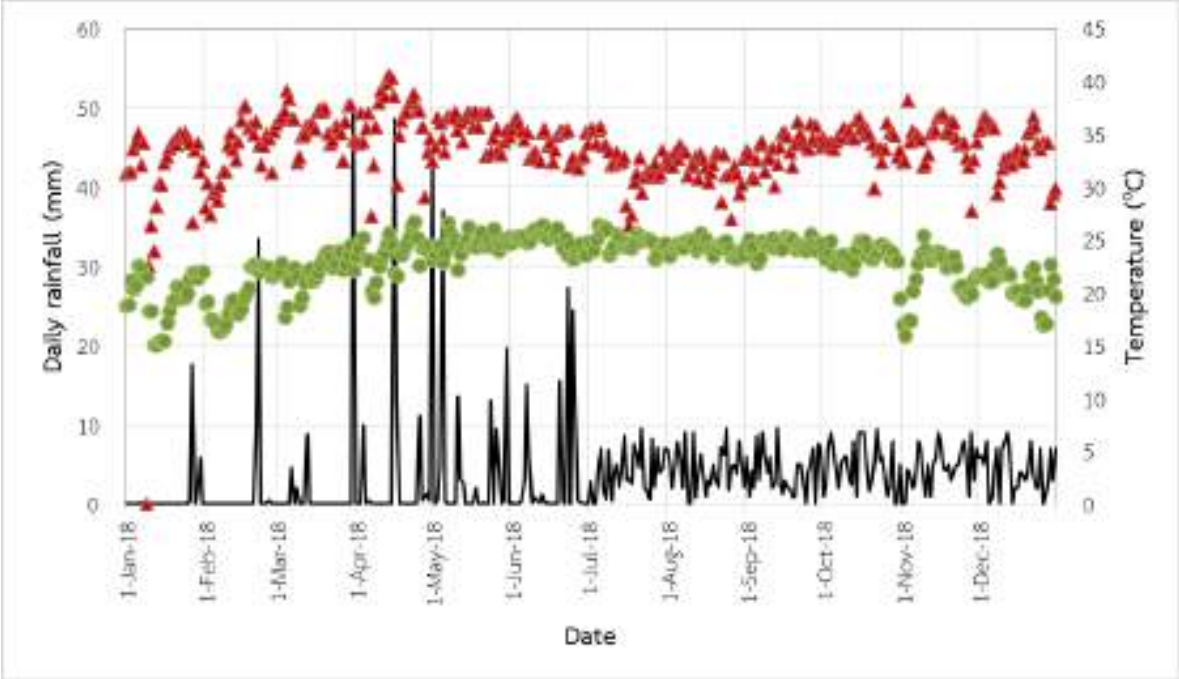
เลี้ยงสัตว์วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 เท่ากับ 521.8 มิลลิเมตร (ภาพที่ 6)



ปริมาณน้ำฝนรายวัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำฝนรายวันและอุณหภูมิเฉลี่ย ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาเพชรบูรณ์ ระหว่างมกราคม ถึงธันวาคม ปี 2560

หมายเหตุ: วันปลูก : ถั่วเขียว วันที่ 19 พฤษภาคม 2560 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 5 สิงหาคม 2560
วันเก็บเกี่ยว : ถั่วเขียว วันที่ 23 กรกฎาคม 2560 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 5 ธันวาคม 2560
อุณหภูมิเฉลี่ย เก็บรวบรวมจากพื้นที่อำเภอเมือง และห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 50 กิโลกรัม
ปริมาณน้ำฝนรายวัน เก็บรวมรวมจากตำบลหล่มสัก ระยะห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 15 กิโลเมตร



ปริมาณน้ำฝนรายวัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ภาพที่ 6 ปริมาณน้ำฝนรายวันและอุณหภูมิเฉลี่ย ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาเพชรบูรณ์ ระหว่างมกราคม ถึงธันวาคม ปี 2561

หมายเหตุ: วันปลูก : ถั่วเขียว วันที่ 3 พฤษภาคม 2561 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 20 กรกฎาคม 2561
วันเก็บเกี่ยว : ถั่วเขียว วันที่ 4 กรกฎาคม 2561 และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วันที่ 13 ธันวาคม 25601
อุณหภูมิเฉลี่ย เก็บรวบรวมจากพื้นที่อำเภอเมือง และห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 50 กิโลกรัม
ปริมาณน้ำฝนรายวัน เก็บรวมรวมจากตำบลหล่มสัก ระยะห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 15 กิโลเมตร

3.3) สมบัติทางเคมีของมูลไก่

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์มูลไก่แกลบ ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า มีปฏิกิริยา (pH) 7.51 เป็นด่างเล็กน้อย ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 1.85 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อินทรีย์คาร์บอน 27.67 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 47.70 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 11.07 ความชื้น 26.29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ในอัตรา 882 กิโลกรัมน้ำหนักสดต่อไร่ จะได้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 700 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 2.50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 2.86 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.27 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใส่มูลไก่ในอัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ คิดเป็น ปริมาณอินทรียวัตถุ 333.90 กิโลกรัมอินทรียวัตถุต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 193.69 กิโลกรัมอินทรีย์คาร์บอนต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจน 17.50 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปริมาณฟอสเฟต 20.02 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และปริมาณโพแทช 1.89 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัสดุอินทรีย์มูลไก่แกลบ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า มีปฏิกิริยา (pH) 8.04 เป็นด่างปานกลาง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) 3.89 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อินทรีย์คาร์บอน 23.66 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 47.70 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 11.60 ความชื้น 16.82 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ในอัตรา 841 กิโลกรัมน้ำหนักสดต่อไร่ จะได้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 700 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 2.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 1.24 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 0.78 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใส่มูลไก่ในอัตรา 700 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ คิดเป็น ปริมาณอินทรียวัตถุ 334.53 กิโลกรัมอินทรียวัตถุต่อ

ไร่ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 165.62 กิโลกรัมอินทรีย์คาร์บอนต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจน 14.28 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปริมาณฟอสเฟต 8.68 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และปริมาณโพแทช 5.46 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 สมบัติของมูลไก่ ปี 2560/2561

Parameters	Value		Nutrient content of 700 kg DW/rai	
	2017	2018	2017	2018
Moisture	20.63 % wet basis	16.82 % wet basis	-	-
pH (1:5)	7.51	8.04	-	-
EC (1:10)	1.85 dS/m	3.86 dS/m	-	-
OM	47.70 %	47.79 %	333.90 kg OM/rai	334.53 kg OM/rai
OC	27.67 %	23.66 %	193.69 kg OC/rai	165.62 kg OC/rai
C/N ratio	11.07	11.60	-	-
Total N	2.50 %	2.04 %	17.50 kg N/rai	14.28 kg N/rai
Total P_2O_5	2.86 %	1.24 %	20.02 kg P_2O_5/rai	8.68 kg P_2O_5/rai
Total K_2O	0.27 %	0.78 %	1.89 kg K_2O /rai	5.46 kg K_2O /rai

3.4) การเจริญเติบโต ผลผลิตของถั่วเขียว และสมบัติของดินหลังปลูกถั่วเขียว

ความสูงของถั่วเขียวที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ให้ความสูง เฉลี่ย 64.1 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักแห้งของถั่วเขียว เฉลี่ย 285 กิโลกรัมต่อไร่ และสมบัติของดินหลังปลูกถั่วเขียว พบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) 7.2 มีค่าการนำไฟฟ้า (EC) 0.05 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุ เท่ากับ 1.41 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 119 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะเห็นว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเล็กน้อย ปริมาณอินทรีย์ไม่เปลี่ยนแปลง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อไถกลบเศษซากถั่วเขียวที่ปลูกก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในพื้นที่และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกตามหลัง โดยพบว่าต้นและใบถั่วเขียว ให้มวลน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 399 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของต้นถั่วเขียวมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 1.58 0.24 และ 1.91 เปอร์เซ็นต์ สำหรับส่วนของใบมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 3.18 0.23 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการไถกลบเศษซากต้นถั่วเขียว ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในดิน ดังนี้ ไนโตรเจน 9.6 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.0 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 5.1 กิโลกรัม K ต่อไร่ (ตารางที่ 38)

ความสูงของถั่วเขียวที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ให้ความสูง เฉลี่ย 70.6 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักแห้งของถั่วเขียว เฉลี่ย 195 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อไถกลบเศษซากถั่วเขียวที่ปลูกก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในพื้นที่และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกตามหลัง โดยพบว่าต้นและใบของถั่วเขียว ให้มวลน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 289 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของต้นถั่วเขียวมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.25 0.22 และ 6.40 เปอร์เซ็นต์ สำหรับส่วนของใบมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 0.50 0.25 และ 2.10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการไถกลบเศษซากต้นถั่ว

เขียว ทำให้มีธาตุอาหารใส่กลับลงไปในดิน ดังนี้ ไนโตรเจน 1.04 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.66 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 12.97 กิโลกรัม K ต่อไร่ (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 38 ปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเขียวที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Plant parts	Dry weight (kg/rai)	Nutrient concentration (%)			Nutrient uptake (kg/rai)		
		N	P	K	N	P	K
Stalk	194	1.58	0.24	1.91	3.1	0.5	3.7
Leave	205	3.18	0.23	0.69	6.5	0.5	1.4
Nutshell	40	0.96	0.07	0.75	0.4	0.0	0.3
Grain	96	4.31	0.44	0.48	4.1	0.4	0.5
Total	535				14.1	1.4	5.9

ตารางที่ 39 ปริมาณธาตุอาหารและการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของถั่วเขียวที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Plant parts	Dry weight (kg/rai)	Nutrient concentration (%)			Nutrient uptake (kg/rai)		
		N	P	K	N	P	K
Stalk	160	0.25	0.22	6.40	0.39	0.34	10.25
Leave	129	0.50	0.25	2.10	0.65	0.32	2.72
Nutshell	149	0.20	0.12	1.78	0.29	0.18	2.66
Grain	109	0.87	0.52	1.12	0.96	0.56	1.22
Total	547				2.30	1.41	16.85

3.5) การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน

การจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ไม่ได้ปลูกถั่วเขียวก่อน และมีการปลูกถั่วเขียวก่อน ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วันแตกต่างกันทางสถิติ และมีปฏิสัมพันธ์กันโดยการปลูกถั่วเขียวก่อน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ที่มี ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (121 เซนติเมตร) รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ให้ความสูงต้นเฉลี่ย 113 เซนติเมตร หากไม่ปลูกถั่วเขียวเลย และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต่ำที่สุด (92 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน แต่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า ให้ความสูงต้นมากกว่า เท่ากับ 106 เซนติเมตร

สำหรับความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ที่อายุ 30 วัน ในดินร่วนเหนียว ให้ผลในทำนองเดียวกันกับปีที่ 1 คือการจัดการดินมีการปลูกถั่วเขียวก่อนให้ความสูงของข้าวโพดมากกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว เมื่อพิจารณากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ พบว่า ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย

การไม่ใส่ปุ๋ยเลยมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง ให้ความสูงเพียง 72 เซนติเมตรเท่านั้น ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ความสูงใกล้เคียงกัน ระหว่าง 83 – 85 เซนติเมตร (ตารางที่ 40)

จากการปลูกข้าวโพดทั้งสองฤดูปลูก จะเห็นว่า การจัดการดินทั้งสองรูปแบบและการจัดการปุ๋ยในรูปแบบต่าง ๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน

ตารางที่ 40 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	92 c	106 b	99	69	75	72 b	86
15-5-5	104 b	113 ab	109	79	86	83 a	96
7.5-5-5 + Chicken manure	107 b	108 b	107	79	87	83 a	97
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	97 bc	121 a	109	83	87	85 a	97
Average (C)	100	112	106	78 b	84 a	81	94
F-test (Cropping systems)		**			*		
F-test (Fertilizer)		*			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		*			ns		
CV (C)		6.5 %			10.6 %		
CV (F)		8.5 %			8.6 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at $p<0.05$, ** = significant at $p<0.01$

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้านความสูงต้นที่อายุ 60 วัน ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ให้ผลในทำนองเดียวกันความสูงข้าวโพดที่อายุ 30 วัน พบว่า การจัดการดินทั้งสองรูปแบบมีผลต่อให้ความสูงของข้าวโพด โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีรูปแบบการจัดการโดยไม่ปลูกถั่วเขียว ให้ความสูงต้น (185 เซนติเมตร) ต่ำกว่าการปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพด ให้ความสูงต้น เฉลี่ย 207 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ความสูงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ให้ความสูงต้นต่ำสุด (178 เซนติเมตร) ในขณะที่การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ให้ความสูงต้นมากสุด (207 เซนติเมตร) แต่ก็ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับมูลไก่ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ให้ความสูงต้นเท่ากัน (200 เซนติเมตร) และไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสูงระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ

ส่วนความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ที่อายุ 60 วัน ปลูกในดินร่วนเหนียว พบว่าความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้ความสูงแตกต่างกัน และอัตราปุ๋ยต่าง ๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดมีความสูงต่ำสุด (189 เซนติเมตร) ตามลำดับ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา ให้ความสูงใกล้เคียงกัน (217-219เซนติเมตร) แสดงว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการ

เจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพด ส่วนการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ความสูงต้นมากสุด (224 เซนติเมตร) (ตารางที่ 41)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน ทั้งสองฤดูปลูก พบว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ความสูงมากที่สุดทั้งสองฤดูปลูก

ตารางที่ 41 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 60 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg. (F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	167	188	178 b	188	191	189 c	184
15-5-5	200	213	207 a	219	228	224 a	216
7.5-5-5 + Chicken manure	192	208	200 a	210	223	217 b	209
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	181	218	200 a	214	223	219 b	210
Average (C)	185 b	207 a	196	208 b	216 a	212	204
F-test (Cropping systems)		**			*		
F-test (Fertilizer)		*			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		*			ns		
CV (C)		6.5 %			10.6 %		
CV (F)		8.5 %			8.6 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว

ความสูงของข้าวโพดในระยะก่อนเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ให้ผลทำนองเดียวกันกับความสูงต้นของข้าวโพดที่อายุ 30 และ 60 วัน พบว่า การจัดการดินทั้งสองรูปแบบทำให้ความสูงต้นของข้าวโพดแตกต่างทางกัน และมีปฏิสัมพันธ์กันโดยการปลูกถั่วเขียวก่อน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ½ เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 7.5-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ที่มี ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (246 เซนติเมตร) รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ยอัตรา 7.5-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ร่วมกับมูลไก่ ให้ความสูงต้น เฉลี่ย 243 เซนติเมตร หากไม่ปลูกถั่วเขียวเลย และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ต่ำที่สุด (215 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน แต่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า ให้ความสูงต้น มากกว่า เท่ากับ 221 เซนติเมตร (ตารางที่ 42)

ส่วนฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ให้ความสูงแตกต่างกัน และการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดมีความสูงต่ำสุด (190 เซนติเมตร) ตามลำดับ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยนั้น ให้ความสูงใกล้เคียงกัน แสดงว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพด ดังนั้นจะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อข้าวโพดไม่ได้รับปุ๋ยทำให้การเจริญเติบโต เช่น ความสูงลดลง (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ระยะเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg. (F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	215 c	221 bc	218	188	191	190 c	204
15-5-5	229 b	228 b	229	219	229	224 a	227
7.5-5-5 + Chicken manure	222 bc	243 a	233	210	224	217 b	225
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	219 c	246 a	233	214	225	220 ab	227
Average (C)	221 b	235 a	228	208 b	217 a	213	221
F-test (Cropping systems)		**			*		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		**			ns		
CV (C)		2.0 %			4.5 %		
CV (F)		3.3 %			3.1 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

3.6) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จำนวนต้นต่อไร่

การจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ให้จำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน โดยการปลูกถั่วก่อนข้าวโพด ให้จำนวนต้น (11,228 ต้นต่อไร่) มากกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ในขณะที่การจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ให้จำนวนต้นแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ ซึ่งการจัดการดินทั้งสองรูปแบบทั้งการไม่ปลูกถั่วเขียวและการปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพด กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย ให้จำนวนต้นต่ำสุด (10,322 ต้นต่อไร่) ในขณะที่กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับมูลไก่ ที่ให้จำนวนต้นมากสุด เฉลี่ย 11,867 ต้นต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ให้จำนวนต้น เฉลี่ย 11,211 และ 11,445 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 43)

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 การจัดการดินทั้งสองรูปแบบไม่มีผลต่อจำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นระบบการปลูกพืชและการใส่ปุ๋ยด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณจำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ตารางที่ 43)

น้ำหนักต้นสด

น้ำหนักต้นสดที่ได้รับการจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 นั่นคือ การปลูกและไม่ปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกถั่วก่อนข้าวโพด ให้น้ำหนักต้น (1,136 กิโลกรัมต่อไร่) แซะการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ให้น้ำหนักต้นแตกต่างกันอย่างเด่นชัด โดยการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ให้น้ำหนักต้นสูงสุด แต่ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับมูลไก่

และสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยแบบต่าง ๆ (ตารางที่ 44)

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า น้ำหนักต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ให้น้ำหนักต้นไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาทุกกรรมวิธี ให้น้ำหนักต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O โดยมีน้ำหนักต้นเฉลี่ยสูงสุด 1,650 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักต้นสดต่ำที่สุด ที่ 1,136 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นจะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อน้ำหนักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อข้าวโพดไม่ได้รับปุ๋ย การเจริญเติบโตจะลดลง ทำให้น้ำหนักต้นต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีต่าง ๆ

น้ำหนักฝักสด

น้ำหนักฝักสดที่ได้รับการจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 นั่นคือ การปลูกและไม่ปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกถั่วก่อนข้าวโพด ให้น้ำหนักฝักสด (1,107 กิโลกรัมต่อไร่) และการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันอย่างเด่นชัด โดยการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ให้น้ำหนักฝักสูงสุด แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่ และการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ อย่างไรก็ตาม ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยแบบต่าง ๆ (ตารางที่ 45)

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า น้ำหนักฝักสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้น้ำหนักฝักสดไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาทุกกรรมวิธี ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O โดยมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 1,303 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักต้นสดต่ำที่สุด ที่ 690 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นจะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อน้ำหนักฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อข้าวโพดไม่ได้รับปุ๋ย การเจริญเติบโตจะลดลง ทำให้น้ำหนักฝักต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีต่าง ๆ

