รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง

Soil Management for Riceberry Production in Organic Rice Farms, Phatthalung Province

โดย

นางสาวพิลาสลักษณ์ ลิ่วรุ่งเจริญ

นางสาวสุรัตน์วดี ศรีสุวรรณ

นายณรงค์ มะลี

นางสาวนิภาพร ชูกิจ

นายอภิเชษฐ ทองส่ง

นางสาวสาลินี สิงหนูดำ

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 62-63-05-12-010002-024-102-02-11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ธันวาคม 2564

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
สารบัญภาพ	ง
สารบัญภาพภาคผนวก	จ
บทคัดย่อ	2
Abstract	4
หลักการและเหตุผล	6
วัตถุประสงค์	7
การตรวจเอกสาร	7
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	13
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	13
ผลการทดลองและวิจารณ์	17
สรุปผลการทดลอง	37
ข้อเสนอแนะ	38
ประโยชน์ที่ได้รับ	39
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	39
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	42

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบชนิดต่างๆ	10
2	อัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช สำหรับข้าวนาน้ำขังตามผลการวิเคราะห์ดิน	12
3	ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ที่ใช้ในการทดลอง	17
4	สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนดำเนินการทดลอง	18
5	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลอง	20
6	ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลอง	21
7	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลอง	22
8	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลอง	24
9	ความสูงข้าว	25
10	จำนวนต้นต่อกอ	26
11	จำนวนรวงต่อกอ	27
12	จำนวนเมล็ดต่อรวง	29
13	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง	30
14	เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ	31
15	น้ำหนักข้าว 100 เมล็ด	32
16	ผลผลิตข้าว	34
17	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวปีที่ 1	35
18	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวปีที่ 2	36
19	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวเฉลี่ย 2 ปี	37

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	เกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (เกรด 2)	43
2	พิสัยต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน	44
3	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินหลังการทดลองปีที่ 1	45
4	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินหลังการทดลองปีที่ 2	45
5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 1	45
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 2	45
7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1	46
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 2	46
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 1	46
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลองปีที่ 2	46
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของข้าวปีที่ 1	47
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของข้าวปีที่ 2	47
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนต้นต่อกอของข้าวปีที่ 1	47
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนต้นต่อกอของข้าวปีที่ 2	47
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวงต่อกอของข้าวปีที่ 1	48
16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวงต่อกอของข้าวปีที่ 2	48
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวปีที่ 1	48
18	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวปีที่ 2	48
19	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวปีที่ 1	49
20	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวปีที่ 2	49
21	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวปีที่ 1	49
22	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวปีที่ 2	49
23	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักข้าว 100 เมล็ดปีที่ 1	50
24	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักข้าว 100 เมล็ดปีที่ 2	50

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
25	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตข้าวปีที่ 1	50
26	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตข้าวปีที่ 2	50
27	รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวปีที่ 1	51
28	รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวปีที่ 2	52

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ปีที่ 1 และ 2	34

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	แผนที่แสดงขอบเขต ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง	53
2	แผนที่แสดงกลุ่มชุดดิน ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง	54
3	ข้อมูลรายละเอียดพื้นฐานที่สำคัญของพื้นที่ (Site Characterization)	55

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่	62-63-05-12-010002-024-102-02-11
ชื่อโครงการวิจัย	การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง
ผู้รับผิดชอบ	นางสาวพิลาสลักษณ์ ลิ่วรุ่งเจริญ
หน่วยงาน	กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
ผู้ร่วมดำเนินการ	นางสาวสุรัตน์วดี ศรีสุวรรณ กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
	นายณรงค์ มะลี กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
	นางสาวนิภาพร ชูกิจ สถานีพัฒนาที่ดินพัทลุง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
	นายอภิเชษฐ ทองส่ง กลุ่มวางแผนฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
	นางสาวสาลินี สิงหนูดำ กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12
ระยะเวลาดำเนินการ	เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 สิ้นสุดเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	2 ปี 9 เดือน
สถานที่ดำเนินการ	หมู่ที่ 1 บ้านพร้าว ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง
	พิกัด 604846E 866243N

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2562	-	100,000	100,000
2563	-	122,000	122,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ เงินงบประมาณปกติ
งบประมาณงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ดิน
(ตามขั้นตอนการจัดสรรงบประมาณประจำปี)

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....
(นางสาวพิลาสลักษณ์ ลิ่วรุ่งเจริญ)
ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....
(นายศรีศักดิ์ ธานี)
ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด
วันที่ 21 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 62-63-05-12-010002-024-102-02-11
ชื่อโครงการวัจัย การจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง
Soil Management for Riceberry Production in Organic Rice Farms, Phatthalung Province
กลุ่มชุดดินที่ 6
สถานที่ดำเนินการ หมู่ที่ 1 บ้านพร้าว ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง
พิกัด 604846E 866243N

ผู้ดำเนินการ นางสาวพิลาสลักษณ์ ลิ่วรุ่งเจริญ Miss Pilatluck Lioroongcharoen
ผู้ร่วมดำเนินการ นางสาวสุรัตน์วดี ศรีสุวรรณ Miss Suratwadee Srisuwan
นายณรงค์ มะลี Mr. Narong Malee
นางสาวนิภาพร ชูกิจ Miss Nipaporn Chookit
นายอภิเชษฐ ทองส่ง Mr. Apichet Thongsong
นางสาวสาลินี สิงหนูดำ Miss Salinee Singnudam

บทคัดย่อ

การทดลองการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและหลังการทดลอง ศึกษาผลของการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวไรซ์เบอรี่ในแต่ละกรรมวิธี ทำการทดลองในพื้นที่เกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนมิถุนายน 2564 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) จำนวน 7 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ตำรับการทดลองที่ 1 (T1) วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา20 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับการทดลองที่ 2 (T2) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ($N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับการทดลองที่ 3 (T3) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ($N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 9:3:3 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 4 (T4) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ($N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 5 (T5) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เทียบเท่าปริมาณ $N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 6 (T6) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เทียบเท่าปริมาณ $N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 9:3:3 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 และ ตำรับการทดลองที่ 7 (T7) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เทียบเท่าปริมาณ $N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 การใส่ปุ๋ยในแต่ละตำรับการทดลองจะมีการแบ่งใส่เป็น 2 ครั้งต่อปี

ผลการศึกษาพบว่า สมบัติทางเคมีบางประการของดินในปีที่ 1 ภายหลังการทดลองไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนปีที่ 2 พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) มีความแตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 เป็นตำรับการทดลองที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) สูงที่สุด เป็นปริมาณ 102 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การเจริญเติบโตของข้าวไรซ์เบอรี่ พบว่า ในปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 4 การ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้จำนวนต้นต่อกอและจำนวนรวงต่อกอสูงที่สุด เท่ากับ 12.43 ต้นต่อกอ และ 12.43 รวงต่อกอ ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 การเจริญเติบโตของข้าวไรซ์เบอรี่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่าตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 มีแนวโน้มให้จำนวนรวงต่อกอสูงที่สุด เท่ากับ 12.70 รวงต่อกอ สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าว พบว่าในปีที่ 1 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ส่วนปีที่ 2 ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่า คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ให้จำนวนเมล็ดต่อรวงสูงที่สุดเท่ากับ 115.30 เมล็ด แต่ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงที่สุดเท่ากับ 88.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลผลิตข้าวพบว่าทั้ง 2 ปีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวสูงที่สุด เท่ากับ 224.87 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปีที่ 2 พบว่า ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่า คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) แนวโน้มให้ผลผลิตข้าวสูงที่สุด เท่ากับ 138.77 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ในปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 4,947.14 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด เท่ากับ 915.76 บาทต่อไร่ ส่วนปีที่ 2 พบว่า ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้มูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนสูงที่สุด เท่ากับ 2,775.40 และ -596.10 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

Abstract

The three objectives of this research were conducted to examine the change of soil properties as affected by organic (high nutrient content) fertilizer, biofertilizer (LDD.12) and chemical fertilizer in Phatthalung Province, to study the response of soil management for riceberry production in organic rice farms and to study economic returns of riceberry yield. The experiment was carried out at Moo 1, Baan Praw subdistrict, Papayom district, Phatthalung Province for two years since October 2019 – June 2021, the experimental design employed in this study was randomized complete block design with three replications which the application of organic (high nutrient content) fertilizer, biofertilizer LDD.12 and chemical fertilizer consisted of 7 treatments, 3 replications as follows; T1: using chemical fertilizer follow as farmer tradition (46-0-0 chemical fertilizer at the rate of 10 kilogram/rai combined with 16-20-0 chemical fertilizer at the rate of 20 kilogram/rai, T2: using organic (high nutrient content) fertilizer at the rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 18:6:6 kilogram/rai), T3: using organic (high nutrient content) fertilizer at the half rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 9:3:3 kilogram/rai) combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000, T4: using organic (high nutrient content) fertilizer at the rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 18:6:6 kilogram/rai) combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000, T5: using biofertilizer LDD.12 at the rate of 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ kilogram/rai, T6: using biofertilizer LDD.12 at the rate of 9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ kilogram/rai combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000 and T7: using biofertilizer LDD.12 at the rate of 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ kilogram/rai combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000. Applying fertilizer in each treatment were split in 2 times a year.

The results showed that some soil chemical properties were no change in the first year. In the second year, T7: using biofertilizer LDD.12 at the rate of 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ kilogram/rai combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000 highly significantly gave highest available K as 102 mg/kg. In the case of riceberry growth, In the first year found that T4: using organic (high nutrient content) fertilizer at the rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 18:6:6 kilogram/rai) combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000 gave significantly highest number of tillers per plant and number of rice ears per plant, 12.43 tillers and 12.43 ears, respectively. In the second year, the growth of rice was no significantly but T4: using organic (high nutrient content) fertilizer at the rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 18:6:6 kilogram/rai) combined with

bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000 tended to give the highest number of rice ears per plant, 12.70 ears per plant. Moreover, yield and yield components in the first year were no significantly but in the second year, T2: using organic (high nutrient content) fertilizer at the rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 18:6:6 kilogram/rai) highly significantly gave highest number of grains per ear, 115.30 grains and significantly gave highest undeveloped grain, 88.60 percent. In the case of rice yield were not significantly in both years. In the first year, T5: using biofertilizer LDD.12 at the rate of 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ kilogram/rai tended to give highest yield, 224.87 kilogram/rai. In the second year, T3: using organic (high nutrient content) fertilizer at the half rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 9:3:3 kilogram/rai) combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000 tended to give highest yield, 138.77 kilogram/rai. Nevertheless, in the case of economic return, in the first year found that T5: using biofertilizer LDD.12 at the rate of 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ kilogram/rai gave the highest yield value with 4,947.14 baht per rai and T3: using organic (high nutrient content) fertilizer at the half rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 9:3:3 kilogram/rai) combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000 gave the highest economic return with 915.76 baht per rai. In the second year found that T3: using organic (high nutrient content) fertilizer at the half rate of nutrients according to soil analysis ($N:P_2O_5:K_2O$ at the rate of 9:3:3 kilogram/rai) combined with bio-fermented extract (LDD.2) at the rate of 1:1,000 gave the highest yield value and economic return with 2,775.40 and -596.10 baht per rai, respectively.

หลักการและเหตุผล

ในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมาระบบการเกษตรของประเทศไทยได้ประสบกับปัญหาต่างๆ มากมาย ทั้งกระแสส่งเสริมการเกษตรที่พึ่งพาสารเคมีทางการเกษตร ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งความผันผวนของสภาพอากาศ เป็นต้น ทำให้เกิดปัญหากับภาคการเกษตรไทยอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่อาจทำให้เกิดวิกฤติที่รุนแรงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งการเติบโตของประชากรโลก ความไม่มั่นคงทางอาหาร รวมทั้งเงื่อนไขทางการค้าและการส่งออก ดังนั้นภาครัฐจึงมีนโยบายการส่งเสริมการเกษตรของไทยโดยมีเป้าหมายที่เน้นการสนับสนุนเกษตรกรรายย่อย โดยการสนับสนุนให้เกษตรกรรายย่อยสามารถที่จะพัฒนาระบบการผลิตให้มีความยั่งยืนทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ตามนโยบายของรัฐบาล กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงมีการร่างแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ พ.ศ. 2559-2564 ขึ้น โดยมีเป้าหมายคือ เพิ่มพื้นที่การผลิตเกษตรอินทรีย์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ต่อปี เพิ่มปริมาณสินค้าเกษตรอินทรีย์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ต่อปี เพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ต่อปี รวมถึงให้มีกลุ่มเกษตรอินทรีย์วิถีพื้นบ้านหรือกลุ่มเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานรวม 760 กลุ่ม ซึ่งการดำเนินงานตามนโยบายการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติฉบับนี้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าวได้ อีกทั้งเป็นการช่วยรักษาสมดุลนิเวศความหลากหลายทางชีวภาพ ช่วยฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรอบข้าง ตลอดจนช่วยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิด จากข้อมูลสถิติของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2560) พบว่าประเทศไทยมีปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชอยู่ในปริมาณสูงถึง 149,546 ตัน คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 19,326 ล้านบาท การทำการเกษตรอินทรีย์จึงทำให้สามารถลดต้นทุนจากการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรปีละหลายหมื่นล้านบาทได้อีกด้วย รวมทั้งในปัจจุบันกระแสความนิยมของผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญกับอาหารสุขภาพมากขึ้น ความปลอดภัยทางอาหารโดยไม่มีการปนเปื้อนหรือมีน้อยมากจากสารเคมี สารพิษที่ส่งผลต่อสุขภาพ ทำให้การผลิตอาหารเพื่อสุขภาพออกสู่ตลาดมากขึ้น เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการเกษตรที่เน้นการเพาะปลูกพืชที่ใช้ปุ๋ยประเภทอินทรีย์เป็นหลัก เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์สามารถเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้เป็นอย่างดี ยกตัวอย่าง เช่น ข้าวที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ การปลูกข้าวอินทรีย์ยังสอดคล้องกับมติที่ประชุม ครม. เมื่อวันที่ 11 เมษายน 2560 ซึ่งมีมติเห็นชอบมาตรการช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในปีการผลิต 2560/61 กล่าวคือ มีการสนับสนุนโครงการส่งเสริมการผลิตข้าวอินทรีย์อีกด้วย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพการเกษตรโดยภาพรวมมีพื้นที่ในการเกษตรทั้งหมด 149.24 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าว 69.96 ล้านไร่ คิดเป็น 46.88 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด ในปีการเพาะปลูก 2557/58 ประเทศไทยผลิตข้าวได้ถึง 26.27 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยสูงถึง 222,914 ล้านบาท ซึ่งมีทั้งการบริโภค ในประเทศและการส่งออก สำหรับจังหวัดพัทลุงมีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด 136,538 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) และมีกลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการเกษตรอินทรีย์เดิมอยู่เป็นจำนวนไม่น้อย การส่งเสริมให้มีการปลูกข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดพัทลุงจึงเป็นเรื่องที่ทำได้ไม่ยากนัก นอกจากนี้พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพัทลุงโดยส่วนใหญ่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 6 ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 350,709 ไร่ หรือร้อยละ 16.39 ของพื้นที่ทั้งหมดในจังหวัดพัทลุง (สำนักสำรวจ

และวิจัยทรัพยากรดิน, 2553) กลุ่มชุดดินที่ 6 โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุดดินพัทลุง ซึ่งมีสมบัติที่เหมาะแก่การปลูกข้าวเป็นอย่างมาก กล่าวคือ ชุดดินพัทลุง (Phattalung series: Ptl) จัดอยู่ใน Fine, kaolinitic, isohyperthermic Plinthic Paleaquults เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนตะพักลำน้ำเก่า สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำเลว ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านช้า มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า เป็นดินลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนเทา ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวทับอยู่บนดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง และสีแดง มีศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณ 5-50 เปอร์เซ็นต์ ภายในความลึก 150 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัดตลอดหน้าตัดดิน ชุดดินนี้พบเป็นบริเวณกว้างใหญ่ในภาคใต้ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

ดังนั้นการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง นอกจากจะเป็นการลดปริมาณใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศแล้ว ยังเป็นแนวทางการพัฒนาการเกษตรที่เหมาะสมกับเกษตรกรรายย่อย ทั้งในแง่ของการช่วยแก้ปัญหาความยากจน ลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจระหว่างประชาชนในชนบทกับในเมือง ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศ ช่วยอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรดินและเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม และยังทำให้เกษตรกรในพื้นที่มีการใช้ที่ดินได้อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้เกษตรกรยังขาดข้อมูลทางวิชาการที่ชัดเจนเกี่ยวกับวัสดุอินทรีย์หรือปุ๋ยอินทรีย์ที่จะนำมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้โดยที่ต้นทุนการผลิตต่ำ การปฏิบัติไม่ยุ่งยากและให้ผลผลิตคุ้มค่ากับการลงทุน การทดลองนี้จึงได้มีการจัดหาวัสดุที่นำมาเป็นปัจจัยการผลิต รวมทั้งอัตราการใช้ที่เหมาะสมซึ่งจะสามารถทดแทนปุ๋ยเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนและหลังการทดลอง
2. ศึกษาผลของการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง
3. ศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวไรซ์เบอรี่ในแต่ละกรรมวิธี

การตรวจเอกสาร

ข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวที่ได้รับการคัดเลือกและพัฒนาจากข้าวเจ้าหอมนิล ม. เกษตรศาสตร์ (พันธุ์พ่อ) กับข้าวขาวดอกมะลิ 105 สถาบันวิจัยข้าว (พันธุ์แม่) ลักษณะประจำพันธุ์ ความสูงประมาณ 106 ซม. อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 130 วัน เมล็ดเรียวยาว สีม่วงดำ นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยมหิดลได้ร่วมกันศึกษาผลของการรับประทานข้าวไรซ์เบอร์รี่ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน พบว่าสามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น เนื่องจากข้าวไรซ์เบอร์รี่มีดัชนีน้ำตาลต่ำกว่าข้าวขัดสีพันธุ์เดียวกัน การทานอาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำจะช่วยให้เซลล์ร่างกายใช้อินซูลินได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นเซลล์จะรับน้ำตาลในเลือดไปใช้เป็นพลังงานได้มากขึ้น ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดต่ำลง ข้าวไรซ์เบอร์รี่จึงจัดเป็นทางเลือกใหม่เพื่อสุขภาพที่ดีในระยะยาวสาหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก (ชื่นจิต, 2558)

ข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวเจ้าสีม่วงเข้ม เมล็ดเรียวยาว ผิวมันวาว และถ้าหากเป็นข้าวกล้องก็จะมีกลิ่นหอมเป็นเอกลักษณ์ และยังมีรสชาติอมหวานชวนรับประทาน สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี โดยอายุเก็บเกี่ยวของข้าวสายพันธุ์นี้จะอยู่ที่ประมาณ 130 วัน ซึ่งให้ผลผลิตปานกลาง สามารถต้านทานต่อโรคไหม้ นอกจากนี้รำข้าวและน้ำมันรำข้าวจากไรซ์เบอรี่ยังมีคุณสมบัติต้านทานอนุมูลอิสระที่ดี ซึ่งทางการแพทย์นิยมนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารโภชนบำบัดอีกด้วย ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีธาตุเหล็กและสารต้านอนุมูลอิสระสูง มีใยอาหารที่อยู่ในรำข้าวสูง จึงช่วยชะลอการดูดซึมน้ำตาล ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดขึ้นช้ากว่าการบริโภคข้าวกล้องและข้าวขาวขัดทั่วไป จึงเหมาะกับผู้ป่วยเบาหวาน มีสรรพคุณช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล ช่วยทำให้ระบบขับถ่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยมหิดลได้ร่วมกันศึกษาผลของการรับประทานข้าวไรซ์เบอร์รี่ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน พบว่าสามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น เนื่องจากข้าวไรซ์เบอร์รี่มีดัชนีน้ำตาลต่ำกว่าข้าวขัดสีพันธุ์เดียวกัน การทานอาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำจะช่วยให้เซลล์ร่างกายใช้อินซูลินได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นเซลล์จะรับน้ำตาลในเลือดไปใช้เป็นพลังงานได้มากขึ้นทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดต่ำลง ข้าวไรซ์เบอร์รี่จึงจัดเป็นทางเลือกใหม่เพื่อสุขภาพที่ดีในระยะยาว สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก นอกจากนี้ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังมีสรรพคุณในการช่วยบำรุงร่างกาย ทำให้เกิดการสร้างคอลลาเจน ลดการอักเสบที่ผิวหนัง ช่วยลดริ้วรอยและชะลอความแก่ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคร้ายแรงต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูง และโรคสมองเสื่อมได้ นอกจากนี้ข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังช่วยบำรุงสายตาและระบบประสาทต่าง ๆ ส่วนสตรีมีครรภ์หากรับประทานข้าวชนิดนี้ก็จะช่วยทำให้เด็กในครรภ์มีสุขภาพแข็งแรง ช่วยป้องกันไม่ให้เด็กเป็นโรคปากแหว่งเพดานโหว่ ช่วยควบคุมน้ำหนักไม่ให้เกิดครรภ์เป็นพิษ (ชื่นจิต, 2558)

สภาพพื้นที่ที่ปลูกข้าวในภาคใต้จะเป็นที่ราบริมทะเล และเป็นที่ราบระหว่างภูเขา ส่วนใหญ่ใช้น้ำฝนในการทำนา และฝนจะมาล่าช้ากว่าภาคอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้การทำนาในภาคใต้จึงล่าช้ากว่าภาคอื่น ชาวนาในภาคนี้ปลูกข้าวเจ้าในฤดูนาปีกันเป็นส่วนใหญ่ ข้าวเป็นพืชที่มีความต้องการความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงถึงปานกลางและสามารถอุ้มน้ำได้ดี ดังนั้นดินจึงเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ควบคุมปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าว (วรรณลดา, 2546)

ทรัพยากรดินของจังหวัดพัทลุงประมาณครึ่งหนึ่งยังมีปัญหาต่อการทำเกษตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินในพื้นที่ลาดชันสูง ดินตื้น และดินทราย สำหรับเนื้อดินที่เหมาะสมต่อการเกษตรมีกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปแต่เป็นที่นาส่วนใหญ่ และยังมีที่ใช้ปลูกยางพารา และไม้ผลยืนต้น (สถาบันวิจัยข้าว และสำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8, 2548) พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพัทลุงโดยส่วนใหญ่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 6 ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 350,709 ไร่ หรือร้อยละ 16.39 ของพื้นที่ทั้งหมดในจังหวัดพัทลุง (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548) กลุ่มชุดดินที่ 6 โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุดดินพัทลุง ซึ่งมีสมบัติที่เหมาะแก่การปลูกข้าวเป็นอย่างมาก กล่าวคือ ชุดดินพัทลุง (Phattalung series: Ptl) จัดอยู่ใน Fine, kaolinitic, isohyperthermic Plinthic Paleaquults เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนตะพักลำน้ำเก่า สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำเลว ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านช้า มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า เป็นดินลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนเทา

ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวทับอยู่บนดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีเทา มีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง และสีแดง มีศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณ 5-50 เปอร์เซ็นต์ ภายในความลึก 150 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัดตลอดหน้าตัดดิน (pH 5.0-6.5) ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ เป็นดินที่เหมาะสมต่อการทำนาแต่เนื่องจากดินนี้มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จึงจำเป็นต้องมีการจัดการเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ชุดดินนี้พบเป็นบริเวณกว้างใหญ่ในภาคใต้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

การพัฒนาปุ๋ยหมักให้มีปริมาณธาตุอาหารหลักสูงขึ้นจากปุ๋ยอินทรีย์ทั่วไป เรียกว่าปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปัจจัยที่สำคัญ คือ วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตแต่ละชนิดมีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน วัตถุดิบที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักค่อนข้างสูงจะพบในเศษพืชตระกูลถั่ว รำ มูลสัตว์ กระดูกป่น เศษปลา และหินแร่ นอกจากนี้วัสดุบางชนิด เช่น หินฟอสเฟต กระดูกสัตว์ มูลค้างคาว ยังประกอบด้วยธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม ซึ่งทำให้ต้นพืชต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรคพืช อีกทั้งมีการใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการแปรสภาพแร่ธาตุให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น สารเร่งซุปเปอร์ พด.1 เป็นจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลส สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 มีจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายโปรตีนและไขมัน สารเร่งซุปเปอร์ พด.9 ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของวัตถุดิบที่ใช้เป็นแหล่งฟอสฟอรัส เช่น หินฟอสเฟต พืชแต่ละชนิดต้องการปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงจึงควรคำนึงถึงความต้องการธาตุอาหารของพืชในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต รวมทั้งความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักแต่ละชนิด ได้แก่สูตร ไนโตรเจนสูง และฟอสฟอรัสสูง ตรงตามความต้องการของพืชในช่วงการเจริญเติบโต จะทำให้ประหยัดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ธรรมชาติที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชสูง ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2550) โดยวัสดุที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการหมักจะมีชนิดและปริมาณของธาตุอาหารที่แตกต่างกันไปดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งพืชแต่ละชนิดก็ต้องการปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของการเจริญเติบโตเช่นกัน ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงควรคำนึงถึงปริมาณความต้องการและชนิดของธาตุอาหารในแต่ละช่วงเวลาการเจริญเติบโตของพืช รวมทั้งความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักแต่ละชนิด ได้แก่ สูตรไนโตรเจนสูง และฟอสฟอรัสสูง จะสามารถช่วยให้การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้ตรงตามความต้องการของพืชในช่วงการเจริญเติบโต ซึ่งจะทำให้ประหยัดการใช้ปุ๋ย ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2550)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบชนิดต่างๆ

ชนิดวัสดุ	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ปลาป่น	9-10	5-6	3.8
กากถั่วเหลือง	7-10	1.44-2.13	1.12-3.09
มูลค้างคาว	1-10	12-15	1.1-1.84
มูลสุกร/มูลไก่/มูลวัว	0.96-3	0.5-3.3	1.0-2.0
ขี้เถ้าไม้ยาง	1.31	0.06	13.48
รำข้าว	1.5-2.3	1.17-6	0.7-1.22

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2559)

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรไนโตรเจน

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 4.0-5.0, 3.0-4.0 และ 1.0-2.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต ปริมาณ 100 กิโลกรัม

- กากเมล็ดถั่วเหลืองหรือปลาป่น 60 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ 40 กิโลกรัม
- สารเร่งซุปเปอร์ พด.1 1 ซอง
- สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 26-30 ลิตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

การขยายเชื้อสารเร่งซุปเปอร์ พด.2

- เจือจางกากน้ำตาลต่อน้ำ อัตราส่วนกากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ต่อน้ำ 50 ลิตร
- ใส่สารเร่งซุปเปอร์ พด. 2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน
- ปิดฝาตั้งไว้ในที่ร่ม โดยขยายเชื้อเป็นเวลา 3 วัน (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2550)

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรไนโตรเจน

1. ผสมกากเมล็ดถั่วเหลืองหรือปลาป่น และมูลสัตว์ ตามส่วนผสมให้เข้ากัน
2. นำสารเร่งซุปเปอร์ พด. 1 จำนวน 1 ซอง เทลงในสารเร่งซุปเปอร์ พด. 2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 26-30 ลิตร คนประมาณ 5-10 นาที นำไปรดบนกองวัสดุที่ผสมในข้อ 1. คลุกเคล้าให้ทั่วกอง เพื่อให้ความชื้นสม่ำเสมอ
3. ตั้งกองปุ๋ยเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร แล้วใช้วัสดุคลุมกองให้มิดชิด เพื่อรักษาความชื้นในกองปุ๋ยระหว่างการหมัก
4. กลับกองปุ๋ยทุก 5 วัน และควบคุมความชื้นในระหว่างการหมัก 50-60 เปอร์เซ็นต์ หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา 10-15 วัน หรือจนกระทั่งอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมักลดลงเท่ากับภายนอกกองปุ๋ย จึงนำไปใช้ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ หรือทางชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น จุดเด่นของปุ๋ยชีวภาพ พด.12 คือช่วยเพิ่มไนโตรเจน ช่วยเพิ่มการละลายได้ของหินฟอสเฟตประมาณ 15-45 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มการละลายได้ของโพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ 10 45 เปอร์เซ็นต์ ช่วยสร้างฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตของรากและต้นพืช และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชอีกด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน. 2559)

วัสดุสำหรับขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12 มีดังต่อไปนี้ คือ ปุ๋ยหมัก 300 กิโลกรัม รำข้าว 3 กิโลกรัม และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 จำนวน 1 ซอง 100 กรัม มีขั้นตอนการขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ดังต่อไปนี้

1. ผสมปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และรำข้าวในน้ำ 1 ปี๊บ (20 ลิตร) คนให้เข้ากันนาน 5 นาที

2. รดสารละลายปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ลงบนกอง ปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากัน ปรับความชื้นให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยตรวจสอบความชื้นด้วยวิธีการกำปุ๋ยหมักเป็นก้อนและไม่มีน้ำไหลออกมา เมื่อคลายมือออกปุ๋ยหมักยังคงสภาพเป็นก้อนอยู่ได้

3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น

4. กองปุ๋ยหมักไว้ในที่ร่มเป็นระยะเวลา 4 วัน แล้วจึงนำไปใช้

กรมพัฒนาที่ดิน (2559) ได้กำหนดอัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมัก ที่ขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ต่อการปลูกข้าวไว้ว่าควรใช้ในปริมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านให้ทั่ว พื้นที่ช่วงเตรียมดินปลูก

ประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพมีดังต่อไปนี้

1. ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์

2. เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน

3. เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย

4. ช่วยสร้างความสมดุลของธาตุอาหารพืช

5. ใช้ปริมาณน้อย ราคาถูก ลดต้นทุน และช่วยเพิ่มผลผลิตพืช

น้ำหมักชีวภาพเป็นของเหลวที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสดหรืออวบน้ำ โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศ เมื่อผ่านกระบวนการหมักกับน้ำตาลแล้ว น้ำหมักชีวภาพที่ได้จะมีลักษณะเป็นของเหลวมีแร่ธาตุอาหารต่างๆ ฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอร์เรลลินและไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์ เช่น กรดฮิวมิก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559) ซึ่งมีผลเพิ่มการซึมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ของรากของธาตุอาหาร ทำให้พืชมีอัตราการดูดธาตุอาหารสูงขึ้น (ยงยุทธ, 2558)

น้ำหมักชีวภาพสามารถแยกตามวัสดุหมัก ได้ 2 ประเภท คือ 1) วัสดุประเภทย่อยสลายง่าย เช่น ผัก หรือ ผลไม้ ใช้วัสดุ 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง 2) วัสดุประเภทย่อยสลายยาก เพราะมีโปรตีนและไขมันเป็นองค์ประกอบ เช่น ปลา หอยเชอรี่ เป็นต้น ใช้วัสดุ 30 กิโลกรัม ผักหรือผลไม้ 10 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง โดยคุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพ ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ในการหมัก โดยน้ำหมักชีวภาพจากผักผลไม้มีปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน 0.04 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.04 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 0.53 เปอร์เซ็นต์ ธาตุอาหารรองได้แก่ แคลเซียม 0.08 เปอร์เซ็นต์

แมกนีเซียม 0.06 เปอร์เซ็นต์ และซัลเฟอร์ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่น้ำหมักชีวภาพจากปลาจะมีปริมาณธาตุอาหารหลักและตุอาหารรองสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพจากผักผลไม้ โดยมีปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน 0.98 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.12 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 1.03 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม 1.66 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม 0.24 เปอร์เซ็นต์ และซัลเฟอร์ 0.20 เปอร์เซ็นต์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

กรมพัฒนาที่ดิน (2559) ได้แนะนำการใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพเพื่อการปลูกข้าวดังนี้

- แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว โดยใช้น้ำหมักชีวภาพ 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร แช่เมล็ดข้าว 20 กิโลกรัม เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาพัก 1 วัน จึงนำไปปลูก เพื่อกระตุ้นการงอกของเมล็ด
- การเตรียมดิน โดยใช้น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินระหว่างเตรียมดินหรือก่อนไถกลบตอซัง เพื่อช่วยย่อยสลายเศษซากพืชระหว่างการเตรียมดิน
- ช่วงการเจริญเติบโต โดยใช้น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 30 50 และ 60 วัน ฉีดพ่นหรือเทลงในนาข้าว เพื่อช่วยกระตุ้นการยืดตัว และการแตกกอของต้นข้าว เนื่องจากในน้ำหมักชีวภาพมีสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช (Hormone) เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน

ยงยุทธ (2558) ได้รายงานความต้องการธาตุอาหารของข้าว ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช สำหรับข้าวนาน้ำขังตามผลการวิเคราะห์ดิน (ประเมินจากการทดสอบในโครงการจัดเขตศักยภาพการผลิตข้าว)

อินทรียวัตถุ (%)	ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม	
	ข้าวไวต่อช่วงแสง (กก. N/ไร่)	ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง (กก. N/ไร่)	Avail. P (มก. P/กก.)	ปุ๋ย กก. P_2O_5/ไร่	Exch. K (มก. K/กก.)	ปุ๋ย กก. K_2O/ไร่
<1	9	18	<5	6	<60	6
1-2	6	12	5-10	3	60-80	3
>2	3	6	>10	0	>80	0

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2548)

กรมพัฒนาที่ดิน (2559) ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน ในกลุ่มชุดดินที่ 6 อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ในการปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 พบว่า ได้ผลผลิต 705 กิโลกรัมต่อไร่ ทวีศักดิ์และกิตติศักดิ์ (2554) ศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงกับผลผลิตข้าวพันธุ์สังข์หยดในกลุ่มชุดดินที่ 6 พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปอเทืองและสารไล่แมลง พด.7 ทำให้ผลผลิตของข้าวพันธุ์สังข์หยดสูงสุดเท่ากับ 384.8 กิโลกรัมต่อไร่

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตร 3 ในการปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาทในจังหวัดพัทลุง พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตร 3 อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน และให้ผลผลิตข้าวพันธุ์ชัยนาทไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจากโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงโดยวิธีห้องปฏิบัติการ (นิภาพรและคณะ, 2557)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561
สิ้นสุด เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564

สถานที่ดำเนินงาน

1. สถานที่ตั้ง

แปลงเกษตรกรหมู่ที่ 1 ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง มีแผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง แสดงไว้ในภาพภาคผนวกที่ 1

2. สภาพพื้นที่

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 (2564) ได้จัดทำรายงานแผนการใช้ที่ดินระดับตำบลของตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง กลุ่มชุดดินที่พบคือ กลุ่มชุดดินที่ 3 6 7 17 26 32 34 และ 50 สำหรับกลุ่มชุดดินที่ 6 มีเนื้อที่ประมาณ 9,612 ไร่ หรือร้อยละ 36.54 ของเนื้อที่ตำบล ซึ่งแปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 6 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินที่ 6 แสดงไว้ในภาพภาคผนวกที่ 2

กลุ่มชุดดินที่ 6 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบในบริเวณที่ราบตะกอนน้ำพา มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบ มีน้ำแช่ขังในช่วงฤดูฝน เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำเลวหรือค่อนข้างเลว เนื้อดินเป็นพวกดินเหนียว มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียว สีเทาแก่ ดินล่างเป็นดินเหนียวสีน้ำตาลอ่อน หรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลสีเหลือง หรือสีแดงตลอดชั้นดิน บางแห่งมีศิลาแลงอ่อน (plinthite) หรือก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กแมงกานีสปะปนอยู่ด้วย ปริมาณ 5-50 % ภายในความลึก 150 ซม. จากผิวดินปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-6.5) ตลอดหน้าตัดดิน มีการแพร่กระจาย บริเวณที่ลุ่มต่ำถัดจากที่ราบลุ่มน้ำทะเลเคยท่วมถึงในภาคใต้ ชุดดินที่อยู่ในกลุ่มดินนี้ คือ ชุดดินพัทลุง (Ptl) ชุดดินบางนารา (Ba) ชุดดินเชียงราย (Cr) ชุดดินสุไหงโกลก (Gk) ชุดดินแกลง (Kl) ชุดดินคลองขุด (Kut) ชุดดินมโนรมย์ (Mn) ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินปากท่อ (Pth) ชุดดินพะวง (Paw) ชุดดินสตูล (Stu) ชุดดินท่าศาลา (Tsl) และชุดดินวังตง (Wat) (เจริญ และคณะ, 2540) สำหรับแปลงทดลองตั้งอยู่ที่ พิกัด 604846E 866243N หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง จัดอยู่ในชุดดินพัทลุง (Phattalung series: Ptl) คำบรรยายหน้าตัดดินดังแสดงในภาพภาคผนวกที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1. วัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ได้แก่ ปลาป่น มูลโค และสารเร่งซุปเปอร์ พด.1
2. วัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ได้แก่ ปุ๋ยหมัก รำข้าว และสารเร่งพด.12
3. วัสดุที่ใช้ผลิตน้ำหมักชีวภาพ พด.2 ได้แก่ เศษผักผลไม้ กากน้ำตาล และสารเร่งพด.2
4. วัสดุที่ใช้ผลิตน้ำหมักสารควบคุมแมลงศัตรูพืชซุปเปอร์ พด.7 ได้แก่ สะเดา สารเร่ง พด.7
5. ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และน้ำหมักชีวภาพ พด.2
6. จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11
7. เมล็ดพันธุ์ปอเทือง

8. แผ่นพลาสติก
9. ตลับเมตร ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
10. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน เช่น จอบ เสียม ถุงพลาสติก
11. เมล็ดพันธุ์ข้าวไรซ์เบอรี่
12. อุปกรณ์สำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว เช่น แกะเก็บข้าว เคียว ถุงพลาสติก เชือกฟาง ปากกา อุปกรณ์วัดพื้นที่เก็บเกี่ยว ฯลฯ

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลอง: วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCBD) จำนวน 7 ตำรับการทดลอง 3 ซ้ำ ดังนี้

ตำรับการทดลองที่ 1 (T1) วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)

ตำรับการทดลองที่ 2 (T2) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ($N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่)

ตำรับการทดลองที่ 3 (T3) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ($N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 9:3:3 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000

ตำรับการทดลองที่ 4 (T4) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ($N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000

ตำรับการทดลองที่ 5 (T5) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เทียบเท่าปริมาณ $N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่

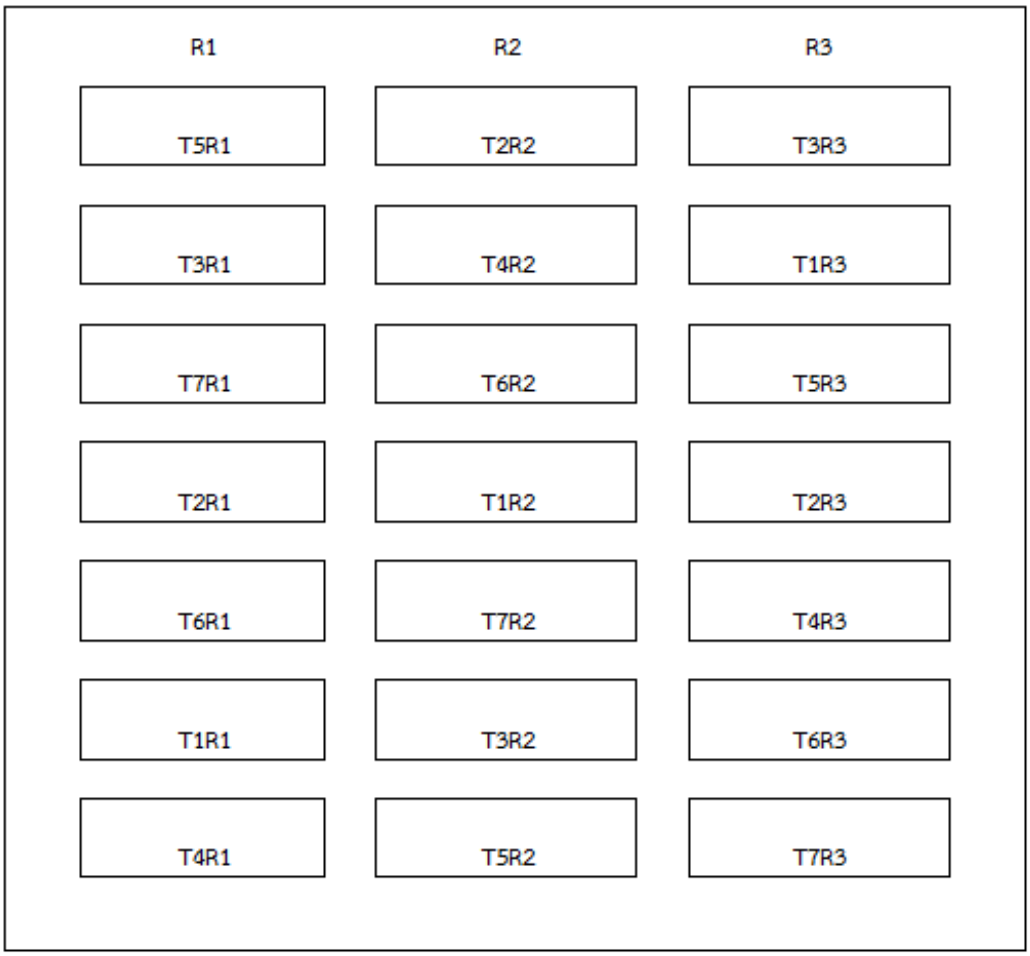
ตำรับการทดลองที่ 6 (T6) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เทียบเท่าปริมาณ $N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 9:3:3 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000

ตำรับการทดลองที่ 7 (T7) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เทียบเท่าปริมาณ $N:P_2O_5:K_2O$ อัตรา 18:6:6 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000

หมายเหตุ 1: เก็บตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน เพื่อทราบปริมาณธาตุอาหารและสามารถคำนวณปริมาณปุ๋ย แต่ละชนิดที่ต้องใส่ในแต่ละตำรับการทดลองได้

หมายเหตุ 2: ทำการหว่านปอเทือง ไถกลบช่วงออกดอกก่อนการปลูกข้าว และใส่จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง) ในทุกตำรับการทดลอง

แผนผังแปลงวิจัย



หมายเหตุ: T = Treatment ; Rep = ซ้ำ

2.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

1. คัดเลือกพื้นที่ทดลองเป็นแปลงนาของเกษตรกรในพื้นที่กลุ่มเกษตรอินทรีย์ กลุ่มชุดดินที่ 6 ชุดดินพัทลุง ชี้แจงหลักการและเหตุผลและขั้นตอนการดำเนินงานให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการวิจัย

2. เตรียมแปลงทดลองโดยแบ่งแปลงย่อยจำนวน 21 แปลงย่อย ขนาดของแปลงย่อย 3x5 เมตร ระยะระหว่างซ้ำ 1.0 เมตร ปั้นคันนาขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร

3. เก็บตัวอย่างดินแต่ละแปลงย่อยที่ระดับความลึก 0–15 เซนติเมตรในแต่ละแปลงย่อย ก่อนทำการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งสุดท้ายเพื่อวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมี

4. เตรียมปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 น้ำหมักชีวภาพ และน้ำหมักสารควบคุมแมลงศัตรูพืชซุปเปอร์ พด. 7 จากสะเดา ดังนี้

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต ปริมาณ 100 กิโลกรัม

- กากเมล็ดถั่วเหลืองหรือปลาป่น	60	กิโลกรัม
- มูลสัตว์	40	กิโลกรัม
- สารเร่งซุปเปอร์ พด. 1 จำนวน	1	ซอง
- สารเร่งซุปเปอร์ พด. 2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล	20-30	ลิตร

น้ำหมักชีวภาพ จำนวน 50 ลิตร

- เศษผักผลไม้ 40 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม
- น้ำ 10 ลิตร
- สารเร่งซุปเปอร์ พด. 2 1 ซอง

สารควบคุมแมลงศัตรูพืชซุปเปอร์ พด. 7 จากสะเดา จำนวน 50 ลิตร

- ใบและเมล็ดสะเดา 30 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม
- รำข้าว 100 กรัม
- น้ำ 30 ลิตร
- สารเร่งซุปเปอร์ พด. 7 1 ซอง

5. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่ผลิตได้ เพื่อหาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) ปริมาณอินทรียวัตถุ (O.M.) ไนโตรเจน (% Nitrogen) ฟอสฟอรัส (% Phosphorus) โพแทสเซียม (% Potassium) และค่า C/N ratio ผลวิเคราะห์ที่ได้แสดงในตารางที่ 3

6. การเตรียมกล้าข้าว ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวไรซ์เบอรี่ อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ตกกล้าในแปลงข้างเคียง จนกล้าข้าวอายุประมาณ 30 วัน จึงถอนไปปักดำในแปลง ปักดำจับละ 3 ต้น ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร (อุบลรัตน์, 2564)

7. ดูแลแปลง ใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลอง กำจัดวัชพืช และฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชซุปเปอร์ พด. 7 ตามความจำเป็นหรือในช่วงที่มีแมลงศัตรูพืชระบาดให้ฉีดพ่นทุกๆ 3 วัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรก่อนและหลังการทดลองแบบ Composite samples เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีต่าง ๆ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) โดยใช้เครื่องมือวัดพีเอชดิน (pH meter) วัดที่อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) ปริมาณอินทรียวัตถุ (O.M.) ด้วยวิธีการ Walkley and Black (Walkley and Black, 1947) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ด้วยวิธีการ Bray II (Bray and Kurtz, 1945) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) โดยการสกัดด้วย 1 N NH_4OAc pH 7 (Jackson, 1958) ทำการเก็บตัวอย่างดินจำนวน 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ก่อนดำเนินการทดลอง ครั้งที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 และครั้งที่ 3 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2
- ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าว โดยการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต นับจำนวนต้นต่อกอและจำนวนรวงต่อกอ โดยสุ่มเก็บข้อมูล 10 กอต่อแปลงย่อย
- ข้อมูลผลผลิตต่อไร่ โดยเก็บผลผลิตในพื้นที่ 1x1 ตารางเมตร โดยตัดสองแถวรอบนอกแปลงของแปลงย่อยออก เกี่ยวรวงของแต่ละจุด ที่สุ่มเพื่อนำไปนับจำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง หาเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ชั่งน้ำหนัก 100 เมล็ด และคำนวณผลผลิตข้าวต่อไร่
- ข้อมูลผลวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่หมักสมบูรณ์แล้ว โดยวิเคราะห์ตามรายการของมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงตามที่กรมพัฒนาที่ดินกำหนด

- ข้อมูลทางเศรษฐกิจ บันทึกข้อมูลค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของแต่ละกรรมวิธี เพื่อศึกษาความคุ้มทุนทางเศรษฐกิจ บันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นตัวเงินเพื่อใช้ประเมินค่าใช้จ่ายของแต่ละตำรับการทดลอง (ค่าวัสดุการเกษตร ค่าจ้างแรงงาน เป็นต้น) รายได้จากการขายผลผลิต และผลตอบแทนสุทธิที่เป็นตัวเงิน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยว และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง ได้ทำการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทั้ง 2 ปี เพื่อนำมาต่อยอดในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เพื่อที่ใช้ในการทดลอง พบว่า

ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ที่ใช้ในการทดลองในปีที่ 1 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 6.80 จัดอยู่ในช่วงเป็นกลาง (Neutral) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) เท่ากับ 6.98 (dS/m; 1:10 w/v) จัดอยู่ในช่วงเค็มปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุ (O.M.) เท่ากับ 25.59 จัดอยู่ในช่วงค่อนข้างสูง (Moderately high) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (% Total N) เท่ากับ 1.54% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (% P_2O_5) เท่ากับ 4.72% ปริมาณโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ (% K_2O) เท่ากับ 1.48% และค่า C/N ratio เท่ากับ 9.64 ผลวิเคราะห์ที่ได้แสดงในตารางที่ 3 และตารางภาคผนวกที่ 1

ส่วนผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ที่ใช้ในการทดลองในปีที่ 2 พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 6.80 จัดอยู่ในช่วงเป็นกลาง (Neutral) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) เท่ากับ 4.04 (dS/m; 1:10 w/v) จัดอยู่ในช่วงเค็มปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุ (O.M.) เท่ากับ 25.03 จัดอยู่ในช่วงปานกลาง (Moderately) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (% Total N) เท่ากับ 1.17% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (% P_2O_5) เท่ากับ 4.19% ปริมาณโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ (% K_2O) เท่ากับ 1.66% และค่า C/N ratio เท่ากับ 12.41 ผลวิเคราะห์ที่ได้แสดงในตารางที่ 3 และตารางภาคผนวกที่ 1

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ที่ใช้ในการทดลอง

ธาตุอาหารหลัก	ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด. 12	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
pH (1:4 w/v)	6.80	6.80
EC (dS/m; 1:10 w/v)	6.98	4.04
OM. (% w/w)	25.59	25.03
Nitrogen (% Total N)	1.54	1.17
Phosphorus (% P_2O_5)	4.72	4.19
Potassium (% K_2O)	1.48	1.66
C/N ratio	9.64	12.41

จากการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง ได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนและหลังการดำเนินการทดลองทั้ง 2 ปี ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4-8

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนดำเนินการทดลอง

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนดำเนินการทดลอง พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 4.7 มีความเป็นกรดจัดมาก (Very strongly acid) ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) มีค่าเท่ากับ 2.86 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) มีค่าเท่ากับ 11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) มีค่าเท่ากับ 67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate) เช่นเดียวกัน (เอิบ, 2552; Land Classification Division and FAO Project Staff97, 13; Soil Survey Division Staff, 1993) ดังแสดงในตารางที่ 4 และตารางภาคผนวกที่ 2

ตารางที่ 4 สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนดำเนินการทดลอง

สมบัติของดิน	ผลการวิเคราะห์
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	4.7
ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)	2.86
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	11
ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	67

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินภายหลังทำการทดลอง

ทำการเก็บตัวอย่างดินแบบทำลายโครงสร้างดิน (Disturbed Soil Samples) ทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ในดิน ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

2.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน

ในปีที่ 1 พบว่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 4.87-5.00 อยู่ในระดับเป็นกรดจัดมาก (Very strongly acid) ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงที่สุด คือเท่ากับ 5.00 (Very strongly acid) ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 และตำรับการทดลองที่ 6 การ ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีค่าเท่ากับ 4.87 (ตารางที่ 5 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 3)

ในปีที่ 2 พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 โดยมีค่าอยู่ในช่วง 4.77-5.10 อยู่ในระดับเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (Very strongly acid - Strongly acid) ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับ ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีแนวโน้มค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงที่สุดคือเท่ากับ 5.10 (Strongly acid) ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าเท่ากับ 4.77 (Very strongly acid) (ตารางที่ 5 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 4)

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีของการทดลอง ความเป็นกรดเป็นด่างของดินในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งเป็นการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีแนวโน้มทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลง ซึ่งสอดคล้องกับอุษาและคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราในดินชุดท่าแซะ พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวทำให้ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับการทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี อย่างไรก็ตาม อำนาจ (2548) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยเคมีมีผลทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปุ๋ยเคมีว่าเมื่อละลายน้ำแล้วจะให้สารละลายที่เป็นกรดหรือเป็นด่าง เช่น แอมโมเนียมซัลเฟตมีสมมูลกรดเท่ากับ 110 กิโลกรัมของแคลเซียมคาร์บอเนตต่อปุ๋ย 100 กิโลกรัม หมายความว่า ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 100 กิโลกรัมทำให้เกิดกรดในปริมาณที่ต้องใช้แคลเซียมคาร์บอเนต 110 กิโลกรัม จึงจะทำลายกรดนั้นให้หมดได้ หรือปุ๋ยแคลเซียมไนเตรทมีสมมูลด่างเท่ากับ 203 กิโลกรัมของแคลเซียมคาร์บอเนต หมายความว่าปุ๋ยนี้ 100 กิโลกรัมทำให้เกิดด่างได้เทียบเท่ากับแคลเซียมคาร์บอเนต 203 กิโลกรัม หรือปุ๋ยเคมีบางชนิดไม่มีผลต่อความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ดังนั้นจึงความเป็นกรดเป็นด่างจะเปลี่ยนแปลงไปเพียงใดจึงขึ้นอยู่กับชนิดของปุ๋ยเคมีที่ใช้ด้วย

2.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM)

ในปีที่ 1 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.82-3.23 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low) ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าเท่ากับ 3.23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีค่าเท่ากับ 2.82 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH 1:1)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	4.93	4.77
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กก. ต่อไร่)	4.90	5.00
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กก. ต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	4.87	4.93
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กก. ต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	4.93	4.93
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กก. ต่อไร่	5.00	4.97
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กก. ต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	4.87	4.90
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กก. ต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	4.97	5.10
F-test	ns	ns
CV (%)	2.13	2.93

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ในปีที่ 2 พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 2.59-2.71 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำมาก (Very low) เช่นเดียวกัน ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด คือตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 มีปริมาณเท่ากับ 2.71 เปอร์เซ็นต์ ส่วนตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) และตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 มีปริมาณเท่ากับ 2.59 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 6)

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีของการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	3.08	2.59
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	3.23	2.65
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	3.20	2.71
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	3.19	2.68
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	3.00	2.60
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	2.82	2.59
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	2.85	2.70
F-test	ns	ns
CV (%)	7.54	5.07

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

ในปีที่ 1 พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 8.67-13.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (Moderately low - Moderate) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีแนวโน้มมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 13.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Moderate) ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 8.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Moderately low) (ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 7)

ในปีที่ 2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 15.67-61.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูงมาก (Moderately high - Very high) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีแนวโน้มมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 61.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 15.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 7 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 8)

จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีของการทดลอง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	8.67	15.67
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	10.00	43.33
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	11.67	30.33
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	9.67	61.67
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	9.00	60.33
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่น น้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	11.33	32.00
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	13.00	36.00
F-test	ns	ns
CV (%)	19.42	73.15

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K)

ในปีที่ 1 พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 13.33-50.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (Very low - Low) ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) มีแนวโน้มมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเท่ากับ 50.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Low) ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 3 การ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000

มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 13.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Very low) (ตารางที่ 8 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 9)

ในปีที่ 2 พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในแต่ละตำรับการทดลอง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าอยู่ในช่วง 34.00-102.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จัดอยู่ในระดับต่ำถึงสูง (Low - High) ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 และตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงที่สุดเท่ากับ 102.00 และ 89.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 และตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 47.00 44.67 และ 34.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ ตำรับการทดลองที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) มีปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 34.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 8 ตารางภาคผนวกที่ 2 และตารางภาคผนวกที่ 10)

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี มีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตข้าว โดยมีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ การเก็บข้อมูลผลผลิตข้าว โดยมีการเก็บข้อมูลจำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่

3.1 การเจริญเติบโตของข้าว

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ซึ่งเมื่อครบอายุการเก็บเกี่ยวข้าว ได้ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตด้านความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวอายุ 130 วันหลังปลูก นับจำนวนต้นต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ โดยสุ่มเก็บข้อมูล 10 กอต่อ 1 แปลงย่อย ได้ผลดังนี้

3.1.1 ความสูงข้าว

ทำการวัดความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ข้าวอายุ 130 วันหลังปลูก ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 9 และตารางภาคผนวกที่ 11

ตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินหลังการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	24.00	34.00^{c}
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	50.67	89.33^{a}
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	13.33	44.67^{bc}
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	33.33	76.67^{ab}
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P2O5:K2O กิโลกรัมต่อไร่	29.33	73.67^{ab}
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่น น้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	34.67	47.00^{bc}
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	24.00	102.00^{a}
F-test	ns	**
CV (%)	84.24	29.40

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ในปีที่ 1 ความสูงของข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่าความสูงของข้าวมีค่าอยู่ในช่วง 83.73-89.27 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 89.27 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มความสูงน้อยที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 4 การ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 มีความสูงเท่ากับ 83.73 เซนติเมตร (ตารางที่ 9 และตารางภาคผนวกที่ 11)

ในปีที่ 2 ความสูงของข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 พบว่าความสูงของข้าวมีค่าอยู่ในช่วง 71.47-80.93 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) ข้าวมีแนวโน้มมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 80.93 เซนติเมตร ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มความสูงน้อยที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ

พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีความสูงเท่ากับ 71.47 เซนติเมตร (ตารางที่ 9 และตารางภาคผนวกที่ 12)

ตารางที่ 9 ความสูงข้าว

ตำรับการทดลอง	ความสูงข้าว (เซนติเมตร)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	84.20	80.93
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	86.57	75.43
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	84.17	71.77
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	83.73	76.67
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	87.60	74.20
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	87.73	71.47
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	89.27	73.03
F-test	ns	ns
CV (%)	4.79	6.66

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.1.2 จำนวนต้นต่อกอ

ในปีที่ 1 จำนวนต้นต่อกอของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่า จำนวนต้นต่อกอของข้าวมีค่าอยู่ในช่วง 7.27-12.43 ต้นต่อกอ ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีจำนวนต้นต่อกอมากที่สุดเท่ากับ 12.43 ต้น แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) และตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีจำนวนต้นต่อกอเท่ากับ 8.47 8.13 และ 7.27 ต้นต่อกอ ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่มีจำนวนต้นต่อกอต่ำที่สุด คือตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวน 7.27 ต้นต่อกอ (ตารางที่ 10 และตารางภาคผนวกที่ 13)

ในปีที่ 2 จำนวนต้นต่อกอของข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 8.87-14.43 ต้นต่อกอ ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มมีจำนวนต้นต่อกอมากที่สุดเท่ากับ 14.43 ต้นต่อกอ ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มจำนวนต้นต่อกอน้อยที่สุด คือตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) มีจำนวนต้นต่อกอเท่ากับ 8.87 (ตารางที่ 10 และตารางภาคผนวกที่ 14)

ตารางที่ 10 จำนวนต้นต่อกอ

ตำรับการทดลอง	จำนวนต้นต่อกอ	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	8.13^{c}	8.87
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	10.80^{abc}	11.17
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	11.97^{ab}	11.17
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	12.43^{a}	12.23
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	7.27^{c}	11.40
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	8.47^{bc}	12.87
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	9.33^{abc}	14.43
F-test	*	ns
CV (%)	19.25	18.22

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3.1.3 จำนวนรวงต่อกอ

ในปีที่ 1 จำนวนรวงต่อกอของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่า จำนวนรวงต่อกอของข้าวมีค่าอยู่ในช่วง 6.93-12.43 รวงต่อกอ ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีจำนวนต้นต่อกอมากที่สุดเท่ากับ 12.43 รวงต่อกอแตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 6 การ

ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) และตำรับการทดลองที่ 5 การ ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมีจำนวนรวงต่อกอเท่ากับ 8.33 7.90 และ 6.93 ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่มีจำนวนรวงต่อกอต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 11 และตารางภาคผนวกที่ 15)

ตารางที่ 11 จำนวนรวงต่อกอ

ตำรับการทดลอง	จำนวนรวงต่อกอ	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	7.90^{c}	7.13
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	10.57^{abc}	6.50
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	11.43^{ab}	8.47
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	12.43^{a}	12.70
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	6.93^{c}	10.73
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	8.33^{bc}	11.07
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	8.93^{abc}	11.27
F-test	*	ns
CV (%)	20.12	32.23

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ในปีที่ 2 จำนวนรวงต่อกอของข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 6.50-12.70 รวงต่อกอ ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มมีจำนวนรวงต่อกอมากที่สุดเท่ากับ 12.70 รวงต่อกอ ส่วนตำรับการทดลองที่ข้าวมีแนวโน้มมีจำนวนรวงต่อกอน้อยที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ย

ตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) มีจำนวนรวงต่อกอเท่ากับ 6.50 รวง (ตารางที่ 11 และตารางภาคผนวกที่ 16)

3.2 ผลผลิตข้าวและองค์ประกอบผลผลิต

งานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ซึ่งเมื่อครบอายุการเก็บเกี่ยวข้าว ได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ 1 ไร่ โดยทำการเก็บผลผลิตข้าวในพื้นที่ 1x1 ตารางเมตร โดยตัดสองแถวรอบนอกแปลงของแปลงย่อยออก เกี่ยวรวงของแต่ละจุดที่สุ่มเพื่อนำไป นับจำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง หาเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ชั่งน้ำหนัก 100 เมล็ด และคำนวณผลผลิตข้าวต่อไร่

3.2.1 จำนวนเมล็ดต่อรวง

ในปีที่ 1 พบว่าจำนวนเมล็ดต่อรวงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง มีค่าอยู่ในช่วง 113.70-139.90 เมล็ด ตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุดเท่ากับ 139.90 เมล็ด ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มจำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเท่ากับ 113.70 เมล็ด (ตารางที่ 12 และตารางภาคผนวกที่ 17)

ในปีที่ 2 จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่าจำนวนเมล็ดต่อรวงมีค่าอยู่ในช่วง 81.73-115.30 เมล็ดต่อรวง ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุดเท่ากับ 115.30 เมล็ด แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 และตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 $N:P_2O_5:K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 92.40 89.03 92.87 81.73 และ 93.07 เมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และตารางภาคผนวกที่ 18)

ตารางที่ 12 จำนวนเมล็ดต่อรวง

ตำรับการทดลอง	จำนวนเมล็ดต่อรวง	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	118.80	103.97^{ab}
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	113.70	115.30^{a}
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	115.17	92.40^{bc}
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	125.30	89.03^{bc}
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	138.10	92.87^{bc}
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	139.90	81.73^{c}
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	137.73	93.07^{bc}
F-test	ns	**
CV (%)	15.59	8.18

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3.2.2 จำนวนเมล็ดดีต่อรวง

ในปีที่ 1 พบว่าจำนวนเมล็ดดีต่อรวงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง มีค่าอยู่ในช่วง 64.50-92.13 เมล็ด ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงมากที่สุดเท่ากับ 92.13 เมล็ด ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มจำนวนเมล็ดดีต่อรวงน้อยที่สุด คือตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) มีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงเท่ากับ 64.50 เมล็ด (ตารางที่ 13 และตารางภาคผนวกที่ 19)

ในปีที่ 2 พบว่าจำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 14.67-26.70 เมล็ด ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ข้าวมีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงมากที่สุดเท่ากับ 26.70 เมล็ด ตำรับการทดลองที่ข้าวมีแนวโน้มจำนวนเมล็ดดีต่อรวงน้อยที่สุด คือตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ย

ชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงเท่ากับ 14.67 เมล็ด (ตารางที่ 13 และตารางภาคผนวกที่ 20)

ตารางที่ 13 จำนวนเมล็ดดีต่อรวง

ตำรับการทดลอง	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	64.50	24.57
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	65.20	26.70
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	72.63	17.03
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	79.90	15.93
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	84.47	20.60
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	87.97	14.67
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	92.13	17.60
F-test	ns	ns
CV (%)	21.38	48.43

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.2.3 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

ในปีที่ 1 พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง 28.20-48.13 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่ำที่สุดเท่ากับ 28.20 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงที่สุดคือตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบเท่ากับ 48.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14 และตารางภาคผนวกที่ 21)

ในปีที่ 2 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละตำรับการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมีค่าอยู่ในช่วง 72.27-88.60 ตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงที่สุดเท่ากับ 88.60 เปอร์เซ็นต์แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน

1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 และตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบเท่ากับ 75.37 73.10 72.27 76.20 และ 75.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14 และตารางภาคผนวกที่ 22)

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

ตำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	46.03	79.40^{ab}
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	36.40	88.60^{a}
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000	28.20	75.37^{b}
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000	31.50	73.10^{b}
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	43.00	72.27^{b}
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	48.13	76.20^{b}
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	32.70	75.47^{b}
F-test	ns	*
CV (%)	27.76	6.78

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3.2.4 น้ำหนักข้าว 100 เมล็ด

ในปีที่ 1 พบว่าน้ำหนักข้าว 100 เมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง 1.77-1.97 กรัม ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) ข้าวมีแนวโน้มมีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุดเท่ากับ 1.97 กรัม ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มน้ำหนัก 100

เมล็ดน้อยที่สุด คือตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) มีน้ำหนักข้าว 100 เมล็ดเท่ากับ 1.97 กรัม (ตารางที่ 15 และตารางภาคผนวกที่ 23)

ในปีที่ 2 พบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 0.71-0.73 เมล็ด ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 และตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มมีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุดเท่ากับ 0.73 เมล็ด ตำรับการทดลองที่ข้าวมีแนวโน้มน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยที่สุด คือตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 และตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 0.73 เมล็ด (ตารางที่ 15 และตารางภาคผนวกที่ 24)

ตารางที่ 15 น้ำหนักข้าว 100 เมล็ด

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักข้าว 100 เมล็ด (กรัม)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	1.97	0.72
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	1.77	0.72
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000	1.90	0.71
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000	1.90	0.73
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	1.90	0.71
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	1.83	0.73
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	1.93	0.72
F-test	ns	ns
CV (%)	6.71	2.63

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.2.5 ผลผลิตข้าว

ในปีที่ 1 พบว่าผลผลิตข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง 202.13-224.87 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 224.87 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลผลิตข้าวเท่ากับ 220.37 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือตำรับการทดลองที่ 2 ข้าวได้ผลผลิตเท่ากับ 202.13 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 16 ตารางภาคผนวกที่ 25 และภาพที่ 1)

จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในปีที่ 1 มีผลผลิตน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของมาตรฐานผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ทั่วไป ซึ่งอยู่ในช่วง 300-500 กิโลกรัมต่อไร่ (อุบลรัตน์, 2564) สาเหตุเนื่องจากในปีที่ 1 การดำเนินการทดลองประสบปัญหาข้าวขาดแคลนน้ำ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแแปลงและเกษตรกรบริเวณใกล้เคียง พบว่าพื้นที่ดำเนินการทดลองอยู่ใกล้พื้นที่โครงการนาแปลงใหญ่ เมื่อพื้นที่ในโครงการนาแปลงใหญ่ประสบภาวะขาดน้ำ ระบบชลประทานในพื้นที่จึงผันน้ำเข้าสู่โครงการแปลงใหญ่ ทำให้ข้าวในโครงการทดลองมีน้ำไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดลีบ น้ำหนักน้อยต่ำกว่าเกณฑ์ผลผลิตมาตรฐานของข้าวไรซ์เบอรี่ จึงควรมีการดูแลแปลงทดลองอย่างใกล้ชิด และวางแผนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ไม่ให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ

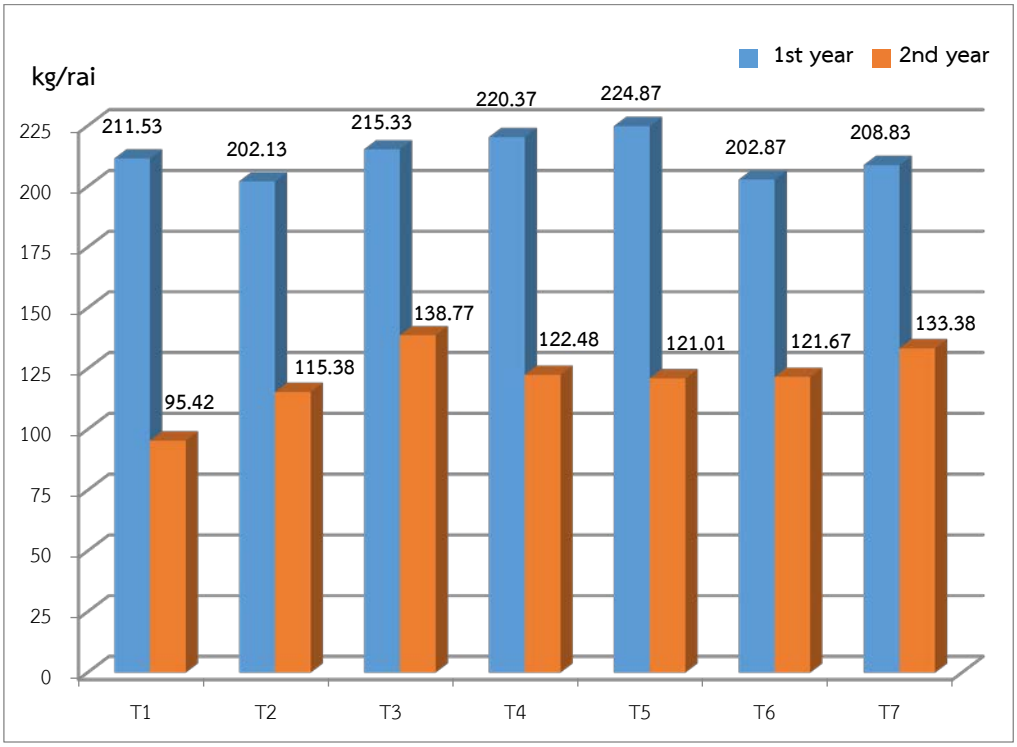
ในปีที่ 2 พบว่า ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลองเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 95.42-138.77 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ข้าวมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 138.77 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลผลิตข้าวเท่ากับ 133.38 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ข้าวมีแนวโน้มให้ผลผลิตต่ำที่สุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) ข้าวได้ผลผลิตเท่ากับ 95.42 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 16 ตารางภาคผนวกที่ 26 และภาพที่ 1)

จะเห็นได้ว่า ในปีที่ 2 ผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่มีผลผลิตน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของมาตรฐานผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ทั่วไปเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 เนื่องจากในปีที่ 2 ของการทดลองซึ่งเป็นปีแรกของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และทางราชการมีมาตรการอย่างเข้มงวดห้ามข้าราชการเดินทางออกนอกจังหวัดที่ปฏิบัติราชการ ทำให้การดำเนินการทดลองถูกเลื่อนออกไป ทุกกระบวนการผลิตมีการดำเนินการล่าช้ากว่าแปลงใกล้เคียง จึงถูกเพลี้ยศัตรูข้าวระบาดหนักเมล็ดข้าวซึ่งกำลังอยู่ในช่วงตั้งท้องจึงได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวลีบสูง จึงควรมีการดูแลแปลงทดลองอย่างใกล้ชิด และมีการวางแผนการผลิตอย่างรอบคอบเพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่ไม่สามารถเดินทางไปดำเนินการทดลองได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 16 ผลผลิตข้าว

ตำรับการทดลอง	ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ตำรับที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)	211.53	95.42
ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่)	202.13	115.38
ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000	215.33	138.77
ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000	220.37	122.48
ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่	224.87	121.01
ตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	202.87	121.67
ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000	208.83	133.38
F-test	ns	ns
CV (%)	9.95	12.77

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 1 ผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ปีที่ 1 และ 2

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการทดลองการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวทั้ง 2 ปีพบว่า ในปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 4,947.14 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้มูลค่าผลผลิตเท่ากับ 4,848.14 บาทต่อไร่ ส่วนตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ให้มูลค่าผลผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 4,446.86 บาทต่อไร่ แต่หากพิจารณาจากผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร พบว่าตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเท่ากับ 915.76 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 641.64 บาทต่อไร่ ส่วนตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุดเท่ากับ -574.64 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 17 และตารางภาคผนวกที่ 27

ตารางที่ 17 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวปีที่ 1

ตำรับที่	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)
1	211.53	22	4,653.66	4,046.50	607.16
2	202.13	22	4,446.86	5,021.50	-574.64
3	215.33	22	4,737.26	3,821.50	915.76
4	220.37	22	4,848.14	5,021.50	-173.36
5	224.87	22	4,947.14	5,021.50	-74.36
6	202.87	22	4,463.14	3,821.50	641.64
7	208.83	22	4,594.26	5,021.50	-427.24

ในปีที่ 2 พบว่า ตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 2,775.40 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้มูลค่าผลผลิตเท่ากับ 2,667.60 บาทต่อไร่ ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) ให้มูลค่าผลผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 1,908.40 บาทต่อไร่ และหากพิจารณาจากผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร พบว่าตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P2O5:K2O กิโลกรัมต่อไร่)

ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเท่ากับ -596.10 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนเท่ากับ -938.10 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุดเท่ากับ -2,263.90 บาทต่อไร่ ซึ่งมีแนวโน้มของผลตอบแทนเช่นเดียวกันกับปีที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 18 และตารางภาคผนวกที่ 28

ตารางที่ 18 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวปีที่ 2

ตำรับที่	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)
1	95.42	20	1,908.40	3,596.50	-1,688.10
2	115.38	20	2,307.60	4,571.50	-2,263.90
3	138.77	20	2,775.40	3,371.50	-596.10
4	122.48	20	2,449.60	4,571.50	-2,121.90
5	121.01	20	2,420.20	4,571.50	-2,151.30
6	121.67	20	2,433.40	3,371.50	-938.10
7	133.38	20	2,667.60	4,571.50	-1,903.90

จะเห็นได้ว่าหากพิจารณาจากผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรของทั้ง 2 ปี พบว่าตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ส่วนตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด

นอกจากนี้จากการหาค่าเฉลี่ยรวม 2 ปี พบว่าตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 3,756.33 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ให้มูลค่าผลผลิตเท่ากับ 3,683.67 บาทต่อไร่ ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่)ให้มูลค่าผลผลิตต่ำที่สุดเท่ากับ 3,281.03 บาทต่อไร่ และหากพิจารณาจากผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร พบว่าตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเท่ากับ 159.83 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 6 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนเท่ากับ -148.23 บาทต่อไร่ ส่วนตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์

คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุดเท่ากับ -1,419.27 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสำหรับการปลูกข้าวเฉลี่ย 2 ปี

ตำรับที่	ผลผลิต (กก./ไร่)	ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)
1	153.48	21.00	3,281.03	3,821.50	-540.47
2	158.76	21.00	3,377.23	4,796.50	-1,419.27
3	177.05	21.00	3,756.33	3,596.50	159.83
4	171.43	21.00	3,648.87	4,796.50	-1,147.63
5	172.94	21.00	3,683.67	4,796.50	-1,112.83
6	162.27	21.00	3,448.27	3,596.50	-148.23
7	171.11	21.00	3,630.93	4,796.50	-1,165.57

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง ทำการทดลอง เป็นระยะเวลา 2 ปี สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินในปีที่ 1 ภายหลังการทดลอง พบว่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil pH) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (O.M.) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil pH) และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนสมบัติทางเคมีบางประการของดินในปีที่ 2 ภายหลังการทดลอง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ตำรับการทดลองที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) สูงที่สุดคือ ตำรับการทดลองที่ 7 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) เท่ากับ 102 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวไรซ์เบอรี่โดยการวัดความสูง จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ พบว่า ในปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้จำนวนต้นต่อกอและจำนวนรวงต่อกอสูงที่สุดเท่ากับ 12.43 ต้นต่อกอ และ 12.43 รวงต่อกอ ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 การเจริญเติบโตของข้าวไรซ์เบอรี่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่าตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:1,000 มีแนวโน้มให้จำนวนรวงต่อกอสูงที่สุดเท่ากับ 12.70 รวงต่อกอ

3. เก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าว โดยทำการนับจำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ชั่งน้ำหนักข้าว 100 เมล็ด และนำมาคำนวณผลผลิตข้าวต่อไร่

ในปีที่ 1 พบว่าผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละตำรับการทดลอง ส่วนปีที่ 2 พบว่าตำรับการทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ให้จำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อรวงสูงที่สุดเท่ากับ 115.30 เมล็ด แต่ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงที่สุดเท่ากับ 88.60 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากในปีที่ 2 เป็นปีแรกที่มีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งทางราชการมีมาตรการอย่างเข้มงวดห้ามข้าราชการเดินทางออกนอกจังหวัดที่ปฏิบัติราชการ ทำให้กำหนดการดำเนินการทดลองถูกเลื่อนออกไป ทุกกระบวนการผลิตมีการดำเนินการล่าช้ากว่าแปลงใกล้เคียงจึงถูกเพลี้ยศัตรูข้าวระบาดหนัก เมล็ดข้าวซึ่งกำลังอยู่ในช่วงตั้งท้องจึงได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวลีบสูง ส่วนผลผลิตข้าวพบว่า ทั้ง 2 ปีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวสูงที่สุดเท่ากับ 224.87 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปีที่ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในปริมาณธาตุอาหารเทียบเท่าคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) แนวโน้มให้ผลผลิตข้าวสูงที่สุด เท่ากับ 138.77 กิโลกรัมต่อไร่

4. จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ในปีที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 5 การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 18:6:6 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่ ให้มูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 4,947.14 บาทต่อไร่ และตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดเท่ากับ 915.76 บาทต่อไร่ ส่วนปีที่ 2 พบว่าตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงปริมาณธาตุอาหาร ½ เท่าของคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (9:3:3 N:P_2O_5:K_2O กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพอัตราส่วน 1:1,000 ให้มูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนสูงที่สุด เท่ากับ 2,775.40 และ -596.10 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. จากการทดลองจะเห็นว่าผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในปีที่ 1 มีผลผลิตน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของมาตรฐานผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ทั่วไป ซึ่งอยู่ในช่วง 300-500 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้, 2564) สาเหตุเนื่องจากในปีที่ 1 การดำเนินการทดลองประสบปัญหาข้าวขาดแคลนน้ำจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแแปลงและเกษตรกรบริเวณใกล้เคียง พบว่าพื้นที่ดำเนินการทดลองอยู่ใกล้พื้นที่โครงการนาแปลงใหญ่ เมื่อพื้นที่ในโครงการนาแปลงใหญ่ประสบภาวะขาดน้ำ ระบบชลประทานในพื้นที่จึงผันน้ำเข้าสู่โครงการแปลงใหญ่ ทำให้ข้าวในโครงการทดลองมีน้ำไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดลีบน้ำหนักน้อย ต่ำกว่าเกณฑ์ผลผลิตมาตรฐานของข้าวไรซ์เบอรี่ จึงควรมีการดูแลแปลงทดลองอย่างใกล้ชิดและวางแผนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ไม่ให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ

2. ในปีที่ 2 ผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่มีผลผลิตน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของมาตรฐานผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ทั่วไปเช่นเดียวกัน เนื่องจากในปีที่ 2 ของการทดลองซึ่งเป็นปีแรกของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และทางราชการมีมาตรการอย่างเข้มงวดห้ามข้าราชการเดินทางออกนอกจังหวัดที่ปฏิบัติราชการ ทำให้การดำเนินการทดลองถูกเลื่อนออกไป ทุกกระบวนการผลิตมีการดำเนินการล่าช้ากว่าแปลงใกล้เคียงจึงถูกเพลี้ยศัตรูข้าวระบาดหนัก เมล็ดข้าวซึ่งกำลังอยู่ในช่วง

ตั้งท้องจึงได้เปอร์เซ็นต์เมล็ดข้าวลีบสูงจึงควรมีการดูแลแปลงทดลองอย่างใกล้ชิด และมีการวางแผนการผลิตอย่างรอบคอบ เพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่ไม่สามารถเดินทางไปดำเนินการทดลองได้ด้วยตนเอง

3. ควรมีการทดลองเพิ่มเติมในสถานที่ที่สามารถควบคุมได้ทั้งระบบก่อนมีการเผยแพร่ผลการทดลองออกสู่สาธารณะ เช่น การทดลองในโรงเรือนซึ่งจะมีการควบคุมระบบน้ำ โรค และแมลงได้ดี ลดความเสี่ยงที่จะเกิดต่อผลการทดลองได้ ทำให้มั่นใจว่าผลการทดลองเป็นที่ถูกต้องและแม่นยำ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง และสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวพันธุ์อื่นๆ เช่น ข้าวสังข์หยดอินทรีย์

2. เกษตรกรสามารถเลือกวิธีการจัดการดิน และนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง ทำให้เกิดความคุ้มค่าทั้งในด้านการลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวไรซ์เบอรี่ และการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

สามารถเผยแพร่แนวทางการจัดการดินเพื่อการผลิตข้าวไรซ์เบอรี่ในระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดพัทลุง เพื่อประยุกต์ใช้ได้กับการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวพันธุ์อื่นๆ เช่น ข้าวสังข์หยดอินทรีย์ และนำไปถ่ายทอดให้กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ เกษตรกรที่สนใจ ตลอดจนเป็นแนวทางสำหรับการต่อยอดงานวิจัยของหน่วยงานราชการ เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมการข้าว กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัยต่างๆ ในพื้นที่ เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. **รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน: เล่มที่ 2 ดินบนพื้นที่ดอน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2559. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. **การใช้ปุ๋ยอินทรีย์.** คู่มือปุ๋ยอินทรีย์. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. 2564. **รายงานแผนการใช้ที่ดินระดับตำบลของ ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เจริญ เจริญจำรัสชีพ กำชัย กาญจนธนเศรษฐ และเมธิน ศิริวงศ์. 2540. **การจัดการดินกรดในประเทศไทย.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชื่นจิต สีพญา. 2558. **ไรซ์เบอร์รี่ ข้าวดี มีประโยชน์.** สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

ทวีศักดิ์ ชนะสิทธิ์ และกิตติศักดิ์ ประชุมทอง. 2554. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (วจ.3) เรื่อง การศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงกับผลผลิตข้าวพันธุ์สังข์หยดใน กลุ่มชุดดินที่ 6**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิภาพร ชูกิจ ชวพล อ่อนเรือง วิโรจน์ ปิ่นพรม และกมล อินกันฑ์. 2557. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (วจ.3) เรื่อง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตร 3 ในการปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาทในจังหวัดพัทลุง.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2558. **ธาตุอาหารพืช**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

วรรณลดา สุนันทนพงศ์ศักดิ์. 2546. **คู่มือการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในระบบเกษตรอินทรีย์.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2548. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. **สถิติการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตร.** สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. **ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร: ข้าว**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2550. เอกสารคำแนะนำ: **ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. **ชุดดินภาคตะวันออกและภาคใต้ ความรู้พื้นฐานเพื่อการเกษตร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2548. **ปุ๋ยกับเกษตรและสิ่งแวดล้อม.** ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุบลรัตน์ ชมเสียง. 2564. **ข้าวไรซ์เบอรี่อินทรีย์**. สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน), กรุงเทพฯ

อุษา ศรีใส เศกสิน ศรีใส และสุชน คชาทอง. 2551. **ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราในดินชุดท่าแซะ.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2552. **คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน.** พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Blake, G.R. and K.H. Hartge. 1986. Bulk density, pp. 363-382. *In* A. Klute, ed. **Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods**. 2nd ed. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Bray R. H. and L. T. Kurtz. 1945. **Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils.** Soil Sci. 59: 39-45.

Gosling, P. and M, Shepherd. 2005. **Long-term changes in soil fertility in organic arable farming system in England, with particular reference to Phosphorus and Potassium**. Agriculture Ecosystems and Environment. 105: 425-432.

Jackson, M. L. 1958. **Soil chemical analysis**. Prestige – Hall, Inc., New York. USA.

Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. **Soil Interpretation Handbook for Thailand.** Dept. of Land Development, Ministry of Agri. and Coop., Bangkok.

Peech, M. 1965. Hydrogen-Ion Activity, pp. 914-926. *In* C.A. Black (ed.) **Methods of Soil Analysis Part 2.** American society of Agronomy, Inc., Publisher. USA.

Soil Survey Division Staff. 1993. **Soil Survey Manual.** US. Dep. of Agr. Handbook No. 18, U.S. Government Printing Office, Washington D.C. USA.

Walkley, A. and I. A. Black. 1947. **Chromic acid titration method for determination of soil organic matter.** Soil. Sci. Amer. Proc. 63:257.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 เกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (เกรด 2)

รายการ	เกณฑ์มาตรฐาน
ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic matter)	มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์
คาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio)	ไม่เกิน 20:1
ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนต่อเมตร
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	อยู่ระหว่าง 5.5-8.5
ปริมาณโซเดียม (Na)	ไม่เกินร้อยละ 1
ปริมาณธาตุอาหารหลัก	
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของน้ำหนัก
ฟอสเฟตทั้งหมด (Total P_2O_5)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก
โพแทสทั้งหมด (Total K_2O)	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของน้ำหนัก
หรือมีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกัน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของน้ำหนัก
ปริมาณความชื้น	ไม่เกินร้อยละ 30 ของน้ำหนัก
ขนาดของปุ๋ย	12.5x12.5 มิลลิเมตร
ปริมาณหินและกรวด ขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป	ไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนัก
เศษพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม หรือโลหะอื่น ๆ	ต้องไม่พบ
ปริมาณธาตุโลหะหนัก	
Arsenic (As)	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Cadmium (Cd)	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Chromium (Cr)	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Copper (Cu)	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Lead (Pb)	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Mercury (Hg)	ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
การย่อยสลายที่สมบูรณ์	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางภาคผนวกที่ 2 พิสัยต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน

Soil properties	Range	Rating
Soil pH (1:1 Soil: H_2O)	< 3.5	Ultra acid
	3.5-4.4	Extremely acid
	4.5-5.0	Very strongly acid
	5.1-5.5	Strongly acid
	5.6-6.0	Moderately acid
	6.1-6.5	Slightly acid
	6.6-7.3	Neutral
	7.4-7.8	Slightly alkaline
	7.9-8.4	Moderately alkaline
	8.5-9.0	Strongly alkaline
	> 9.0	Very strongly alkaline
Organic matter (g kg^{-1})	< 5	Very low
	5-10	Low
	10-15	Moderately low
	15-25	Moderate
	25-35	Moderately high
	35-45	High
	> 45	Very high
Available P by Bray II (mg kg^{-1})	< 3	Very low
	3-6	Low
	6-10	Moderately low
	10-15	Moderate
	15-25	Moderately high
	25-45	High
	> 45	Very high
Available K by NH_4OAc (mg kg^{-1})	< 30	Very low
	30-60	Low
	60-90	Moderate
	90-120	High
	> 120	Very high

ที่มา: เอิบ, 2552; Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.344	0.172	
Treatment	6	0.045	0.007	0.661^{ns}
Error	12	0.130	0.011	
Corrected Total	20	0.518		

Grand mean = 4.924 c.v. = 2.13% ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.054	0.027	
Treatment	6	0.185	0.031	0.270^{ns}
Error	12	0.252	0.021	
Corrected Total	21	0.491		

Grand mean = 4.943 c.v. = 2.93% ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.381	0.190	
Treatment	6	0.516	0.086	0.221^{ns}
Error	12	0.632	0.053	
Corrected Total	20	1.529		

Grand mean = 3.0529 c.v. = 2.93% ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.043	0.021	
Treatment	6	0.052	0.009	0.820^{ns}
Error	12	0.222	0.018	
Corrected Total	20	0.316		

Grand mean = 2.6443 c.v. = 5.07% ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน หลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	6.952	3.476	
Treatment	6	44.571	7.429	0.183^{ns}
Error	12	49.714	4.143	
Corrected Total	20	101.238		
Grand mean = 10.48		c.v. = 19.42%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน หลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	100.095	50.048	
Treatment	6	4978.476	829.746	0.483^{ns}
Error	12	10223.238	851.937	
Corrected Total	20	15301.810		
Grand mean = 39.90		c.v. = 73.15%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน หลังการทดลองปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	1208.381	604.190	
Treatment	6	2430.476	405.079	0.698^{ns}
Error	12	7612.952	634.413	
Corrected Total	20	11251.810		
Grand mean = 29.90		c.v. = 84.24%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน หลังการทดลองปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	788.952	394.476	
Treatment	6	11547.143	1924.524	0.009**
Error	12	4623.714	385.310	
Corrected Total	20	16959.810		
Grand mean = 66.76		c.v. = 29.40%	** = P < 0.01	

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของข้าวปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	48.667	24.333	
Treatment	6	84.199	14.033	0.574^{ns}
Error	12	204.887	17.074	
Corrected Total	20	337.752		
Grand mean = 86.181		c.v. = 4.79%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของข้าวปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	2.197	1.099	
Treatment	6	195.886	32.648	0.323^{ns}
Error	12	298.083	24.840	
Corrected Total	20	496.166		
Grand mean = 74.786		c.v. = 6.66%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนต้นต่อกอของข้าวปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	15.860	7.930	
Treatment	6	71.443	11.907	0.035*
Error	12	42.460	3.538	
Corrected Total	20	129.763		
Grand mean = 9.771		c.v. = 19.25%	* = P < 0.05	

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนต้นต่อกอของข้าวปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	22.018	11.009	
Treatment	6	53.387	8.898	0.154^{ns}
Error	12	298.083	24.840	
Corrected Total	20	496.166		
Grand mean = 11.733		c.v. = 18.22%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวงต่อกอของข้าวปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	11.112	5.556	
Treatment	6	72.930	12.155	0.036*
Error	12	43.868	3.656	
Corrected Total	20	127.910		
Grand mean = 9.505		c.v. = 20.12%	* = P < 0.05	

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนรวงต่อกอของข้าวปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	31.547	15.773	
Treatment	6	98.216	16.369	0.210ns
Error	12	117.167	9.764	
Corrected Total	20	246.930		
Grand mean = 9.695		c.v. = 32.23%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	722.917	361.459	
Treatment	6	2375.578	395.930	0.463ns
Error	12	4703.556	391.963	
Corrected Total	20	7802.051		
Grand mean = 126.957		c.v. = 15.59%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	991.841	495.920	
Treatment	6	2152.579	358.763	0.005**
Error	12	731.332	60.944	
Corrected Total	20	3875.752		
Grand mean = 95.481		c.v. = 8.18%	** = P < 0.01	

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	664.674	332.337	
Treatment	6	2157.939	359.657	0.332^{ns}
Error	12	3347.792	278.983	
Corrected Total	20	6170.406		
Grand mean = 78.114		c.v. = 21.38%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดดีต่อรวงของข้าวปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	421.460	210.730	
Treatment	6	373.339	62.223	0.661^{ns}
Error	12	1079.747	89.979	
Corrected Total	20	1874.546		
Grand mean = 19.586		c.v. = 48.43%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	350.887	175.443	
Treatment	6	1083.476	180.579	0.223^{ns}
Error	12	1334.527	111.211	
Corrected Total	20	2768.890		
Grand mean = 37.995		c.v. = 27.76%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	274.297	137.149	
Treatment	6	549.940	91.657	0.035*
Error	12	328.283	27.357	
Corrected Total	20	1152.520		
Grand mean = 77.200		c.v. = 6.78%	* = P < 0.05	

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักข้าว 100 เมล็ดปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	0.011	0.006	
Treatment	6	0.079	0.013	0.582^{ns}
Error	12	0.195	0.016	
Corrected Total	20	0.286		
Grand mean = 1.886		c.v. = 6.71%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักข้าว 100 เมล็ดปีที่ 2

Source	df	SS	MS	F
Block	2	660.970	330.485	
Treatment	6	1708.469	284.745	0.593^{ns}
Error	12	4308.569	359.047	
Corrected Total	20	6678.009		
Grand mean = 0.7190		c.v. = 2.63%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 25 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตข้าวปีที่ 1

Source	df	SS	MS	F
Block	2	1271.387	635.693	
Treatment	6	1311.431	218.572	0.804^{ns}
Error	12	5356.440	446.370	
Corrected Total	20	7939.258		
Grand mean = 212.276		c.v. = 9.95%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 26 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตข้าวปีที่ 2

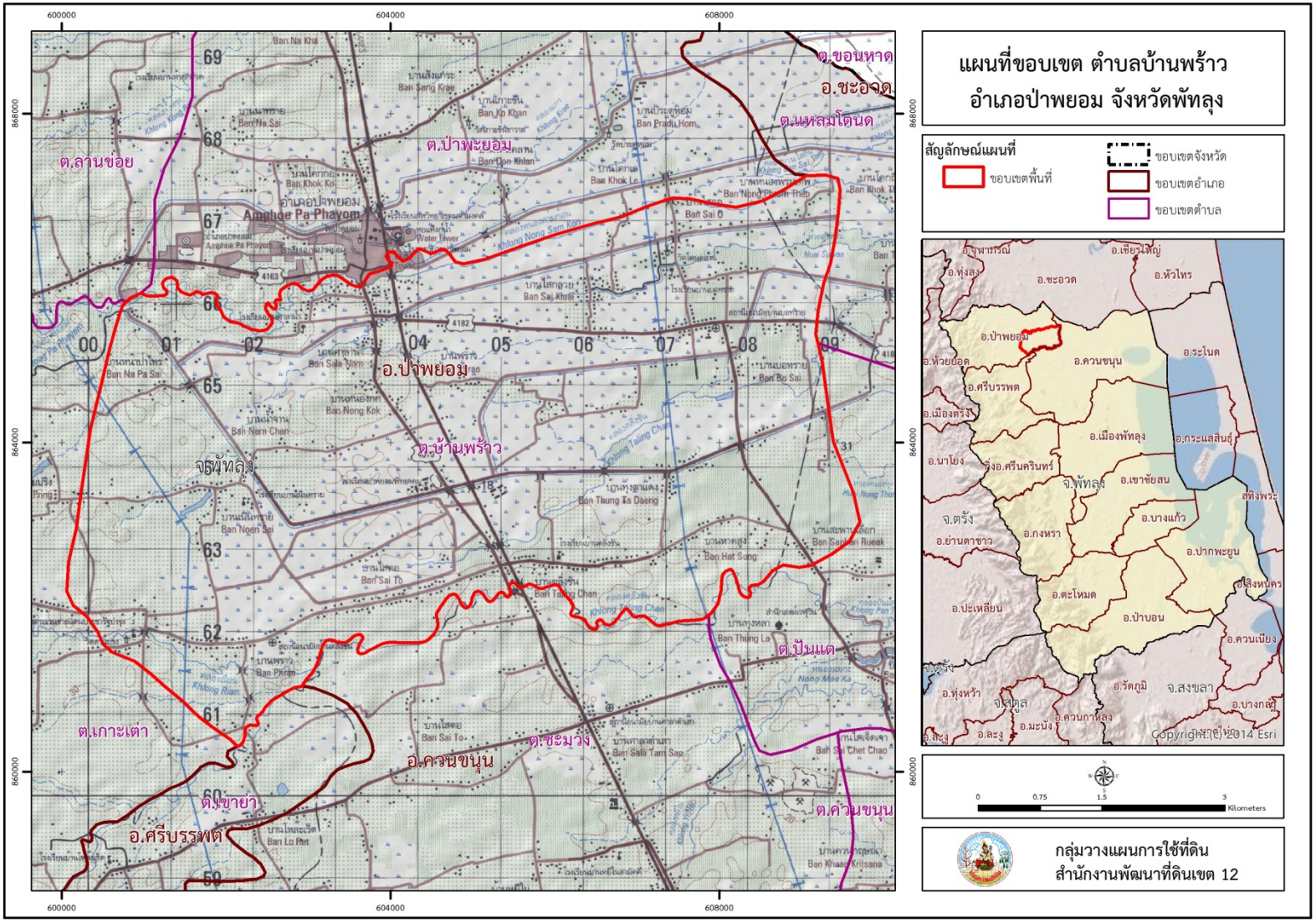
Source	df	SS	MS	F
Block	2	1428.408	714.204	
Treatment	6	3471.137	578.523	0.091^{ns}
Error	12	2874.438	239.537	
Corrected Total	20	7773.984		
Grand mean = 121.158		c.v. = 12.77%	ns = not significant	

ตารางภาคผนวกที่ 27 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ สำหรับการปลูกข้าวปีที่ 1

รายการ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6	ตำรับที่ 7
1. การเตรียมดิน							
ค่าไถเตรียมดิน (ปั่นพร้อมตีเทือก) 1 ครั้ง	300	300	300	300	300	300	300
ค่าปั้นคันนา 1 ครั้ง	300	300	300	300	300	300	300
2. การปลูก							
ค่าแรงหว่านข้าว ชั่วโมงละ 100 บาท	100	100	100	100	100	100	100
ค่าแรงดำนา ชั่วโมงละ 200 บาท	200	200	200	200	200	200	200
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา							
ค่าแรงใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งละ 100 บาทต่อไร่	200	200	200	200	200	200	200
ค่าแรงฉีดพ่นน้ำหมัก 2 ครั้ง (พด.2 และ 7)	200	200	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว							
ค่าเก็บเกี่ยว 800 บาทต่อไร่	800	800	800	800	800	800	800
5. ค่าวัสดุการเกษตร							
ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว 45 บาทต่อ กก. (10 กก. ต่อไร่)	450	450	450	450	450	450	450
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (กก. ละ 26 บาท)	1,071	-	-	-	-	-	-
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (กก. ละ 18.4 บาท)	354	-	-	-	-	-	-
ค่าปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กก. ละ 6 บาท)	-	2,400	1,200	2,400	-	-	-
ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.12 (กก. ละ 6 บาท)	-	-	-	-	2,400	1,200	2,400
ค่าน้ำหมักชีวภาพ พด.2 (ลิตรละ 13 บาท)	65	65	65	65	65	65	65
ค่าน้ำหมักชีวภาพ พด.7 (ลิตรละ 13 บาท)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
ผลผลิต (กก./ไร่)	211.53	202.13	215.33	220.37	224.87	202.87	208.83
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	22	22	22	22	22	22	22
รวมมูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	4,653.7	4,446.9	4,737.3	4,848.1	4,947.1	4,463.1	4,594.3
ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	4,046.5	5,021.5	3,821.5	5,021.5	5,021.5	3,821.5	5,021.5
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	**607.16**	**-574.64**	**915.76**	**-173.36**	**-74.36**	**641.64**	**-427.24**

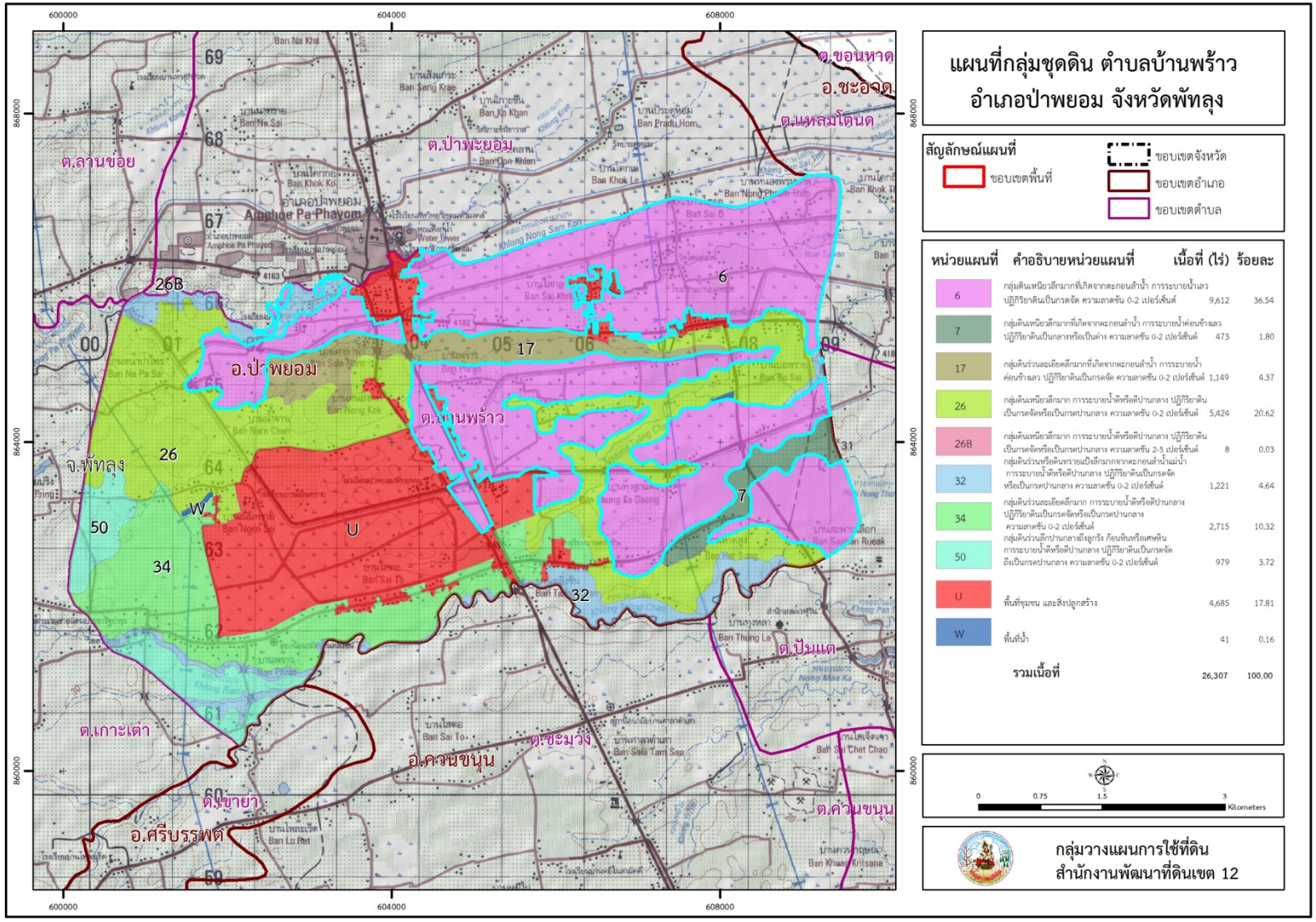
ตารางภาคผนวกที่ 28 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ สำหรับการปลูกข้าวปีที่ 2

รายการ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6	ตำรับที่ 7
1. การเตรียมดิน							
ค่าไถเตรียมดิน (ปั่นพร้อมตีเทือก) 1 ครั้ง	300	300	300	300	300	300	300
ค่าปั้นคันนา 1 ครั้ง	300	300	300	300	300	300	300
2. การปลูก							
ค่าแรงหว่านข้าว ชั่วโมงละ 100 บาท	100	100	100	100	100	100	100
ค่าแรงดำนา ชั่วโมงละ 200 บาท	200	200	200	200	200	200	200
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา							
ค่าแรงใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งละ 100 บาทต่อไร่	200	200	200	200	200	200	200
ค่าแรงฉีดพ่นน้ำหมัก 2 ครั้ง (พด.2 และ 7)	200	200	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว							
ค่าเก็บเกี่ยว 800 บาทต่อไร่	800	800	800	800	800	800	800
5. ค่าวัสดุการเกษตร							
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (กก. ละ 26 บาท)	1,071	-	-	-	-	-	-
ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (กก. ละ 18.4 บาท)	354	-	-	-	-	-	-
ค่าปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กก. ละ 6 บาท)	-	2,400	1,200	2,400	-	-	-
ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.12 (กก. ละ 6 บาท)	-	-	-	-	2,400	1,200	2,400
ค่าน้ำหมักชีวภาพ พด.2 (ลิตรละ 13 บาท)	65	65	65	65	65	65	65
ค่าน้ำหมักชีวภาพ พด.7 (ลิตรละ 13 บาท)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
ผลผลิต (กก./ไร่)	95.42	115.38	138.77	122.48	121.01	121.67	133.38
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	20	20	20	20	20	20	20
รวมมูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	1,908.4	2,307.6	2,775.4	2,449.6	2,420.2	2,433.4	2,667.6
ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	3,596.5	4,571.5	3,371.5	4,571.5	4,571.5	3,371.5	4,571.5
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	-1,688.1	-2,263.9	-596.1	-2,121.9	-2,151.3	-938.1	-1,903.9



ที่มา: กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 (2564)

ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขต ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง



ที่มา: กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 (2564)

ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดิน ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง

ชุดดินพัทลุง (Phattalung series : Ptl)
กลุ่มชุดดินที่ : 6
พิกัดแปลง : 604846E 866243N
การจำแนกดิน : Fine, kaolinitic, isohyperthermic Plinthic Paleaquults
การกำเนิด : ตะกอนน้ำพา
สภาพพื้นที่ : ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์
การระบายน้ำ : เลว
การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ช้า
การซึมผ่านได้ของน้ำ : ช้า
พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน : นาข้าว
ลักษณะและสมบัติดิน : ชุดดินพัทลุง กลุ่มชุดดินที่ 6 มีชั้นดิน (Soil horizon)
ดินบนชั้นไถพรวนมีความลึก 14 เซนติเมตร : ชั้น Apg สีดินเป็นสีเทาปนน้ำตาล 10YR5/2 เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-5.5)
ดินที่ระดับความลึก 14-30 เซนติเมตร : ชั้น Bg มีสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนเทา 7.5YR5/6 มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-5.5)
ดินที่ระดับความลึก 30-50 เซนติเมตร : ชั้น Btg สีเทา 10YR7/1 มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-5.5)
ดินที่ระดับความลึก 50-80 เซนติเมตร : ชั้น Btgv1 สีเทา 10YR7/1 มีศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณ 10-15 % มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-5.5)
ดินที่ระดับความลึก 80-110 เซนติเมตร : ชั้น Btgv2 สีเทา 10YR7/1 มีศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณ 15-20 % มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-5.5)
ดินที่ระดับความลึก 110-140 เซนติเมตร : ชั้น Btgv3 สีเทา 10YR7/1 มีศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณ 25-30 % มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-5.5)
ดินที่ระดับความลึก 140-170 เซนติเมตร : ชั้น Btgv4 สีเทา 10YR7/1 มีศิลาแลงอ่อน (plinthite) ปริมาณ 15-20 % มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 5.0-5.5)
ข้อจำกัด : ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ
ข้อเสนอแนะ : เป็นดินที่เหมาะสมต่อการทำนาแต่เนื่องจากดินนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำจึงจำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ภาพภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลรายละเอียดพื้นฐานที่สำคัญของพื้นที่ (Site Characterization) แปลงวิจัยข้าวไรซ์เบอรี่ หมู่ที่ 1 บ้านพร้าว ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง