ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

ผลของโดโลไมท์ ปุ๋ยอินทรีย์ และไตรโคเดอร์มาต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตของพริกไทย

Effects of dolomite, organic fertilizers and *Trichoderma* spp. on soil fertility and pepper yield were investigated.

โดย

นางสาวรติกร ณ ลำปาง
ว่าที่ร.ต.นันทภพ ชลเขตต์
นางสาวศิริกาญจน์ เกิดพร

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61-63-03-12-20000-009-105-01-11
กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเปรี้ยว กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564

แบบ วจ.3

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 61-63-03-12-20000-009-105-01-11

โครงการวิจัย ผลของโดโลไมท์ ปุ๋ยอินทรีย์ และไตรโคเดอร์มาต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตของพริกไทย

Effects of dolomite, organic fertilizers and Trichoderma spp. on soil fertility and pepper yield were investigated.

ผู้รับผิดชอบ นางสาวรติกร ณ ลำปาง

หน่วยงาน กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเปรี้ยว กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

ผู้ร่วมดำเนินการ ว่าที่ร.ต.นันทภพ ชลเขตต์

นางสาวศิริกาญจน์ เกิดพร

หน่วยงาน กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการดินเปรี้ยว กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

เริ่มต้น เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. 2563

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 34 เดือน

สถานที่ดำเนินการ ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

	พิกัด		ชุดดิน	กลุ่มชุดดินที่	ชนิดดิน
ระบบ UTM 47	820536E	1418411N	หนองคล้า	45	ดินร่วนปนดินเหนียว

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2561	-	222,200	222,200
2562	-	210,000	210,000
2563	-	254,000	254,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบประมาณปกติของหน่วยงานต้นสังกัด

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ .....

(นางสาวรติกร ณ ลำปาง)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ทะเบียนวิจัยเลขที่	61-63-03-12-20000-009-105-01-11
โครงการวิจัย	ผลของโดโลไมท์ ปุ๋ยอินทรีย์ และไตรโคเดอร์มาต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตของพริกไทย Effects of dolomite, organic fertilizers and *Trichoderma* spp. on soil fertility and pepper yield were investigated.
กลุ่มชุดดินที่	45 ชุดดินหนองคล้า (Nok)
สถานที่ดำเนินการ	ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
ผู้รับผิดชอบ	นางสาวรติกร ณ ลำปาง
ผู้ร่วมดำเนินการ	ว่าที่ร.ต.นันทภพ ชลเขตต์ นางสาวศิริกาญจน์ เกิดพร

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของโดโลไมท์ ปุ๋ยอินทรีย์ และไตรโคเดอร์มาต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตของพริกไทย ได้ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกร ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2563 ในกลุ่มชุดดินที่ 45 ชุดดินหนองคล้า (Nok) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินภายใต้วิธีการจัดการดินต่างๆ และศึกษาผลของวัสดุปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกไทย โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 8 วิธีการ ประกอบด้วย 1) แปลงควบคุม 2) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 5) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 6) ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 7) ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 8) ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ผลการทดลองพบว่า หลังการจัดการดินด้วยวิธีการต่างๆ สมบัติทางเคมีของดินมีการเปลี่ยนแปลง จากเดิมมีค่า pH เฉลี่ย 5 หลังสิ้นสุดการทดลองดินมีค่า pH เฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 5.4-5.7 ปริมาณอินทรียวัตถุสะสมในดินมีการเปลี่ยนแปลงมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.8-2.2 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสสะสมในดินมากสุดคือ 106.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมสะสมในดินมากสุดคือ 173.3 454.3 และ 80.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับการใช้ปุ๋ยหมัก เชื้อไตรโครเดอร์มา สารเร่งซุปเปอร์พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในรูปแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้ผลผลิตพริกไทยแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ได้รับผลผลิตพริกไทยเท่ากับ 3,786.7 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่แปลงควบคุมให้ผลผลิตพริกไทยเท่ากับ 2,713.3 กิโลกรัมต่อไร่ ในด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเหนือต้นทุนผันแปรพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

Abstract

The study on effects of dolomite, organic fertilizers and Trichoderma spp. on soil fertility and pepper yield were investigated. Was carried out in the area of farmers Thung Benja Sub-district, Tha Mai District, Chanthaburi Province From January 2018 to September 2020 in the group of soil series 45, Nong Khla soil series (Nok) to study the change in soil chemical properties under various soil management methods. And to study the effect of soil amendment material on growth and yield of pepper. The experiment was planned by randomized complete block design (RCBD), 3 repetitions, 8 methods, consisting of 1) control plots, 2) chemical fertilizers based on soil analysis values, 3) 2 tons of compost per rai, together with chemical fertilizers based on soil analysis values 4) fertilizer. 2 tons per rai of fermentation with Trichoderma spp. and chemical fertilizers according to soil analysis value 5) 2 tons of compost per rai in combination with super Ldd. 3 and chemical fertilizers Soil analysis cost 6) 4 tons of compost per rai with chemical fertilizers based on soil analysis values 7) 4 tons of compost per rai with Trichoderma spp. and chemical fertilizers based on soil analysis values 8) 4 tons of compost per rai in combination with super Ldd. 3 and chemical fertilizers based on soil analysis values The results of the experiment showed that After soil management by various methods The chemical properties of the soil changed from the previous with an average pH of 5. After the end of the experiment, the average pH of the soil increased. The mean value was between 5.4-5.7. The organic matter accumulated in the soil changed between 1.8-2.2 percent. Composting at the rate of 2 tons per rai together with the Trichoderma spp.. And chemical fertilizers according to soil analysis values The highest amount of phosphorus in soil was 106.3 milligram per kilogram. And the use of compost at the rate of 4 tons per rai in conjunction with the Trichoderma spp. And chemical fertilizers according to soil analysis values The highest content of potassium, calcium and magnesium in soil was 173.3, 454.3 and 80.7 milligram per kilogram, respectively, for compost application. Trichoderma spp. Super Ldd.3 and chemical fertilizers according to soil analysis values In various forms There were no statistical differences in pepper yields. By using compost at the rate of 2 tons per rai in conjunction with the Trichoderma spp. And chemical fertilizers according to soil analysis values Resulting in a yield of 3,786.7 kg of pepper per rai While the control field yielded pepper at 2,713.3 kilograms per rai. In terms of economic returns above variable costs, there was no difference.

หลักการและเหตุผล

พริกไทยเป็นพืชสมุนไพรและเครื่องเทศที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่อเกษตรกรในภาคตะวันออก แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ที่จังหวัดจันทบุรี โดยมีพื้นที่ปลูกพริกไทยร้อยละ 95 ของพื้นที่ปลูกพริกไทยทั้งประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) แต่ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกพริกไทยได้ลดจำนวนลง สาเหตุจากปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน อันเนื่องมาจากพื้นที่ส่วนใหญ่มีการทำการเกษตรมาเป็นเวลานาน มีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากและต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและทำให้มีปฏิกิริยาเป็นกรด และปัญหาการระบาดของโรคเชื้อราในดินทำให้รากและโคนเน่า ซึ่งส่งผลให้ต้นพริกไทยตายหรือทรุดโทรมลง จากสาเหตุดังกล่าวมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชทำให้ผลผลิตลดต่ำลง ในขณะที่ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี สำหรับวิธีการแก้ไขปัญหาดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดนี้สามารถปฏิบัติได้หลายวิธีการ การใช้วัสดุปูนแก้ไขความเป็นกรดของดินเป็นวิธีการหนึ่งที่สะดวกช่วยเพิ่มปฏิกิริยาดินได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่นและลงทุนต่ำ และถ้ามีการใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาผลของการใช้โดโลไมท์ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งจะเป็นแนวทางที่ทำให้ความเป็นกรดลดลง และมีการนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาซึ่งเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชและสามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืชมาใช้ร่วมด้วย เพื่อควบคุมการเกิดโรคของต้นพริกไทย ซึ่งคาดว่าจะช่วยเพิ่มผลผลิตพริกไทยทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง รวมทั้งยังเป็นการช่วยปรับปรุงบำรุงดิน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินภายใต้วิธีการจัดการดินต่างๆ
2. ศึกษาผลของวัสดุปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกไทย
3. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเหนือต้นทุนผันแปร

การตรวจเอกสาร

โดโลไมท์ (dolomitic limestone)

เป็นหินที่พบมากกระจัดกระจายทั่วโลก สำหรับในประเทศไทย หินโดโลไมท์มักเกิดใกล้ภูเขาหินปูนหรือเกิดเป็นชั้นหินปูนปนแร่โดโลไมท์ที่มีแร่โดโลไมท์ปะปนอยู่ระหว่างร้อยละ 10-50 นอกนั้นเป็นแร่แคลไซต์ เรียกว่า หินโดโลไมท์ (dolomitic limestone) ซึ่งจัดได้ว่าเป็นหินปูนที่มีการผลิตออกมาจำหน่ายและใช้ในการเกษตรมาก หรือมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าหินปูนแคลเซียมคาร์บอเนต แหล่งสำคัญที่มีการทำเหมืองเพื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้แก่แหล่งหินโดโลไมท์ในจังหวัดกาญจนบุรี ชลบุรี จันทบุรี และสงขลา ในทางการค้า มีการผลิตหินโดโลไมท์บดเพื่อจำหน่ายในประเทศไทยในชื่อการค้าต่างๆ มากพอสมควร วัตถุประสงค์ของการจัดจำหน่ายและการใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรส่วนใหญ่แนะนำให้ใช้ปรับปรุงดินทั้งด้านสมบัติทางกายภาพ และทางเคมี (ปรับปรุงปฏิกิริยาดินหรือ pH ของดิน) และด้านธาตุอาหารพืชในรูปแคลเซียมและแมกนีเซียมเป็นสำคัญ (ปิยะ, 2553)

ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง เกิดจากการนำเศษวัสดุ เศษพืช เช่น ฟางข้าว แกลบ เปลือกถั่ว ซังข้าวโพด ขุยมะพร้าว กากอ้อย เศษใบไม้ มูลสัตว์ มาหมักรวมกันและผ่านกระบวนการย่อยสลาย โดยกิจกรรมจุลินทรีย์จนเปลี่ยนสภาพไปจากเดิมเป็นวัสดุที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เปื่อยยุ่ย ไม่แข็งกระด้าง และมีสีน้ำตาลปนดำ การใช้ปุ๋ยหมักติดต่อกันอย่างต่อเนื่องมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงบำรุงดินทั้งสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้ดินร่วนซุย การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดิน เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหรหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ สามารถดูดยึดและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญหายไปได้ง่าย และปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ทีละน้อยตลอดฤดูกาล เพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ทำให้ปริมาณและกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

เชื้อราไตรโคเดอร์มา (Trichoderma spp.)

เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะเชื้อราที่อยู่ในดิน และสามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืช ไตรโคเดอร์มาที่สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชมีหลายสายพันธุ์ เช่น *Trichoderma harzianum, T. viride* และ *T. virens* และสามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น *Phytophthora spp., Pythium spp., Rhizoctonia solani, Fusarium spp., Sclerotium rolfsii., Alternaria spp., Colletotrichum spp., Sclerotinia sclerotiorum* และ *Botrytis cinerea* กลไกการควบคุมโรคของเชื้อราไตรโคเดอร์มามีหลายกลไก ที่สำคัญๆ เช่น การสร้างสารปฏิชีวนะ การแข่งขัน การเป็นปรสิต และการชักนำให้เกิดความต้านทาน (สายทอง, 2555)

การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อราในดิน เช่น การควบคุมเชื้อรา *Phytophthors parasitica* และ *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย โดยไปแย่งอาหารเป็นผลให้เส้นใยเชื้อรา *Phytophthors* ไม่สามารถเจริญเติบโต และเชื้อราไตรโคเดอร์มาเองสามารถเจริญและเพิ่มปริมาณในดินได้ (วารินและคณะ, 2550) นอกจากนี้ยังช่วยในการเจริญเติบโตของพริกไทย โดยผลผลิตเพิ่มมากถึง 300% เมื่อเทียบกับไม่ใช้ (Vinale et al., 2008) อาจเป็นเพราะเชื้อราไตรโคเดอร์มาสร้างสารเร่งการเจริญเติบโตต่างๆ ได้ หรือเชื้อราไตรโคเดอร์มาสร้างสารไปกระตุ้นให้พืชสร้างสารเร่งการเจริญเติบโตมากกว่าปกติ หรือเชื้อราไตรโคเดอร์มาไปขัดขวางหรือทำลายจุลินทรีย์ต่างๆ ที่รบกวนระบบรากของพืช ทำให้ระบบรากพืชสมบูรณ์ และแข็งแรงสามารถดูดซับอาหารและแร่ธาตุต่างๆ ในดินได้ดี (จิระเดช, 2547; Beniter et al., 2004; Harman et al., 2004) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลของเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโตและการควบคุมโรคแคนตาลูป พบว่าต้นแคนตาลูปที่ใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มารองก้นหลุมก่อนปลูก มีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากที่สุด โดยมีความสูงและจำนวนข้อเท่ากับ 143.07 เซนติเมตร และ 27.90 ข้อ ตามลำดับ ส่วนผลการเกิดโรคพบว่า ในแปลงที่ใส่เชื้อไตรโคเดอร์มาไม่พบการเกิดโรคราน้ำค้างและโรคเหี่ยว ในขณะที่แปลงที่ไม่ใส่เชื้อไตรโคเดอร์มาพบการเกิดราน้ำค้าง และโรคเหี่ยว ร้อยละ 26.70 และร้อยละ 80.00 ตามลำดับ (วิพรพรรณ, 2557)

สารเร่งซุปเปอร์ พด.3

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน มีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในดินในสภาพน้ำขังที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการรากเน่าหรือโคนเน่า ประกอบด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา *(Trichoderma sp.)* และเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส *(Bacillus sp.)*

กลไกการควบคุมโรคพืชของกลุ่มจุลินทรีย์ในสารเร่งซุปเปอร์ พด.3

การเข้าทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชได้โดยตรง เนื่องจากเส้นใยของเชื้อราไตรโคเดอร์มา จะเจริญอย่างรวดเร็วเข้าปกคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช และจะดูดของเหลวภายในเซลล์ของเชื้อสาเหตุโรคพืชเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหาร

- มีความสามารถในการแข่งขันการใช้อาหารและเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อสาเหตุโรคพืช
- สามารถสร้างสารปฏิชีวนะหรือสารพิษที่ทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ทำให้เชื้อสาเหตุโรคพืชไม่สามารถแพร่กระจายได้

คุณสมบัติของจุลินทรีย์ในสารเร่งซุปเปอร์ พด.3

สามารถป้องกันและควบคุมการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ทั้งที่ปลูกในสภาพที่ดอน และในสภาพที่ลุ่มได้แก่ โรคเน่าและเหี่ยวของพืชผัก เช่น พริก มะเขือเทศ แตง เป็นต้น

การขยายเชื้อซุปเปอร์ พด.3

1) วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

ปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม รำข้าว

2) วิธีขยายเชื้อ

- ผสมสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และรำข้าวในน้ำ 5 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
- รดสารละลายซุปเปอร์ พด.3 ลงในกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- ตั้งกองปุ๋ยที่คลุกผสมเข้ากันดีแล้ว เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ย เพื่อรักษาความชื้นให้ได้ 60-70 เปอร์เซ็นต์
- กองปุ๋ยหมักให้อยู่ในที่ร่มเป็นเวลา 7 วัน

การดูแลรักษา ดูแลรักษาความชื้นของกองปุ๋ยหมักให้สม่ำเสมอ โดยใช้วัสดุคลุม หรืออาจใช้วิธีการกรอกปุ๋ยที่คลุกผสมเข้ากันดีแล้วลงในถุงปุ๋ย แล้วปิดปากถุงเพื่อรักษาความชื้นเป็นเวลา 7 วัน หลังจากขยายเชื้อเป็นเวลา 7 วัน เชื้อจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักจะเพิ่มปริมาณขึ้น สังเกตได้จากกลุ่มเส้นใยสีขาวและสปอร์สีเขียวเจริญในกองปุ๋ยหมักเป็นจำนวนมาก คลุกเคล้าปุ๋ยหมักให้เข้ากัน นำไปเก็บไว้ในที่ร่ม

อัตราและวิธีการใช้ พืชผัก ใช้อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ระหว่างแถวก่อนปลูกพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

พริกไทย

พริกไทยมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Piper Nigrum Linn และมีชื่อสามัญว่า Black pepper เป็นเป็นไม้เลื้อย เจริญในแนวดิ่ง สูงได้ประมาณ 10 เมตรหรือมากกว่า มีลำต้นหลักและแตกแขนงออกเป็นพุ่ม มีการสร้างรากพิเศษสั้นๆบริเวณข้อเพื่อยึดเกาะสิ่งรอบข้าง ช่วยในการพยุงลำต้น ใบเดี่ยว รูปรี เรียงสลับโคนใบและปลายใบแหลม หลังใบสีเขียวเข้ม มันวาว ท้องใบสีเขียวอ่อน ชื่อดอกแบบช่อเชิงลด ดอกย่อยสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน 50-150 ดอกต่อช่อ ผลทรงกลมแบบเมล็ดเดียวแข็ง เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 มิลลิเมตร ผลอ่อนมีสีเขียวเมื่อสุกมีสีแดง ติดผลประมาณ 50-60 เมล็ดต่อช่อผล พันธุ์ซาราวัคหรือพันธุ์คุชชิ่ง คือพันธุ์ที่ชาวสวนพริกไทยจังหวัดจันทบุรีนิยมปลูกกันมาก หรือเรียกพันธุ์มาเลเซีย เพราะเป็นพันธุ์ที่นำมาจากรัฐซาราวัค ประเทศมาเลเซีย สามารถต้านทานโรครากเน่าได้ดีกว่าพันธุ์จันทบุรี ซึ่งปลูกอยู่แต่เดิมโดยเจริญเติบโตได้เร็วและให้ผลผลิตสูงกว่า ถ้าต้นสมบูรณ์จะให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย ประมาณ 9-12 กิโลกรัมต่อค้างต่อปี หรือไร่ละประมาณ 3,600-4,800 กิโลกรัมต่อปี (พนม, ไม่ระบุปี)

จากรายงานผลการวิจัยการตอบสนองของผลผลิตพริกไทยต่อการจัดการดินด้วยปุ๋ยหมักและโดโลไมท์ พบว่าผลผลิตพริกไทยสดพันธุ์ซีลอนในปีที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง

การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับโดโลไมท์ อัตรา 1 กก./ค้าง/ปีและปุ๋ยหมักอัตรา 5 กก./ค้าง/ปี ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 2,125.18 และ 948.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการใส่โดโลไมท์อัตรา 1 กก./ค้าง/ปีร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 5 กก./ค้าง/ปี ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 1,102.56 และ 128.19 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลงในทุกวิธีการ เช่นเดียวกับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai. P) และปริมาณโพแทสเซียมที่ละลายได้ในดิน (Exch. K) ในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (สาธิต, 2557) ขณะที่เทคโนโลยีการผลิตพริกไทยอินทรีย์ พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ทำให้ดินมีค่า pH เพิ่มขึ้น และช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินจาก 2.40% เป็น 2.72-5.16% (ณรงค์และคณะ, 2554)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ	เริ่มต้นเดือนมกราคม 2561 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2563
สถานที่ดำเนินการ	ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

Site characterization ข้อมูลรายละเอียดพื้นฐานที่สำคัญของพื้นที่แปลงทดลองมีรายละเอียดดังนี้

ชุดดิน	หนองคล้า (Nong Khla series: Nok)
กลุ่มชุดดินที่	45
สถานที่พบ	ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
พิกัดทางภูมิศาสตร์	ระบบ UTM 47 820536E 1418411N
การจำแนกดิน	Clayey-skeletal, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiudults
การกำเนิด	เกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่ และ/หรือ เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ๆ
สภาพพื้นที่	ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-12 %
การระบายน้ำ	ดี
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน	เร็ว
สภาพซึมผ่านได้ของน้ำ	เร็ว
พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ป่าดงดิบชื้น ยางพารา วัสดุถมถนน
การแพร่กระจาย	ภาคใต้และภาคตะวันออกของประเทศไทย
ลักษณะและสมบัติของดิน	เป็นดินตื้นมาก ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลปนแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.5) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปน ดินเหนียวหรือดินเหนียวปนลูกรัง มีสีแดงเข้ม ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัดปานกลาง (pH 5.0-6.0)

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์การทดลอง

- กิ่งพันธุ์พริกไทย พันธุ์ซาราวัค
- หลักสำหรับทำค้างพริกไทย ใช้ค้างซีเมนต์ขนาด 4x4x4 สูง 3 เมตร
- อุปกรณ์สำหรับติดตั้งระบบน้ำแบบ mini sprinkler
- ตาข่ายพรางแสงที่ความเข้ม 50%
- กระสอบป่าน
- ปูนโดโลไมท์
- ปุ๋ยอินทรีย์
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 18-36-0
- หัวเชื้อไตรโคเดอร์มา รำข้าว ข้าวสาร
- สารเร่งซุปเปอร์พด.3
- ถุงเก็บตัวอย่างดิน

วิธีการดำเนินการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 8 วิธีการ 3 ซ้ำ ดังนี้

วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม
วิธีการที่ 2 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
วิธีการที่ 3 ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
วิธีการที่ 4 ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
วิธีการที่ 5 ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
วิธีการที่ 6 ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
วิธีการที่ 7 ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
วิธีการที่ 8 ปุ๋ยหมัก 4 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

<u>ขั้นตอนการดำเนินงาน</u>

1. คัดเลือกพื้นที่

2. เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง โดยเก็บแบบ composite sample เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ความต้องการปูนของดิน และอัตราปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

3. การเตรียมดิน ไถพรวนแล้วปรับหน้าดิน

4. การทำค้าง ใช้ค้างซีเมนต์ระยะห่าง 2X2 เมตร และใช้กระสอบป่านหุ้มค้างไว้ เพื่อให้มีการเก็บความชื้นและเป็นที่ยึดเกาะของรากพริกไทย

5. การใช้โดโลไมท์ ใส่ตามปริมาณความต้องการปูนของดินเฉพาะในปีที่ 1 ในวิธีการที่ 2-8

6. การใช้วัสดุปรับปรุงดิน

- ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ (5 กิโลกรัมต่อค้างต่อปี) หรืออัตรา 4 ตันต่อไร่ (10 กิโลกรัมต่อค้างต่อปี) โดยแบ่งใส่ 4 ครั้งต่อปี ทุกปี ตามแผนการทดลอง

- ใส่ไตรโคเดอร์มา โดยผสมเชื้อไตรโคเดอร์มาสดผสมกับรำข้าวละเอียดและปุ๋ยหมักในสัดส่วน 1:4:100 และการใส่สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 ในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้ไตรโคเดอร์มาหรือสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 แบ่งใส่ 6 ครั้งต่อปี ทุกปี ตามแผนการทดลอง

7. การปลูกพริกไทย ปลูกช่วงฤดูฝน โดยจะใช้ต้นพันธุ์ 2 ต้นต่อหลุมหรือค้าง ใช้ระยะปลูก 2X2 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย ขุดหลุมขนาด กว้าง Xยาว Xลึก 40X60X40 เซนติเมตร ปากหลุมห่างจากโคนค้างประมาณ 15 เซนติเมตร นำต้นพันธุ์ที่เตรียมไว้ลงปลูกให้ปลายยอดเอนเข้าหาค้าง หันด้านที่มีรากหรือตีนตุ๊กแกออกนอกค้าง ฝังลงดินประมาณ 2 ข้อ อีกประมาณ 3 ข้ออยู่เหนือผิวดิน กลบดินให้แน่น รดน้ำให้ชุ่ม

8. การให้น้ำ แบบ mini sprinkler โดยช่วงแรกของการปลูกให้น้ำทุกวัน จนกระทั่งต้นตั้งตัวได้ดีแล้วลดการให้น้ำเหลือ 2-3 วันต่อครั้ง และช่วงให้ผลผลิตให้น้ำ 3-5 วันต่อครั้ง

9. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เมื่อพริกไทยแก่ โดยใช้แรงงานคน

10. การกำจัดวัชพืช โดยใช้เครื่องตัดหญ้าและแรงงานคน

11. การเก็บบันทึกข้อมูล

11.1 ข้อมูลดิน ก่อนการทดลองเก็บตัวอย่างดินแบบ composite sample และเมื่อสิ้นสุดการทดลองเก็บทุกซ้ำและทุกวิธีการที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีต่างๆ ได้แก่ pH_{H20} LR และปริมาณธาตุอาหารได้แก่ OM Avail.P Extr.K Extr.Ca และ Extr.Mg

11.2 ข้อมูลวัสดุปรับปรุงดินกรด เก็บตัวอย่างโดโลไมท์ เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมี ได้แก่ pH CCE CaO และ MgO

11.3 ข้อมูลปุ๋ยอินทรีย์ เก็บตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ N P_2O_5 K_2O

11.4 ข้อมูลพืช วัดความสูงต้น น้ำหนักผลผลิตต่อต้น และคำนวณผลผลิตต่อไร่

12. วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) และแปลผลข้อมูล

13. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเหนือต้นทุนผันแปร

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองปลูกพริกไทย โดยการใช้โดโลไมท์ ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับเชื้อไตรโคเดอร์ และปุ๋ยเคมี ด้วยวิธีการต่างๆ ในปี 2561-2563 รวม 3 ปี ได้ทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตพริกไทย ปรากฏผลดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองแบบ composite sample และหลังสิ้นสุดการทดลองเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร นำมาวิเคราะห์ผลปรากฏว่าสมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลง ดังนี้

1.1 ปฏิกิริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนการทดลองดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.0 มีค่าความต้องการปูนของดิน (LR) 624 กิโลกรัมต่อไร่ หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 5.4-5.7 ทั้งนี้ เนื่องมาจากมีการใช้ปูนโดโลไมท์ปรับค่า pH ตามค่าความต้องการปูนของดิน (ตารางที่ 1)

1.2 อินทรียวัตถุในดิน ก่อนการทดลองดินมีปริมาณอินทรียวัตถุเริ่มต้น 1.8 เปอร์เซ็นต์ หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีการเปลี่ยนแปลง โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุสะสมในดินสูงที่สุดเท่ากับ คือ 2.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงไปได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุสะสมในดินเท่ากับ 2.1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่แปลงควบคุม มีปริมาณอินทรียวัตถุสะสมในดินลดลงเท่ากับ 1.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินเริ่มต้น 9.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีการเปลี่ยนแปลง โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ คือ 106.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงไปได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 99.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดเท่ากับ 29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ก่อนการทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เริ่มต้น 65.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีการเปลี่ยนแปลง โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ คือ 173.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 158 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดเท่ากับ 93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

1.5 ปริมาณแคลเซียมในดิน ก่อนการทดลองมีปริมาณแคลเซียมในดินเริ่มต้น 156 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปริมาณแคลเซียมในดินมีการเปลี่ยนแปลง โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณแคลเซียมสะสมในดินสูงสุดเท่ากับ 454.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงไปได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณแคลเซียมในดินเท่ากับ 423.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขณะที่แปลงควบคุม มีปริมาณแคลเซียม

ในดินต่ำสุดเท่ากับ 238 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทั้งนี้ เนื่องจากทุกวิธีการ ยกเว้นแปลงควบคุม มีการใช้โดโลไมท์ปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินทำให้มีปริมาณแคลเซียมในดินเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1)

1.6 ปริมาณแมกนีเซียมในดิน ก่อนการทดลองมีปริมาณแมกนีเซียมในดินเริ่มต้น 32.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปีที่ 1 พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมในดินมีการเปลี่ยนแปลง โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณแมกนีเซียมในดินสูงที่สุดเท่ากับ 80.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงไปได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณแมกนีเซียมในดินเท่ากับ 73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณแมกนีเซียมในดินต่ำสุดเท่ากับ 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทั้งนี้ เนื่องจากทุกวิธีการ ยกเว้นแปลงควบคุม มีการใช้โดโลไมท์ปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินทำให้มีปริมาณแมกนีเซียมในดินเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

วิธีการ	pH	OM (%)	Extractable (mg/kg)			
			P	K	Ca	Mg
ก่อนการทดลอง	5.0	1.8	9.3	65.5	156	32.5
หลังสิ้นสุดการทดลอง						
แปลงควบคุม	5.0	1.7	29.0	137.0	238.0	40.0
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.4	1.8	40.3	93.0	298.0	51.7
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.4	1.8	54.7	110.7	268.3	49.0
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.4	1.8	106.3	158.0	356.3	59.3
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.5	1.8	39.7	144.3	300.3	52.3
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.5	2.2	99.3	152.7	423.7	73.0
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.7	2.1	70.0	173.3	454.3	80.7
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	5.6	1.9	31.3	118.7	293.5	53.5

2. การเจริญเติบโตของต้นพริกไทย

2.1 ความสูง

จากการวิเคราะห์ความสูงต้นพริกไทย ที่อายุ 4 8 และ 12 เดือน พบว่า การปรับปรุงดินกรดด้วยโดโลไมท์ในทุกวิธีการ ยกเว้นแปลงควบคุม ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เชื้อไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมี ในวิธีการต่างๆ ไม่มีผลทำให้ความสูงของต้นพริกไทยแตกต่างกันทางสถิติ

ต้นพริกไทยที่อายุ 4 เดือน พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 103 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 96.8 และ 95.7

เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 80.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ต้นพริกไทยที่อายุ 8 เดือน พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 155.2 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 154.7 และ 150.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 121.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ต้นพริกไทยที่อายุ 12 เดือน พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 340 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 337.9 และ 335.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่แปลงควบคุม ต้นพริกไทยมีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 305 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านความสูงพบว่า เมื่อต้นพริกไทยอายุเกิน 1 ปี จะมีความสูงมากกว่า 3 เมตรในทุกค้าง

ตารางที่ 2.1 ความสูง

วิธีการ	ความสูงต้นพริกไทย (เซนติเมตร)		
	4 เดือน	8 เดือน	12 เดือน
แปลงควบคุม	82.8	140.3	305.0
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	82.5	137.8	313.3
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	95.7	141.9	340.0
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	89.5	150.8	337.9
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	96.8	125.3	329.2
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	90.5	121.5	314.2
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	80.8	155.2	335.4
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	103.0	154.7	315.8
F-test	ns	ns	ns
C.V (เปอร์เซ็นต์)	18.2	15.2	4.9

2.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์

จากการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในต้นพริกไทย โดยคำนวณค่าเฉลี่ยระยะเวลา 3 เดือนเป็น 1 ครั้ง พบว่า การปรับปรุงดินกรดด้วยโดโลไมท์ในทุกวิธีการ ยกเว้นแปลงควบคุม ร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมัก เชื้อไตรโครเดอร์มา สารเร่งซุปเปอร์พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในรูปแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นพริกไทยแตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณคลอโรฟิลล์มีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

ครั้งที่ 1 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 59.1-63 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 63 SPAD unit ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 59.1 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 2 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 50.4-58.7 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 58.7 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 50.4 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 3 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 50.1-57.2 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 57.2 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 50.1 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 4 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 47.8-52.4 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 52.4 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 47.8 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 5 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 46.9-55.7 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุด คือ 55.7 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 46.9 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 6 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 45.4-51.9 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 51.9 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 45.4 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 7 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 45.5-53.8 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 53.8 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 45.5 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 8 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 40.1-49.2 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 49.2 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 40.1 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 9 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 36.5-47.1 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 47.1 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 36.5 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 10 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 32.1-41.6 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 41.6 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 32.1 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 11 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 35.29-39.50 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 39.50 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 35.291 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ครั้งที่ 12 พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันระหว่าง 43.99-48 SPAD unit โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 48 SPAD unit ขณะที่แปลงควบคุมมีปริมาณคลอโรฟิลล์เฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 43.9 SPAD unit (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์

วิธีการ	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD unit)					
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6
แปลงควบคุม	55.2	50.4	50.1	47.8	46.9	45.4
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	59.1	52.0	55.3	51.5	55.7	49.4
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	60.7	52.0	57.2	51.1	52.4	51.9
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	60.1	58.7	55.8	50.8	52.1	50.1
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	63.0	56.6	56.8	50.3	50.3	47.1
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	61.4	54.3	53.6	49.5	50.2	49.2
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	61.7	54.8	53.1	50.1	50.0	51.8
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	60.4	55.3	55.4	52.4	52.4	48.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V (เปอร์เซ็นต์)	5.7	9.4	8.2	13.3	7.5	7.0

ตารางที่ 2.2 ปริมาณคลอโรฟิลล์ (ต่อ)

วิธีการ	ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD unit)					
	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10	ครั้งที่ 11	ครั้งที่ 12
แปลงควบคุม	45.5	40.1	36.5	32.1	35.29	43.99
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	51.0	41.0	41.1	33.5	38.12	46.33
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	50.1	46.4	40.1	34.6	37.63	45.29
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	53.8	41.6	43.7	38.7	36.80	46.39
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	50.2	47.3	41.9	41.6	35.39	45.53
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	51.0	43.4	42.4	39.5	39.50	48.00
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	52.8	49.2	47.1	41.3	37.03	45.42
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	46.8	43.4	42.6	35.1	35.59	44.21
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V (เปอร์เซ็นต์)	6.9	8.9	13.6	13.0	15.31	9.17