เปอร์เซ็นต์กะเทาะ

เปอร์เซ็นต์กะเทาะภายใต้การจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 การปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวให้ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ (84 %) ซึ่งสูงกว่าการปลูกถั่วเขียวก่อน ที่ 82.8 % แต่เมื่อมีการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด แต่ไม่ต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ นอกจากนั้นไม่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ (ตารางที่ 46) ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 เปอร์เซ็นต์กะเทาะให้ผลในทำนองเดียวกันกับปีที่หนึ่ง การใส่ปุ๋ยวิธีต่าง ๆ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กะเทาะ

ตารางที่ 43 จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	10,089	10,556	10,322 b	9,098	8,967	9,032	9,677
15-5-5	11,000	11,423	11,211 a	8,523	8,941	8,732	9,972
7.5-5-5 + Chicken manure	11,245	12,489	11,867 a	8,941	9,019	8,980	10,424
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	11,089	11,800	11,445 a	9,673	8,686	9,180	10,313
Average (C)	10,856 b	11,228 a	11,211	9,059	8,904	8,981	10,096
F-test (Cropping systems)		*			ns		
F-test (Fertilizer)		**			ns		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			ns		
CV (C)		6.6 %			10.7 %		
CV (F)		8.8 %			8.7 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 44 น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	1,003	1,014	1,009 b	1,132	1,139	1,136 c	1,073
15-5-5	1,175	1,332	1,253 a	1,725	1,575	1,650 a	1,452
7.5-5-5 + Chicken manure	1,118	1,098	1,108 ab	1,637	1,451	1,544 ab	1,326
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	1,040	1,305	1,173 b	1,610	1,254	1,432 b	1,303
Average (C)	1,084 b	1,188 a	1,136	1,526	1,355	1,440	1,288
F-test (Cropping systems)		*			ns		
F-test (Fertilizer)		*			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			ns		
CV (C)		7.9 %			22.5 %		
CV (F)		15.0 %			13.4 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 45 น้ำหนักฝักสด (กิโลกรัมต่อไร่) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	616	764	690 b	694	685	690 c	690
15-5-5	951	1,153	1,052 a	1,375	1,231	1,303 a	1,178
7.5-5-5 + Chicken manure	1,011	1,109	1,060 a	1,198	1,005	1,101 b	1,081
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	1,047	1,400	1,223 a	1,188	1,163	1,176 b	1,200
Average (C)	906 b	1,107 a	1,006	1,114	1,021	1,068	1,037
F-test (Cropping systems)		*			ns		
F-test (Fertilizer)		**			**		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			ns		
CV (C)		21.1 %			31.1 %		
CV (F)		26.2 %			10.3 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 46 เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	82.8	83.2	82.5 b	74.8	78.1	76.4 b	79.5
15-5-5	84.8	84.0	84.4 a	78.0	80.0	79.0 a	81.7
7.5-5-5 + Chicken manure	83.6	82.3	82.9 b	81.0	78.2	79.6 a	81.3
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	83.6	82.8	83.2 ab	78.5	78.2	78.3 ab	80.8
Average (C)	84.0 a	82.8 b	83.3	78.1	78.6	78.3	80.8
F-test (Cropping systems)		*			ns		
F-test (Fertilizer)		*			*		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			ns		
CV (C)		1.2 %			2.0 %		
CV (F)		1.7 %			3.5 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

การจัดการดินทั้งสองรูปแบบ ในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ให้ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน การปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิต 705 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าการปลูกถั่วเขียวก่อน 866 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณารูปแบบการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ผลในทำนองเดียวกันกับ จำนวนต้นสด น้ำหนักต้นและน้ำหนักฝักสด กล่าวคือ หากไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุด เพียง 543 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยแบบต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ให้ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 824 – 941 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ มีแนวโน้มให้ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ สูงสุด อย่างไรก็ตามไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยแบบต่าง ๆ (ตารางที่ 47)

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบให้น้ำหนักฝักสดไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 919 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่ำที่สุด ที่ 476 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นจะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยมีผลต่อผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เมื่อข้าวโพดไม่ได้รับปุ๋ย การเจริญเติบโตจะลดลง ทำให้ผลผลิตต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีต่าง ๆ

ตารางที่ 47 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017			Cropping systems (C) 2018			Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn	Avg.(F)	Corn	Mung bean - Corn	Avg.(F)		
Without fertilization	485	601	543 b	470	482	476 c	510	
15-5-5	753	920	837 a	952	887	919 a	878	
7.5-5-5 + Chicken manure	781	866	824 a	862	706	784 b	804	
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	803	1,079	941 a	834	818	826 b	884	
Average (C)	705 b	866 a	786	779	723	751	806	
F-test (Cropping systems)		*			ns			
F-test (Fertilizer)		**			**			
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			ns			
CV (C)		20.2 %			31.6 %			
CV (F)		25.5 %			11.2 %			

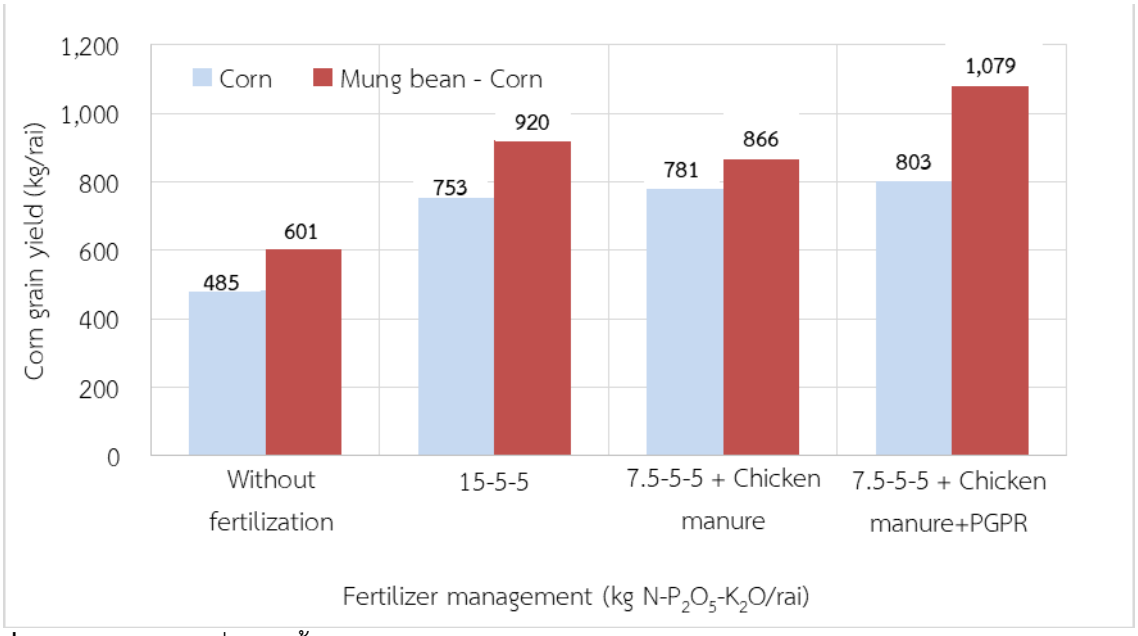
Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

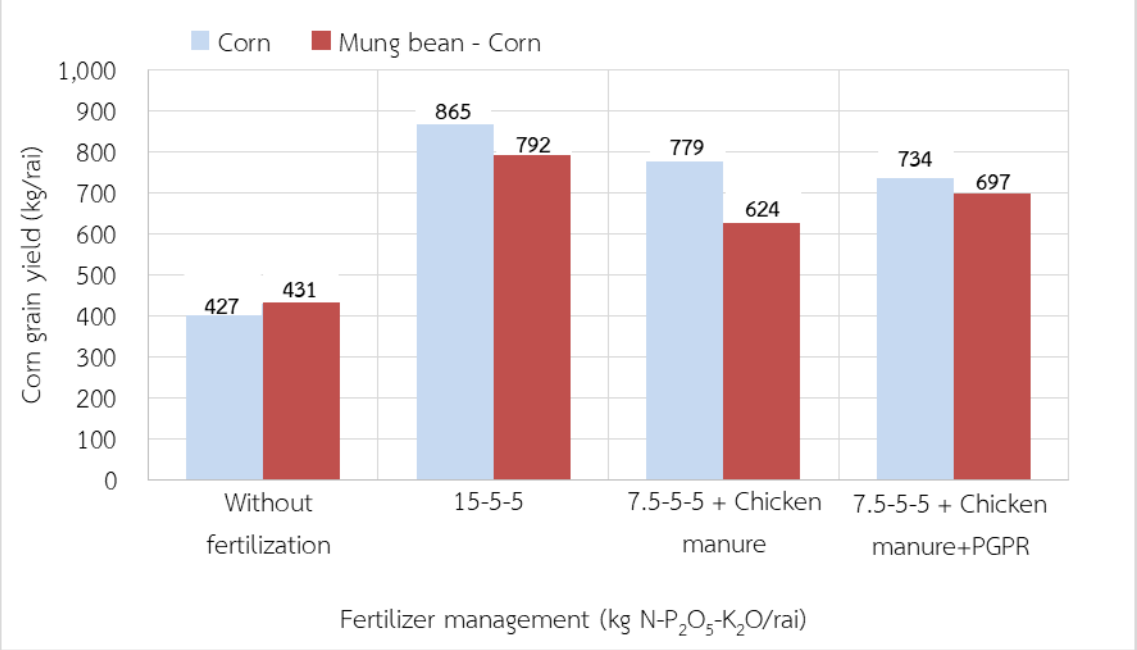
3.7) การจัดการดิน และปุ๋ยต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 มีแนวโน้มให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบการจัดการดินที่ต่างกัน โดยเป็นการจัดการดินด้านระบบการปลูกพืช ได้แก่ ระบบการปลูกพืชชนิดเดียว และระบบการปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน ลดความเสื่อม

โทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานานที่มีการจัดการปุ๋ยในระดับเดียวกัน พบว่า การจัดการดินในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สูงกว่าการจัดการดินในระบบการปลูกพืชชนิดเดียว เมื่อมีการใส่ปุ๋ยในอัตราที่เหมือนกัน อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ย อัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ให้ผลผลิตสูงสุด แสดงให้เห็นว่า ระบบการปลูกพืชหมุนเวียนมีเอื้อต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากการปลูกพืชหมุนเวียนถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซากต้นถั่วเขียวเมื่อไถกลบจะเป็นปุ๋ยพืชสดแก่พืช สร้างเสริมธาตุไนโตรเจน ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ภาพที่ 7) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบว่า ระบบการปลูกพืชที่แตกต่างกัน มีแนวโน้มให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในระบบการปลูกพืชชนิดเดี่ยว และระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ให้ผลผลิตสูงสุด (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 7 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัมต่อไร่) ต่อการจัดการปุ๋ยและการจัดการดินด้านระบบการปลูกพืชที่แตกต่างกัน ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560



ภาพที่ 8 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ (กิโลกรัมต่อไร่) ต่อการจัดการปุ๋ยและการจัดการดินด้านระบบการปลูกพืชที่แตกต่างกัน ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

3.8) การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH)

การจัดการดินทั้งปลูกและไม่ปลูกถั่วเขียวในดินร่วนเหนียว ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 ไม่มีผลให้ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดแตกต่างกัน มีความเป็นกรด-ด่างของดิน อยู่ในช่วง 6.4 – 6.6 เมื่อพิจารณารูปแบบการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินแตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ดินมีความเป็นกรด-ด่างต่ำสุด (pH 6.3) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยแบบอื่น ๆ ให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยว อยู่ในช่วง 6.5 – 6.7 จะเห็นได้ว่า การใส่ปุ๋ยเคมีทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินลดลง อย่างไรก็ตามไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ (ตารางที่ 48) ส่วนความเป็นกรด-ด่างของดิน ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่างๆ ระบบการปลูกและวิธีการใส่ปุ๋ยรูปแบบต่าง ๆ มีผลต่อความเป็นกรด-ด่างของดิน

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

จากกตารางที่ 49 ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 ในดินร่วนเหนียว จะเห็นว่า การปลูกถั่วเขียวตามด้วยปลูกข้าวโพดให้ปริมาณอินทรียวัตถุ (1.34 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งแตกต่างกับการปลูกถั่วเขียว (1.48 เปอร์เซ็นต์) อาจเนื่องจากการปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบ มีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ให้กับพืชมากขึ้น ข้าวโพดซึ่งดูดใช้ธาตุอาหารมากขึ้นไปด้วยทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดรวดเร็ว (ดังข้อมูลในตารางที่ 3) ปริมาณอินทรียวัตถุในดินจึงลดต่ำกว่า การไม่ปลูกถั่วเขียว ซึ่งให้ผลผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการจัดการปุ๋ยในรูปแบบต่าง ๆ ให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ในช่วง 1.36 – 1.48 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ (ตารางที่ 49) นอกจากนั้นยังพบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินก่อนและหลัง

การทดลองไม่เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด อาจเป็นเพราะการย่อยสลายของเศษซากถั่วเขียวเกิดขึ้นเร็ว เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ดินเป็นดินเขตร้อน (Tropical soil) การย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์จึงเกิดขึ้นเร็ว (ศุภกาญจน์ , 2560) และประโยชน์ของปริมาณธาตุอาหารจากซากถั่วเขียวขึ้นอยู่กับพันธุ์ ชนิดดิน วิธีการจัดการ รวมทั้งสภาพแวดล้อม (จิราลักษณ์ และคณะ, 2558) ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุ ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบว่า การปลูกพืชหมุนเวียน โดยการปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรรมวิธีที่ 4 การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยพีจีพีอาร์ มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น (1.70 เปอร์เซ็นต์)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

รูปแบบการจัดการดินและการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 ไม่ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเฉลี่ย 38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 50) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสลดลง

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ฤดูปลูกปีที่ 1 ปี 2560 ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดการดินและรูปแบบการจัดการปุ๋ยวิธีต่าง ๆ โดยมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่การจัดการดินรูปแบบการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว ทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าการปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพด อย่างไรก็ตามการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ก็ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 51) ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ฤดูปลูกปีที่ 2 ปี 2561 พบว่า การปลูกพืชหมุนเวียน โดยการปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินลดลงเล็กน้อย 119 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเทียบกับดินก่อนปลูกที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 48 ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	6.7	6.3	6.5 ab	6.5 a	6.6 b	6.6	6.6
15-5-5	6.4	6.3	6.3 b	6.0 b	6.5 b	6.3	6.3
7.5-5-5 + Chicken manure	6.7	6.6	6.6 a	6.3 ab	7.1 a	6.7	6.7
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	6.8	6.6	6.7 a	6.3 ab	7.0 a	6.7	6.7
Average (C)	6.6	6.4	6.5	6.3	6.8	6.5	6.5
F-test (Cropping systems)		ns			**		
F-test (Fertilizer)		*			*		
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns			*		
CV (C)		4.6 %			5.8 %		
CV (F)		4.3 %			5.4 %		

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 49 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017			Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn	Avg.(F)	Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	1.42	1.38	1.40	1.62	1.53	1.58 b	1.49
15-5-5	1.44	1.28	1.36	1.62	1.47	1.55 b	1.46
7.5-5-5 + Chicken manure	1.48	1.32	1.40	1.66	1.44	1.55 b	1.48
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	1.57	1.39	1.48	1.76	1.65	1.70 a	1.59
Without fertilization	1.48 a	1.34 b	1.41	1.66	1.53	1.59	1.50
F-test (Cropping systems)		*				ns	
F-test (Fertilizer)		ns				*	
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns				ns	
CV (C)		9.8 %				16.1 %	
CV (F)		8.1 %				8.1 %	

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 50 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017			Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn	Avg.(F)	Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	36	37	36	18	22	20 b	28
15-5-5	41	34	37	17	18	18 b	28
7.5-5-5 + Chicken manure	39	40	40	28	29	29 a	35
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	38	39	39	27	32	30 a	35
Average (C)	38	38	38	23	25	24	31
F-test (Cropping systems)		ns				ns	
F-test (Fertilizer)		ns				**	
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns				ns	
CV (C)		15.5 %				38.2 %	
CV (F)		25.9 %				23.3 %	

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

ตารางที่ 51 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ นครสวรรค์ 3 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ปลูกในพื้นที่ดินเหนียวจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Cropping systems (C) 2017		Avg.(F)	Cropping systems (C) 2018		Avg. (F)	Avg. 2 yrs. (F)
	Corn	Mung bean - Corn		Corn	Mung bean - Corn		
Without fertilization	58	54	56	148	114	131 a	94
15-5-5	58	45	51	125	97	111 b	81
7.5-5-5 + Chicken manure	59	35	47	160	135	148 a	98
7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	58	47	53	143	130	136 a	95
Average (C)	58 a	45 b	52	144 a	119 b	131	92
F-test (Cropping systems)		**				*	
F-test (Fertilizer)		ns				**	
F-test (Cropping systems x Fertilizer)		ns				ns	
CV (C)		19.5 %				17.5 %	
CV (F)		26.6 %				18.2 %	

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

3.9) ผลตอบแทนต่อการลงทุน

จากการทดลอง ผลตอบแทนการลงทุน สำหรับฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยรูปแบบต่าง ๆ ในระบบการปลูกพืชตาม และระบบการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียวให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.27 – 2.25 (ตารางที่ 52) กรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวแล้วตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่า BCR เท่ากับ 2.25 ซึ่งหมายความว่า ต้นทุน 1 บาท จะได้ผลตอบแทน 2.25 บาท หรือมีกำไรเท่ากับ 2.25 บาท ส่วนกรรมวิธีอื่น ๆ ที่มีระบบการปลูกถั่วเขียวแล้วตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในรูปแบบการใส่ปุ๋ยต่าง ๆ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน ระหว่าง 1.95 – 2.19 ส่วนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียว พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน โดยมี BCR เท่ากับ 1.51 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีอื่น ๆ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าเช่นกัน ระหว่าง 1.27 – 1.30 ดังนั้นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการปลูกพืชตามกัน ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด

ผลตอบแทนการลงทุน สำหรับฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยรูปแบบต่าง ๆ ในระบบการปลูกพืชตาม และระบบการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียวให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.35 – 2.07 (ตารางที่ 53) กรรมวิธีที่มีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างเดียวร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่า BCR เท่ากับ 2.07 ซึ่งหมายความว่า ต้นทุน 1 บาท จะได้ผลตอบแทน 2.07 บาท หรือมีกำไร เท่ากับ 2.07 บาท

ตารางที่ 52 ผลตอบแทนการลงทุน (Benefit cost ration : BCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Cropping systems (C)	Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Grain yield (kg/rai)		Income (baht/rai)		Cost (baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	BCR
		Corn	Mung bean	Corn	Mung bean			
Corn	Without fertilization	485	-	3,343	-	2,600	743	1.29
	15-5-5	753	-	5,197	-	3,449	1,748	1.51
	7.5-5-5 + Chicken manure	781	-	5,386	-	4,135	1,250	1.30
	7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	803	-	5,540	-	4,351	1,189	1.27
Mung bean - Corn	Without fertilization	601	285	4,149	6,555	4,895	5,809	2.19
	15-5-5	920	285	6,347	6,555	5,743	7,159	2.25
	7.5-5-5 + Chicken manure	866	285	5,973	6,555	6,430	6,098	1.95
	7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	1,079	285	7,442	6,555	6,450	7,548	2.17

Note: Price of corn grain: 6.9 Baht/kg, Mung Bean : 23 Baht/kg
Price of fertilizer: urea (46-0-0) 12 Baht/kg, triple superphosphate (0-46-0) 26 Baht/kg, Potassium chloride (0-0-60) 21 Baht/kg, *Rhizobium Bio fertilizer* 25 Baht/pack, PGPR-1 20 Baht/pack, chicken manure 1 baht/kg

ตารางที่ 53 ผลตอบแทนการลงทุน (Benefit cost ration : BCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Cropping systems (C)	Fertilizer (F) (kg N-P_2O_5-K_2O/rai)	Grain yield (kg/rai)		Income (baht/rai)		Cost (baht/rai)	Benefit (Baht/rai)	BCR
		Corn	Mung bean	Corn	Mung bean			
Corn	Without fertilization	427	-	3,523	-	2,600	923	1.35
	15-5-5	865	-	7.136	-	3,449	3,687	2.07
	7.5-5-5 + Chicken manure	776	-	6.402	-	4,094	2,308	1.56
	7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	734	-	6.056	-	4,310	1,746	1.41
Mung bean - Corn	Without fertilization	431	195	3.556	4,290	4,895	2,951	1.60
	15-5-5	792	195	6.534	4,290	5,743	5,081	1.88
	7.5-5-5 + Chicken manure	624	195	5.148	4,290	6,389	3,049	1.48
	7.5-5-5+ Chicken manure + PGPR	697	195	5.750	4,290	6,409	3,631	1.57

Note: Price of corn grain: 8.25 Baht/kg, Mung Bean : 22 Baht/kg
Price of fertilizer: urea (46-0-0) 12 Baht/kg, triple superphosphate (0-46-0) 26 Baht/kg, Potassium chloride (0-0-60) 21 Baht/kg, *Rhizobium Bio fertilizer* 25 Baht/pack, PGPR-1 20 Baht/pack, chicken manure 1 baht/kg

4. การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์

4.1) สมบัติทางเคมีของดินที่ทำการทดลอง

4.1.1) สมบัติของดินก่อนการทดลองปี 2560

ดินที่ทำการทดลองเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ในศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (8.3) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง (1.43%) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ (10 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม) และ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (206 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 54) จากผลวิเคราะห์ดิน สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้เท่ากับ 15-10-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่

ตารางที่ 54 สมบัติทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2560

pH (1:1)[1]	อินทรียวัตถุ[2]	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์[3] (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้[4] (มก./กก.)	เนื้อดิน[5]
8.3	1.43	10	206	ร่วนเหนียวปนทรายแป้ง

[1] Peech (1965) อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1
[2] Walkley and Black (1934)
[3] Bray and Kurtz (1945)
[4] Thomas (1982)
[5] Bouyoucos Hydrometer method (1962)

4.1.2) สมบัติของดินหลังทำการทดลองปี 2561

หลังเก็บเกี่ยวปี 2561 ปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (7.9) ทุกกรรมวิธี ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลางอยู่ในช่วง (1.84-2.09%) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ (3-5 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (102-145 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 55)

ตารางที่ 55 ผลวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2561

กรรมวิธี	การจัดการดิน– สับกลบต้นใบข้าวโพด							
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วสับกลบ	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วสับกลบ	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วสับกลบ	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วสับกลบ
	pH[1/] (1:1)		OM[2/] (%)		Available P[3/] (mg/kg)		Exchangeable K[4/] (mg/kg)	
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	7.9	7.9	1.85	1.91	3	3	135	102
2. 15-10-5	7.9	7.8	1.88	1.95	3	3	128	108
3. 7.5-10-5 + มูลไก่แกลบ	7.9	7.9	2.09	1.84	5	4	132	108
4. 7.5-10-5+ มูลไก่แกลบ + PGPR	7.9	7.8	1.90	1.90	4	4	145	115
เฉลี่ย	7.9	7.9	1.93	1.90	4	4	135	108

[1/] Peech (1965) อัตราส่วนดินต่อน้ำ = 1 ต่อ 1
[2/] Walkley and Black (1934)
[3/] Olsen (1982)
[4/] Thomas (1992)
[5/] Bouyoucos Hydrometer method (1962)

4.2) สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง คือ มูลไก่ผสมแกลบ ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลไก่แกลบ ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า มีความชื้น 21.43 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.82 เป็นด่างปานกลาง ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสเฟตทั้งหมด และโพแทชทั้งหมดของปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ มีค่าเท่ากับ 2.20 2.70 และ 2.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 56)

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลไก่แกลบ ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า มีความชื้น 16.46 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.6 เป็นด่างเล็กน้อย ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสเฟตทั้งหมด และโพแทชทั้งหมดของปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ มีค่าเท่ากับ 2.14 1.60 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 56)

ตารางที่ 56 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในมูลไก่ที่ใช้ในการทดลอง ปี 2560-2561

สมบัติ	ผลวิเคราะห์	
	มูลไก่แกลบ ปี 2560	มูลไก่แกลบ ปี 2561
ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	21.43	16.46
ความเป็นกรดเป็นด่าง (1:5)	7.82	7.6
ไนโตรเจนทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	2.20	2.14
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	2.70	1.60
โพแทสเซียมทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	2.43	1.50

4.3) การเจริญเติบโต ผลผลิตของถั่วเขียว และปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเขียว

การเจริญเติบโตด้านความสูงของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ในระยะเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า ให้ความสูงเฉลี่ย 78 เซนติเมตร ผลผลิตของเมล็ดถั่วเขียวเฉลี่ย 342 กิโลกรัมต่อไร่ และในฤดูปลูกปี 2561 พบว่า ให้ความสูง และผลผลิตของเมล็ดถั่วเขียวเฉลี่ย เท่ากับ 61 เซนติเมตร และ 179 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปี 2561 ผลผลิตถั่วเขียวโดยเฉลี่ยลดลงจากปี 2560 เนื่องมาจากฝนทิ้งช่วงในต้นฤดูปลูกถั่วเขียว ทำการปลูกถั่วเขียวในช่วงเดือนพฤษภาคม จึงทำให้ต้นถั่วเขียวเกิดภาวะขาดน้ำในช่วงแรก แม้จะมีการให้น้ำทดแทนแล้วแต่ยังไม่พียงพอ

ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ที่ปลูกในดินร่วน มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น เท่ากับ 5.84 0.68 18.73 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ใบถั่วเขียวมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 9.19 0.79 6.97 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เปลือกถั่วเขียวมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 9.61 0.51 14.36 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และเมล็ดถั่วเขียวมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 9.83 1.04 3.29 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายไปกับผลผลิตของถั่วเขียว โดยติดไปกับส่วนของเปลือกและเมล็ดถั่วเขียว จะนำออกไปจากพื้นที่เท่ากับ 19.44 1.55 17.65 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก การไถกลบเศษซากถั่วเขียวกลับลงไปในพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต จะทำให้มีปริมาณธาตุอาหารกลับลงสู่ดิน เท่ากับ 15.03 1.47 25.70 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก (ตารางที่ 57)

ตารางที่ 57 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่าง ๆ ของถั่วเขียวที่ปลูกในดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์ (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี) ปี 2560-2561

ส่วนของพืช	ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กก./ไร่)		
	N	P	K
ต้นถั่วเขียว	5.84	0.68	18.73
ใบถั่วเขียว	9.19	0.79	6.97
เปลือกถั่วเขียว	9.61	0.51	14.36
เมล็ดถั่วเขียว	9.83	1.04	3.29
รวม	34.47	3.02	43.35

4.4) การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูปลูกปี 2560 พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน กรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อนให้ความสูงเฉลี่ย 47.3 เซนติเมตรไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกพืชก่อนซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 42.1 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการปุ๋ยทำให้ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 44.7 เซนติเมตร ที่ การเจริญเติบโตทางด้านความสูงที่อายุ 120 วัน กรรมวิธีที่มีการปลูกพืชถั่วเขียวก่อนให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 199.9 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 15-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 207.2 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคมี 7.5-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ การใส่ปุ๋ยคมี 7.5-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 58)

ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน และ 120 วันกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อนให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน โดยมีความสูงเฉลี่ย 28.5 เซนติเมตร และ 178.6 เซนติเมตรที่อายุ 30 วัน และ 120 วัน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการปุ๋ยทำให้ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 59)

ตารางที่ 58 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 30 วัน และ 120 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินร่วน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2560

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	ความสูง อายุ 30 วัน			ความสูง อายุ 120 วัน		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	35.7 c	36.5 c	36.1	183.8 b	185.5 b	184.7b
2. 15-10-5	42.7 b	47.7 b	45.2	205.5 a	208.8 a	207.2a
3. 7.5-10-5 + มูลไก่แกลบ	43.7 ab	51.2 a	47.4	204.0 a	204.3 a	204.2a
4. 7.5-10-5 + มูลไก่แกลบ + PGPR	46.5 a	53.8 a	50.2	203.7 a	203.3 a	203.5a
เฉลี่ย (M)	42.1	47.3	44.7	199.3	200.5	199.9
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			*	
F-test (MxS)		ns			*	
CV (F) (%)		9.56			13.0	
CV (M) (%)		6.3			2.40	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 59 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อายุ 30 วัน และ 120 วัน (เซนติเมตร) ที่ปลูกในดินร่วน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	ความสูง อายุ 30 วัน			ความสูง อายุ 120 วัน		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	25.5 b	23.2 c	24.3	159.5 c	162.5 c	161.0
2. 15-10-5	27.7 b	26.5 b	27.1	177.5 b	178.8 b	178.2
3. 7.5-10-5 + มูลไก่แกลบ	33.8 a	29.5 a	31.7	182.7 a	191.5 a	187.1
4. 7.5-10-5 + มูลไก่แกลบ + PGPR	33.7 a	28.0 ab	30.8	184.5 a	191.5 a	188.0
เฉลี่ย (M)	30.2	26.8	28.5	176.0	190.0	178.6
F-test (M)		*			*	
F-test (S)		*			*	
F-test (MxS)		ns			ns	
CV (F) (%)		12.5			16.6	
CV (M) (%)		13.0			6.5	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

4.5) ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูปลูกปี 2560 และปี 2561 พบว่า การจัดการดินกรรมวิธีที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อนและกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกถั่วเขียวก่อน ให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 685 กิโลกรัมต่อไร่ และ 687 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการจัดการปุ๋ย ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยฤดูปลูกปี 2560 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 796.3 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 60) สำหรับฤดูปลูกปี 2561 กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่แกลบ ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 774.13 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (15-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี 7.5-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่แกลบ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 60)

ตารางที่ 60 ผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินร่วน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ฤดูปลูกปี 2560-2561

การจัดการปุ๋ย (F)	การจัดการดิน (M)			การจัดการดิน (M)		
	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)	ไม่ปลูกพืชก่อน	ปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบ	เฉลี่ย (F)
	ผลผลิตเมล็ด ปี 2560			ผลผลิตเมล็ด ปี 2561		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	469 b	505 b	487 c	447 b	470 b	459 b
2. 15-10-5	794 a	798 a	796 a	721 a	778 a	480 a
3. 7.5-10-5 + มูลไก่แลบ	731 a	734 a	732 b	774 a	774 a	774 a
4. 7.5-10-5 + มูลไก่แกลบ + PGPR	717 a	732 a	72 b	724 a	808 a	757 a
เฉลี่ย (M)	678	692	685	666	708	687
F-test (M)		ns			ns	
F-test (S)		*			*	
F-test (MxS)		*			*	
CV (F) (%)		13.0			10.1	
CV (M) (%)		9.1			12.0	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

4.6) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การพิจารณาว่า การจัดการดินหรือการจัดการปุ๋ยคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ จะต้องวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกรรมวิธีทดลอง จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยต่อรายจ่ายจากการใช้ปุ๋ย หรือ ค่า Value Cost Ratio (VCR) การปลูกข้าวโพดทั้ง 2 ปี จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแตกต่างกัน ในปี 2560 เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย พบว่า การจัดการดินแบบปลูกไม่ปลูกถั่วเขียว และสับกลบต้นข้าวโพด ค่า VCR อยู่ในช่วง 0.75-1.52 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 15-10-5 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.52 (ตารางที่ 61) ส่วนในปี 2561 การจัดการดินแบบปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบ และสับกลบต้นข้าวโพด มีค่าค่า VCR อยู่ในช่วง 1.31-2.01 การใช้

ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 15-10-5 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 2.01 (ตารางที่ 62) การจัดการดินแบบปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบ และสับต้นข้าวโพด และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 15-10-5 ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

ตารางที่ 61 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในดินร่วน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2560

กรรมวิธี (กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ผลผลิต กิโลกรัมต่อไร่	ผลผลิตเพิ่ม กิโลกรัมต่อไร่	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม บาทต่อไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาทต่อไร่	VCR
ไม่สับกลบถั่วเขียว					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	469	-	-	-	-
2. 15-10-5	794	325	2015	1330	1.52
3. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ	731	262	1624	2020	0.80
4. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ+PGPR	717	248	1538	2040	0.75
สับกลบถั่วเขียว					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	505	-	-	-	-
2. 15-10-5	798	293	1817	1330	1.37
3. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ	733	228	1414	2020	0.70
4. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ+PGPR	731	226	1401	2040	0.69

หมายเหตุ ผลผลิตความชื้น 14.5% ราคา 6.20 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ย 21-0-0 ราคา 46 บาทต่อกิโลกรัม N
ปุ๋ย 0-46-0 ราคา 46 บาทต่อกิโลกรัม P_2O_5 ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 30 บาทต่อกิโลกรัม K_2O
มูลไก่แกลบ ราคา 1.50 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ราคา 20 บาทต่อถุง

ตารางที่ 62 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในดินร่วน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2561

กรรมวิธี (กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ผลผลิต กิโลกรัมต่อไร่	ผลผลิตเพิ่ม กิโลกรัมต่อไร่	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม บาทต่อไร่	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ บาทต่อไร่	VCR
ไม่สับกลบถั่วเขียว					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	447	-	-	-	-
2. 15-10-5	721	274	2381	1330	1.79
3. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ	774	327	2842	2020	1.41
4. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ+PGPR	724	277	2407	2040	1.18
สับกลบถั่วเขียว					
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	470	-	-	-	-
2. 15-10-5	778	1910	2677	1330	**2.01**
3. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ	774	1885	2642	2020	1.31
4. 7.5+10+5+มูลไก่แกลบ+PGPR	808	2096	2937	2040	1.44

หมายเหตุ ผลผลิตความชื้น 14.5% ราคา 6.20 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ย 21-0-0 ราคา 46 บาทต่อกิโลกรัม N
ปุ๋ย 0-46-0 ราคา 46 บาทต่อกิโลกรัม P_2O_5 ปุ๋ย 0-0-60 ราคา 30 บาทต่อกิโลกรัม K_2O
มูลไก่แกลบ ราคา 1.50 บาทต่อกิโลกรัม ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ราคา 20 บาทต่อถุง

5. การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยปุ๋ยโพแทช

5.1) สมบัติของดินก่อนการทดลอง

ผลวิเคราะห์สมบัติดินที่ใช้ทำการทดลองก่อนปลูกในพื้นที่ปลูกกลุ่มดินร่วน พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (Clay Loam) มีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) 6.6 เป็นกลาง มีค่าการนำไฟฟ้า (EC 1:5) 0.05 เดซิซีเมนต่อเมตร อยู่ในระดับไม่เค็ม ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 1.62 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 16.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 51.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนปลูก สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ อัตรา 15-5-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะเห็นได้ว่า สมบัติของดินก่อนปลูกมีเนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ จัดอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) (ตารางที่ 63)

ตารางที่ 63 สมบัติทางเคมีของดินในกลุ่มดินร่วนก่อนการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

pH (1:1)	EC (1:5) (dS/m)	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
6.6	0.05	1.62	16.7	51.3	22.8	41.5	35.7	Clay Loam

ผลวิเคราะห์สมบัติดินที่ใช้ทำการทดลองก่อนปลูกในพื้นที่ปลูกกลุ่มดินเหนียว พบว่า เนื้อดินเป็นดินเหนียว (Clay Loam) มีความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) 5.85 เป็นกลาง มีค่าการนำไฟฟ้า (EC 1:5) 0.02 เดซิซีเมนต่อเมตร ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 2.43 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง เท่ากับ 4.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 85.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จากผลวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนปลูก สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ อัตรา 5-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ จะเห็นได้ว่า สมบัติของดินก่อนปลูกมีเนื้อดิน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จัดอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) (ตารางที่ 64)

ตารางที่ 64 สมบัติทางเคมีของดินในกลุ่มดินเหนียวก่อนการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

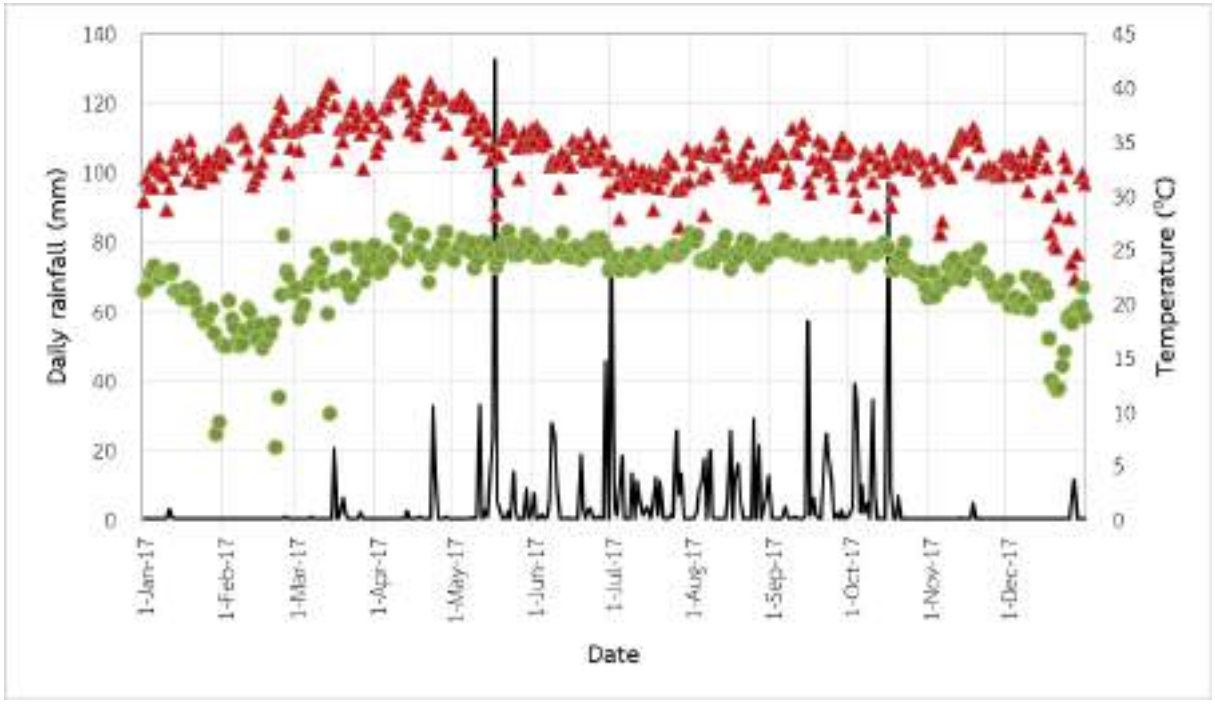
pH (1:1)	EC (1:5) (dS/m)	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture
5.85	0.02	2.43	4.94	85.57	16.08	29.39	60.50	Clay

5.2) สภาพภูมิอากาศ ฤดูปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปริมาณน้ำฝนที่วัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีปริมาณมากและกระจายตัวสม่ำเสมอ วันที่ 17 พฤษภาคม 2560 ก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 3 วันมีฝนตกในปริมาณมาก ถึง 132.3 มิลลิเมตร จึงทำให้มีน้ำสะสมอยู่ในดินเพียงพอสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตของ

ข้าวโพด ปลูกข้าวโพดวันที่ 20 พฤษภาคม 2560 ข้าวโพดได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก โดยมีปริมาณน้ำฝนสะสมในเดือน มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม เป็น 151.1, 216.7 และ 197.4 มิลลิเมตร ตามลำดับ จึงทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูก วันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2560 เท่ากับ 593.4 มิลลิเมตร (ภาพที่ 9)

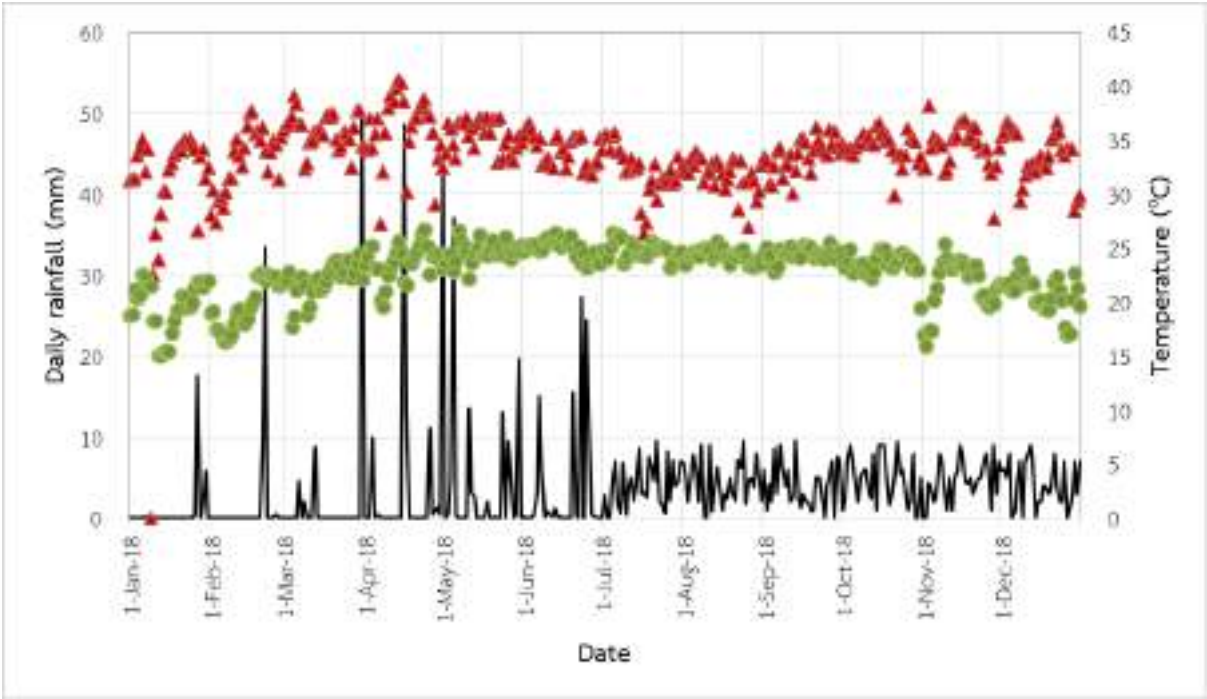
ปริมาณน้ำฝนที่วัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า วันที่ 11 พฤษภาคม 2561 มีปริมาณน้ำฝนมากถึง 13.6 และตกสม่ำเสมอ ทำให้มีน้ำสะสมอยู่ในดินเพียงพอสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวโพด ได้ทำการปลูกข้าวโพด ในแปลงทั้งสองปลูกในกลุ่มดินเหนียวและดินร่วน วันที่ 15 - 16 พฤษภาคม 2561 ข้าวโพดได้รับน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก โดยมีปริมาณน้ำฝนสะสมในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน เป็น 48.4 104.8 122 137.6 และ 54.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ ข้าวโพดเจริญเติบโตดี บางช่วงได้รับน้ำมากเกินไป ทำให้มีน้ำท่วมขัง ทำให้ผลผลิตในปีนี้ลดลง ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูก วันที่ 15 - 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 จนกระทั่งเก็บเกี่ยววันที่ 11 - 12 กันยายน พ.ศ. 2561 เท่ากับ 464.8 มิลลิเมตร (ภาพที่ 10)



ปริมาณน้ำฝนรายวัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ภาพที่ 9 ปริมาณน้ำฝนรายวันและอุณหภูมิเฉลี่ย ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาเพชรบูรณ์ ระหว่างมกราคม ถึงธันวาคม ปี 2560

หมายเหตุ: วันปลูก : วันที่ 20 พฤษภาคม 2560
วันเก็บเกี่ยว : วันที่ 13 กันยายน 2560
อุณหภูมิเฉลี่ย เก็บรวบรวมจากพื้นที่อำเภอเมือง และห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 50 กิโลกรัม
ปริมาณน้ำฝนรายวัน เก็บรวมรวมจากตำบลหล่มสัก ระยะห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 15 กิโลเมตร



ปริมาณน้ำฝนรายวัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝนรายวันและอุณหภูมิเฉลี่ย ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาเพชรบูรณ์ ระหว่างมกราคม ถึงธันวาคม ปี 2561

หมายเหตุ: วันปลูก : วันที่ 15 พฤษภาคม 2561 และ วันเก็บเกี่ยว วันที่ 12 กันยายน 2561 ในกลุ่มดินเหนียว
วันปลูก : วันที่ 16 พฤษภาคม 2561 และ วันเก็บเกี่ยว วันที่ 11 กันยายน 2561 ในกลุ่มดินร่วนเหนียว
อุณหภูมิเฉลี่ย เก็บรวบรวมจากพื้นที่อำเภอเมือง และห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 50 กิโลกรัม
ปริมาณน้ำฝนรายวัน เก็บรวมรวมจากตำบลหล่มสัก ระยะห่างจากพื้นที่ทดลองประมาณ 15 กิโลเมตร

5.3) การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 วัน

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้านความสูงต้นที่อายุ 30 วัน ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 พบว่า ฤดูปลูกที่ 1 ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ให้ความสูงไม่แตกต่างกัน โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ให้ความสูงต้น เฉลี่ย 89 และ 91 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ให้ความสูงใกล้เคียงกัน แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ความสูงต้นเฉลี่ยมากสุด 97 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ความสูงเฉลี่ย 93 เซนติเมตร ส่วนฤดูปลูกที่ 2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ความสูง (106 เซนติเมตร) ที่ต่ำกว่าพันธุ์แปซิฟิค 339 (124 เซนติเมตร) จะเห็นว่า ปุ๋ยโพแทชมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 30 วัน เฉพาะในฤดูปลูกปีที่ 1 เท่านั้น (ตารางที่ 65)

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้านความสูงต้นที่อายุ 30 วัน ที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2561 พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้ความสูงที่แตกต่างกัน แต่อัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง ที่อายุ 30 วัน อย่างไรก็ตาม พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ความสูง 74 เซนติเมตร ต้นเล็กกว่า พันธุ์แปซิฟิค 339 (88 เซนติเมตร) (ตารางที่ 66)

ตารางที่ 65 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่อายุ 30 วัน ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Year one			Year two			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	88 b	88 b	88	107	122	114	101
5	88 b	93 a	91	107	128	118	105
10	87 b	88 b	88	105	126	115	102
15	87 b	97 a	92	102	119	111	102
20	91 ab	88 b	89	108	122	115	102
25	91 ab	90 b	91	106	125	115	103
Avg (C)	89	91	90	106 B	124 A	115	103
F-test (C)		ns			**		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		*			ns		
CV (%)		4.0			4.2		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 66 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่อายุ 30 วัน ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	73	83	78
5	74	86	80
10	76	84	80
15	75	92	84
20	76	90	83
25	73	94	84
Avg (C)	74 b	88 a	81
F-test (C)		**	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		8.9	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 60 วัน ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 จากตารางที่ 67 พบว่า ฤดูปลูกที่ 1 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทช นอกจากนี้ยังพบอีกว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชไม่มีผลต่อความสูงต้นของข้าวโพด แต่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีแนวโน้มให้ความสูงต้น (233 เซนติเมตร) มากกว่าพันธุ์แปซิฟิค 339 (199 เซนติเมตร) ส่วนฤดูปลูกที่ 2 ให้ผลในทำนองเดียวกันกับปีที่ 1

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้านความสูงต้นที่อายุ 60 วัน ที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2561 พบว่า อัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง ที่ระยะนี้ การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่ไร่ ให้ความสูงมากที่สุด แต่ไม่มีแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5, 20 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 68)

ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว

ความสูงต้นข้าวโพดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 ให้ผลทำนองเดียวกันกับความสูงต้น ที่อายุ 60 วัน ทั้งสองฤดูปลูก โดยการใส่ปุ๋ยโพแทชและพันธุ์ข้าวโพดไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความสูงต้นด้วยเช่นกัน แต่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ความสูงต้น มากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้ความสูงต้น (ตารางที่ 69)

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้านความสูงต้นที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2561 พบว่า ไม่แตกต่างกัน ทั้งพันธุ์ และอัตราปุ๋ยในระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง อาจจะเป็นเพราะดินเหนียวมีปริมาณโพแทสเซียมในระดับที่สูงอยู่แล้ว ข้าวโพดจึงไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ (ตารางที่ 70)

ตารางที่ 67 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่อายุ 60 วัน ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Year one			Year two			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	234	197	216	201	168	185	201
5	231	202	216	198	176	187	202
10	228	197	212	203	175	189	201
15	235	202	219	202	168	186	203
20	235	194	215	195	169	182	199
25	234	200	218	203	180	191	205
Avg (C)	233 a	199 b	216	200 A	173 B	186	201
F-test (C)		**			**		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		2.6			3.4		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 68 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่อายุ 60 วัน ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	122	124	123 b
5	121	142	131 ab
10	125	127	126 b
15	145	156	151 a
20	153	145	149 a
25	133	150	141 ab
Avg (C)	133	141	137
F-test (C)		ns	
F-test (F)		*	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		13.6	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 69 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Year one			Year two			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	236	206	221	204	169	187	204
5	238	213	225	203	180	192	203
10	233	206	220	201	176	188	201
15	238	203	221	205	171	188	205
20	236	202	219	197	169	183	197
25	238	214	226	204	182	193	204
Avg (C)	236 a	207 b	222	202 a	174 b	188	202
F-test (C)		**			**		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		4.1			2.7		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 70 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ที่มี

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	122	124	123
5	121	142	131
10	125	127	123
15	145	156	151
20	153	145	149
25	133	150	141
Avg (C)	133	141	137
F-test (C)		ns	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		18.0	

การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

5.4) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จำนวนต้นต่อไร่

จำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 พบว่า ทั้งสองฤดูปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้จำนวนต้นไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้จำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ (ตารางที่ 71)

จำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2561 พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้จำนวนต้น เฉลี่ย 9,881 ต้นต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้จำนวนต้น เฉลี่ย 9,804 ต้นต่อไร่ ส่วนอัตราปุ๋ยในระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อจำนวนต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 72)

น้ำหนักต้นสด

น้ำหนักต้นสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 จากตารางที่ 73 พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้น้ำหนักต้นสดแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้น้ำหนักต้นสดต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้น้ำหนักต้นสด และเมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้น้ำหนักต้นสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง

แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กลุ่มดินหนียว ปี 2561 พบว่า ให้ผลในทำนองเดียวกันกับดินร่วนเหนียว โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้น้ำหนักต้นสดต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้น้ำหนักต้น

สด และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้น้ำหนักต้นสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง (ตารางที่ 74)

ตารางที่ 71 จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	10,433	10,467	10,450	9,987	9,987	9,987	10,219
5	10,467	10,467	10,467	9,935	10,039	9,987	10,227
10	10,989	11,011	11,000	10,039	9,987	10,013	10,507
15	10,467	10,400	10,433	9,935	10,039	9,987	10,210
20	10,100	10,400	10,250	9,935	9,987	9,961	10,106
25	10,467	10,500	10,483	10,039	10,039	10,039	10,261
Avg (C)	10,487	10,541	10,514	9,978	10,013	9,996	10,255
F-test (C)		ns			ns		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		5.2			0.8		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 72 จำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	9,307	9,882	9,595
5	9,621	9,778	9,699
10	9,412	9,673	9,543
15	9,725	9,882	9,804
20	9,621	9,673	9,647
25	9,621	9,934	9,778
Avg (C)	9,551 a	9,804 b	9,677
F-test (C)		**	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		2.5	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 73 น้ำหนักต้นสดต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	1,982	2,349	2,166	1,865	2,261	2,063	2,115
5	2,284	2,451	2,368	1,732	2,332	2,032	2,200
10	2,139	2,377	2,258	2,004	2,270	2,137	2,198
15	2,253	2,517	2,385	1,810	2,100	1,955	2,170
20	2,426	2,815	2,621	1,835	2,103	1,969	2,295
25	2,303	2,631	2,467	1,897	2,227	2,062	2,265
Avg (C)	2,231 a	2,523 b	2,377	1,857 a	2,216 b	2,036	2,207
F-test (C)		**			**		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		13.1			12.1		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 74 น้ำหนักต้นสดต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	999	1,373	1,186
5	1,071	1,288	1,180
10	736	1,103	920
15	943	1,285	1,114
20	952	1,248	1,100
25	931	1,336	1,133
Avg (C)	938 b	1,272 a	1,106
F-test (C)		**	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		22.2	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

น้ำหนักฝักสด

น้ำหนักฝักสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน ในขณะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้น้ำหนักฝักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้น้ำหนักฝักสดต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้น้ำหนักฝักสด และยังพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ (ตารางที่ 75)

น้ำหนักฝักสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในดินหนียว ปี 2561 ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกัน และยังพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ (ตารางที่ 76)

ตารางที่ 75 น้ำหนักฝักสดต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	1,933	2,353	2,143	1,736	2,102	1,919	2,031
5	2,000	2,487	2,243	1,694	2,217	1,956	2,100
10	1,907	2,355	2,130	1,809	2,175	1,992	2,061
15	1,993	2,427	2,210	1,715	1,987	1,851	2,031
20	2,007	2,300	2,153	1,652	2,018	1,835	1,994
25	1,873	2,480	2,177	1,788	2,112	1,950	2,064
Avg (C)	1,952b	2,400a	2,176	1,732	2,102	1,917	2,047
F-test (C)		**			**		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		6.9			6.9		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 76 น้ำหนักฝักสดต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	669	899	784
5	920	1,025	973
10	607	816	711
15	816	899	858
20	858	784	821
25	837	962	899
Avg (C)	784	898	841
F-test (C)		ns	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		32.9	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

เปอร์เซ็นต์กะเทาะ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 ในฤดูปลูกที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ เพียง 83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ เฉลี่ย 87 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดทั้งสองพันธุ์แตกต่างกันอย่างเด่นชัด เมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะแตกต่างกันแต่อย่างใด และพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ใช้ ส่วนฤดูปลูกที่ 2 พบว่าอัตราปุ๋ยโพแทชในระดับต่าง ๆ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 77)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2561 ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ เพียง 83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ เฉลี่ย 89 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดทั้งสองพันธุ์แตกต่างกันอย่างเด่นชัด เมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะแตกต่างกันแต่อย่างใด และพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ใช้ ส่วนฤดูปลูกที่ 2 พบว่าอัตราปุ๋ยโพแทชในระดับต่าง ๆ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 78)

ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ปี 2560/2561 จากตารางที่ 79 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทช แต่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ส่วนระดับปุ๋ยโพแทชต่าง ๆ ทำให้ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน

ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในดินเหนียว ปี 2561 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทช แต่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ส่วนระดับปุ๋ยโพแทชต่าง ๆ ทำให้ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 80)

ตารางที่ 77 เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	82	86	84	80	86	83 bc	84
5	84	88	86	83	86	84 a	85
10	82	88	85	78	86	82 c	84
15	83	87	85	81	84	84 ab	85
20	83	87	85	81	85	83 bc	84
25	82	88	85	80	86	83 bc	84
Avg (C)	83b	87a	85	80 b	86 a	83	84
F-test (C)		**			**		
F-test (F)		ns			**		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		2.3			1.2		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT
ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01
[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively.

ตารางที่ 78 เปอร์เซ็นต์กะเทาะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	81	88	85
5	81	88	85
10	85	88	87
15	83	89	86
20	83	90	87
25	82	89	85
Avg (C)	83 b	89 a	86
F-test (C)		**	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		2.2	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT
ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01
[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 79 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Year one			Year two			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	1,384	1,719	1,552	1,204	1,506	1,355	1,454
5	1,486	1,871	1,679	1,221	1,608	1,415	1,547
10	1,384	1,770	1,577	1,227	1,559	1,393	1,485
15	1,461	1,784	1,623	1,210	1,429	1,320	1,472
20	1,473	1,715	1,594	1,160	1,445	1,302	1,448
25	1,340	1,854	1,597	1,237	1,540	1,389	1,493
Avg (C)	1,422b	1,785a	1,604	1,210 b	1,515 a	1,362	1,483
F-test (C)		**			**		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		7.5			7.1		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 80 ผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	472	698	585
5	606	648	627
10	452	619	536
15	646	927	786
20	671	716	694
25	596	925	760
Avg (C)	574 a	755 b	665
F-test (C)		*	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		30.7	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

5.5) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของต้น

ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในต้นไม่แตกต่างกัน ยกเว้นฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม โดยพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นสูงกว่าพันธุ์แปซิฟิค 339 นอกจากนี้ยังพบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในต้นสูงที่สุด รองลงมา คือ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ตามลำดับ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น เฉลี่ย 0.40, 0.07 และ 1.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น เฉลี่ย 0.37, 0.06 และ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 81)

จากตารางที่ 82 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในพืช ซึ่งประเมินจากความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมกับน้ำหนักแห้ง พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นแตกต่างกัน โดยพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณการดูดใช้ธาตุดังกล่าว 2.33, 0.40 และ 6.61 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีปริมาณการดูดใช้ โดยเฉลี่ย 2.09, 0.33 และ 5.17 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในต้นสูงที่สุด รองลงมาเป็นไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ตามลำดับ

ตารางที่ 81 ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Nutrient concentration (%) in corn stalk								
	Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)
0	0.41	0.42	0.41	0.07	0.07	0.07	1.03	0.88	0.96
5	0.41	0.37	0.39	0.07	0.07	0.07	1.20	0.96	1.08
10	0.42	0.36	0.39	0.08	0.06	0.07	1.04	0.71	0.88
15	0.37	0.38	0.37	0.06	0.06	0.06	1.22	1.23	1.22
20	0.41	0.35	0.38	0.07	0.06	0.07	1.20	0.93	1.06
25	0.42	0.37	0.39	0.07	0.06	0.07	1.23	0.85	1.04
Avg(C)	0.40	0.37	0.39	0.07 a	0.06 b	0.07	1.15 a	0.92 b	1.04
F-test (C)		ns			*			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns	
CV (%)		9.3			10.7			17.8	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/] Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/] NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 82 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Dry weight (kg/rai)			Nutrient content in corn stalk (kg/rai)								
				Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)
0	557	522	540	2.70	2.20	2.24	0.38	0.33	0.36	5.64	4.60	5.12
5	618	550	584	2.51	2.01	2.26	0.44	0.35	0.39	7.42	5.19	6.30
10	672	572	622	2.78	2.08	2.43	0.49	0.33	0.41	6.98	3.89	5.43
15	566	620	593	2.07	2.31	2.19	0.34	0.33	0.33	6.87	7.64	7.26
20	538	540	539	2.21	1.90	2.05	0.36	0.32	0.34	6.42	4.96	5.69
25	516	558	537	2.14	2.09	2.11	0.38	0.34	0.36	6.33	4.74	5.53
Avg(C)	578	560	569	2.33	2.09	2.21	0.40	0.33	0.36	6.61a	5.17b	5.89
F-test (C)		ns			ns			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns			ns	
CV (%)		17.2			21.7			23.0			22.0	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/] Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/] NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของใบ

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของใบที่ระยะเก็บเกี่ยว แสดงอยู่ในตารางที่ 83 พบว่า การจัดการปุ๋ยแบบต่าง ๆ ทำให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบใกล้เคียงกัน แต่มีความเข้มข้นข้นของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมแตกต่างกัน โดยพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบสูงกว่าพันธุ์แปซิฟิค 339 ทั้งนี้ ยังพบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบสูงที่สุด รองลงมา คือ โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 โดยเฉลี่ย 1.06, 0.08 และ 0.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์แปซิฟิค 339 มีค่าดังกล่าว โดยเฉลี่ย 1.06, 0.12 และ 0.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในใบไม่แตกต่างกัน ยกเว้นฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม โดยพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ เฉลี่ย 5.58, 0.42 และ 3.74 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ส่วนพันธุ์แปซิฟิค 339 มีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ เฉลี่ย 6.07, 0.68 และ 2.95 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในใบสูงที่สุด รองลงมาเป็นโพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ (ตารางที่ 84)

ตารางที่ 83 ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Nutrient concentration (%) in corn leave								
	Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)
0	1.05	1.09	1.07	0.08	0.12	0.10	0.68	0.54	0.61
5	1.07	1.14	1.11	0.09	0.01	0.11	0.80	0.62	0.71
10	1.04	0.97	1.01	0.09	0.11	0.10	0.61	0.43	0.52
15	1.06	1.07	1.07	0.08	0.13	0.10	0.68	0.53	0.60
20	1.08	1.05	1.06	0.08	0.11	0.09	0.78	0.47	0.62
25	1.06	1.03	1.05	0.08	0.12	0.10	0.72	0.52	0.62
Avg(C)	1.06	1.06	1.06	0.08 b	0.12 a	0.10	0.71 a	0.51 b	0.61
F-test (C)		ns			**			**	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns	
CV (%)		3.5			12.8			13.8	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 84 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Dry weight (kg/rai)			Nutrient content in corn leave (kg/rai)								
				Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)
0	508	535	522	5.34	5.80	5.57	0.39	0.65	0.52	3.44	2.89	3.16
5	588	586	587	6.30	6.66	6.48	0.50	0.79	0.65	4.66	3.56	4.11
10	594	581	588	6.17	5.70	5.93	0.53	0.64	0.58	3.71	2.50	3.11
15	489	570	530	5.20	6.07	6.63	0.35	0.73	0.54	3.32	3.01	3.16
20	507	583	545	5.43	6.11	5.77	0.40	0.59	0.50	3.94	2.70	3.32
25	475	594	534	5.02	6.12	5.57	0.37	0.68	0.52	3.39	3.06	3.23
Avg(C)	527	575	551	5.58	6.07	5.82	0.42 b	0.68 a	0.55	3.74 a	2.95 b	3.35
F-test (C)		ns			ns			**			*	
F-test (F)		ns			ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns			ns	
CV (%)		14.9			16.1			27.3			21.5	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของกาบฝัก

จากตารางที่ 85 พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในกาบฝักแตกต่างกัน โดยพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่ำกว่า (0.56 เปอร์เซ็นต์) พันธุ์แปซิฟิค 339 (0.75 เปอร์เซ็นต์) แต่มีความเข้มข้นของไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในกาบฝักไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในกาบฝักสูงที่สุด รองลงมา คือ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ตามลำดับ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกาบฝัก เฉลี่ย 0.55, 0.05 และ 0.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในกาบฝัก เฉลี่ย 0.56, 0.05 และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝัก พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีการดูดใช้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสใกล้เคียงกัน แต่การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมแตกต่างกันอย่างเด่นชัด โดยพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 1.36, 0.12 และ 1.39 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ส่วนพันธุ์แปซิฟิค 339 มีการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 1.38, 0.12 และ 1.84 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในกาบฝักสูงที่สุด รองลงมาเป็นไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ตามลำดับ (ตารางที่ 86)

ตารางที่ 85 ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในกาบฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Nutrient concentration (%) in corn husk								
	Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)
0	0.52	0.54	0.53	0.05	0.05	0.05	0.65	0.82	0.73
5	0.50	0.57	0.53	0.05	0.06	0.05	0.59	0.75	0.67
10	0.61	0.61	0.61	0.05	0.06	0.05	0.53	0.67	0.60
15	0.53	0.59	0.56	0.05	0.05	0.05	0.49	0.74	0.61
20	0.56	0.56	0.56	0.05	0.06	0.05	0.56	0.86	0.71
25	0.57	0.52	0.55	0.06	0.05	0.05	0.54	0.68	0.61
Avg(C)	0.55	0.56	0.56	0.05	0.05	0.05	0.56 b	0.75 a	0.65
F-test (C)		ns			ns			**	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns	
CV (%)		6.0			23.5			14.8	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/] Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/] NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 86 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในกาบฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Dry weight (kg/rai)			Nutrient content in corn husk (kg/rai)								
				Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)
0	255	263	259	1.32a	1.41ab	1.36	0.13	0.12	0.13	1.68	2.15	1.91
5	233	276	254	1.14a	1.57ab	1.36	0.12	0.14	0.13	1.35	2.05	1.70
10	297	207	252	1.79b	1.25a	1.52	0.15	0.12	0.13	1.59	1.38	1.49
15	238	267	252	1.25a	1.57ab	1.41	0.11	0.13	0.12	1.16	1.98	1.57
20	274	219	247	1.53ab	1.23a	1.38	0.13	0.12	0.13	1.51	1.87	1.69
25	204	238	221	1.17a	1.23a	1.20	0.12	0.10	0.11	1.08	1.62	1.35
Avg(C)	250	245	247	1.36	1.38	1.37	0.12	0.12	0.12	1.39 b	1.84 a	1.62
F-test (C)		ns			ns			ns			**	
F-test (F)		ns			ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			*			ns			ns	
CV (%)		13.2			13.7			21.1			20.0	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/] Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/] NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของเมล็ด

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในเมล็ดสูงกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 แต่มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่ำกว่า นอกจากนี้พบว่า เมล็ดมีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงสุด รองลงมา คือ โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ดเฉลี่ย 1.83, 0.27 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเมล็ด เฉลี่ย 1.76, 0.23 และ 0.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 87)

จากตารางที่ 88 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดแตกต่างกันโดยเฉพาะไนโตรเจนและโพแทสเซียม โดยปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีค่าโดยเฉลี่ย 20.99, 3.14 และ 4.15 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ส่วนปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในพันธุ์แปซิฟิค 339 มีค่าโดยเฉลี่ย 25.53, 3.35 และ 6.08 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ตามลำดับ จะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในเมล็ดสูงสุด รองลงมาเป็นโพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ

ตารางที่ 87 ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Nutrient concentration (%) in corn grain								
	Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)
0	1.82	1.74	1.78	0.28	0.23	0.25	0.38	0.42	0.40
5	1.80	1.69	1.74	0.26	0.24	0.25	0.32	0.36	0.34
10	1.89	1.85	1.87	0.27	0.24	0.25	0.35	0.43	0.39
15	1.78	1.73	1.76	0.26	0.22	0.24	0.35	0.43	0.39
20	1.81	1.74	1.78	0.29	0.23	0.26	0.39	0.44	0.42
25	1.88	1.79	1.83	0.30	0.24	0.27	0.39	0.45	0.42
Avg(C)	1.83 a	1.76 b	1.79	0.27 a	0.23 b	0.25	0.36 b	0.42 a	0.39
F-test (C)		*			**			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns	
CV (%)		3.9			11.7			15.3	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 88 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Dry weight (kg/rai)			Nutrient content in corn grain (kg/rai)								
				Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)
0	1,063	1,437	1,250	19.36	25.06	22.21	2.91	3.29	3.10	3.98	5.92	4.95
5	1,215	1,512	1,364	21.73	25.48	23.61	3.13	3.55	3.34	3.88	5.52	4.70
10	1,000	1,379	1,189	18.88	25.68	22.28	2.63	3.26	2.94	3.44	5.84	4.64
15	1,196	1,388	1,292	21.39	24.02	22.74	3.06	2.98	3.02	4.17	6.03	5.10
20	1,257	1,345	1,301	22.73	23.42	23.07	3.65	3.04	3.34	4.90	5.87	5.38
25	1,163	1,656	1,410	21.84	29.52	25.68	3.47	3.98	3.72	4.55	7.32	5.93
Avg(C)	1,149	1,453	1,301	20.99b	25.53a	23.26	3.14	3.35	3.24	4.15b	6.08a	5.12
F-test (C)		**			**			ns			**	
F-test (F)		ns			ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns			ns	
CV (%)		8.8			9.1			16.6			19.5	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของซัง

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในซังแตกต่างกัน แต่ไม่มีความแตกต่างในความเข้มข้นของไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่เห็นได้อย่างเด่นชัด โดยพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซัง เฉลี่ย 0.54, 0.05 และ 0.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์แปซิฟิค 339 มีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซัง เฉลี่ย 0.51, 0.04 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 89)

เมื่อพิจารณาปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซัง พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้ธาตุดังกล่าวแตกต่างกัน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซัง เฉลี่ย 0.87, 0.08 และ 0.56 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในซัง เฉลี่ย 0.41, 0.04 และ 0.40 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ตามลำดับ จะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในซังสูงกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในซังสูงที่สุด รองลงมาเป็นโพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ (ตารางที่ 90)

ตารางที่ 89 ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Nutrient concentration (%) in corn cob								
	Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)	NS3	PAC339	Avg(F)
0	0.51	0.55	0.53	0.04	0.04	0.04	0.39	0.48	0.43
5	0.55	0.48	0.51	0.06	0.05	0.05	0.42	0.50	0.46
10	0.51	0.53	0.52	0.06	0.05	0.05	0.38	0.46	0.42
15	0.60	0.51	0.55	0.06	0.05	0.05	0.40	0.51	0.45
20	0.54	0.49	0.51	0.05	0.04	0.04	0.46	0.41	0.44
25	0.53	0.52	0.52	0.05	0.05	0.05	0.42	0.49	0.45
Avg(C)	0.54	0.51	0.52	0.05	0.04	0.05	0.41b	0.47a	0.44
F-test (C)		ns			ns			*	
F-test (F)		ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns	
CV (%)		8.3			15.0			16.0	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/] Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/] NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 90 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	Dry weight (kg/rai)			Nutrient content in corn cob (kg/rai)								
				Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)
0	182	79	130	0.93	0.44	0.68	0.08	0.04	0.06	0.72	0.39	0.56
5	186	87	137	1.01	0.42	0.71	0.11	0.04	0.07	0.78	0.44	0.61
10	172	68	120	0.88	0.36	0.62	0.10	0.04	0.07	0.66	0.32	0.49
15	143	92	118	0.85	0.47	0.66	0.08	0.04	0.06	0.56	0.48	0.52
20	151	76	114	0.82	0.36	0.59	0.07	0.03	0.05	0.69	0.31	0.50
25	137	89	112	0.72	0.44	0.58	0.07	0.04	0.05	0.56	0.44	0.50
Avg(C)	162	82	122	0.87a	0.41b	0.64	0.08a	0.04b	0.06	0.56a	0.40b	0.53
F-test (C)		**			**			**			**	
F-test (F)		ns			ns			ns			ns	
F-test (C x F)		ns			ns			ns			ns	
CV (%)		24.1			23.3			26.4			35.6	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/] Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

[2/] NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ปริมาณธาตุอาหารในข้าวโพด

จากการวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมากสุด เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 5 และ 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ซึ่งมีการดูดใช้ไนโตรเจนใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 32.7 กิโลกรัม N ต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์แปซิฟิค 339 ดูดใช้ธาตุไนโตรเจนมากสุดเมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (39.4 กิโลกรัม N ต่อไร่) เช่นเดียวกับการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส พันธุ์แปซิฟิค 339 ดูดใช้ฟอสฟอรัสมากสุด เฉลี่ย 5.1 กิโลกรัม P ต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ สำหรับปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมถูกดูดใช้และนำไปสะสมในส่วนต่าง ๆ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ดูดใช้มากสุด เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (18.1 กิโลกรัม K ต่อไร่) ในขณะที่พันธุ์แปซิฟิค 339 ดูดใช้โพแทสเซียม 19.1 กิโลกรัม K ต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (ตารางที่ 91)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุอาหารทุกกรรมวิธี พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์มีความเข้มข้นไนโตรเจน และฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนของเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้น ใบ กาบฝักและซัง โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในเมล็ดสูงสุด (1.83 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาเป็นส่วนของใบ (1.06 เปอร์เซ็นต์) ส่วนของกาบฝัก ซังและต้น มีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ย 0.55, 0.54 และ 0.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในขณะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เฉลี่ย 0.37, 1.06, 0.56, 1.76 และ 0.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในเมล็ดสูงสุด (21.0 กิโลกรัม N ต่อไร่) รองลงมาเป็นส่วนของใบดูดใช้ไนโตรเจน (5.6 กิโลกรัม N ต่อไร่) ส่วนของต้น กาบฝัก และซัง มีปริมาณการดูดธาตุดังกล่าว

เฉลี่ย 2.3, 1.4 และ 0.9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เฉลี่ย 2.1, 6.1, 1.4, 25.5 และ 0.4 กิโลกรัม N ต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวดูดใช้ไนโตรเจนทุกส่วน เท่ากับ 31.1 และ 35.5 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ

สำหรับธาตุฟอสฟอรัสนั้น ข้าวโพดมีการดูดใช้ในปริมาณต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับไนโตรเจนและโพแทสเซียม โดยพบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในเมล็ดสูงสุด (0.27 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาเป็นส่วนของใบ (0.08 เปอร์เซ็นต์) ส่วนของต้น กาบฝักและซัง มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัส เฉลี่ย 0.07, 0.05 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เฉลี่ย 0.06, 0.12, 0.05, 0.23 และ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีการดูดใช้ฟอสฟอรัสในเมล็ดสูงสุด เฉลี่ย 3.1 กิโลกรัม P ต่อไร่ รองลงมาเป็นส่วนของต้นและใบมีการดูดใช้ใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 0.4 กิโลกรัม P ต่อไร่ ส่วนของกาบฝัก และซัง มีปริมาณการดูดธาตุดังกล่าวในปริมาณเท่ากัน 0.1 กิโลกรัม P ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เฉลี่ย 0.3, 0.7, 0.1, 3.4 และ 0.04 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามลำดับ จะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวดูดใช้ฟอสฟอรัสทุกส่วน เท่ากับ 4.2 และ 4.5 กิโลกรัม P ต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 92)

โพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนของต้น ใบ สูงกว่าในส่วนของ กาบฝัก เมล็ดและซัง เนื่องจากเป็นธาตุอาหารที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด จึงดูดใช้โพแทสเซียมไปสะสมไว้ในส่วนของต้น ใบ มากกว่าส่วนของเมล็ด พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด ซัง และซัง เฉลี่ย 1.15, 0.71, 0.56, 0.36 และ 0.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีความเข้มข้นโพแทสเซียมในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ดและซัง เฉลี่ย 0.92, 0.51, 0.75, 0.42 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการดูดใช้โพแทสเซียม พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมในต้นสูงสุด (6.6 กิโลกรัม K ต่อไร่) รองลงมาเป็นส่วนของเมล็ด (4.2 กิโลกรัม K ต่อไร่) ส่วนของใบ กาบฝัก และซัง มีการดูดใช้โพแทสเซียม เฉลี่ย 3.7, 1.4 และ 0.7 กิโลกรัม K ต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์แปซิฟิค 339 มีการดูดใช้โพแทสเซียมในต้น ใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เฉลี่ย 5.2, 3.0, 1.8, 6.1 และ 0.4 กิโลกรัม K ต่อไร่ ตามลำดับ จะเห็นว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และ พันธุ์แปซิฟิค 339 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวดูดใช้โพแทสเซียมทุกส่วนเท่ากับ 16.6 และ 16.4 กิโลกรัม K ต่อไร่ ตามลำดับ

ธาตุอาหารที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิต (ส่วนของเมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปี ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 เฉลี่ย 21.9, 3.2 และ 4.9 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 เฉลี่ย 25.9, 3.4 และ 6.5 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หรือ เทียบเท่ากับปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทช สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 เท่ากับ 21.9 - 7.3 - 5.9 กิโลกรัม N - P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 เท่ากับ 25.9 - 7.8 - 7.8 กิโลกรัม N - P_2O_5 – K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ

หากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ เฉลี่ย 31.1, 4.2 และ 16.6 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ เทียบเท่ากับปุ๋ยเคมี 31.1 – 9.6 – 20.0 กิโลกรัม N - P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิต 339 เฉลี่ย 35.5, 4.5 และ 16.4 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ เทียบเท่ากับปุ๋ยเคมี 35.5 – 10.3 – 19.8 กิโลกรัม N - P_2O_5 - K_2O ต่อไร่

ตารางที่ 91 ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) ในต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี

Potash fertilizer[1/] ($kg\ K_2O$/rai)	Nutrient uptake (kg/rai)								
	Nitrogen			Phosphorus			Potassium		
	NS3[2/]	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)	NS3	PAC 339	Avg (F)
0	29.2	34.9	32.1	3.9	4.4	4.2	15.5	15.9	15.7
5	32.7	36.1	34.4	4.3	4.9	4.6	18.1	16.8	17.4
10	30.5	35.1	32.8	3.9	4.4	4.1	16.4	13.9	15.2
15	30.7	34.4	32.6	3.9	4.2	4.1	16.1	19.1	17.6
20	32.7	33.0	32.9	4.6	4.1	4.4	17.5	15.7	16.6
25	30.9	39.4	35.1	4.4	5.1	4.8	15.9	17.2	16.5
Avg(C)	31.1	35.5	33.3	4.2	4.5	4.3	16.6	16.4	16.5

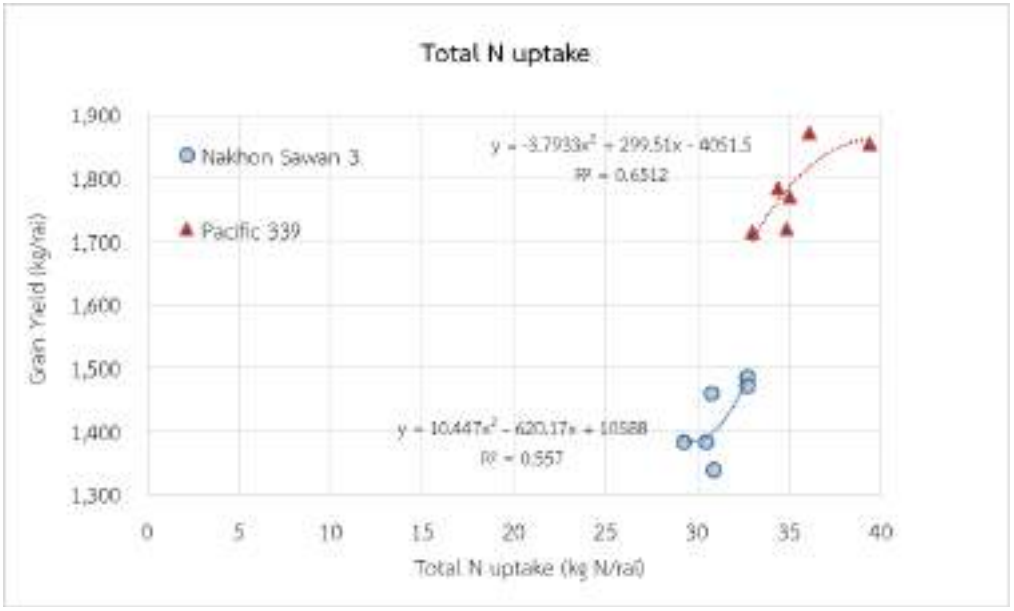
Note : [1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively
[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 92 ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์) และการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่) ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

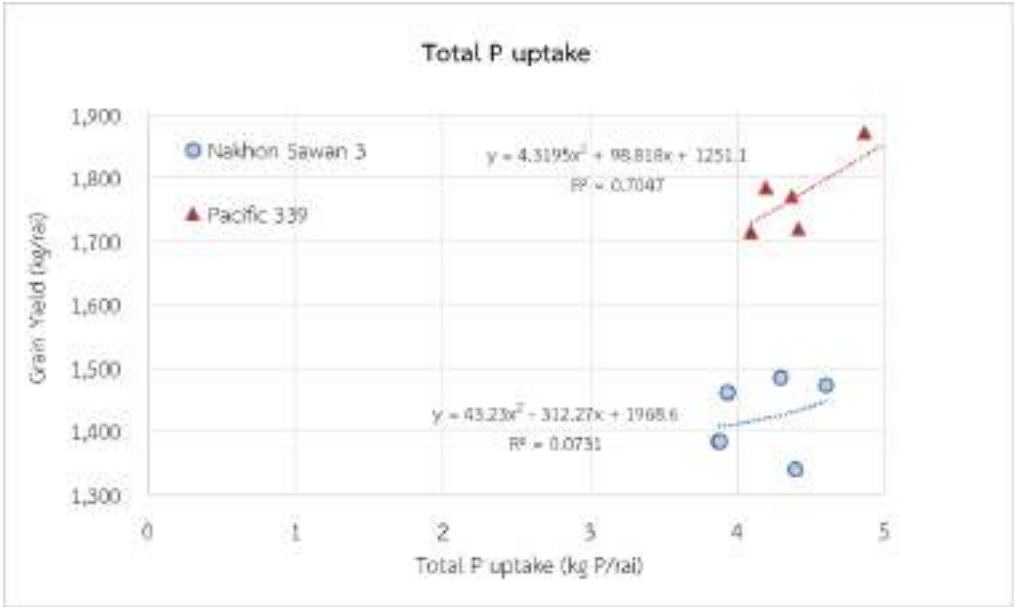
Cultivars	Plant parts	Dry weight (kg/rai)	Nutrient concentration (%)			Nutrient uptake (kg/rai)		
			N	P	K	N	P	K
Nakhon Sawan 3	stalk	578	0.40	0.07	1.15	2.3	0.4	6.6
	leave	527	1.06	0.08	0.71	5.6	0.4	3.7
	husk	250	0.55	0.05	0.56	1.4	0.1	1.4
	grain	1,149	1.83	0.27	0.36	21.0	3.1	4.2
	cob	162	0.54	0.05	0.41	0.9	0.1	0.7
	Total					**31.1**	**4.2**	**16.6**
Pacific 339	stalk	560	0.37	0.06	0.92	2.1	0.3	5.2
	leave	575	1.06	0.12	0.51	6.1	0.7	3.0
	husk	245	0.56	0.05	0.75	1.4	0.1	1.8
	grain	1,453	1.76	0.23	0.42	25.5	3.4	6.1
	cob	82	0.51	0.04	0.47	0.4	0.04	0.4
	Total					**35.5**	**4.5**	**16.4**

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

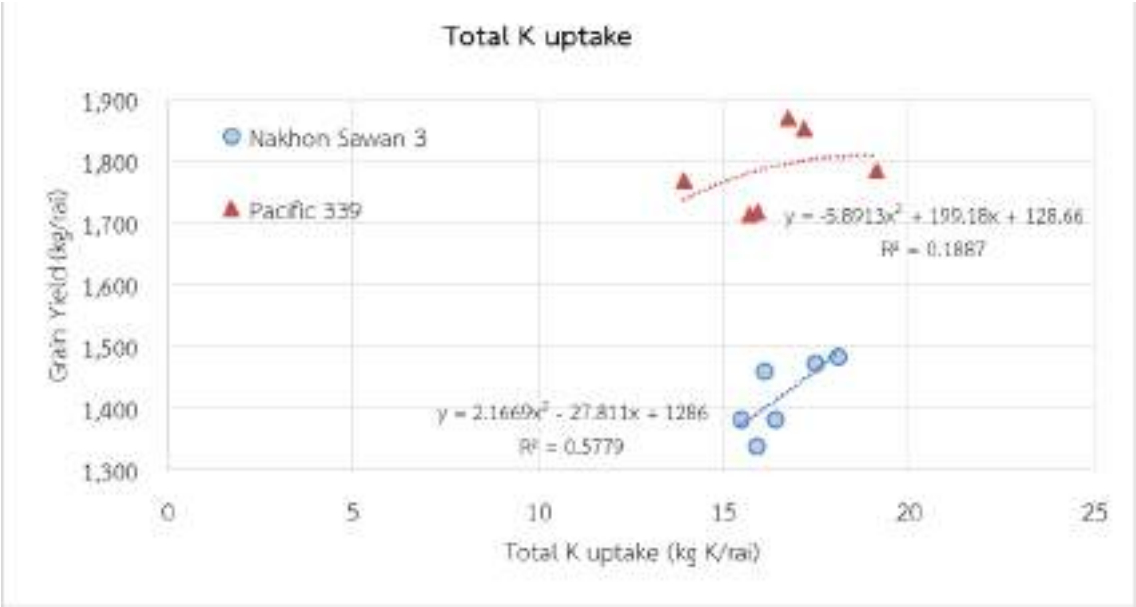
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ฤดูปลูกปี 2560 มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนแตกต่างกัน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณดูดใช้ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่ำกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ที่ให้ผลผลิตสูงกว่า สำหรับการดูดใช้ธาตุอาหาร จะเห็นว่า ข้าวโพดที่ให้ผลผลิตสูง จะมีลักษณะการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงตามไปด้วย แต่ธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่แสดงแนวโน้นการเพิ่มขึ้นของการดูดใช้ธาตุทั้งสอง ตามปริมาณผลผลิต (ภาพที่ 11 - 13)



ภาพที่ 11 Total nitrogen uptake (kg N/rai) of corn under different cultivars and potash fertilizer application in clay loam soil at Phetchabun in 2017.



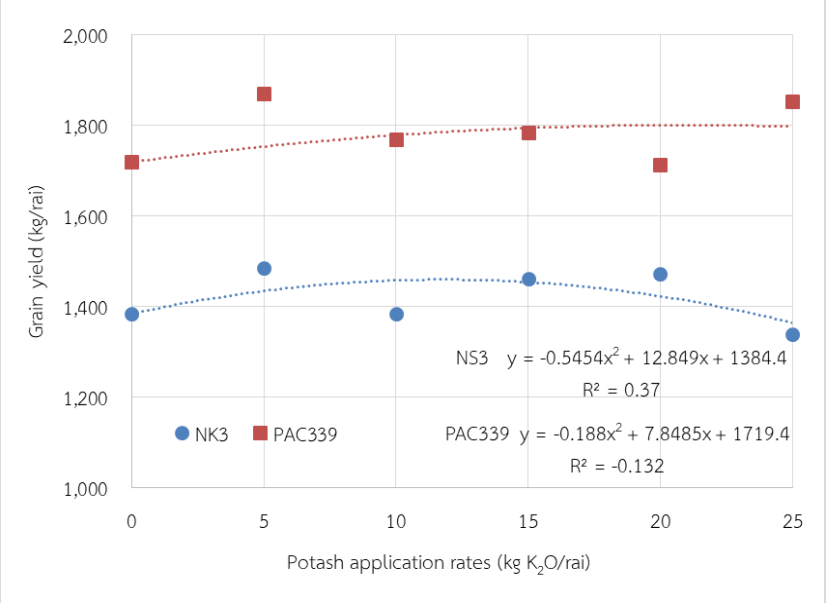
ภาพที่ 12 Total phosphorus uptake (kg P/rai) of corn under different cultivars and potash fertilizer application in clay loam soil at Phetchabun in 2017.



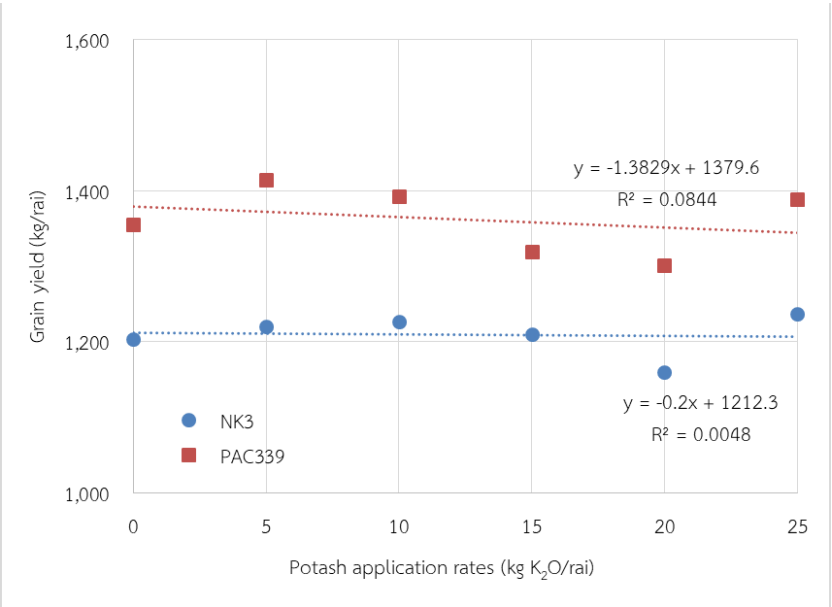
ภาพที่ 13 Total potassium uptake (kg K/rai) of corn under different cultivars and potash fertilizer application in clay loam soil at Phetchabun in 2017.

5.6) การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

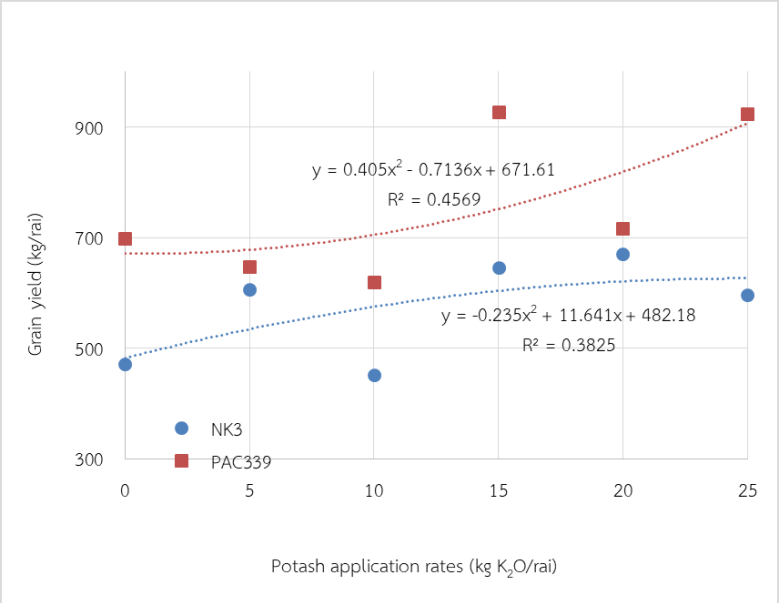
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว ฤดูปลูกปี 2560 ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทชเพิ่มขึ้นไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งดินในการศึกษานี้ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทชที่ให้แก่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ ไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด Scott Murrell (2018) รายงานว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่ได้แสดงให้เห็นถึงปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดที่พืชจะสามารถนำไปใช้ได้ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์จะมีทั้งปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนไม่ได้ ในปีแรกพืชจะดูดโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไปใช้ประโยชน์ เมื่อดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลง โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนไม่ได้จะถูกปลดปล่อยออกมาแทนที่ เพื่อรักษาสมดุลของโพแทสเซียมดิน อย่างไรก็ตาม พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 เมื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราเดียวกัน นั่นแสดงว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 Response of corn to potash fertilizer application in clay loam soil at Phetchabun in 2017.



ภาพที่ 15 Response of corn to potash fertilizer application in clay loam soil at Phetchabun in 2018.



ภาพที่ 16 Response of corn to potash fertilizer application in clay soil at Phetchabun in 2018.

5.7) ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชต่อการสร้างผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 ในแปลงดินร่วนเหนียว ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตสูงสุด เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยพันธุ์แปซิฟิค 339 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 30.4 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 20.4 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม (ตารางที่ 94) สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Agronomic efficiency (AE) of K} = \frac{\text{ผลผลิต}_{\text{(ใส่ปุ๋ย)}} - \text{ผลผลิต}_{\text{(ไม่ใส่ปุ๋ย)}}}{\text{ปริมาณปุ๋ยที่ใส่}}$$

ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 ในแปลงดินร่วนเหนียว ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตสูงสุด เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยพันธุ์แปซิฟิค 339 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 12.0 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 3.4 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม (ตารางที่ 95)

แปลงดินเหนียว ปี 2561 ข้าวโพดพันธุ์แปซิฟิค 339 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตสูงสุด เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยพันธุ์แปซิฟิค 339 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 9.0 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชในการสร้างผลผลิต เมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ เท่ากับ 26.8 กิโลกรัมต่อปุ๋ย K_2O 1 กิโลกรัม (ตารางที่ 96)

ตารางที่ 94 ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	NS3[2/]		PAC339	
	grain yield (kg/rai)	AEk (kg grain/kg K_2O)	grain yield (kg/rai)	AEk (kg grain/kg K_2O)
0	1,384	-	1,719	-
5	1,486	20.4	1,871	30.4
10	1,384	0	1,770	5.1
15	1,461	5.13	1,784	4.3
20	1,473	4.45	1,715	-0.2
25	1,340	-1.76	1,854	5.4

Note : [1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively
[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 95 ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	NS3[2/]		PAC339	
	grain yield (kg/rai)	AEk (kg grain/kg K_2O)	grain yield (kg/rai)	AEk (kg grain/kg K_2O)
0	1,204.00	-	1,355	-
5	1,221.00	3.4	1,415	12.0
10	1,227.00	2.3	1,393	3.8
15	1,210.00	0.40	1,320	-2.3
20	1,160.00	-2.20	1,302	-2.7
25	1,237.00	1.32	1,389	1.4

Note : [1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively
[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

ตารางที่ 96 ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยโพแทชของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg\ K_2O$/rai)	NS3[2/]		PAC339	
	grain yield (kg/rai)	AEk (kg grain/kg K_2O)	grain yield (kg/rai)	AEk (kg grain/kg K_2O)
0	472.00	-	698	-
5	606.00	26.8	648	-10.0
10	452.00	-2	619	-7.9
15	646.00	11.60	927	15.3
20	671.00	9.95	716	0.9
25	596.00	4.96	925	9.1

Note : [1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively
[2/]NS3 = Nakhon Sawan 3 hybrid corn , PAC339 = Pacific 339 hybrid corn

5.8) สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความเป็นกรด-ด่างของดิน

แปลงเนื้อดินร่วนเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวดินบน (0-20 เซนติเมตร) พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูปลูกที่ 1 (ตารางที่ 97) ดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เฉลี่ย 6.31 ในขณะดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เฉลี่ย 6.14 และเมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ แต่จะเห็นว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวดินบน (20 - 50 เซนติเมตร) พบว่า ให้ผลในทำนองเดียวกับดินบน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูปลูกที่ 1 ดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เฉลี่ย 6.95 ในขณะดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน เฉลี่ย 7.07 และเมื่อพิจารณาอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ แต่จะเห็นว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ตารางที่ 98)

แปลงเนื้อดินเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวดินบน (0-20 เซนติเมตร) และดินล่าง (20-50 เซนติเมตร) พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ (ตารางที่ 99)

ตารางที่ 97 ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	6.22	6.25	6.23	6.73	6.78	6.76	6.50
5	6.52	6.08	6.30	6.73	6.73	6.73	6.52
10	6.06	6.25	6.16	6.71	6.65	6.65	6.41
15	6.32	6.17	6.25	6.70	6.78	6.74	6.50
20	6.52	5.95	6.24	6.69	6.80	6.75	6.50
25	6.19	6.15	6.17	6.70	6.71	6.70	6.44
Avg (C)	6.31 a	6.14 b	6.22	6.71	6.74	6.73	6.48
F-test (C)		*			ns		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		3.5			1.6		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 98 ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	7.04	7.04	7.04
5	6.98	7.05	7.01
10	6.94	7.15	7.05
15	6.90	6.91	6.91
20	6.89	7.12	7.01
25	6.92	7.12	7.02
Avg (C)	6.95 b	7.07 a	7.01
F-test (C)		*	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		2.0	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 99 ความเป็นกรด-ด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	0 – 20 cm			20 - 50 cm			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	5.37	5.47	5.42	5.79	5.71	5.75	5.59
5	5.68	5.52	5.60	5.87	5.78	5.83	5.72
10	5.26	5.21	5.23	5.44	5.43	5.44	5.34
15	5.43	5.25	5.34	5.87	5.59	5.73	5.54
20	5.25	5.29	5.27	5.60	5.66	5.63	5.45
25	5.36	5.35	5.36	5.78	5.84	5.81	5.59
Avg (C)	5.39	5.35	5.37	5.73	5.67	5.70	5.54
F-test (C)		ns			ns		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		4.5			3.9		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

แปลงเนื้อดินร่วนเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวดินบน (0-20 เซนติเมตร) ผลวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังเก็บเกี่ยวในฤดูปลูกที่ 1 ไม่แตกต่าง จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองและการจัดการปุ๋ยโพแทชในอัตราต่าง ๆ ซึ่งการปลูกข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน เฉลี่ย 1.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 (1.74 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชแต่อย่างใด แต่ข้อสังเกตเพิ่มเติมจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ส่วนฤดูปลูกที่ 2 ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินแตกต่างกันอย่างเด่นชัด พันธุ์นครสวรรค์ 3 ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่อกว่าพันธุ์แปซิฟิค (ตารางที่ 100) สำหรับดินล่างให้ผลในทำนองเดียวกันกับดินบน แสดงในตารางที่ 101

แปลงเนื้อดินเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวดินบน (0-20 เซนติเมตร) และดินบน ผลวิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 102)

ตารางที่ 100 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	1.75	1.73	1.74	1.94	2.57	2.26	2.00
5	1.82	1.78	1.80	2.01	1.97	2.00	1.90
10	1.66	1.73	1.70	1.92	2.00	1.96	1.83
15	1.74	1.69	1.72	2.00	2.18	2.09	1.91
20	1.76	1.74	1.75	2.10	2.46	2.28	2.02
25	1.74	1.76	1.75	2.01	2.08	2.04	1.90
Avg (C)	**1.75**	**1.74**	1.74	2.00 b	2.21 a	2.10	1.92
F-test (C)	ns			*			
F-test (F)	ns			ns			
F-test (C x F)	ns			ns			
CV (%)	5.3			12.6			

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 101 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	2.02	1.91	1.97
5	1.83	2.43	2.13
10	2.27	2.09	2.18
15	1.96	1.99	1.98
20	2.00	1.86	1.93
25	1.91	1.83	1.87
Avg (C)	2.00	2.02	2.01
F-test (C)		ns	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		21.3	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 102 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	0 – 20 cm			20 - 50 cm			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	2.81	2.93	2.87	1.74	1.93	1.84	2.36
5	3.10	2.96	3.03	1.87	2.40	2.14	2.59
10	2.96	3.42	3.19	1.77	2.06	1.92	2.56
15	3.13	2.98	3.06	1.68	2.20	1.94	2.50
20	3.54	3.11	3.32	2.18	2.27	2.22	2.77
25	2.97	2.89	2.93	2.29	2.25	2.27	2.60
Avg (C)	3.08	3.05	3.06	1.92	2.19	2.05	2.56
F-test (C)		ns			ns		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		13.6			30.2		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ แปลงเนื้อดินร่วนเหนียว การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เฉลี่ย 65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่าดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เฉลี่ย 76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินแตกต่างกันเลย นอกจากนี้ยังไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับระดับของปุ๋ยโพแทช อย่างไรก็ตามพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อาจเป็นเพราะฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สามารถถูกตรึงได้ง่ายในดิน กอปรกับดินที่ปลูกมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว (ตารางที่ 103) ส่วนดินล่าง (20-50 เซนติเมตร) แสดงดังตารางที่ 104

แปลงเนื้อดินเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวดินบน (0-20 เซนติเมตร) และดินล่าง (20-50 เซนติเมตร) ผลวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินหลังเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 105)

ตารางที่ 103 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	71	78	74	22	28	25	50
5	60	72	66	25	34	29	48
10	64	69	67	29	29	29	48
15	69	91	80	26	26	26	53
20	64	76	70	24	28	26	48
25	61	72	66	21	36	29	48
Avg (C)	**65 a**	**76 b**	71	24 b	30 a	27	49
F-test (C)		**			**		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		12.3			22.5		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 104 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	20.37	14.42	17.39
5	18.53	16.55	17.54
10	20.72	23.50	22.11
15	19.75	16.02	17.88
20	16.65	19.33	17.99
25	16.12	21.68	18.90
Avg (C)	18.69	18.58	18.64
F-test (C)		ns	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		30.2	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 105 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	0 – 20 cm			20 - 50 cm			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	3	8	5	2	2	2	4
5	2	3	2	2	4	3	3
10	3	2	2	1	1	1	2
15	3	4	3	2	1	2	3
20	10	6	8	1	1	1	5
25	3	6	5	1	2	2	4
Avg (C)	4	5	4	1	2	2	3
F-test (C)		ns			ns		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		90.5			53.7		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

แปลงเนื้อดินร่วนเหนียว ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ ดินบน (0-20 เซนติเมตร) แต่ดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีแนวโน้มให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (144 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) สูงกว่าดินปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (128 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยโพแทชระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอัตราปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่าง ๆ อย่างไรก็ตามพบว่า โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ตารางที่ 106) ส่วนดินล่าง (20-50 เซนติเมตร) แสดงดังตารางที่ 107

แปลงเนื้อดินเหนียว ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวดินบน (0-20 เซนติเมตร) และดินล่าง (20 – 50 เซนติเมตร) ผลวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนหลังเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 108)

ตารางที่ 106 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560-2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	2017			2018			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	114	140	127	129	102	115	121
5	146	109	128	117	117	117	123
10	144	112	128	114	122	118	123
15	133	153	143	120	110	115	129
20	180	141	160	152	112	132	146
25	149	114	132	107	172	140	136
Avg (C)	**144 a**	**128 b**	136	123	123	123	130
F-test (C)		*			ns		
F-test (F)		ns			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		18.0			24.3		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 107 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] ($kg K_2O$/rai)	Corn cultivars		
	NS3	PAC339	Avg (F)
0	94	94	94
5	94	92	93
10	94	99	96
15	119	94	106
20	99	89	94
25	84	100	92
Avg (C)	97	95	96
F-test (C)		ns	
F-test (F)		ns	
F-test (C x F)		ns	
CV (%)		15.2	

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 108 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตร ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Potash fertilizer[1/] (kg K_2O/rai)	0 – 20 cm			20 - 50 cm			Avg. 2 years
	Corn cultivars			Corn cultivars			
	NS3	PAC339	Avg (F)	NS3	PAC339	Avg (F)	
0	195	232	213	125	159	142	178
5	243	278	261	107	137	122	192
10	207	202	204	137	134	135	170
15	247	262	254	120	133	127	191
20	376	263	320	212	164	188	254
25	247	283	265	167	142	154	210
Avg (C)	253	253	253	145	145	145	199
F-test (C)		ns			ns		
F-test (F)		*			ns		
F-test (C x F)		ns			ns		
CV (%)		20.5			33.8		

Note : Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

ns = not significant, * = significant at p<0.05, ** = significant at p<0.01

[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

5.9) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในดินร่วนเหนียว อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุน โดยมีค่า VCR เท่ากับ 3.48 ซึ่งหมายความว่า เมื่อลงทุนใช้ปุ๋ยโพแทช 1 บาท จะได้รับผลตอบแทน 3.48 บาท ส่วนกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ และกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราสูงกว่าการใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน (ตารางที่ 109)

ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์แปซิฟิค 339 พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ อัตรา 5 และ 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 2.88 ถึง 5.21 ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด

แปลงดินร่วนเหนียว อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่า ไม่มีที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุน ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 (ตารางที่ 110) ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ อัตรา 5 และ 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 2.88 ถึง 5.21 ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด

สำหรับแปลงดินเหนียว การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุน โดยมีค่า VCR เท่ากับ 6.32 ซึ่งหมายความว่า เมื่อลงทุนใช้ปุ๋ยโพแทช 1 บาท จะได้รับ

ผลตอบแทน 6.32 บาท ส่วนกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน (ตารางที่ 111)

ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์แปซิฟิค 339 พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชที่ อัตรา 15 และ 25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่า VCR เท่ากับ 3.6 และ 3.57 ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด

ตารางที่ 109 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (VCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2560

Cultivars	Potash fertilizer (kg K_2O/rai)	Grain yield (kg/rai)	Increase yield (kg/rai)	Gross benefit	Gross return	Cost on fertilizer	Expenditure on fertilizer	Net benefit	Net return	VCR
				(Baht/rai)						
Nakhon Sawan 3	1. 0	1,384	-	8,306	-	674	-	7,632	-	-
	2. 5	1,486	102	8,915	609	849	175	8,067	434	3.48
	3. 10	1,393	9	8,361	54	1,024	350	7,337	-296	0.16
	4. 15	1,461	77	8,768	461	1,199	525	7,569	-64	0.88
	5. 20	1,473	88	8,837	531	1,374	700	7,463	-169	0.76
	6. 25	1,464	79	8,783	477	1,199	525	7,584	-48	0.91
Pacific 339	1. 0	1,719		10,316	-	674	-	9,642	-	-
	2. 5	1,871	152	11,228	912	849	175	10,379	737	5.21
	3. 10	1,887	168	11,323	1007	1,024	350	10,299	657	2.88
	4. 15	1,784	65	10,703	387	1,199	525	9,504	-138	0.74
	5. 20	1,715	-5	10,287	-29	1,374	700	8,913	-729	-0.04
	6. 25	1,854	135	11,126	810	1,199	525	9,927	285	1.54

Note: Price of corn grain at 14.5% moisture content: 6.0 Baht/kg,
Price of fertilizer: Urea (46-0-0) 12 Baht/kg, Triple superphosphate (0-46-0) 26 Baht/kg,
Potassium chloride (0-0-60) 21 Baht/kg
[1/] Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 110 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (VCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Cultivars	Potash fertilizer (kg K_2O/rai)	Grain yield (kg/rai)	Increase yield (kg/rai)	Gross benefit	Gross return	Cost on fertilizer	Expenditure on fertilizer	Net benefit	Net return	VCR
				(Baht/rai)						
Nakhon Sawan 3	1. 0	1,204	-	9933	-	674	-	9259	-	-
	2. 5	1,221	17	10073	140	849	175	9224	-35	0.80
	3. 10	1,227	23	10123	190	1,024	350	9099	-160	0.54
	4. 15	1,210	6	9983	50	1,199	525	8784	-476	0.09
	5. 20	1,160	-44	9570	-363	1,374	700	8196	-1063	-0.52
	6. 25	1,237	33	10205	272	1,199	525	9006	-253	0.52
Pacific 339	1. 0	1,355		11179	-	674	-	10505	-	-
	2. 5	1,415	60	11674	495	849	175	10825	320	2.83
	3. 10	1,393	38	11492	314	1,024	350	10468	-37	0.90
	4. 15	1,320	-35	10890	-289	1,199	525	9691	-814	-0.55
	5. 20	1,302	-53	10742	-437	1,374	700	9368	-1137	-0.62
	6. 25	1,389	34	11459	281	1,199	525	10260	-245	0.53

Note: Price of corn grain at 14.5% moisture content: 5.25 Baht/kg,
Price of fertilizer: Urea (46-0-0) 12 Baht/kg, Triple superphosphate(0-46-0) 26 Baht/kg,
Potassium chloride (0-0-60) 21 Baht/kg
[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 15 kg N/rai and 5 kg P_2O_5/rai, respectively

ตารางที่ 111 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (VCR) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 ที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2561

Cultivars	Potash fertilizer (kg K_2O/rai)	Grain yield (kg/rai)	Increase yield (kg/rai)	Gross benefit	Gross return	Cost on fertilizer	Expenditure on fertilizer	Net benefit	Net return	VCR
				(Baht/rai)						
Nakhon Sawan 3	1. 0	472	-	3894	-	826	-	3068	-	-
	2. 5	606	134	5000	1106	1001	175	3998	931	6.32
	3. 10	452	-20	3729	-165	1176	350	2553	-515	-0.47
	4. 15	646	174	5330	1436	1351	525	3978	911	2.73
	5. 20	671	199	5536	1642	1526	700	4010	942	2.35
	6. 25	596	124	4917	1023	1351	525	3566	498	1.95
Pacific 339	1. 0	698		5759	-	826	-	4932	-	-
	2. 5	648	-50	5346	-413	1001	175	4345	-588	-2.36
	3. 10	619	-79	5107	-652	1176	350	3931	-1002	-1.86
	4. 15	927	229	7648	1889	1351	525	6297	1364	3.60
	5. 20	716	18	5907	149	1526	700	4381	-552	0.21
	6. 25	925	227	7631	1873	1351	525	6280	1348	3.57

Note: Price of corn grain at 14.5% moisture content: 5.25 Baht/kg,
Price of fertilizer: Urea (46-0-0) 12 Baht/kg, Triple superphosphate(0-46-0) 26 Baht/kg,
Potassium chloride (0-0-60) 21 Baht/kg
[1/]Nitrogen and phosphate fertilizer were applied at 10 kg N/rai and 10 kg P_2O_5/rai, respectively

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1) การจัดการดิน ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินเหนียว จ.เพชรบูรณ์ การจัดการดินทั้งสองรูปแบบในระบบการปลูกพืช 2 ชนิด คือ ระบบการปลูกพืชชนิดเดียว (การไม่ปลูกถั่ว) และระบบการปลูกพืชหมุนเวียน (การปลูกถั่วก่อนแล้วตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ไม่ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูง องค์ประกอบของผลผลิต และสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกันทางสถิติในฤดูปลูกที่ 1 ปี 2560 แต่มีอิทธิพลในฤดูปลูกที่ 2 ปี 2561 พบว่าการจัดการดินในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงกว่าการจัดการดินในระบบการปลูกพืชชนิดเดียวที่มีการจัดการปุ๋ยในระดับเดียวกัน เนื่องจากระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน ลดความเสื่อมโทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานาน สำหรับการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด อย่างไรก็ตามการให้คำแนะนำการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย นอกจากจะคำนึงถึงปริมาณผลผลิต และผลกระทบต่อสมบัติดิน ยังต้องเน้นผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจด้วย ดังนั้นเมื่อพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการจัดการดินทั้งสองรูปแบบในระบบการปลูกพืช 2 ชนิด การจัดการปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด คือ กรรมวิธีที่มีการไมมีการใส่ปุ๋ยก็เพียงพอสำหรับการทดลองนี้ในพื้นที่ดินเหนียวจัด เพื่อพิสูจน์ถึงผลกระทบต่อสมบัติดินเพิ่มเติมในระบบการปลูกพืชดังกล่าว การศึกษาจะปรากฏชัดหลังจากการทดลองอย่างต่อเนื่องจะเป็นข้อมูลยืนยัน การสรุปอิทธิพลของระบบการปลูกพืชต่อสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเหมาะสมของระบบและปริมาณธาตุอาหารในดิน ทั้งนี้ยังต้องมีการทดสอบ และเก็บข้อมูลระยะยาว เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2) การจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตาม และการจัดการดินโดยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ ไม่ทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงขึ้นในปีที่ 2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว เนื่องจากการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเศษซากพืชจะช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน และลดความเสื่อมโทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวต่อเนื่องเป็นเวลานาน สำหรับการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบจึงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

3) การจัดการดิน ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินร่วนเหนียว จ.เพชรบูรณ์ การจัดการดินทั้งสองรูปแบบในระบบการปลูกพืช 2 ชนิด คือ ระบบการปลูกพืชชนิดเดียว (การไม่ปลูกถั่ว) และระบบการปลูกพืชหมุนเวียน (การปลูกถั่วก่อนแล้วตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ทั้งสองฤดูปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง องค์ประกอบของผลผลิต และสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่า การจัดการดินในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ในฤดูปลูกที่ 1 มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สูงกว่าการจัดการดินในระบบการปลูกพืชชนิดเดียว ที่มีการจัดการปุ๋ยในระดับเดียวกัน เนื่องจากระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน ลดความเสื่อมโทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานาน สำหรับการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่า การจัดการปุ๋ยผสมผสานมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการใส่ปุ๋ย อัตรา 7.5-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด อย่างไรก็ตามการให้คำแนะนำการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย

นอกจากจะคำนึงถึงปริมาณผลผลิต และผลกระทบต่อสมบัติดิน ยังต้องเน้นผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจด้วย ในฤดูปลูกที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยมีการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตสูงสุด เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการจัดการดินทั้งสองรูปแบบในระบบการปลูกพืช 2 ชนิด การจัดการปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด คือ กรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการให้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอสำหรับการทดลองนี้

4) การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มดินร่วน ในจังหวัดนครสวรรค์ คือ การปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบต้น ส่วนการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมคือ ใส่ปุ๋ย 7.5 -10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ เท่ากับ 808.26 กิโลกรัมต่อไร่ การจัดการดินโดยมีการปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบต้นข้าวโพด และใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 15-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเท่ากับ 2.01 ซึ่งมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด

5) การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และ พันธุ์แปซิฟิค 339 ในดินร่วนเหนียว ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด ดังนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ ในดินร่วนเหนียว เขตภาคเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์ ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

6) การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตรา 5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในดินเหนียว ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด ดังนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในดินเหนียว เขตภาคเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์ ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดพันธุ์แปซิฟิค 339 พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด ดังนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 ในดินเหนียว เขตภาคเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์ ควรใส่ปุ๋ย อัตรา 15-5-15 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

7) ความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักในปริมาณที่ต่างกัน โดยข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารที่น้อยกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 โดยมีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นที่น่าสังเกตว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียมรองลงมา ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ เมื่อให้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน จึงควรศึกษาในลักษณะดินและสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันต่อไป เพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจนมากขึ้น การเลือกพันธุ์และใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่เฉพาะเจาะจง ร่วมกับการวิเคราะห์ธาตุอาหารและปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตสามารถประเมินความต้องการธาตุอาหารและวางแผนการจัดการปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพได้ ทั้งนี้ยังต้องมีการทดสอบเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นในขั้นตอนดำเนินงานต่อไป

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

กิจกรรมที่ 1 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ยเพื่อการผลิตข้าวโพดหวานในภาคกลาง

1) การจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดหวาน ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี การจัดการดินโดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ไม่ทำให้สมบัติดินทางเคมี ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานมีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ แต่การสับกลบต้นใบข้าวโพดซึ่งจะมีปริมาณธาตุอาหารสะสมอยู่ในพื้นที่จะให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่สับกลบต้นใบข้าวโพด การจัดการปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยว การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ ดินหลังทำการทดลองมีสมบัติความเป็นกรด-ด่าง ลดลง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีปริมาณสูงขึ้นจากดินก่อนการทดลอง การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ใส่ปุ๋ย การจัดการดินโดยการสับกลบต้นข้าวโพด และไม่สับกลบต้นข้าวโพดลงในพื้นที่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

2) การจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดหวาน ในพื้นที่ดินเหนียว จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี การจัดการดินโดยการสับกลบต้นใบข้าวโพดในพื้นที่เพาะปลูกไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด การใส่มูลวัว การสับกลบต้นข้าวโพด และการใช้เชื้อจุลินทรีย์ PGPR ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวานอย่างเด่นชัด ทั้งนี้อาจเกิดจากการย่อยสลายของอินทรียวัตถุเพื่อให้กลายเป็นธาตุอาหารที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตของพืชต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยสลาย ดังนั้น ในการไถกลบเศษซากพืชหรือวัสดุอินทรีย์ จึงควรคำนึงถึงอัตราส่วนระหว่างอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนทั้งหมด (C:N ratio) และเว้นระยะเวลาก่อนการปลูกหลังทำการไถกลบให้เหมาะสม เพื่อให้วัสดุอินทรีย์เกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารให้พืชสามารถนำไปใช้ได้

3) การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 และพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 และการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ในดินร่วนและดินเหนียว ไม่ทำให้สมบัติทางเคมีของดิน ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานแตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 จะเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 สำหรับประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมในการสร้างผลผลิตในดินร่วนและดินเหนียว พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 และ 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ จะทำให้ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 มีประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมสูงกว่าพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (VCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุด สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนและได้กำไรมากที่สุดเช่นกัน

4) ข้อมูลการจัดการดินและปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ สามารถนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการจัดการดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานอย่างเหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่า โดยสามารถรักษาคุณภาพดินได้อย่างยั่งยืน และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปขยายผลหรือปรับใช้กับชุดดินอื่น ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับนักวิชาการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรและ

หน่วยงานอื่นๆ นำไปใช้ในการพัฒนางานวิจัยด้านดินและปุ๋ย และสามารถให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยแก่เกษตรกรได้อย่างถูกต้อง

กิจกรรมที่ 2 การศึกษารูปแบบการจัดการดิน ปุ๋ย เพื่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือ ประกอบด้วย 5

1) การจัดการดิน ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ปลูกในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ การจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตาม และการจัดการดินโดยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว ไม่ทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แตกต่างกัน แต่ในฤดูปลูกปีที่ 2 มีแนวโน้มให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงขึ้น โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีการจัดการดินโดยการปลูกถั่วเขียวแล้วปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียว เนื่องจากการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเศษซากพืชจะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารและสร้างสมดุลของธาตุอาหารในดิน และลดความเสื่อมโทรมของดินจากการปลูกพืชชนิดเดียวต่อเนื่องเป็นเวลานาน การจัดการดินโดยการสับกลบเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยวในระบบปลูกพืชที่มีการปลูกถั่วเขียวร่วมกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพียงอย่างเดียว ในระยะเวลา 1-2 ปี ของการเพาะปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน การศึกษาจะปรากฏชัดหลังจากการทดลองอย่างต่อเนื่องจะเป็นข้อมูลยืนยัน การสรุปอิทธิพลของระบบการปลูกพืชต่อสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเหมาะสมของระบบและปริมาณธาตุอาหารในดิน ทั้งนี้ยังต้องมีการทดสอบ และเก็บข้อมูลระยะยาว เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น การจัดการปุ๋ยโดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ในดินเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ และ อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงสุด ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตต่ำสุด อย่างไรก็ตามการให้คำแนะนำการจัดการดิน และการจัดการปุ๋ย นอกจากจะคำนึงถึงปริมาณผลผลิต และผลกระทบต่อสมบัติดิน ยังต้องเน้นผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจด้วย เมื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน ในรูปอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit to Cost Ration : BCR) การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ดินเหนียวจัด จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้ผลตอบแทนต่ำทั้งสองฤดูปลูก และสภาพภูมิอากาศมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าวโพดอย่างเด่นชัด ไม่ควรปลูกข้าวโพดหลังจากปลูกถั่วเขียวในช่วงกลางฤดูฝน (ปลายกรกฎาคม - ต้นสิงหาคม) สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินเหนียว จังหวัดนครสวรรค์ การจัดการดินที่มีการปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับกลบจึงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

2) การจัดการดิน ปุ๋ยร่วมกับวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มดินร่วน จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินร่วนเหนียว จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่มีการจัดการดินทั้งสองรูปแบบและการจัดการปุ๋ยในกรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงด้านความสูงต้นและผลผลิตแตกต่างกัน การจัดการดินที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน (ถั่วเขียว-ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ฤดูปลูกที่ 1 ให้อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) มากที่สุด เท่ากับ 2.25 ส่วนฤดูปลูกที่ 2 การปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด มีค่า BCR เท่ากับ 2.07 สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มดินร่วน จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า การจัดการดิน ทั้งไม่ปลูกถั่วเขียว และปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบ ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การจัดการดินแบบปลูกถั่วเขียวก่อนแล้วสับ ทำให้ผลผลิต สูงกว่า การจัดการดินแบบไม่ปลูกถั่วเขียว และ สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การจัดการปุ๋ยที่มีการใช้ปุ๋ยอัตรา 7.5-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพ PGPR ให้ผลผลิตเท่ากับ 808 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่

ใส่ปุ๋ย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ การจัดการดินโดยมีการปลูกถั่วเขียวแล้วสับกลบต้นข้าวโพด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 15-15-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

3) คำแนะนำการจัดการดินปุ๋ย โดยการใช้ระบบปลูกถั่วเขียวตามด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ร่วมกับการจัดการปุ๋ยจากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานโดยใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น สามารถนำไปใช้ให้คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่าแก่การลงทุน และเป็นทางเลือกแก่เกษตรกรให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพียงอย่างเดียว และเป็นการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตข้าวโพดอย่างยั่งยืน

4) การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และ พันธุ์แปซิฟิค 339 ในดินร่วนเหนียว พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด ดังนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ ในดินร่วนเหนียว เขตภาคเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์ ควรใส่ปุ๋ย อัตรา 15-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่

5) การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในดินเหนียว การใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด ดังนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ ในดินเหนียว เขตภาคเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์ ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 15-5-5 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ส่วนพันธุ์แปซิฟิค 339 พบว่า การใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา 15 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด ดังนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ ในดินเหนียว เขตภาคเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์ ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 15-5-15 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

6) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์แปซิฟิค 339 มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักในแตกต่างกัน ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารที่น้อยกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิค 339 โดยมีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงที่สุด รองลงมาเป็นปริมาณการดูดใช้โพแทสเซียม ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งสองพันธุ์ เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทชอัตราต่าง ๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน จึงควรศึกษาในลักษณะดินและสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันต่อไป เพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจนมากขึ้น

7) การเลือกพันธุ์และใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่เฉพาะเจาะจง ร่วมกับการวิเคราะห์ธาตุอาหารและปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตสามารถประเมินความต้องการธาตุอาหารและวางแผนการจัดการปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพได้ ทั้งนี้ยังต้องมีการทดสอบเพิ่มเติม และนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาต่อยอด โดยการทดสอบในพื้นที่ที่มีกลุ่มเนื้อดินและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างออกไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นในขั้นตอนดำเนินงานต่อไป

บรรณานุกรม

กิจกรรมที่ 1

กรมวิชาการเกษตร .2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวานกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ . สหกรณ์, กรุงเทพฯ

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัย การผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.

คณะทำงานพัฒนาสารสนเทศการเกษตรระดับประเทศ. 2555 สินค้าข้าวโพดหวาน ประจำไตรมาสที่ .4/2555 เดือน ธันวาคมกรุงเทพฯ ,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ .

ทวีศักดิ์ ภู่หลำสำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ .ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า .2540 ., กรุงเทพฯ

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี เข็มพร เพชราภรณ์ สมฤทัย ตันเจริญ นงลักษ์ ปั้นลาย ศิริขวัญ ภู่นา. 2552. ผลการจัดการดินและปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวโพดในระยะยาว,น. 66-75, ใน ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2552 เล่มที่ 2 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

สมควร คล้องช้าง สันติ ธีราภรณ์ สมปอง หมื่นแจ้ง และปราโมทย์ ไตรเพียร ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ .2551 . .2551 รายงานการประชุมวิชาการประจำ .มูลวัวหมักและปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตข้าวโพดหวานสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร25 .5925 สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี .58ศูนย์สารสนเทศการเกษตร . สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร .

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร .2560 สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี .2561 .ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science 59: 39-45.

Nelson, D. W. and Sommer, L. E. 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic matter. pp 539-579. In Method of soil analysis, part 2. Chemical and Microbiology Properties. Agronomy Monograph 9 (2 nd) ASA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA.

Peech, M. 1965. Soil pH by grass electrode pH meter, pp. 914-925. In C.A. Black, D. D. Evans, R.L. White, L.E.Ensminger,F.E. Clark,and R.C.Dinsuer (eds). Method of soil Analysis Part 2 : Physical and menerological Propertics, Inching Statistics of Measurement and Sampling American Society of Agronomy Inc., Pubisher Madison,USA.

Pevaiz, Z., Hussain, K., Kazmi, S.S.H. and Gill, K.H. 2004. Agronomic efficiency of different N:P ratios in rain fed wheat. International Journal of Agriculture & Biology. 3: 455-457.

Tandon, H. L. S., H. P. Cecas, and E. H. Tyner. 1968. An acid free vanadate molybdate reagent for the determination of total phosphorus in soil. Soil Sci. Amer Proc. 32:48-51.

Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cation. In A.L. Page et al (ed.). Method of soil analysis. Second edition. Agronomy 9: 159-166. American Society of Agronomy. Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.

Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37: 29-37.

Watanabe, F. S. and S. R. Olsen. 1965. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO3 extracts. Soil Sci. Am. Proc. 29:677-678.

กิจกรรมที่ 2

กรมวิชาการเกษตร .2553 *.คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ.* กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 122 หน้า

กรมอุตุนิยมวิทยา .ป.ป.ม *.ฤดูกาลของประเทศไทย*:หนังสืออุตุนิยมวิทยาแหล่งข้อมูล .: https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=53, 1 ตุลาคม .2561

กลุ่มวิจัยเกษตรเคมีกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทาง .คู่มือวิธีวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ .2551 . หน้า 49 .การเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จิราลักษณ์ ภูมิไธสง ศิริลักษณ์ จิตรอักษร สุมนา งามผ่องใส อารดา มาสริ วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว และปวีณา ไชยวรรณ์ผลของการไถกลบซากถั่วเขียวที่อายุต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดข้าว .2558 . – กันยายน 3 ฉบับที่ 33 วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ .เหนียว ธันวาคม .2558หน้า .235 – 224

ประพิศ แสงทอง ภาวนา ลิกขนานนท์ สุรสิทธิ์ อรรถจารุสิทธิ์ และวิทยา ธนานุสนธิ์. 2549. *ผลการจัดการดินและปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวโพดในชุดดินปากช่อง*ผลการปฏิบัติงานประจำงบ .ปีประมาณ 2549 หน้า 307 - 316. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2557. *คุณภาพดินเพื่อการเกษตร.* สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย. 248 หน้า

ศิวิไล ลาภบรรจบรายงานโครงการวิจัย .2558 .:เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในสภาพแห้งแล้ง . 167 .กรมวิชาการเกษตรหน้า

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ชลวุฒิ ละเอียด สมฤทัย ตันเจริญ เข็มพร เพชราภรณ์ ศิริขวัญ ภู่นา สาธิต อารีรักษ์ และอนันต์ ทองภู่. 2553. การจัดการสมดุลธาตุอาหารพืชในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในชุดดินสมอทอด. ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2553 กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร . หน้า 307-320

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ดาวรุ่ง คงเทียน ชลวุฒิ ละเอียด สาธิต อารีรักษ์ พิเชษฐ์ กรุดลอยมา .2556. ผลระยะยาวของการจัดการปุ๋ยและระบบปลูกพืชต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ .น .90-108 ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ ข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 36 5-7 มิถุนายน 2556 ณ โรงแรมอัศวรรณ จังหวัดหนองคาย .

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี .2560 *.การสร้างธนาคารคาร์บอนในพื้นที่ปลูกพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน*รายงาน . กรมวิชาการเกษตร .โครงการวิจัย. แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2515, 10 ธันวาคม .2561

สมควร คล้องช้าง สมฤทัย ตันเจริญ ชลวุฒิ ละเอียด และสาธิต อารีรักษ์ .2553. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยผสมอินทรีย์เคมีกับข้าวโพด 3 พันธุ์. ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2553 กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร . หน้า 358-368

สมฤทัย ตันเจริญ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี สมควร คล้องช้าง ชัชธนพร เกื้อหนุน รมิดา ขันตรีกรม และปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา . .119-105 หน้า .การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ .2561*ใน: เอกสาร*

ประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตพืชเศรษฐกิจและการจัดการธาตุอาหารพืชในการผลิตพืชอินทรีย์. วันที่ 6 – 8 มีนาคม พ .ศ.2561. ณ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมฤทัย ตันเจริญ สันติ ธีราภรณ์ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ชลวุฒิ ละเอียด สาธิต อารีรักษ์ สมควร คล้องช้าง ศิริขวัญ ภู่นา และอนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์. 2553. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ผลตกค้างของวัสดุอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพด. ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2553 กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร . หน้า 358-368

สำนักข่าวอิสราแหล่งข้อมูล .ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ .ป.ป.ม .: https://www.isranews.org/about-us/download/466/23923/18.html, 12 ธันวาคม 2561

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร .25 .60สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรุงเทพมหานคร .215 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร .2559 .: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์_รายจังหวัด. แหล่งข้อมูล : http://newweb.oae.go.th/view/1ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร//TH-TH, 2561 ธันวาคม 12

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร .2561 สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี .2561 .สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 227 .หน้า

Bray, R. L. and L. T. Kurtz. 1945. *Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils*. Soil Sci. 59: 39 – 45.

Chapman, D.D. 1965. *Total exchangeable bases*, pp. 902-904. In C. A. Black (ed). Method of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties No.9. Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

Fageria, N.K.; V.C. Baligar; C.A. Jones. 1997. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. Marcel Dekker, Inc. New York. 624 P.

Jackson, M.L. 1967. *Soil Chemical Analysis.* Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi. 498 p.

Kanna R.L., M. Dhivya, D. Abinaya, R.L. Krishna and S. Krishnakumar. 2013. *Effect of intergrated nutrient management on soil fertility and productivity in Maize*. Bull.Env. Pharmacol. Life. Sci. Vol.2(8): 61-67.

Peech, M. 1965. *Hydrogen-ion Activity*, pp. 914-925. In C.A. Black (ed). Method of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties No.9. Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

Ryan, J., Estefan, G. and *Rashid*, A. *2001*. *Soil and Plant Analysis Laboratory Manual*. 2nd edition, Syrian Arab Republic ICARDA, Aleppo.

Scott Murrell. 2018. *The concept of "Minimal" exchangeable potassium*. Plant nutrition today. The international plant nutrition institute (IPNI).
Available: http://www.ipni.net/pnt, Accessed October 10, 2018.

Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cation. In A.L. Page et al (ed.). Method of soil analysis. Second edition. Agronomy 9: 159-166. American Society of Agronomy. Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.

Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37: 29-37.

Zublena J.P. 1997. *Nutrient removal by crops in North Carolina*. Available Source: http://www.soil.ncsu.edu/publications/Soilfacts/AG-439-16/, 15 Febuary 2014.

Zublena. J.P. 1991. Soil fact : Nutrient removed by Crop in North Carolina. North Carolina Coop. Ext. Serv. Bull AG 439-16, Raleigh, North Carolina.