

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรคพืช
เพื่อเพิ่มผลผลิตพริกชี้หนู ในกลุ่มชุดดินที่ 33

โดย

นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า
นางชุดิมา จันทรเจริญ
นางทรายแก้ว อนาคต

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 54 55 01 08 040000 022 102 04 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
กรมพัฒนาที่ดิน
มีนาคม 2555

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์	1
บทคัดย่อ	2
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	7
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการวิจัย	10
สรุปผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	17

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร	10
ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 1	10
ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 2	11
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 2	11
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต (ความสูง) ของพริก ปีที่ 1	12
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต (ความสูง) ของพริก ปีที่ 2	12
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยการรอดตายของพริกปลูกใหม่	13
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยผลผลิตพริก ปีที่ 1	14
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยผลผลิตพริก ปีที่ 2	14
ตารางที่ 10 ผลผลิตพริก	15

สารบัญตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1	18
ตารางภาคผนวกที่ 2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1	18
ตารางภาคผนวกที่ 3	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1	18
ตารางภาคผนวกที่ 4	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1	18
ตารางภาคผนวกที่ 5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2	19
ตารางภาคผนวกที่ 6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2	19
ตารางภาคผนวกที่ 7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2	19
ตารางภาคผนวกที่ 8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2	19
ตารางภาคผนวกที่ 9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริก หลังปลูก 20 วัน ปีที่ 1	20
ตารางภาคผนวกที่ 10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริก ระยะออกดอก ปีที่ 1	20
ตารางภาคผนวกที่ 11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริก ระยะเก็บผลผลิต ปีที่ 1	20
ตารางภาคผนวกที่ 12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริก หลังปลูก 20 วัน ปีที่ 2	20
ตารางภาคผนวกที่ 13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริก ระยะออกดอก ปีที่ 2	21
ตารางภาคผนวกที่ 14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริก ระยะเก็บผลผลิต ปีที่ 2	21
ตารางภาคผนวกที่ 15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการรอดตายของพริกปลูกใหม่ ปีที่ 1	21
ตารางภาคผนวกที่ 16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการรอดตายของพริกปลูกใหม่ ปีที่ 2	21

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ปีที่ 1	22
ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ปีที่ 1	22
ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ปีที่ 1	22
ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตรวม 3 ครั้ง ปีที่ 1	22
ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ปีที่ 2	23
ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ปีที่ 2	23
ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ปีที่ 2	23
ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตรวม 3 ครั้ง ปีที่ 2	23
ตารางภาคผนวกที่ 25 การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)	24
ตารางภาคผนวกที่ 26 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)	24
ตารางภาคผนวกที่ 27 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)	25
ตารางภาคผนวกที่ 28 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)	25

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 54 55 01 08 040000 022 102 04 11

ชื่อโครงการวิจัย การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรคพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตพริกชี้หนู ในกลุ่มชุดดินที่ 33

ผู้รับผิดชอบ นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า

หน่วยงาน กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

ที่ปรึกษาโครงการ นายเมธิน ศิริวงศ์ หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

ผู้ร่วมดำเนินการ นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

นางชุตินา จันทร์เจริญ หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

นางทรายแก้ว อนาคต หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ.2554 สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ.2555

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ บ้านท่าบัว หมู่ที่ 2 ตำบลท่าบัว อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร

พิกัด E 637854 N 1778532 กลุ่มชุดดินที่ 33

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2554	-	75,000	75,000
2555	-	100,000	100,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ เงินงบประมาณปกติ

งบประมาณงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ดิน

(ตามขั้นตอนการจัดสรรงบประมาณประจำปี)

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(.....)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ทะเบียนวิจัยเลขที่	54 55 01 08 040000 022 102 04 11
ชื่อโครงการวิจัย	การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรคพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตพริกชี้หนู ในกลุ่มชุดดินที่ 33 Using of Chemical fertilizers with Lime and the Soil Microorganisms to increasing Bird Chili yield in Soil Group No 33
กลุ่มชุดดินที่	33
สถานที่ดำเนินการ	บ้านท่าบัว หมู่ที่ 2 ตำบลท่าบัว อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร พิกัด E 637854 N 1778532
ผู้ร่วมดำเนินการ	นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า Mr. Patpong Kirdlum นางชุตินา จันทร์เจริญ Mrs. Chutima Janjaroen นางทรายแก้ว อนาคต Mrs. Saikaew Anakad

บทคัดย่อ

การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรคพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตพริกชี้หนู ในกลุ่มชุดดินที่ 33 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรค รากเน่าและโคนเน่า เพื่อเพิ่มผลผลิตพริกชี้หนู ในกลุ่มชุดดินที่ 33 และศึกษาสมบัติทางเคมีของดินจากการใช้ ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรคพืช (พด.3) ทำการวิจัยร่วมกับเกษตรกรเจ้าของ แปลง ชื่อนายวัฒน์ชัย อินทร์อารีย์ หมอดินอาสาประจำตำบลท่าบัว ที่ตั้งแปลงหมู่ที่ 2 ตำบลท่าบัว อำเภอ โพทะเล จังหวัดพิจิตร พิกัด E 637854 N 1778532 ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลอง ได้แก่ ตำรับที่ 1 ใส่ ปุ๋ยเคมีวิธีเกษตรกร ตำรับที่ 2-7 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยตำรับที่ 3 , 6 และ 7 มีการใส่ปูน (อัตราตาม ค่าวิเคราะห์ความต้องการปูน) ตำรับที่ 4 และ 6 ใส่ร่วมกับปุ๋ยหมัก อัตรา 100 ก.ก. ต่อไร่ และตำรับที่ 5 และ 7 ใส่ปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.๓) อัตรา 100 ก.ก. ต่อไร่ สมบัติทางเคมีของดินแปลงทดลอง คือดินมีค่าความเป็น กรดเป็นด่าง 5.4 ซึ่งอยู่ในระดับกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง คือ 2.50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ คือ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณธาตุโพแทสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ คือ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การใส่ปุ๋ยในการปลูกพริกชี้หนู ปริมาณธาตุอาหาร ตามวิธีเกษตรกรเท่ากับ 24-16-16 ก.ก. N-P₂O₅-K₂O / ไร่ ส่วนปริมาณธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดินเท่ากับ 18-8-16 ก.ก. N-P₂O₅-K₂O / ไร่

ผลการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นพริกระยะหลังปลูก 20 วัน ระยะออกดอก และระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกตำรับการทดลอง การวิเคราะห์อัตราการรอดตาย ของพริก ในปี 2 ตำรับทดลองที่ใส่ปูนร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T7) มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีวิธีเกษตรกร (T1) ตำรับทดลองที่ใส่ปูนร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยาย เชื้อ พด.3) (T7) มีอัตราการรอดตายหลังปลูก 20 วัน สูงสุด

สมบัติทางเคมีของดินหลังการปลูกพริก ทั้ง 2 ปีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับทดลอง แต่ค่าความเป็นกรดด่างของดิน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว ปีที่ 2 ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ ปูน ใส่ปุ๋ยหมักและใส่ปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T3 - T7) มีค่าความเป็นกรดเล็กน้อย มีความแตกต่างกันทาง

สถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกรและใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T1 - T2) ที่มีค่าความเป็นกรดปานกลาง

การทดลองปลูกพริก ปีที่ 1 และปีที่ 2 ผลผลิตจากการเก็บพริกครั้งที่ 1 2 และ 3 ทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ผลผลิตรวมจากการเก็บผลผลิตทั้ง 3 ครั้ง ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (T1) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T4 - T7) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ย (T2 - T3) ปีที่ 1 ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T7) ให้ผลผลิตพริกสูงที่สุด 2,188 ก.ก./ไร่ และตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T2) ให้ผลผลิตต่ำที่สุด 1,269 ก.ก./ไร่ ปีที่ 2 ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T7) ให้ผลผลิตสูงที่สุด 1,959 ก.ก./ไร่ และตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T2) ให้ผลผลิต 1,407 ก.ก./ไร่

หลักการและเหตุผล

พริกเป็นพืชผักชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและชีวิตประจำวัน เนื่องจากสามารถใช้เป็นส่วนประกอบในการปรุงแต่งรสชาติของอาหาร ทั้งในรูปพริกสด พริกแห้ง หรือพริกป่น รวมทั้งผลิตภัณฑ์แปรรูปอื่นๆ นอกจากนั้นยังใช้เป็นส่วนประกอบของยารักษาโรคบางชนิดได้ ทั้งนี้เพราะพริกเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหาร มีสารสำคัญมีสี และรสชาติที่ไม่อาจมีพืชอื่นทดแทนได้

ปัจจุบันพบว่ามีการปลูกพริกเป็นอาชีพในทุกภาคของประเทศไทย และสามารถทำรายได้เป็นอย่างดีให้เกษตรกร จากสถิติการปลูกพริกของประเทศไทย ในการเพาะปลูกเฉลี่ย 5 ปีเพาะปลูกตั้งแต่ปี 2541/2542 ถึง 2545/2546 พบว่ามีการปลูกพริกทั้งประเทศปีละประมาณ 600,000 ตัน พริกที่ปลูกมากคือ พริกใหญ่ พริกขี้หนูใหญ่ และพริกขี้หนูสวน จากข้อมูลการเพาะปลูกและข้อมูลการค้า พบว่า แม้จะมีการปลูกพริกแต่ละปีค่อนข้างสูง และมีการส่งออกในช่วงปี 2543-2545 มูลค่าเฉลี่ยประมาณ 114 ล้านบาทต่อปี แต่กลับพบว่าการนำเข้าในช่วงปีเดียวกันสูงมากถึง 340 ล้านบาทต่อปี (สุธีรา, 2546) ทั้งนี้เพราะปริมาณความต้องการพริกภายในประเทศเพื่อบริโภคสดและส่งโรงงานแปรรูปมีสูงมาก ในขณะที่ผลผลิตพริกต่อพื้นที่ต่ำ มีการขาดแคลนพริกในบางฤดูกาล คุณภาพของผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน มีปัญหาด้านการเข้าทำลายของโรคและแมลง

การผลิตพริกในเขตภาคเหนือแบ่งเป็น สภาพพื้นที่ดอนและที่ราบ ผลผลิตทยอยออกสู่ตลาดช่วงเดือน พ.ย.-พ.ค. ผลผลิตส่วนใหญ่เป็นพริกขี้หนูผลใหญ่รองลงมาคือพริกใหญ่และพริกขี้หนูผลเล็ก ใช้บริโภคผลสดและแปรรูป นอกจากนี้ยังมีผู้รวบรวมผลผลิตส่งต่อไปยังตลาดพริกที่สำคัญในประเทศไทย คือตลาดสี่มุมเมืองรังสิต ตลาดไทย และปากคลองตลาด ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมพริกจากทุกภาคของประเทศไทยทั้งพริกสดและพริกแห้ง และกระจายต่อไปทั่วทุกจังหวัดตลอดจนส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย ผลผลิตพริกบางส่วนจะส่งต่อไปจำหน่ายยังภาคใต้เพื่อส่งต่อไปประเทศมาเลเซีย

ปัญหาสำคัญของการผลิตพริกคือโรครากเน่าและโคนเน่า โรคกุ้งแห้งหรือแอนแทรคโนส โรคตาบและโรคเหี่ยว ส่วนปัญหาแมลงคือหนอนเจาะผลพริก โรคและแมลงดังกล่าวเมื่อเกิดการระบาดทำให้ผลผลิตพริกเสียหายมาก เกษตรกรแก้ไขโดยใช้สารเคมีแต่การใช้สารเคมีไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ คือใช้สารเคมีไม่ถูกชนิด ไม่ถูกช่วงเวลา ทำให้มีผลกระทบต่อความปลอดภัยของเกษตรกรและความเสี่ยงที่ผลผลิตพริกจะมีสารตกค้างในปริมาณสูงเกินค่าความปลอดภัยที่กำหนด จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผลผลิตพริกต่ำทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

ทำให้เกษตรกรได้ราคาต่ำไปด้วย ปัญหาสำคัญอีกเรื่องหนึ่งคือต้นทุนการผลิตสูง ปัจจัยการผลิตสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นต้นทุนที่มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 47 รองลงมาคือค่าปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 28

จากสภาพปัญหาของเกษตรกรปลูกพริกในสภาพไร่ อาศัยน้ำฝน เกษตรกรผู้ปลูกพริกส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีพื้นที่ปลูกไม่มาก ขาดองค์ความรู้ ในเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับพื้นที่ เทคโนโลยีที่ใช้อยู่ส่วนใหญ่จะเป็นไปตามประสบการณ์และเลียนแบบเพื่อนบ้านหรือทำตามที่ได้รับซื้อต้องการ สภาพพื้นที่ปลูกดินค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีปัญหาด้านการเข้าทำลายของโรคและแมลง มีการใช้เคมีกำจัดโรคและแมลงมาก ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ลดการใช้สารเคมีกำจัดโรคของพริก จึงเป็นสาเหตุจำเป็นที่สมควรศึกษาวิจัยการจัดการดินที่เหมาะสมโดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าการวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปูนตามค่าความต้องการปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรคพืชโดยใช้ผลิตภัณฑ์ พด.3 ในการปลูกพริกขึ้นหนู เพื่อป้องกันโรครากเน่าและโคนเน่าที่ทำความเสียหายกับคุณภาพและผลผลิตของพริกขึ้นหนู เป็นการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และเป็นการปรับปรุงดินให้ใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรครากเน่าและโคนเน่า เพื่อเพิ่มผลผลิตพริกขึ้นหนู ในกลุ่มดินชุดที่ 33
2. ศึกษาสมบัติทางเคมีของดินจากการปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปูนและจุลินทรีย์ควบคุมสาเหตุของโรคพืช (พด.3)

ตรวจสอบเอกสาร

พริกขึ้นหนู: *Capsicum flutescens* Linn. ชื่อวงศ์: SOLANACEAE ชื่อสามัญ: Bird Chilli ชื่อท้องถิ่น: พริกแต่ ตีปี่ขึ้นนก หมักเพ็ด ลักษณะทั่วไปพริกเป็นพืชที่มีอายุได้หลายฤดู ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 1-1.25 ฟุต ใบแบนเรียบเป็นมัน ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดเล็ก กลีบดอกจะมีสีขาว หรือสีม่วง เกสรตัวผู้ 1-10 อัน เกสรตัวเมีย 1-2 อัน ผลหลายขนาด ผลขนาดเล็กยาวประมาณ 1-1.5 นิ้ว อยู่ในตระกูลเดียวกันกับมะเขือ มันฝรั่ง และยาสูบ

โรคพริกที่พบโดยทั่วไปในประเทศไทยที่ทำให้ผลผลิตพริกเสียหายที่สำคัญ ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่า โดยที่ระบบรากพืชถูกทำลายได้ทุกระยะ ตั้งแต่ระยะกล้าจนกระทั่งให้ผลผลิต เนื่องจากเชื้อราในดินสาเหตุของโรคเข้าทำลายได้แก่ เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* *Pythium* sp. และ *Phytophthora* sp. เป็นต้น เมื่อเชื้อโรคพืชเหล่านี้เข้าทำลาย ระบบรากพืช ทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวหรือตายเป็นกิ่งๆ จนกระทั่งตายยืนต้นในที่สุด ทั้งนี้พริกจะแสดงอาการเป็นโรครุนแรงหรือไม่ ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อสาเหตุและช่วงระยะการเจริญเติบโตของพริกเป็นสำคัญ

เชื้อราในดินสาเหตุของโรคพืชส่วนมากมีชีวิตอยู่รอดในดินเป็นระยะเวลานาน และเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วเมื่อมีแหล่งอาหารและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ดังนั้นการควบคุมหรือการป้องกันกำจัดจึงกระทำได้ค่อนข้างยาก ถึงแม้การควบคุมโรคจะกระทำได้หลายวิธีด้วยกัน ทั้งการใช้สารเคมี การปลูกพืชหมุนเวียน และวิธีทางเกษตรกรรม อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้กันมากที่สุดและใช้กันอย่างสม่ำเสมอ ถึงแม้ว่าการควบคุมโรคจะได้ผลไม่สิ้นเชิง อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต นอกจากนี้แล้วอาจก่อให้เกิดปัญหาในเรื่อง

สารพิษตกค้าง เนื่องจากใช้ในปริมาณที่มากเกินไปและสามารถทำให้เชื้อโรคดีด้อยได้ง่าย ซึ่งจะมีผลต่อการควบคุมโรคในอนาคต

การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในรูปเซลล์ที่มีชีวิตจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคพืช วิธีการเหล่านี้เป็นวิธีการที่ประหยัดปลอดภัยไร้มลภาวะและได้ผลเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากมีข้อดีที่ว่าจุลินทรีย์สามารถเพิ่มปริมาณและมีชีวิตคงทนอยู่บนดินในระยะเวลาที่นานกว่าสารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma sp.*) เป็นเชื้อราที่มีความสามารถในการเข้าทำลายหรือชะงักการเจริญเติบโตทั้งส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสาเหตุที่เรียกว่าสปอร์ ตลอดจนเส้นใยและส่วนพักตัวของเชื้อราสาเหตุโรคพืช (กนิษฐา และคณะ, 2547) การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (Biological control of plant disease) หมายถึงการลดจำนวนประชากรเชื้อโรคพืชหรือลดกิจกรรมของเชื้อโรคอันจะก่อให้เกิดโรคจนอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจกับพืช โดยอาศัยสิ่งมีชีวิต (organism) ซึ่งรวมทั้งพืชชั้นสูงและจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonistic microorganism) ตลอดจนพันธุกรรม (genes or gene products) แต่ยกเว้นผลจากการกระทำต่อเชื้อโรคโดยตรงจากมนุษย์

จิรเดช และวรรณวิไล (2546) พบว่าการใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดสดควบคุมโรคในพืช เช่นพริก มะเขือเทศ หน่อไม้ฝรั่งและพืชผักอื่นๆ โดยใช้เชื้อคลุกเมล็ด ใช้เชื้อสด 1-2 ช้อนแกง/เมล็ด 1 ก.ก. หรือใช้หว่านในแปลงปลูก 50-100 กรัม/ตารางเมตร กรณีใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาผสมน้ำฉีดพ่นหลุมปลูกและโคนต้นสดส่วนเชื้อสดอัตรา 500 กรัม/น้ำ 100 ลิตร หรือกรณีเชื้อไตรโคเดอร์มาผสมกับปุ๋ยอินทรีย์อัตราส่วนเชื้อสดต่อรำละเอียดต่อเชื้อสด 1 : 4 : 100 โดยน้ำหนัก การหว่านและฉีดพ่นทำได้ทุกระยะคือ ก่อนปลูก ระยะต้นกล้า ระยะออกดอก ติดผล หรือทุก 7-14 วัน ในช่วงที่เหมาะสมกับการระบาดของโรค

ผลิตภัณฑ์ พด.3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยมีคุณสมบัติเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อสาเหตุ โรคพืชในดิน และมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชที่ทำให้เกิดอาการราก หรือโคนเน่าของพืช โดยวิธีการแข่งขันการใช้อาหารได้ดีกว่าเชื้อโรคพืช หรือการเข้าทำลายเซลล์ของเชื้อโรคพืชโดยตรง และหรือการสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืช และแปรสภาพแร่ธาตุในดินบางชนิด ให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ประกอบด้วย เชื้อไตรโคเดอร์มา และบาซิลลัส สรรพคุณป้องกันและควบคุมการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจหลายชนิดได้แก่โรครากและโคนเน่าของไม้ผลและไม้ยืนต้น เช่น ทุเรียน ส้ม ยางพารา เป็นต้น โรคเน่าคอดินและลำต้นเน่าของพืชไร่ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ข้าวโพด พืชเส้นใย และพืชตระกูลถั่ว โรคเน่าและเหี่ยวของพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ เช่น พริก มะเขือ แตง กะหล่ำปลี เบญจมาศ และมะลิ เป็นต้น ช่วยแปรสภาพแร่ธาตุในดิน ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เจริญได้ดีในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง และมีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.5 - 6.5 ส่วนผสมในการขยายเชื้อผลิตภัณฑ์ พด.3 ปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม รำข้าว 1 กิโลกรัม ผลิตภัณฑ์สารเร่ง พด.3 (1 ชอง 25 กรัม) ผสมผลิตภัณฑ์สารเร่งพด.3 และรำข้าวในน้ำ 5 ลิตร วิธีทำ ผสมให้เข้ากันนาน 5 นาที รดสารละลายพด.3 ลงในกองปุ๋ยหมัก คลุกเคล้าให้เข้ากันและปรับความชื้นให้ได้ 60 เปอร์เซ็นต์ ตั้งกองปุ๋ยหมักในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 ซม. กองปุ๋ยหมักให้อยู่ในที่ร่ม 7 วัน จึงนำใส่พื้นที่เพาะปลูกได้ สังเกตจากลักษณะสปอร์และเส้นใยสีเขียวเจริญบนกองปุ๋ยหมัก การนำส่วนผสมที่ได้ขยายเชื้อผลิตภัณฑ์ พด.3 ไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพาะปลูกพืชแปลงเพาะกล้า อัตราการใช้ 1 ก.ก. / พื้นที่ 10 ตร.ม. โรยให้ทั่วแปลงเพาะกล้า แปลงปลูกพืช พืชไร่ พืชผัก หรือไม้ดอก อัตราการใช้ 100 ก.ก./ไร่ ใส่ระหว่างแถวก่อนหรือหลังปลูกพืช ต้องปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด หรือไถกลบตอซังในพื้นที่เพาะปลูกก่อน หลังจากนั้นจึงนำส่วนผสมที่ได้ขยายเชื้อสารเร่งพด.3 แล้วไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ระวังไม่ให้มีน้ำท่วมขังในพื้นที่เพาะปลูก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 33 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) เป็นดินลึกลับมาก ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนแดง บางแห่งพบจุดประสีเทาและน้ำตาลเข้ม ในดินชั้นล่างลึกๆอาจพบไมกา (mica flakes) หรือก้อนปูนเล็กๆในดินล่าง ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกรดจัด (pH 5.5-6.5) ในดินชั้นบน ส่วนดินชั้นล่างปฏิกริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (pH 7.5-8.0) ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ชุดดินในกลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดินกำแพงเพชร (Kamphaeng Phet series: Kp) ชุดดินกำแพงแสน (Kamphaeng Saen series: Ks) ชุดดินลำสนธิ (Lam Sonthi series: Ls) ชุดดินน้ำดุก (Nam Duk series: Nd) ชุดดินธาตุพนม (That Phanom series: Tp) และชุดดินตะพานหิน (Taphan Hin series: Tph) ซึ่งได้จากผลของการวิเคราะห์ดินที่เป็นตัวแทนของชุดดินในกลุ่มชุดดินนี้ โดยพิจารณาเฉพาะผิวดินระดับความลึก 0-30 ซม.

จากการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินชุดต่างๆ ที่จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 33 พบว่าส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นชุดดินกำแพงเพชรมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ และชุดดินยางเอนมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับสูง

ปูนจัดเป็นวัสดุปรับปรุงดิน (soil amendment) มีประโยชน์ในการปรับสภาพดินกรดมากที่ไม่เหมาะสมในการเกษตรให้มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมในการเกษตร สารประกอบที่จัดว่าเป็นปูนทางการเกษตร (Agricultural Lime) ที่ใช้ในการแก้ดินกรดหมายถึงสารประกอบออกไซด์ ไฮดรอกไซด์ และคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียมเท่านั้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

ค่าการทำให้เป็นกลาง (Neutralizing value)

เนื่องจากปูนที่ใช้ในการแก้ความเป็นกรดมีอยู่หลายชนิด จึงจำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบหรือประเมินค่าการทำให้เป็นกลางของปูนเหล่านั้นไว้ให้เป็นมาตรฐาน โดยกำหนดหลักการไว้ให้ใช้หินปูนบริสุทธิ์เป็นเกณฑ์ ดังนั้นจึงได้กำหนดค่าการทำให้เป็นกลาง (Neutralizing value) ของ CaCO_3 ที่บริสุทธิ์ให้เป็น 100 เปอร์เซนต์ แล้วเทียบค่าการทำให้เป็นกลางของปูนในรูปอื่นๆ ที่น้ำหนักเท่ากัน จะสามารถทำให้เป็นกลางได้กี่เปอร์เซนต์ของ CaCO_3 ที่บริสุทธิ์

ปฏิกริยาทำให้เป็นกลางของปูนกับดินกรดนอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของปูนที่ใช้และความบริสุทธิ์ของปูนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับขนาดอนุภาคของปูนที่ใส่ลงไปในดินด้วย หินปูนชนิดเดียวกันและมาจากแหล่งเดียวกันหากมีความหยาบและละเอียดต่างกัน ความรวดเร็วในการแก้ความเป็นกรดของดินจะเร็วช้าต่างกันเป็นอย่างมาก ขนาดอนุภาคของหินปูนยิ่งเล็กลงเท่าใดก็จะทำปฏิกริยาแก้ดินกรดได้ดีมากขึ้น หินปูน (CaCO_3) จะเกิดปฏิกริยาได้รวดเร็วกว่าหินโดโลไมท์ [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] ทั้งนี้เพราะโดโลไมท์ละลายน้ำได้ยากกว่าหินปูน

ความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง pH ของดิน

ความเป็นกรดทั้งหมดของดินมี 2 ส่วนคือสภาพกรดจริง (active acidity) หรือ H^+ ที่อยู่ในสารละลายดิน และอีกส่วนหนึ่งคือ สภาพกรดแฝง (potential acidity) หรือ exchangeable H หรือ adsorbed H ที่ถูกดูดซับอยู่ที่ผิวของคอลลอยด์ โดยทั่วไป potential acidity จะมีอยู่มากกว่าสภาพกรดจริง และทั้งสองส่วนนี้จะอยู่ในลักษณะสมดุลกัน

การทำให้ดินกรดมีปฏิกริยาเป็นกลางต้องใส่ปูนหรือสารที่เป็นด่างในปริมาณที่เท่ากับสภาพกรดรวม (total acidity) ของดิน OH^- ของด่างที่ใส่ลงไปแล้วจะไปทำปฏิกริยากับ H^+ ที่อยู่ในสารละลายดินหรือส่วนที่เป็นสภาพกรดจริง เมื่อ H^+ ที่อยู่ในสารละลายดินพร่องไปทำให้ระดับความสมดุลกันระหว่างส่วนที่เป็นสภาพกรดแฝงและส่วนที่เป็นสภาพกรดจริงเสียไป H^+ ที่อยู่ในสภาพกรดแฝงจะถูกปล่อยออกมาแทนที่ H^+ ในสารละลายดินที่เสียไป ปฏิกริยาเช่นนี้ดำเนินไปเรื่อยๆ トラบเท่าที่ยังมี OH^- อยู่ในสารละลายดิน ในขณะที่ H^+ ในดินทำปฏิกริยากับ OH^- ปริมาณของสภาพกรดแฝงจะร่อยหรอไปจนในที่สุดก็จะมีผลให้ pH ของดินค่อยๆสูงขึ้น

ดินกรดที่มีระดับ pH เท่ากันปริมาณความต้องการปูนที่มายกระดับ pH ของดินให้เป็นกลางไม่จำเป็นต้องเท่ากันเสมอไป ขึ้นอยู่กับปริมาณสภาพกรดแผลงของดิน สำหรับสภาพกรดแผลงของดินจะมากขึ้นอยู่กับความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนหรือ C.E.C (Cation Exchange Capacity) ของดิน ถ้าดินมี C.E.C สูงเมื่อเป็นกรดจะมีสภาพกรดแผลงสูง นั่นคือดินนั้นจะมีความจุบัฟเฟอร์ (buffering capacity) หรือความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง pH ของดินสูงตามไปด้วย

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน	เริ่มต้น	เดือนตุลาคม	พ.ศ. 2553
	สิ้นสุด	เดือนกันยายน	พ.ศ. 2555

สถานที่ดำเนินงาน

1. สถานที่ตั้ง

หมู่ที่ 5 บ้านท่าบัว ตำบลท่าบัว อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร
พิกัด E 637854 N 1778532

2. สภาพพื้นที่

แปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดินกำแพงเพชร (Kp) เนื้อที่ 12 ไร่ จัดอยู่ใน fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Haplustafs สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ความลาดชัน 1-3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนบนสันดินริมน้ำเก่า เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดีปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้าการซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายแป้ง สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกรดจัด (pH 5.5-6.5) จัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับต่ำถึงปานกลาง

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พริกชี้หนู
2. ปุ๋ยหมัก
3. ร้าข้าว
4. ผลิตภัณฑ์ พด.3
5. ปุ๋ยเคมี (สูตร 16-16-16 21-21-21 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60)
6. สายวัดระยะทาง
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน เช่น สว่านเจาะดิน (soil auger) ชุดอุปกรณ์ตอกเก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (soil core auger) พลั่ว (spade) กระป๋องเก็บตัวอย่างดิน (soil sample can) ถังพลาสติก ถุงพลาสติก กระดาษขาว ปากกาเมจิก
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก
9. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความสูง เช่น ไม้บรรทัด ไม้วัด ตลับเมตร

2. วิธีดำเนินการ

2.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลอง ดังนี้

1. ปุ๋ยเคมีวิธีเกษตรกร
2. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน
3. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปูน (อัตราตามค่าวิเคราะห์ความต้องการปูน)
4. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก อัตรา 100 ก.ก. ต่อไร่
5. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) อัตรา 100 ก.ก. ต่อไร่
6. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปูน (อัตราตามค่าวิเคราะห์ความต้องการปูน)
+ ปุ๋ยหมัก อัตรา 100 ก.ก. ต่อไร่
7. ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปูน (อัตราตามค่าวิเคราะห์ความต้องการปูน)
+ ปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) อัตรา 100 ก.ก. ต่อไร่

การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร

ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 21-0-0

- ครั้งแรกโรยข้างแถวแล้วพรวนกลบหลังย้ายกล้า 7 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 100 ก.ก./ไร่
- ครั้งที่สองใส่ข้างแถวแล้วพรวนกลบหลังครั้งแรก 20 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 40 ก.ก./ไร่ คิดเป็นอัตราปุ๋ยเคมี 24-16-16 ก.ก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่

การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

อัตราปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เท่ากับ 18-8-16 ก.ก. $N-P_2O_5-K_2O$ /ไร่

ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60

- ครั้งแรกโรยข้างแถวแล้วพรวนกลบหลังย้ายกล้า 7 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0
- ครึ่งหนึ่งของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 และ 0-0-60 ตามอัตราค่าวิเคราะห์ดิน
- ครั้งที่สองใส่ข้างแถวแล้วพรวนกลบครั้งแรก 20 วัน ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ครึ่งหนึ่งของอัตราค่าวิเคราะห์ดิน

2.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

- 2.2.1 คัดเลือกพื้นที่และวางแผนการดำเนินงาน
- 2.2.2 เพาะกล้าพริกในถุงพลาสติกเพาะกล้า (ประมาณ 30 วัน)
- 2.2.3 เตรียมแปลงทดลองและแบ่งแปลงย่อย
- 2.2.4 ใส่ปูน (โดโลไมท์) ตามค่าวิเคราะห์ความต้องการปูน ตามตำรับทดลอง
- 2.2.5 เตรียมปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อด้วยผลิตภัณฑ์ พด.3
- 2.2.6 รองกันหลุมด้วยปุ๋ยหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่
- 2.2.7 ย้ายกล้าพริกขึ้นลงปลูกในแปลง
- 2.2.8 ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) ตามตำรับทดลอง
- 2.2.9 ดูแลรักษาโดยมีการใช้สารกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชตามความเหมาะสม
- 2.2.10 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต (ความสูง) อัตราการรอดตาย

2.2.11 เก็บผลผลิตพริกชี้หนู ชั่งน้ำหนักสด

2.2.12 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ (ANOVA : Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan ' s New Multiple Range Test (DMRT)

2.2.13 แปรผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลอง และเขียนรายงานผลการทดลอง

2.3 การเก็บข้อมูลดิน

2.3.1 เก็บตัวอย่างดินที่ใช้ทำการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติของดินเบื้องต้น ทางเคมี ได้แก่ ปฏิกิริยาดิน อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2.4 การเก็บข้อมูลพืช

3.2.1 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต (ความสูง)

3.2.2 บันทึกข้อมูลอัตราการรอดตาย (จำนวนต้น)

3.2.3 บันทึกข้อมูลผลผลิต

ผลการวิจัย

1. สมบัติทางเคมีของดิน

1.1 สมบัติของดินก่อนการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0–15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.4 ซึ่งอยู่ในระดับกรดแก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง คือ 2.50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง คือ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำมาก คือ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร

สมบัติทางเคมีของดิน	ผลการวิเคราะห์
pH	5.4
OM	2.50 %
Avai.P	10 mgkg ⁻¹
Exch.K	20 mgkg ⁻¹

1.2 สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 1

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่าดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.28-6.60 ซึ่งอยู่ในระดับกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง คือ 2.34-2.70 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ คือ 4-6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ คือ 32-49 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2)

ค่าความแตกต่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละดำรับทดลอง (ตารางภาคผนวกที่ 1 2 3 และ 4)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 1

ดำรับทดลอง	สมบัติทางเคมี			
	pH	OM (%)	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (mgkg ⁻¹)
T1	6.53	2.34	5	42
T2	6.28	2.46	4	39
T3	6.48	2.34	5	43
T4	6.38	2.47	4	40
T5	6.40	2.53	6	32
T6	6.45	2.70	4	38
T7	6.60	2.43	4	49

1.3 สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 2

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 ที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่าดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.98-6.63 ซึ่งอยู่ในระดับกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง คือ 2.34-2.68 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ คือ 4-6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำคือ 31-47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 3) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละดำรับทดลอง (ตารางภาคผนวกที่ 6 7 และ 8) แต่ค่าความเป็นกรดต่างของดิน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว ดำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปูน ใส่ปุ๋ยหมักและใส่ปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T3 - T7) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับดำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกรและใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T1 - T2) (ตารางภาคผนวกที่ 5) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 2

ดำรับทดลอง	สมบัติทางเคมี			
	pH	OM (%)	Avai.P (mgkg ⁻¹)	Exch.K (mgkg ⁻¹)
T1	5.98	2.34	6	38
T2	5.98	2.46	5	37
T3	6.50	2.34	5	40
T4	6.23	2.47	5	38
T5	6.53	2.53	6	31
T6	6.53	2.68	5	39
T7	6.63	2.41	5	47

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตพริก ปีที่ 2

ดำรับทดลอง	ค่าเฉลี่ย
T1	5.98 b
T2	5.98 b
T3	6.50 a
T4	6.23 ab
T5	6.53 a
T6	6.53 a
T7	6.63 a
CV	3.02 %

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. การเจริญเติบโต (ความสูง)

การทดลองปลูกพริก ปีที่ 1 การเจริญเติบโต(ความสูง) ระยะที่ปลูกพริกได้ 20 วัน ระยะพริกออกดอก และระยะเก็บผลผลิต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกตำรับการทดลอง (ตารางภาคผนวกที่ 9 10 และ 11) (ตารางที่ 5)

และจากการทดลองพริก ปีที่ 2 การเจริญเติบโต(ความสูง) ระยะที่ปลูกพริกได้ 20 วัน ระยะพริกออกดอก และระยะเก็บผลผลิต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกตำรับการทดลอง (ตารางภาคผนวกที่ 12 13 และ 14) (ตารางที่ 6) สอดคล้องกับการทดลองปลูกพริก ปีที่ 1

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต (ความสูง) ของพริก ปีที่ 1

ตำรับทดลอง	ค่าเฉลี่ย (เซนติเมตร)		
	ระยะหลังปลูก 20 วัน	ระยะออกดอก	ระยะเก็บผลผลิต
T1	34.03	44.13	47.33
T2	32.25	42.28	49.18
T3	34.13	42.75	47.73
T4	31.92	41.60	46.53
T5	34.03	44.00	49.18
T6	35.75	45.76	50.76
T7	35.25	45.08	50.13
CV	13.61 %	11.86 %	10.64 %

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต (ความสูง) ของพริก ปีที่ 2

ตำรับทดลอง	ค่าเฉลี่ย (เซนติเมตร)		
	ระยะหลังปลูก 20 วัน	ระยะออกดอก	ระยะเก็บผลผลิต
T1	34.13	44.23	48.08
T2	32.28	42.25	48.90
T3	35.00	44.23	49.70
T4	31.95	43.73	48.90
T5	34.05	42.73	49.70
T6	35.50	42.25	47.73
T7	34.75	45.08	46.53
CV	8.40 %	7.25 %	6.58 %

3. การรอดตาย

จากผลการวิเคราะห์การรอดตายของพริกหลังปลูก 20 วัน พบว่า ในปีที่ 1 การรอดตายของพริกทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) ในปีที่ 2 การรอดตายของพริกตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีวิธีเกษตรกร (T1) (ตารางภาคผนวกที่ 12) (ตารางที่ 7) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) การรอดตายหลังปลูก 20 วัน สูงสุด

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยการรอดตายของพริกปลูกใหม่

ตำรับทดลอง	ค่าเฉลี่ย (ต้น)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
T1	19.00	18.00 b
T2	18.50	18.25 ab
T3	20.00	18.00 b
T4	19.75	18.50 ab
T5	20.50	18.25 ab
T6	20.00	19.25 ab
T7	20.75	19.75 a
CV	7.28 %	5.10 %

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. ผลผลิตพริก

จากผลการวิเคราะห์ผลผลิตจากการปลูกพริกปีที่ 1 พบว่าผลผลิตจากการเก็บพริกครั้งที่ 1 2 และ 3 ทุกตำรับทดลอง (T1 - T7) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 17 - 19) แต่ผลผลิตรวมจากการเก็บผลผลิตทั้ง 3 ครั้ง ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (T1) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T4 - T7) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ย (T2 - T3) (ตารางภาคผนวกที่ 20) (ตารางที่ 8) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T7) ให้ผลผลิตพริกสูงที่สุด 2,188 ก.ก./ไร่ และตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T2) ให้ผลผลิตต่ำที่สุด 1,269 ก.ก./ไร่ (ตารางที่ 10)

ปีที่ 2 ผลผลิตจากการเก็บพริกครั้งที่ 1 2 และ 3 ทุกตำรับทดลอง (T1 - T7) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 21 - 23) แต่ผลผลิตรวมจากการเก็บผลผลิตทั้ง 3 ครั้งตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร (T1) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T4 - T7) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

ร่วมกับปูน (T2 - T3) (ตารางภาคผนวกที่ 24) (ตารางที่ 9) โดยตำรับทดลองที่ใส่ปูนร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T7) ให้ผลผลิตสูงสุด 1,959 ก.ก./ไร่ และตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปูนให้ผลผลิตต่ำสุด 1,322 ก.ก./ไร่ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยผลผลิตพริก ปีที่ 1

ตำรับทดลอง	ผลผลิต (กรัม)			
	เก็บผลผลิตครั้งที่ 1	เก็บผลผลิตครั้งที่ 2	เก็บผลผลิตครั้งที่ 3	เก็บผลผลิตรวม 3 ครั้ง
T1	1,185.00	1,092.50	930.00	3,207.50 ab
T2	1,185.00	890.00	700.00	2,357.50 c
T3	762.50	830.00	770.00	2,362.50 c
T4	812.50	982.50	930.00	3,015.00 abc
T5	832.50	1,135.00	1,047.50	3,015.00 abc
T6	980.00	890.00	1,000.00	3,015.00 abc
T7	1,237.50	1,460.00	955.00	2,357.50 a
CV	25.07 %	28.39 %	25.50 %	12.05 %

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยผลผลิตพริก ปีที่ 2

ตำรับทดลอง	ผลผลิต (กรัม)			
	เก็บผลผลิตครั้งที่ 1	เก็บผลผลิตครั้งที่ 2	เก็บผลผลิตครั้งที่ 3	เก็บผลผลิตรวม 3 ครั้ง
T1	1080.00	1117.50	950.00	3,147.50 ab
T2	977.500	930.00	742.50	2,650.00 bc
T3	835.00	900.00	790.00	2,525.00 c
T4	977.50	1002.50	860.00	2,840.00 bc
T5	852.50	1130.00	992.50	2,975.00 abc
T6	1002.50	1082.50	995.00	3,080.00 ab
T7	1150.00	1280.00	980.00	3,410.00 a
CV	14.64 %	15.66 %	14.60 %	7.62 %

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่ต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10 ผลผลิตพริก

ตำรับทดลอง	ผลผลิตปีที่ 1 (ก.ก./ไร่)	ผลผลิตปีที่ 2 (ก.ก./ไร่)
T1	1,773	1,648
T2	1,269	1,407
T3	1,254	1,322
T4	1,514	1,528
T5	1,798	1,688
T6	1,754	1,725
T7	2,188	1,959

สรุปผลการทดลอง

1. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้ง ปีที่ 1 และปีที่ 2
2. ความเป็นกรดต่างของดิน ในปีที่ 2 ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปูน ใส่ปุ๋ยหมัก และใส่ปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T3 -T7) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกรและใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T1 - T2)
3. ความสูงของต้นพริกทุกระยะการเจริญเติบโต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ปี
4. อัตราการรอดตายของพริกหลังปลูก 20 วัน ตำรับทดลองที่ใส่ปูนร่วมกับปุ๋ยหมัก (ที่ขยายเชื้อ พด. 3) (T7) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร (T1)
5. ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก(ที่ขยายเชื้อ พด.3) (T7) ผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (T1) ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมัก(ที่ขยายเชื้อ พด.3) ให้ผลผลิตสูงสุด ทั้งปี ที่ 1 และปีที่ 2

เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา สังค์หะ ญาณี มั่นอัน จรูญ บุญวงศ์ และเฟื่องฟ้า จันทนิยม. 2547 รายงานผลการวิจัยเรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยี การผลิตและพัฒนาเชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช. สถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. 6 หน้า
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 187 หน้า
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดินเล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 576 หน้า
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547 หน้า.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรณวิไล อินทนู. 2546. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มา. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม. หน้า 1-62
- ปิยะ ดวงพัตรา. 2538. หลักการและวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะ เกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร. 2546 พริก การผลิตการจัดการและการปรับปรุงพันธุ์. ภาควิชาพืชสวน คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 145 หน้า.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและ การวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า พิมพ์ครั้งที่ 2 กรมพัฒนาที่ดิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. หน้า 236.
- อภิรดี อิมเอิบ. 2542. แนวทางปรับปรุงคุณภาพทางเคมีของดินในประเทศไทย วารสารพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนา ที่ดิน ปีที่ 36 ฉบับที่ 372 มกราคม – มีนาคม 2542 หน้า 24-38

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดต่างของดิน
หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	1.0086	0.3362		
Treatment	6	0.2686	0.0448	0.95 ^{ns}	0.5119
Error	18	0.8514	0.0473		
Total	27	2.1286			

CV = 3.38 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ
หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	0.6816	0.2272		
Treatment	6	0.3687	0.0614	4.01 ^{ns}	0.5524
Error	18	1.3079	0.0727		
Total	27	2.3582			

CV = 10.93 %

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	14.8571	7.4286		
Treatment	6	19.6190	3.2698	1.98 ^{ns}	0.1476
Error	18	19.8095	1.6508		
Total	27	54.2857			

CV = 27.25 %

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	352.7143	117.5714		
Treatment	6	646.9286	107.8214	0.94 ^{ns}	0.5086
Error	18	2062.7857	114.5992		
Total	27	3062.4286			

CV = 26.53 %

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดต่างของดินหลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	0.5443	0.1814		
Treatment	6	1.8193	0.3032	8.26 ^{**}	0.0004
Error	18	0.6607	0.0367		
Total	27	3.0243			

CV = 3.02 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุหลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	0.5948	0.1983		
Treatment	6	0.3417	0.0570	0.72 ^{ns}	0.6391
Error	18	1.4207	0.0789		
Total	27	2.3572			

CV = 11.42 %

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	11.5357	3.8452		
Treatment	6	4.4286	0.7381	0.90 ^{ns}	0.5150
Error	18	14.7143	0.8175		
Total	27	30.6786			

CV = 17.70 %

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ หลังการเก็บผลผลิตพริก ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	80.1071	26.7024		
Treatment	6	542.7143	90.4524	0.96 ^{ns}	0.5202
Error	18	1696.1429	94.2302		
Total	27	2318.9643	85.8876		

CV = 25.19 %

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริกหลังปลูก 20 วัน ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	361.4209	120.4736		
Treatment	6	54.1013	9.0169	0.42 ^{ns}	0.8572
Error	18	387.5909	21.5328		
Total	27	803.1131			

CV = 13.61 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริกระยะออกดอก ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	378.1601	126.0534		
Treatment	6	55.1886	9.1981	0.34 ^{ns}	0.9046
Error	18	482.8000	26.8222		
Total	27	916.1487			

CV = 11.86 %

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริกระยะเก็บผลผลิต ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	368.3040	122.7680		
Treatment	6	57.4343	9.5724	0.36 ^{ns}	0.8965
Error	18	483.2086	26.8449		
Total	27	908.9469			

CV = 10.64 %

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริกหลังปลูก 20 วัน ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	441.9014	147.3005		
Treatment	6	43.9650	7.3275	0.90 ^{ns}	0.5173
Error	18	146.6636	8.1480		
Total	27	632.5300			

CV = 8.40 %

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริกระยะออกดอก ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	243.9582	81.3194		
Treatment	6	56.5136	9.4189	0.95 ^{ns}	0.5127
Error	18	178.9093	9.9394		
Total	27	479.3811			

CV = 7.25 %

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสูงของต้นพริกระยะเก็บผลผลิต ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	203.9371	67.9790		
Treatment	6	46.0886	7.6814	0.75 ^{ns}	0.6215
Error	18	185.3229	10.2957		
Total	27	435.3486			

CV = 6.58 %

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการรอดตายของพริกปลูกใหม่ ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	7.8214	2.6071		
Treatment	6	22.7143	3.7857	1.87 ^{ns}	0.1414
Error	18	36.4286	2.0238		
Total	27	66.9643	2.0238		

CV = 7.28 %

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการรอดตายของพริกปลูกใหม่ ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	7.8214	2.6071		
Treatment	6	13.0000	2.1667	2.37 ^{ns}	0.0722
Error	18	16.4286	2.1667		
Total	27	37.2500	0.9127		

CV = 5.10 %

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	1155467.8571	385155.9524		
Treatment	6	872821.4286	145470.2381	2.56 ^{ns}	0.0565
Error	18	1022007.1429	56778.1746		
Total	27	3050296.4286			

CV = 25.07 %

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	455467.8571	151822.6190		
Treatment	6	1019942.8571	169990.4762	1.87 ^{ns}	0.1407
Error	18	1632857.1429	90714.2857		
Total	27	3108267.8571			

CV = 28.39 %

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	589696.4286	196565.4762		
Treatment	6	382835.7143	63805.9524	1.23 ^{ns}	0.3351
Error	18	931078.5714	51726.5873		
Total	27	1903610.7143			

CV = 25.50 %

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตรวม 3 ครั้ง ปีที่ 1

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	4323553.5714	1441184.5238		
Treatment	6	5363550.0000	893925.0000	7.36 ^{**}	0.0006
Error	18	2185421.4286	121412.3016		
Total	27	11872525.0000			

CV = 12.05

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	949414.2857	316471.4286		
Treatment	6	306671.4286	51111.9048	2.47 ^{ns}	0.0636
Error	18	372385.7143	20688.0952		
Total	27	1628471.4286			

CV = 14.64 %

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	862210.7143	287403.5714		
Treatment	6	411385.7143	68564.2857	2.47 ^{ns}	0.0634
Error	18	499214.2857	27734.1270		
Total	27	1772810.7143			

CV = 15.66 %

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	965285.7143	321761.9048		
Treatment	6	259892.8571	43315.4762	2.50 ^{ns}	0.0614
Error	18	312164.2857	17342.4603		
Total	27	1537342.8571			

CV = 14.6091 %

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตพริก จากการเก็บผลผลิตรวม3ครั้ง ปีที่ 2

SOV	df	SS	MS	F	sig.
Block	3	2413239.2857	804413.0952		
Treatment	6	2203135.7143	367189.2857	7.29 ^{**}	0.0007
Error	18	906835.7143	50379.7619		
Total	27	5523210.7143			

CV = 7.62 %

ตารางภาคผนวกที่ 25 การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extreamely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4-8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด	(extreamely alkali)	> 9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 26 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (เปอร์เซ็นต์)
ต่ำมาก	(very low)	< 0.5
ต่ำ	(low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	(moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง	(moderately)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	(moderately high)	2.5-3.5
สูง	(high)	3.5-4.5
สูงมาก	(very high)	> 4.5

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 27 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg.kg ⁻¹)
ต่ำมาก	<3
ต่ำ	3-6
ค่อนข้างต่ำ	6-10
ปานกลาง	10-15
ค่อนข้างสูง	15-25
สูง	25-45
สูงมาก	>45

ที่มา: ปิยะ (2538)

ตารางภาคผนวกที่ 28 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

(ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mgkg ⁻¹)
ต่ำมาก	(very low)	<30
ต่ำ	(low)	30-60
ปานกลาง	(moderately)	60-90
สูง	(high)	90-120
สูงมาก	(very high)	>120

ที่มา: อภิรดี (2542)