2.3 ผลผลิตพริกไทย

ผลผลิตพริกไทย พบว่า การใช้ปุ๋ยหมัก เชื้อไตรโครเดอร์มา สารเร่งซุปเปอร์พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในรูปแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้ผลผลิตพริกไทยแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตพริกไทยมากที่สุดเท่ากับ 3,786.7 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ และการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตพริกไทยเท่ากับ 3,246.7 และ 3,226.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่แปลงควบคุม ให้ผลผลิตพริกไทยน้อยที่สุดเท่ากับ 2,713.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 ผลผลิตพริกไทย

วิธีการ	ผลผลิตพริกไทย (กิโลกรัมต่อไร่)
แปลงควบคุม	2,713.3
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	2,973.3
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	3,013.3
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	3,786.7
ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	3,246.7
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	3,100.0
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + ไตรโคเดอร์มา + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	3,226.7
ปุ๋ยหมักอัตรา 4 ตันต่อไร่ + สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 + ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	2,986.7
F-test	ns
C.V (เปอร์เซ็นต์)	15.2

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเหนือต้นทุนผันแปร

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเหนือต้นทุนผันแปร พบว่า การปลูกพริกไทยจะเริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 2 และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 ซึ่งในปีที่ 1 นั้น ตั้งแต่เริ่มต้น การปลูกพริกไทยจะมีต้นทุนการผลิตที่สูง แต่ไม่มีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยแบ่งค่าใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าแรงงาน ได้แก่ ค่าไถเตรียมพื้นที่ ยกร่อง ขุดหลุม ตั้งเสาปูนเพื่อทำเป็นค้าง ติดตั้งระบบการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ ปลูกพริกไทยหลุมละ 2 ต้น สร้างโรงเรือนพรางแสง มัดยอดพริกไทยกับค้าง ให้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ใส่เชื้อไตโคเดอร์มา กำจัดวัชพืช โรคและแมลง และค่าเก็บเกี่ยวผลผลิตพริกไทยปีที่ 3 เป็นต้น
- ค่าวัสดุ ได้แก่ ค่าปูนโดโลไมท์ เสาปูนขนาด 4x4x4 สูง 3 เมตร สำหรับทำค้าง กิ่งพันธุ์พริกไทยพันธุ์ซาราวัค อุปกรณ์สำหรับติดตั้งระบบน้ำแบบ mini sprinkler ตาข่ายพรางแสงที่ความเข้ม 50% กระสอบป่านสำหรับพันค้าง ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 18-36-0 หัวเชื้อไตรโคเดอร์มา รำข้าว ข้าวสาร และถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างดิน เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ มีระยะเวลา 3 ปี จึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตพริกไทยได้เพียง 1 ครั้ง และพบว่าผลผลิตพริกไทยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากต้นพริกไทยพึ่งเริ่มให้ผลผลิตในปีแรก และให้ผลผลิตในปริมาณที่ไม่มากและค่อนข้างใกล้เคียงกัน เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจึงทำให้ได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ต่ำและไม่แตกต่างกัน เนื่องจากต้นพริกไทยเป็นพืชอายุหลายปี ในระยะยาวต้นพริกไทยจะให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนปี และจะสามารถทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนปลูกพริกไทย

สรุปผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองปีที่ 1 พบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) เฉลี่ย 5.4 ปริมาณอินทรียวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละตำรับการทดลอง แต่โดยรวมแล้วมีค่าเฉลี่ย 1.5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในดินมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.1 54.1 417.3 และ 55.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

2. ผลผลิตพริกไทย พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับไตรโคเดอร์มาและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ผลผลิตมากที่สุด

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเหนือต้นทุนผันแปรไม่มีความแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรในการปลูกพริกไทยในพื้นที่ดินกรด โดยการปรับปรุงดินกรดด้วยโดโลไมท์ในทุกวิธีการ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เชื้อไตรโคเดอร์มา และปุ๋ยเคมี ในวิธีการต่างๆ ร่วมกันในรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อเพิ่มศักยภาพและสมบัติต่างๆของดิน ให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกไทย

2. สามารถถ่ายทอดวิธีการจัดการดินให้กับเกษตรกร ในการที่จะเลือกนำวิธีการที่เหมาะสมไปใช้เพื่อการตัดสินใจปลูกพริกไทยในพื้นที่ดินกรด ให้ได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

3. เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และเกษตรกรที่สนใจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ และศึกษาต่อยอดเพื่อให้ได้วิธีปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงดินเพื่อปลูกพริกไทย ควรทำในระยะเวลาที่มากกว่า 5 ปี ขึ้นไป เพื่อศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพริกไทย

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

รายงานประจำปี 2564 กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. คู่มือหมอดินอาสากรมพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จิระเดช แจ่มสว่าง. (2547). การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการปลูกผักระบบไม่ใช้ดิน และภายในโรงเรือน จัดโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ชุดโครงการ-การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน) และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547 ณ.อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

ณรงค์ แดงเปี่ยม สุมาลี สุวรรณบุตร ปริญญา ธยามานนท์ นรินทร์ พูลเพิ่ม และรักชัย คุรุบรรเจิดจิต. 2554. เทคโนโลยีการผลิตพริกไทยอินทรีย์. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2.

ปิยะ ดวงพัตรา. 2553. สารปรับปรุงดิน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

พนม เกิดแสง. ไม่ระบุปี. คอลัมน์แนะนำทำกินทั่วไทย การปลูกพริกไทย. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วาริน อินทนา มนตรี อิสรไกรศีล ศุภลักษณ์ เศรษฐสกุลชัย ประคอง เย็นจิตต์ และ ทักษิณ สุวรรณโน. (2550). ประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาซิเอนั่ม สายพันธุ์กลายในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการลดปริมาณเชื้อราไฟทอพทอร่า พาล์มมิโวร่าในสวนทุเรียน. วิทยาสารกำแพงแสน.

วิพรพรรณ์ เนื่องเม็ก ประสิทธิ์ ผาผ่อง และมนัส ทิตย์วรรณ. 2557. ผลของเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโตและควบคุมโรคของแคนตาลูปในแปลงปลูก. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ3 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สายทอง แก้วฉาย. 2555. การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ปีที่ 4 ฉบับที่ 3

สาธิต กาละพวก พัฒน์พงษ์ เกิดหลำ ชุติมา จันทร์เจริญ ทรายแก้ว อนากาศ และพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ่ว. 2557. การตอบสนองของผลผลิตพริกไทยต่อการจัดการดินด้วยปุ๋ยหมักและโดโลไมท์. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน

สุรศักดิ์ เสรีพงศ์ และสมพงษ์ นาสูงชน 2545 การศึกษาการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมและปูนโดโลไมท์ในการเพิ่มผลผลิตมะละกอ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือวิเคราะห์ตัวอย่างดินน้ำปุ๋ยพืชวัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเล่ม 1. กรมพัฒนาที่ดิน.

Bray II, R.H. and L.T. Kurtz. 1945 Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59

Iritani, W. M. and R. E. Thornton. 1984. Potato Influencing Seed Tuber Behavior. Oregon, Idaho: A Pacific Northwest Extension Publication. 15 p.

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

Pratt, P.F. 1965. Potasium. In C.A. Blank (ed) Methods of soil anslysiy. Part II Agronomy monograph

Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E.L., Marra, R., Woo, S.L., & Lorito, M. (2008). *Trichoderma plant* pathogen interactions. Soil Biology & Biochemistry, 40, 1-10.

Walkley, A. and I.A. Black, 1947. Chromic acid titration method for determination of soil organic matter. Soil. Sci. Amer. Proc. 63:25

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในปัจจัยการผลิต

ปัจจัยการผลิต	N (%)	P (%)	K (%)	EC
ปุ๋ยหมัก	1.86	9.37	3.15	4.21

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นพริกไทยที่อายุ 4 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	1533.1458	766.5729	1.95	0.1797
Treatment	7	1089.6667	155.6667	0.39	0.8899
Error	14	5517.3958	394.0997		
Total	23	8140.2083			

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นพริกไทยที่อายุ 8 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	1325.1927	662.5964	1.34	0.2938
Treatment	7	7415.9557	1059.4222	2.14	0.1069
Error	14	6930.4740	495.0339		
Total	23	15671.6224			

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นพริกไทยที่อายุ 12 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	2021.2240	1010.6120	4.50	0.0310
Treatment	7	1798.9583	256.9940	1.14	0.3913
Error	14	3144.4010	224.6001		
Total	23	6964.5833			

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 2 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	22.8997	11.4498	0.93	0.4189
Treatment	7	33.5065	4.7866	0.39	0.8946
Error	14	173.0055	12.3575		
Total	23	229.4116			

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 5 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	196.7233	98.3617	4.55	0.0301
Treatment	7	143.9660	20.5666	0.95	0.5005
Error	14	302.8250	21.6304		
Total	23	643.5143			

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 8 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	58.3981	29.1990	1.44	0.2688
Treatment	7	114.4810	16.3544	0.81	0.5939
Error	14	282.8997	20.2071		
Total	23	455.7788			

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 11 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	26.8713	13.4357	0.30	0.7481
Treatment	7	55.4731	7.9247	0.17	0.9864
Error	14	634.6568	45.3326		
Total	23	717.0012			

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 14 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	107.7173	53.8586	3.60	0.0549
Treatment	7	175.1853	25.0265	1.67	0.1958
Error	14	209.6944	14.9782		
Total	23	492.5970			

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 17 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	18.8748	9.4374	0.76	0.4864
Treatment	7	112.4446	16.0635	1.29	0.3226
Error	14	174.0522	12.4323		
Total	23	305.3716			

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 20 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	10.0728	5.0364	0.42	0.6636
Treatment	7	163.7600	23.3943	1.96	0.1342
Error	14	166.9490	11.9249		
Total	23	340.7818			

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 23 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	21.1268	10.5634	0.69	0.5188
Treatment	7	221.8279	31.6897	2.06	0.1178
Error	14	214.9733	15.3552		
Total	23	457.9280			

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 26 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	85.1390	42.5695	1.30	0.3031
Treatment	7	191.1738	27.3105	0.83	0.5762
Error	14	457.9170	32.7084		
Total	23	734.2298			

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 29 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	27.5572	13.7786	0.60	0.5633
Treatment	7	283.6690	40.5241	1.76	0.1744
Error	14	322.4752	23.0339		
Total	23	633.7014			

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 32 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	30.3129	15.1565	0.47	0.6366
Treatment	7	42.3300	6.0471	0.19	0.9838
Error	14	454.7878	32.4848		
Total	23	527.4307			

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน

ตารางผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณคลอโรฟิลล์ที่อายุ 35 เดือน

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	5.5886	2.7943	0.16	0.8540
Treatment	7	34.5918	4.9417	0.28	0.9505
Error	14	245.0618	17.5044		
Total	23	285.2422			

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริกไทย

Source of Variation	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr (> F)
Replication	2	158433.3333	79216.6667	0.35	0.7100
Treatment	7	2062116.6667	294588.0952	1.31	0.3171
Error	14	3160233.3333	225730.9524		
Total	23	5380783.3333			

ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน