

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ผลของปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพต่อการ
เจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12
และสายพันธุ์บางพระ 2 บนดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูง
และเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี

Effects of Organic and Chemical Fertilizers and
Bioextract on Growth and Yield of Yardlong Bean
Number 12 and Bangpra 2 Lines on Mabbon, high
base and coarse loamy variant, Chonburi Province

โดย

นางสาวจรรจิรา เจริญทวีชัย
ดร.ปราโมทย์ พรสุริยา

ฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สถานีพัฒนาที่ดินจันทบุรี

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

พฤศจิกายน 2559

b 9742



ห้องสมุดกรมพัฒนาที่ดิน	
วันที่	07 ก.ย. 2560
เลขหมู่	ว 668.62 ค 253 ผ
เลขทะเบียน	69742

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ผลของปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพต่อการ
เจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12
และสายพันธุ์บางพระ 2 บนดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูง
และเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี

Effects of Organic and Chemical Fertilizers and
Bioextract on Growth and Yield of Yardlong Bean
Number 12 and Bangpra 2 Lines on Mabbon, high
base and coarse loamy variant, Chonburi Province

ว 668.62

ค 253 ผ

โดย

นางสาวจรรจิรา เจริญทวีชัย
ดร.ปราโมทย์ พรสุริยา

1 ปุ๋ย

2 ถั่วฝักยาวสายพันธุ์บางพระ 1

ฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สถานีพัฒนาที่ดินจันทบุรี
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2
พฤศจิกายน 2559

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ค
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตการศึกษา	3
การตรวจเอกสาร	5
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	8
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	8
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	37
ประโยชน์ที่ได้รับ	37
ข้อเสนอแนะ	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	42

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วฝักยาวในฤดูร้อน	12
2	ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่างของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน	13
3	ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุ ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (เปอร์เซ็นต์)	14
4	ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	15
5	ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	16
6	ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (เดซิซีเมนต่อเมตร)	17
7	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนแขนงของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อน (แขนงต่อต้น)	18
8	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนแขนงของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (แขนงต่อต้น)	19
9	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวต้นของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อน (เซนติเมตร)	20
10	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวต้นของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (เซนติเมตร)	21
11	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวฝักของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อน (เซนติเมตร)	22
12	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวฝักของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (เซนติเมตร)	23
13	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักที่จำหน่ายได้ของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูร้อน (ฝักต่อไร่)	24
14	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักที่จำหน่ายได้ของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูฝน (ฝักต่อไร่)	25
15	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้ของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูร้อน (กิโลกรัมต่อไร่)	26

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักที่ฝักจำหน่ายได้ของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูฝน (กิโลกรัมต่อไร่)	27
17	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักติดปกติของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูร้อน (ฝักต่อไร่)	28
18	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักติดปกติของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูฝน (ฝักต่อไร่)	29
19	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักฝักติดปกติของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูร้อน (กิโลกรัมต่อไร่)	30
20	ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักฝักติดปกติของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูฝน (กิโลกรัมต่อไร่)	31
21	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพในถั่วฝักยาวสายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) ที่ปลูกในฤดูร้อน	33
22	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพในถั่วฝักยาวพันธุ์บางพระ 2 (M2) ที่ปลูกในฤดูร้อน	34
23	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพในถั่วฝักยาว สายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) ที่ปลูกในฤดูฝน	35
24	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพในถั่วฝักยาว พันธุ์บางพระ 2 (M2) ในฤดูฝน	36

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	วัสดุและสัดส่วนการผลิตปุ๋ยหมัก	42
2	รายงานผลวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และ ปุ๋ยคอก	42
3	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความเป็นกรดเป็นด่าง ของดินหลังการทดลองในฤดูฝน	43
4	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ปริมาณอินทรีย์วัตถุของ ดินหลังการทดลองในฤดูฝน	43
5	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ของดินหลังการทดลองในฤดูฝน	44
6	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ปริมาณโพแทสเซียมที่ สกัดได้หลังการทดลองในฤดูฝน	44
7	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ค่าการนำไฟฟ้าของ สารละลายดินที่สกัดได้จากดินที่อิมตัวหลังการทดลองในฤดูฝน	45
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนแขนงของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน	45
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนแขนงของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน	46
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวต้นของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน	46
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวต้นของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน	47
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวฝักของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน	47
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวฝักของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน	48
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนฝักจำหน่ายได้ หลังเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน	48
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนฝักจำหน่ายได้ หลังเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน	49
16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักจำหน่ายได้ ของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน	49

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักจำหน่ายได้ ของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน	50
18	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนฝักติดปกติของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน	50
19	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนฝักติดปกติของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน	51
20	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักติดปกติของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน	51
21	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักติดปกติของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน	52
22	ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน	53

ชื่อโครงการวิจัย ผลของปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12 และสายพันธุ์บางพระ 2 บนดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี
Effects of Organic and Chemical Fertilizers and Bio-extract on Growth and Yield of Yardlong Bean Number 12 and Bangpra 2 Lines on Mabbon, high base and coarse loamy variant, Chonburi Province

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 57 58 03 12 02000 014 102 01 11

กลุ่มชุดดิน/ชุดดิน กลุ่มชุดดินที่ 40 ดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบ (Mabbon, high base and coarse loamy variant : Mb-hb,col)

ผู้ดำเนินการ นางสาวจรรจิรา เจริญทวีชัย Miss Chanjira Charoenthaweeshai

ผู้ร่วมดำเนินการ ดร.ปราโมทย์ พรสุริยา Ph.D. Pramote Pornsuriya

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12 และสายพันธุ์บางพระ 2 บนดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรีมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน จากผลของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์ ใน 2 ฤดูปลูก และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ทำการทดลองที่แปลงวิจัยพืชผัก คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูง และเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี ฤดูปลูกที่ 1 ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม (ฤดูร้อน) และฤดูปลูกที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง กันยายน (ฤดูฝน) พ.ศ. 2557 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ แปลงทดลองขนาด 1x5 เมตร สิ่งทดลองประกอบด้วย เมนพลอทคือพันธุ์ถั่วฝักยาว ได้แก่ M1 : สายพันธุ์เบอร์ 12 และ M2 : สายพันธุ์บางพระ 2 สับพลอท คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยเคมีรวม 6 วิธีการ ได้แก่ S1: ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตราปกติ) S2: ปุ๋ยหมัก (พด.1) อัตรา 2 ตันต่อไร่ S3: ปุ๋ยหมัก (พด.1) อัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ S4: ปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 2 ตันต่อไร่ S5: ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติร่วมกับปุ๋ยหมัก (พด.1) อัตรา 1 ตันต่อไร่และ S6: ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติร่วมกับปุ๋ยคอก (มูลวัว) อัตรา 1 ตันต่อไร่

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินหลังฤดูการที่ 2 คือฤดูฝน จากอิทธิพลของสิ่งทดลอง พบว่าวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่าวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดต่ำลงกว่าก่อนการทดลองจากอิทธิพลของกรดที่ตกค้างจากปุ๋ยเคมีที่ไนโตรเจนอยู่ในรูปของแอมโมเนียมไนโตรเจน และมีผลออกมาในทิศทางเดียวกันกับ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ โดยวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารตกค้างเหลืออยู่ใน

ดินสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว อาจเนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์จะค่อยๆ ย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ส่วนปุ๋ยเคมีพืชสามารถดูดใช้ได้ทันที และอาจสูญเสียไปจากดินได้ง่าย และไม่พบอิทธิพลของสายพันธุ์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

สำหรับอิทธิพลของสิ่งทดลองที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาว พบว่าในด้านการเจริญเติบโต ทั้งความยาว และจำนวนแขนง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งจากอิทธิพลของสายพันธุ์ และวิธีการใส่ปุ๋ย ทั้งสองฤดูกาล ส่วนในด้านผลผลิต พบอิทธิพลของสายพันธุ์ที่มีต่อจำนวนฝักที่จำหน่ายได้ โดยสายพันธุ์บางพระ 2 มีจำนวนฝักที่จำหน่ายได้สูงกว่าพันธุ์เบอร์ 12 ทั้งสองฤดูกาล ซึ่งส่งผลถึงน้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้ก็จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ สายพันธุ์บางพระ 2 จะให้น้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้สูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 ทั้งสองฤดูกาล

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเมื่อปลูกในฤดูร้อน พบว่า สายพันธุ์บางพระ 2 ทุกวิธีการใส่ปุ๋ย ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 โดยสายพันธุ์บางพระ 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด คือ 57,514 บาทต่อไร่ ซึ่งผลในฤดูฝน ก็มีทิศทางเดียวกันในเรื่องสายพันธุ์ คือ สายพันธุ์บางพระ 2 มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 ทั้งนี้เนื่องจากมีผลผลิตสูงกว่าทั้ง 2 ฤดูกาล แต่ในฤดูฝนพบว่า ในสายพันธุ์บางพระ 2 วิธีการที่ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด เป็นวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของการใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 1 ตันต่อไร่

หลักการและเหตุผล

ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.) เป็นผักตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ที่ใช้บริโภคภายในประเทศมากเป็นอันดับ 3 รองจากคะน้า และผักบุ้งจีน (กรรณิการ์, 2542) เป็นพืชผักที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยส่งออกในรูปผักสดและผักสดแช่แข็ง ประมาณปีละ 160 ตัน (กมล และคณะ, 2544) ถั่วฝักยาวสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี และปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ โดยมีตลาดที่สำคัญคือ กรุงเทพมหานคร และตลาดชายฝั่งในจังหวัดต่างๆ เช่น ตลาดสุรนคร จังหวัดนครราชสีมา ตลาดหัวอิฐ จังหวัดนครราชสีมา และตลาดองค์พระปฐมเจดีย์ จังหวัดนครปฐม เป็นต้น ถั่วฝักยาวเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีลักษณะลำต้นเลื้อยขึ้นค้างมีดอกสมบูรณ์เพศ เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) ถั่วฝักยาวเป็นผักกินผล ฝักหรือผลอ่อนของถั่วฝักยาวมีลักษณะพิเศษคือเรียวยาวกลมยาว ฉ่ำน้ำ ค่อนข้างกรอบ รสหวานมัน มีกลิ่นหอม (bean aroma) นำรับประทาน

การผลิตถั่วฝักยาวของจังหวัดชลบุรีที่พบในปัจจุบัน ยังมีปัญหาผลผลิตต่อไร่ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากดินขาดความอุดมสมบูรณ์ การใช้พื้นที่ปลูกพืชติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ขาดการจัดการที่ดีทำให้สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง การระบาดของโรคแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผลผลิตลดลง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น และดินเกิดปัญหาเสื่อมโทรม นอกจากนี้ฤดูกาลที่เหมาะสมในการปลูกถั่วฝักยาวพบว่า เป็นผักที่ปลูกได้ทุกฤดูกาลในเขตร้อน ชอบอากาศค่อนข้างร้อน ฝนไม่ชุก ถ้าอากาศร้อนเกินไปหรือฝนตกชุก จะทำให้ดอกกร่วงหรือฝักกร่วง ถ้าอากาศหนาวเกินไปจะชะงักการเจริญเติบโต เนื่องจากระบบรากไม่ทำงาน ดังนั้นถั่วฝักยาวมักให้ผลผลิตในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝนแต่ในช่วงฤดูฝนหากมีการดูแลรักษาดี คุณภาพของฝักที่ได้จะสมบูรณ์กว่าในช่วงฤดูร้อน

จากปัญหาดังกล่าว การทดลองนั้นนอกจากมุ่งเน้นการลดการใช้ปุ๋ยเคมีโดยการทดแทนด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือการใช้การปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยคอกแล้ว การทดลองเพื่อเปรียบเทียบในฤดูกาลปลูกร่วมกับวิธีการจัดการดิน การจัดการปุ๋ยจึงเป็นแนวทางหนึ่งเพื่อการส่งเสริมแนะนำแก่เกษตรกรในการทดแทนและลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้และเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพให้แก่เกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน
2. เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์ที่ปลูกใน 2 ฤดูกาล
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12 และ สายพันธุ์บางพระ 2 บนดินมาบอบน ที่มีธาตุเป็นต่างสูง และเป็นดินร่วนหยาบ จังหวัดชลบุรี โดยดำเนินการทดลองร่วมกับอาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์ ในแปลงวิจัยพืชผัก

คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จังหวัดชลบุรี
เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมีนาคม 2558 ถึงเดือน กันยายน 2558

การตรวจเอกสาร

ถั่วฝักยาว (Yard long bean หรือ Asparagus bean) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ได้แก่ประเทศอินเดีย หรือประเทศจีน (Knott and Deanon, 1969) เป็นพืชผสมตัวเอง มีการเจริญเติบโตแบบเลื้อย ต้องการแสงจ้าหรือขึ้นค้าง (ขวัญจิตร และวัลลภ, 2540) โดยพันค้างในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาขึ้นได้สูงถึง 4 เมตร ระบบรากเป็นรากแก้ว รากฝอยมีปมเป็นที่ยอาศัยของแบคทีเรีย *Rhizobium* sp. ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ถั่วฝักยาวเป็นผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทยผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ โดยมีตลาดที่สำคัญคือ กรุงเทพมหานคร และตลาดขายส่งในจังหวัดต่างๆ เช่น ตลาดสุรนคร จังหวัดนครราชสีมา ตลาดหัวอิฐ จังหวัดนครศรีธรรมราช และตลาดองค์พระปฐมเจดีย์ จังหวัดนครปฐม เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543)

ถั่วฝักยาวเป็นพืชที่ต้องการอากาศอบอุ่นในการเจริญเติบโต เจริญเติบโตได้ดีเมื่ออุณหภูมิกลางวันระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิกลางคืนระหว่าง 16-24 องศาเซลเซียส (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) มีอุณหภูมิสูงสุดสำหรับการเจริญเติบโต 35 องศาเซลเซียส (Tindall, 1983) เขตที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 10-15 องศาเซลเซียส จะทำให้การพัฒนาและการเจริญเติบโตของลำต้นถั่วฝักยาวหยุดชะงัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545 ; Yamaguchi, 1983; Quan, 1996) และถ้าอุณหภูมิสูงในช่วงการออกดอก และติดฝัก ทำให้ดอกและฝักอ่อนร่วง (กรมวิชาการเกษตร, 2545; ขวัญจิตร, 2535) ทำให้การติดฝักต่ำ และมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต (ขวัญจิตร, 2535) ถั่วฝักยาวต้องการแสงแดดจัด (ขวัญจิตร และวัลลภ, ม.ป.ป.) ช่วงแสงไม่มีผลต่อการออกดอก (ขวัญจิตร, 2535; Yamaguchi, 1983) สามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปี และต้องการความชื้นสัมพัทธ์สูง (ขวัญจิตร, 2544) ถั่วฝักยาวเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ในดินทุกชนิด แต่ปลูกได้ดีในดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำได้ดี สภาพความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-6.0 (กรมวิชาการเกษตร, 2545) กรมวิชาการเกษตร (2545) แบ่งพันธุ์ของถั่วฝักยาวโดยอาศัยแหล่งที่มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งได้ดังนี้

1. พันธุ์ของทางราชการ ได้แก่ พันธุ์ ก 2-1A (จากกรมวิชาการเกษตร) และพันธุ์ มก.8 (จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
2. พันธุ์ของบริษัทเอกชน ได้แก่ พันธุ์ RW 24 พันธุ์สองสี พันธุ์เขียวดก พันธุ์กรีนพอท พันธุ์แอร์โร่ พันธุ์เอเซียนนิโกร และพันธุ์เกาชุง เป็นต้น
3. พันธุ์พื้นเมือง ได้แก่พันธุ์พื้นเมืองของท้องถิ่นต่างๆเช่นพันธุ์ถั่วด้วง (สระบุรี) พันธุ์ดำเนิน (ราชบุรี) พันธุ์พื้นเมือง (ตรัง) และพันธุ์พื้นเมือง (หนองคาย) เป็นต้น

ประวัติและลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วฝักยาวสายพันธุ์ เบอร์ 12 และสายพันธุ์ บางพระ 2 ถั่วฝักยาวสายพันธุ์ เบอร์ 12 เป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกมาจากพันธุ์พื้นเมืองของเกษตรกร โดยเก็บพันธุ์มาจาก ต. ลาดกระทิง อ. สนาบชัยเขต จ. ฉะเชิงเทรา แล้วนำมาคัดเลือกสายพันธุ์แบบหมู่ (mass selection) ได้เป็นสายพันธุ์เบอร์ 12 (No. N-12) มีเมล็ดสีม่วง ดอกสีม่วง ฝักสีเขียวอ่อน ความยาวฝัก 61.4 เซนติเมตร ความกว้างฝัก (เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก) 0.64 เซนติเมตร น้ำหนักฝัก 18.65 กรัม และให้ผลผลิตฝักดี 3.03 ตันต่อไร่ (ในสภาพแปลงทดลอง) (ปราโมทย์ และคณะ, 2556)

ถั่วฝักยาวสายพันธุ์ บางพระ 2 เป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกมาจากพันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน จากบริษัทอันฮุยเจียงฮวยฮอर्टิคัลเจอร์ จำกัด นำมาปลูกขยายพันธุ์และนำมาคัดเลือกสายพันธุ์แบบหมู่ (mass selection) เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย โดยตั้งชื่อเรียกว่าสายพันธุ์บางพระ 2 (หรือ M1) มีเมล็ดสีม่วงต่างขาว ดอกสีม่วง ฝักสีเขียวอ่อน ความยาวฝัก 64.5 เซนติเมตร ความกว้างฝัก (เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก) 0.72 เซนติเมตร น้ำหนักฝัก 25.9 กรัม และให้ผลผลิตฝักดี 3.47 ตันต่อไร่ (ในสภาพแปลงทดลอง) (ปราโมทย์ และคณะ, 2556)

ลักษณะถั่วฝักยาวที่ตลาดต้องการแบ่งได้ดังนี้

1. ความต้องการของตลาดในประเทศต้องการถั่วฝักยาวที่มีความยาวฝัก 50-70 เซนติเมตร สีเปลือกเขียว ฝักไม่พอง แต่ความต้องการในแต่ละท้องถิ่นนั้นแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความนิยมของผู้บริโภค และลักษณะการประกอบอาหารของแต่ละแหล่งด้วย

2. ความต้องการของตลาดต่างประเทศ ต้องการถั่วฝักยาวที่มีความยาวฝักประมาณ 36-40 เซนติเมตร ขนาดสม่ำเสมอ สดไม่บอบช้ำ เก็บได้นานกว่าปกติ 1-2 วัน

กรมวิชาการเกษตร (2545) รายงานว่าถั่วฝักยาวเป็นพืชที่ต้องการธาตุฟอสฟอรัสสูงในการสร้างดอกในทางวิชาการแนะนำให้ใช้ปุ๋ยอัตราส่วนของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P_2O_5) และโปแตสเซียม (K_2O) คือ 1:1.5-2:1 ปุ๋ยสูตรดังกล่าวไม่มีจำหน่ายในท้องถิ่นอาจใช้สูตร 15-15-15 ซึ่งใช้ในสภาพดินที่เป็นดินเหนียวหรือสูตร 13-13-21 ในสภาพดินที่เป็นดินทรายสำหรับการใส่ปุ๋ยนั้นควรแบ่งใส่ดังนี้

ก. ใส่ขณะที่เตรียมหลุมปลูกในอัตรา 10-15 กรัมต่อหลุม

ข. ใส่เมื่อต้นถั่วอายุประมาณ 15 วันโดยการพรวนดินแล้วโรยปุ๋ยรอบๆ ต้นให้ห่างจากโคนต้นประมาณ 10 เซนติเมตรในอัตรา 25-30 กรัมต่อหลุมแล้วใช้ดินกลบ เพื่อป้องกันไม่ให้ปุ๋ยสูญหายไป การใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยคอกในระยะนี้ จะทำให้การใช้ปุ๋ยเคมี มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ค. ใส่เมื่อเก็บผลครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 55 วันโดยใส่ปุ๋ยประมาณ 50-60 กรัมต่อต้นและหลังจากนั้นให้ใส่ปุ๋ยทุกๆ 7-10 วันการใส่ปุ๋ยระหว่างช่วงเก็บเกี่ยวอย่างสม่ำเสมอและปริมาณเพียงพอจะทำให้เก็บถั่วฝักยาวได้นานโดยผลผลิตมีคุณภาพดีและปริมาณผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น

กรมพัฒนาที่ดิน (2543) ได้ให้ความหมายว่า ปุ๋ยหมักคือ ปุ๋ยธรรมชาติชนิดหนึ่งซึ่งได้จากเศษพืชต่างๆ เศษขยะมูลฝอยหลายชนิด อาจมีซากสัตว์และมูลสัตว์รวมอยู่ด้วยเมื่อนำมาผสมรวมกันโดยอาศัยกรรมวิธีการหมักอย่างง่าย และใช้เวลาในระยะหนึ่งเศษพืชเศษขยะเหล่านี้จะเปลี่ยนไปจากรูปเดิมอันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของจุลินทรีย์หลังจากนั้นก็สมารถนำเอาปุ๋ยหมักที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินการทำปุ๋ยหมักเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ยิยมใช้ในการกำจัดขยะประเภทพืชผักผลไม้และพวกวัชพืชต่างๆ ที่ไม่ต้องการซึ่งสามารถย่อยสลายได้โดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในขยะและวัชพืชเมื่อกระบวนการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์จะได้อินทรีย์วัตถุที่มีความเสถียรปราศจากกลิ่นมีสีน้ำตาลหรือสีดำมีธาตุอาหารสำหรับพืชมีอัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำและจะมีปริมาณลดลงประมาณร้อยละ 30-65 นอกจากนี้ยังสามารถทำลายจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดโรคได้ซึ่งปุ๋ยหมักที่ได้จะมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการนำไปใช้ปรับปรุงบำรุงดินเป็นประโยชน์แก่พืชอีกทั้งวิธีการทำปุ๋ยหมักไม่ก่อให้เกิด

มลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนกับการนำไปฝังดินหรือเผา และสามารถทำได้เองในครัวเรือน ปัจจุบันกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มีการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักโดยมีการเผยแพร่สูตรการทำปุ๋ยหมักตามเอกสารและสิ่งพิมพ์ต่างๆเพื่อให้ประชาชนได้นำไปใช้ในครัวเรือน โดยปุ๋ยหมักที่ได้จะมีธาตุอาหารหลักได้แก่ไนโตรเจนฟอสฟอรัสโพแทสเซียมและธาตุอาหารรอง ที่มีความจำเป็นต่อพืชแตกต่างกันไปตามวัสดุที่นำมาหมัก ธาตุอาหารที่ได้จะอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินร่วนซุยอุ้มน้ำดูดซับความชื้นได้ดี ช่วยแปรสภาพธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายและเกิดการสลายตัวซ้ำอีกทั้งยังสามารถปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้พืชนำไปสังเคราะห์แสงได้มากขึ้น ในการทำปุ๋ยหมักมักจะกล่าวถึงอินทรีย์วัตถุซึ่งปรัชญาและคณะ (2540) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คือสิ่งที่ได้จากการย่อยสลายตัวของซากพืชซากสัตว์สิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์มูลฝอยรวมทั้งวัชพืชต่างๆไปจนถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้วอินทรีย์วัตถุเมื่อย่อยสลายจนถึงขั้นสุดท้ายจะได้สารที่เรียกว่าฮิวมัสซึ่งเป็นสารที่เสถียรมีพื้นที่ผิวสัมผัสสูงสามารถดูดซับน้ำได้ดี มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

พงษ์ (2548) กล่าวว่า น้ำหมักชีวภาพประกอบด้วยสารต่างๆและจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถแบ่งออกตามประเภทของวัตถุดิบที่นำมาผลิตได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืชคือน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆของพืชผักผลไม้โดยไม่ผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายซากพืชเหล่านั้นให้กลายเป็นสารละลาย และน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์คือน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้ชนิดต่างๆของซากสัตว์โดยไม่ผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน และมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายซากพืชเหล่านั้นให้กลายเป็นสารละลาย

ไชยวัฒน์ (2550) กล่าวถึง ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพที่นำมาใช้ทางการเกษตร สามารถช่วยปรับสภาพของดินให้ดีขึ้นทำให้ดินโปร่งช่วยในการย่อยสลายอินทรีย์สารได้ดีเร็วขึ้นและลดการเสื่อมสภาพของดินเป็นปุ๋ยธรรมชาติได้ดีกว่าปุ๋ยเคมีเพราะจุลินทรีย์จากการทำน้ำหมักชีวภาพจะลงสู่ดินทำให้มีการย่อยอินทรีย์สารในดินดีขึ้น พืชจึงได้รับอาหารและออกซิเจนได้มากขึ้นช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเกษตรได้ดีช่วยป้องกันแมลงที่เป็นศัตรูพืช ซึ่งพืชที่นิยมมาหมัก เพื่อเป็นสารขับไล่แมลงศัตรูพืชเช่น สะเดาสาบเสือชิง ข่าหางไหลตะไคร้หอมบอระเพ็ด เป็นต้นโดยการผสมน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากพืชต่างๆเหล่านี้กับน้ำในอัตราน้ำหมัก 1 ส่วนต่อน้ำ 500 ส่วนฉีดพ่นต้นพืชให้เปียกทั่วควรเริ่มใช้หลังต้นพืชงอกก่อนที่แมลงจะมารบกวนและควรทำในตอนเช้าหรือหลังฝนตกหนักและให้อย่างสม่ำเสมอช่วยสร้างฮอร์โมนพืชและเร่งการเจริญเติบโตของพืชโดยส่วนประกอบที่นิยมนำมาใช้ เช่นน้ำมะพร้าวหรือเปลือกสับปะรดช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขึ้น ส่วนพืชที่เหลือทิ้งทางการเกษตรและยังสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้อีกโดยการแปรรูปเป็นน้ำหมักชีวภาพเพื่อการเกษตรปศุสัตว์และสิ่งแวดล้อมใช้ป้องกันน้ำเน่าเสียในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำโดยใช้น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตรต่อน้ำ 10 ลูกบาศก์เมตรใส่บ่อยๆทุก 7 วัน แล้วแต่สภาพน้ำและความหนาแน่นของสัตว์น้ำและช่วยลดการถ่ายน้ำบ่อยๆหรืออาจจะไม่ต้องถ่ายน้ำเลยจนกว่าจะโตเต็มที่

ปุ๋ยเคมี คือ สารประกอบอินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารพืช เป็นสารประกอบที่ผ่านกระบวนการผลิตทางเคมี เช่น ยูเรียผลิตจากแอมโมเนีย และคาร์บอนไดออกไซด์ ปุ๋ยฟอสเฟตทุกชนิดผลิตจากหินฟอสเฟต ปุ๋ยโปแทชผลิตจากแร่โปแทช การใช้ปุ๋ยเคมีต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของดินและชนิด

ของพืชที่ปลูก และเมื่อใส่ลงไปดินที่มีความชื้นที่เหมาะสม ปุ๋ยเคมีจะละลายให้พืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว (ทัศนีย์ และประทีป, 2551 และ ยงยุทธ, 2551)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ	เริ่มต้นเดือน	มีนาคม	พ.ศ. 2558
	สิ้นสุดเดือน	กันยายน	พ.ศ. 2558

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง

แปลงวิจัย คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ตะวันออกวิทยาเขตบางพระจังหวัดชลบุรี พิกัดแปลง 47 P 712038 E 1463594 N

2. Site Characterization

แปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 40 ดินมาบบอนที่มีธาตุเป็นต่างสูงและเป็นดินร่วนหยาบ (Mb-hb,col) การจำแนกดินจัดอยู่ใน coarse-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Haplustalfs เกิดจากตะกอนตาดเชิงเขาและตะกอนลำน้ำพัดพามาจากเขาหินแกรนิต สภาพพื้นที่มีลักษณะราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี การซึมน้ำดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน สีน้ำตาล ปฏิกริยาเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.5 ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีเหลืองปนแดงและสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.5-8.0

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1.1 เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว สายพันธุ์ เบอร์ 12 และสายพันธุ์ บางพระ 2

1.2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 46-0-0 ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซุปเปอร์ พด.1 ปุ๋ยคอก และน้ำหมักชีวภาพจากสารเร่งซุปเปอร์ พด.2

1.3 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ เสียม ไม้ค้ำและพลาสติกคลุมแปลง

1.4 ถังใส่ตัวอย่างดิน

1.5 ไม้บรรทัดและเวอร์เนียดิจิตอล สำหรับวัดความยาวและความกว้างของถั่วฝักยาว

1.6 ตาชั่งดิจิตอลสำหรับชั่งฝักถั่วฝักยาว

2. วิธีการดำเนินการ

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD โดยจัดเมนพลออกแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีปัจจัยการทดลองดังต่อไปนี้

ปัจจัยหลัก (Main plot) ได้แก่พันธุ์ถั่วฝักยาว 2 พันธุ์ คือ

M1: ถั่วฝักยาวสายพันธุ์เบอร์ 12

M2: ถั่วฝักยาวสายพันธุ์บางพระ 2

ปัจจัยรอง (Sub plot) ได้แก่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมี รวม 6 วิธีการ คือ

S1 : การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 : การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 : การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูรวมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 : การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 : การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 : การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S4

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

1. คัดเลือกและเตรียมพื้นที่

2. เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน จำนวน 36 ตัวอย่างต่อซ้ำ ทั้งก่อน และหลังการทดลอง รวมทั้งสิ้นจำนวน 2 ครั้ง

3. วิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extr. K) และปริมาณความเข้มข้นของสารละลายเกลือในดิน EC 1:5

4. เตรียมปุ๋ย ที่ใช้ในการทดลอง คือ ปุ๋ยเคมี (ตามอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และสูตร 46-0-0) ปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกจากมูลวัว และน้ำหมักชีวภาพจากปลา

5. เตรียมแปลงทดลองขนาด 1x5 เมตร จำนวน 36 แปลงย่อย โดยแบ่งเป็น 3 บล็อกๆ ละ 12 แปลงย่อย เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างบล็อก 75 เซนติเมตรคลุมแปลงด้วยพลาสติกสีเทา-ดำปลูกแบบแถวคู่ ระยะปลูกระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ระหว่างแถว 80 เซนติเมตร แปลงละ 20 หลุม หลุมละ 2 ต้น การปลูกใช้การหยอดเมล็ดในแปลงปลูก

6. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก) และปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ในแปลงปลูกตามอัตราการทดลองและคลุกเคล้ากับดินในแปลง (การให้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และน้ำหมักชีวภาพตามอัตราที่กำหนดการทดลองทำซ้ำใน 2 ฤดูปลูก โดยจัดหรีดเมนต์การทดลองเหมือนกันทั้ง 2 ฤดูปลูก) โดยแผนการใส่ปุ๋ย ดังนี้

6.1 วิธีการที่ 1 (S1): หรีดเมนต์ควบคุม (การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติ ได้แก่ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่) (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู) โดยปุ๋ยสูตร 15-15-15 แบ่งใส่จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 รองกันหลุม (วันปลูก) ครั้งที่ 2 ใส่หลังหยอดเมล็ด 30 วัน (ออกดอก) ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ใส่จำนวน 1 ครั้งคือ ใส่หลังหยอดเมล็ด 20 วัน

6.2 วิธีการที่ 2 (S2) : การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ โดยใส่จำนวน 1 ครั้ง คือ ใส่ในแปลงหลังยกร่อง คลุกเคล้า แล้วปิดพลาสติก

6.3 วิธีการที่ 3 (S3) : การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่รวมกับการใช้น้ำหมักจาก

ปลาเปิด โดยในส่วนของการใส่ปุ๋ยหมักใส่จำนวน 1 ครั้งใส่ในแปลงหลังยกร่อง คลุกเคล้า แล้วปิดพลาสติกสำหรับน้ำหมักชีวภาพใส่อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในอัตรา 1 ลิตร ต่อต้นต่อครั้ง โดยรดที่ดิน 10 วันครั้ง ครั้งแรกหลังหยอดเมล็ดปลูก 10 วัน รวบรวมทั้งสิ้นหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวน 7 ครั้ง

6.4 วิธีการที่ 4 (S4) : การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ โดยใส่จำนวน 1 ครั้ง คือ ใส่ในแปลงหลังยกร่อง คลุกเคล้า แล้วปิดพลาสติก

6.5 วิธีการที่ 5 (S5) : การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2 โดยในส่วนของการใส่ปุ๋ยหมักใส่จำนวน 1 ครั้งในแปลงหลังยกร่อง คลุกเคล้า แล้วปิดพลาสติกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ใส่จำนวน 2 ครั้ง ครั้งแรกรองก้นหลุม (วันปลูก) ครั้งที่ 2 หลังหยอดเมล็ด 30 วัน (ออกดอก) ในส่วนของปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ใส่จำนวน 1 ครั้ง หลังหยอดเมล็ด 20 วัน

6.6 วิธีการที่ 6 (S6) : การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4 โดยในส่วนของการใส่ปุ๋ยคอกแบ่งใส่จำนวน 1 ครั้งใส่ในแปลงหลังยกร่อง คลุกเคล้า แล้วปิดพลาสติกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ใส่จำนวน 2 ครั้ง ครั้งแรกรองก้นหลุม (วันปลูก) ครั้งที่ 2 หลังหยอดเมล็ด 30 วัน (ออกดอก) ในส่วนของปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ใส่จำนวน 1 ครั้ง หลังหยอดเมล็ด 20 วัน

ผลวิเคราะห์ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพจากปลา และ ปุ๋ยคอก ที่ใช้ในการทดลองแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1

7. การดูแลรักษา สำรวจแปลง และกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ

8. การให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดของทุกตำรับการทดลองทั้ง 2 ถดปลูก

9. เก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินทั้งก่อนและหลังทำการทดลอง

2.3 การบันทึกข้อมูล

2.3.1 ข้อมูลดิน ได้แก่ สมบัติทางเคมีของดิน ทำการเก็บตัวอย่างดินแบบทำลายโครงสร้างดิน เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-15 เซนติเมตรจากผิวดินเพื่อหาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) โดยใช้เครื่องมือวัด (pH meter) วัดที่อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ด้วยวิธีการ Walkley and Black (Walkley and Black, 1947) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai. P) ด้วยวิธีการ Bray II (Bray and Kurtz, 1945) และปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extr.K) โดยสกัดด้วย 1 N NH_4OAc pH 7 (Jackson, 1958) เก็บตัวอย่างปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และ ปุ๋ยคอกส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

2.3.2 ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต

1) จำนวนแขนงต่อต้น จำนวน 5 ต้นต่อแปลง

2) ความยาวต้น จำนวน 5 ต้นต่อแปลง

2.3.3 ข้อมูลผลผลิต

1) ความยาวฝัก โดยวิธีการสุ่มเก็บ จำนวน 10 ฝักต่อแปลง

- 2) จำนวนฝักจำหน่ายได้หลังเก็บเกี่ยวโดยลักษณะฝักคือ มีความยาวฝัก 50 เซนติเมตรขึ้นไป สีเปลือกเขียว ฝักไม่พอง ไม่บิดงอ ไม่มีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย
- 3) น้ำหนักฝักจำหน่ายได้โดยลักษณะฝักเช่นเดียวกับฝักที่จำหน่ายได้
- 4) จำนวนฝักผิดปกติโดยลักษณะฝักคือ มีความยาวฝักสั้นกว่า 50 เซนติเมตร สีเปลือกซีด ฝักพอง บิดงอ มีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย
- 5) น้ำหนักฝักผิดปกติ

2.3.4 ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ โดยเปรียบเทียบราคาปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ที่ใช้ในวิธีการต่างๆ กับผลผลิตที่ได้รับทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ราคาที่ลงทุน และผลผลิตที่จำหน่ายได้ใน 2 ฤดูปลูก

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan's Multiple Range Tests (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.1 สมบัติของดินก่อนทำการทดลอง

จากการวิเคราะห์ดินก่อนเริ่มดำเนินการทดลองในฤดูร้อน โดยเก็บตัวอย่างดินแบบ composite sample ในระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า ดินเป็นกรดปานกลาง มีค่าพีเอชดิน เท่ากับ 5.83 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ร้อยละ 0.48 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงมากเท่ากับ 188.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เท่ากับ 58.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินอยู่ในเกณฑ์ ไม่เค็ม โดยมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน เท่ากับ 0.07 เดซิซีเมนต่อเมตร ซึ่งจะไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเพราะถั่วมีความไวต่อเกลืออาจพบผลกระทบ เมื่อค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินมีค่าตั้งแต่ 1-1.5 เดซิซีเมนต่อเมตร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วฝักยาวในฤดูร้อน

ผลการวิเคราะห์ดิน	pH (1:1)	OM (%)	Avail.P (mg/kg)	Extr. K (mg/kg)	EC 1:5 (dS/m)
ก่อนปลูกในฤดูร้อน	5.83	0.48	188.30	58.16	0.07

1.2 สมบัติของดินหลังการปลูกถั่วฝักยาวในฤดูฝน

การศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองใน 2 ฤดู โดยเก็บตัวอย่างดินทุกแปลงย่อย จำนวน 36 แปลงย่อย ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ผลการศึกษาเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง พบว่า

1.2.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังสิ้นสุดการปลูกในฤดูฝน พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) ของปัจจัยรอง คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3 โดยในวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่แตกต่างกัน คือมีค่าระหว่าง 6.05–6.27 ซึ่งเป็นวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ส่วนวิธีการที่ 1 เป็นวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่แตกต่างทางสถิติจากวิธีการอื่นๆ และเป็นกรดรุนแรงกว่า คือ 5.57 ซึ่งลดต่ำลงกว่าก่อนการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	5.5	5.6	5.57 c
S2	6.3	6.2	6.27 a
S3	6.3	6.2	6.27 a
S4	6.0	6.1	6.05 ab
S5	6.2	6.2	6.20 a
S6	6.0	5.8	5.90 b
เฉลี่ย (พันธุ์)	6.05	6.03	

C.V. (a) = 9.12 %

C.V. (b) = 3.22 %

ค่าเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

1.2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังสิ้นสุดการปลูกในฤดูฝนพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ของปัจจัยรอง คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4 โดยวิธีการที่ 2 3 และ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.58–0.73 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยหมักร่วมด้วยถึง 2 ต้นต่อไร่ต่อฤดูปลูก ส่วนวิธีการที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุดคือ 0.45 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณลดลงต่ำกว่าก่อนการทดลอง ดังแสดงใน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (เปอร์เซ็นต์)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	0.5	0.4	0.45 b
S2	0.8	0.7	0.73 a
S3	0.6	0.6	0.60 ab
S4	0.5	0.7	0.58 ab
S5	0.6	0.6	0.57 b
S6	0.5	0.5	0.50 b
เฉลี่ย (พันธุ์)	0.56	0.58	

C.V. (a) = 15.41 %

C.V. (b) = 21.95 %

ค่าเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ต้นต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ต้นต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ต้นต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

1.2.3. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังสิ้นสุดการปลูกในฤดูฝนพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) ของปัจจัยรอง คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5 โดยวิธีการที่ 2 การใช้ปุ๋ยหมัก พด.1 เพียงอย่างเดียว มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งมีค่าระหว่าง 329.83 (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยวิธีการที่ 1 การให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยที่สุด 190.83 (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ดังในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	195.7	186.0	190.83 c
S2	359.0	300.7	329.83 a
S3	280.0	258.0	269.00 b
S4	230.3	203.0	216.67 bc
S5	251.3	275.0	263.17 b
S6	212.7	191.3	202.00 c
เฉลี่ย (พันธุ์)	254.83	235.67	

C.V. (a) = 24.74 %

C.V. (b) = 18.17 %

ค่าเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูรวมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

1.2.4. ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable K)

การใส่ปุ๋ยเพื่อศึกษาความเป็นประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียมในดินที่เป็นประโยชน์ต่อถั่วฝักยาว หลังการทดลองในฤดูฝนพบว่าระหว่างถั่วฝักยาวสองพันธุ์ ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 วิธีการ พบว่าแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6 โดยวิธีการที่ 2 ให้ค่าโพแทสเซียมที่สกัดได้สูงที่สุด 126.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงมาก โดยวิธีการที่ 1 มีค่าโพแทสเซียมที่สกัดได้น้อยที่สุด 47.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ ดังในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ของดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	43.3	50.7	47.00 b
S2	158.0	94.7	126.33 a
S3	72.7	83.3	78.00 ab
S4	57.3	56.3	56.83 b
S5	56.0	72.3	64.17 b
S6	51.3	52.0	51.67 b
เฉลี่ย (พันธุ์)	73.11	68.22	

C.V. (a) = 33.73 %

C.V. (b) = 59.50 %

ค่าเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

1.2.5. ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical Conductivity, EC)

ผลวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินหลังการทดลองในช่วงฤดูฝนไม่พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของพันธุ์แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) จากอิทธิพลของปัจจัยรอง คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7 ซึ่งการใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู (S1) ทำให้ดินมีการนำไฟฟ้าสูงที่สุด แตกต่างทางสถิติจากวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (S1) ที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำที่สุดดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินหลังทำการทดลองในช่วงฤดูฝน (เดซิซีเมนต่อเมตร)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	0.06	0.07	0.06 b
S2	0.15	0.12	0.13 a
S3	0.09	0.09	0.09 ab
S4	0.08	0.10	0.09 ab
S5	0.08	0.08	0.08 ab
S6	0.07	0.09	0.08 b
เฉลี่ย (พันธุ์)	0.09	0.09	

C.V. (a) = 13.03 %

C.V. (b) = 33.67 %

ค่าเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูรวมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2. ผลของปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของ ถั่วฝักยาว 2 พันธุ์

2.1 ผลทดลองต่อการเจริญเติบโตของถั่วฝักยาว

2.1.1 จำนวนแขนงต่อต้น จากผลการทดลองในฤดูร้อนพบว่าทั้งสองสายพันธุ์ จำนวนแขนง ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยพันธุ์เบอร์ 12 มีแนวโน้มให้จำนวนแขนงมากกว่า พันธุ์บางพระ 2 มีค่า เท่ากับ 4.82 และ 4.28 แขนง ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนแขนงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ปุ๋ยสูตร (S4) ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนแขนงมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 5.08 4.60 และ 4.55 แขนงตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนแขนงของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูร้อน (แขนงต่อต้น)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	4.43	4.27	4.35
S2	5.73	4.43	5.08
S3	4.53	4.37	4.45
S4	4.70	4.50	4.60
S5	4.60	3.93	4.27
S6	4.93	4.17	4.55
เฉลี่ย (พันธุ์)	4.82	4.28	

C.V. (a) = 10.47%

C.V. (b) = 12.80%

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.1.2 จำนวนแขนงต่อต้น จากผลการทดลองในฤดูฝน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ จำนวนแขนงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์เบอร์ 12 มีแนวโน้มให้จำนวนแขนงมากกว่าพันธุ์บางพระ 2 มีค่าเท่ากับ 4.53 และ 4.47 แขนง ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนแขนงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยหมัก 2 ต้นต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพปุ๋ยสูตร (S5) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ต้นต่อไร่ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ต้นต่อไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนแขนงมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 4.60 และ 4.58 แขนงตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนแขนงของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (แขนงต่อต้น)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	4.30	4.40	4.35
S2	4.40	4.43	4.42
S3	4.53	4.66	4.60
S4	4.50	4.43	4.47
S5	4.53	4.63	4.58
S6	4.90	4.26	4.58
เฉลี่ย (พันธุ์)	4.53	4.47	

C.V. (a) = 5.75 %

C.V. (b) = 9.15 %

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ต้นต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ต้นต่อไร่ต่อฤดูรวมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเบ็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ต้นต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 รวมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 รวมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.1.3 ความยาวต้น จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ มีความยาวต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ เบอร์ 12 มีแนวโน้มให้ความยาวต้น มากกว่าพันธุ์บางพระ 2 มีค่าเท่ากับ 311.76 และ 299.30 เซนติเมตร ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า พบว่าความยาวต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S5) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ปุ๋ย สูตร (S1) ควบคุม (ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์) มีแนวโน้มให้ความยาวต้นมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 318.84 315.84 และ 308.44 เซนติเมตรตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวต้นของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูร้อน (เซนติเมตร)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	302.40	314.47	308.44
S2	327.33	287.87	307.60
S3	306.27	283.63	294.95
S4	293.60	281.40	287.50
S5	322.27	315.40	318.84
S6	318.67	313.00	315.84
เฉลี่ย (พันธุ์)	311.76	299.30	

C.V. (a) = 12.09 %

C.V. (b) = 12.90 %

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.1.4 ความยาวต้นจากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์มีความยาวต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ เบอร์ 12 มีแนวโน้มให้ความยาวต้นมากกว่าพันธุ์บางพระ 2 มีค่าเท่ากับ 379.95 และ 356.33 เซนติเมตร ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า ความยาวต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S1) ควบคุม (ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์) ปุ๋ยสูตร (S5) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความยาวต้นมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 380.84 376.83 และ 370.50 เซนติเมตรตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวต้นของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูฝน (เซนติเมตร)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	401.00	360.67	380.84
S2	398.67	342.33	370.50
S3	359.33	338.67	349.00
S4	355.67	373.00	364.34
S5	390.33	363.33	376.83
S6	374.67	360.00	367.34
เฉลี่ย (พันธุ์)	379.95	356.33	

C.V. (a) = 20.36 %

C.V. (b) = 8.66 %

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2 ผลการทดลองด้านผลผลิตของถั่วฝักยาว

2.2.1 ความยาวฝักจากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่าความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์บางพระ 2 มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 63.02 และ 58.09 เซนติเมตร ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่าความยาวฝัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 65.23 63.59 และ 62.84 เซนติเมตรตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวฝักของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูร้อน (เซนติเมตร)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	54.30	65.67	59.99
S2	58.20	67.47	62.84
S3	60.48	66.70	63.59
S4	55.55	45.80	50.68
S5	55.65	66.42	61.04
S6	64.37	66.08	65.23
เฉลี่ย (พันธุ์)	58.09	63.02	

C.V. (a) = 13.20 %

C.V. (b) = 18.54 %

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.2 ความยาวฝัก จากผลการทดลองในฤดูฝน พบว่า ความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์บางพระ 2 มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากกว่าพันธุ์ เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 64.78 และ 64.05 เซนติเมตร ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า ความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S5) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่มีแนวโน้มให้ความยาวฝักมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 66.42 64.94 และ 64.78 เซนติเมตรตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อความยาวฝักของถั่วฝักยาว ที่ปลูกฤดูฝน (เซนติเมตร)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	64.02	63.97	64.00
S2	64.13	68.70	66.42
S3	63.97	65.90	64.94
S4	62.45	62.05	62.25
S5	64.13	65.42	64.78
S6	65.57	62.65	64.11
เฉลี่ย (พันธุ์)	64.05	64.78	

C.V. (a) = 11.83 %

C.V. (b) = 4.68 %

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.3 จำนวนฝักจำหน่ายได้ จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ มีจำนวนฝักจำหน่ายได้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 14 โดยพันธุ์บางพระ 2 ให้จำนวนฝักจำหน่ายได้ มากกว่าพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 64,568.89 และ 39,573.33 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนฝักจำหน่ายได้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพปุ๋ยสูตร (S4) ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนฝักจำหน่ายได้ มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 61,866.67 55,715.56 และ 51,022.22 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักที่จำหน่ายได้ของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อน (ฝักต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	39,964.44	62,080.00	51,022.22
S2	40,320.00	61,724.44	51,022.22
S3	43,875.55	79,857.78	61,866.67
S4	41,244.44	70,186.67	55,715.56
S5	33,991.11	61,724.44	47,857.78
S6	38,044.44	51,840.00	44,942.22
เฉลี่ย (พันธุ์)	39,573.33 b	64,568.89 a	

C.V. (a) = 25.29 %

C.V. (b) = 18.59 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.4 จำนวนฝักจำหน่ายได้ จากผลการทดลองในฤดูฝน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์จำนวนฝักจำหน่ายได้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 15 โดยพันธุ์บางพระ 2 ให้จำนวนฝักจำหน่ายได้ มากกว่าพันธุ์ เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 113,635.56 และ 72,082.96 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนฝักจำหน่ายได้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ของพันธุ์ถั่วฝักยาวทั้งสองพันธุ์ มีแนวโน้มให้จำนวนฝักจำหน่ายได้มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 102,968.89 93,831.12 และ 91,911.11 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักที่จำหน่ายได้ของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (ฝักต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	74,524.44	99,271.11	86,897.78
S2	56,675.56	130,986.67	93,831.12
S3	81,422.22	124,515.55	102,968.89
S4	70,826.67	108,160.00	89,493.34
S5	74,808.89	109,297.78	92,053.34
S6	74,240.00	109,582.22	91,911.11
เฉลี่ย (พันธุ์)	72,082.96 b	113,635.56 a	

C.V. (a) = 29.00 %

C.V. (b) = 21.77 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.5 น้ำหนักฝักจำหน่ายได้ จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ มีน้ำหนักฝักจำหน่ายได้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 16 โดยพันธุ์บางพระ 2 ให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้มากกว่าพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 1,549.04 และ 746.07 กิโลกรัม ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า มีน้ำหนักฝักจำหน่ายได้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S4) ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1,424.72 1,145.25 และ 1,144.54 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักที่ฝักจำหน่ายได้ของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อน (กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	760.18	1,522.49	1,141.34
S2	785.78	1,503.29	1,144.54
S3	790.76	2,058.67	1,424.72
S4	777.96	1,512.53	1,145.25
S5	633.60	1,451.38	1,042.49
S6	728.18	1,245.87	987.03
เฉลี่ย (พันธุ์)	746.07 b	1,549.04 a	

C.V. (a) = 19.57 %

C.V. (b) = 20.53 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.6 น้ำหนักฝักจำหน่ายได้ จากผลการทดลองในฤดูฝน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 17 โดยพันธุ์บางพระ 2 ให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้มากกว่าพันธุ์เบอร์ 12 มีค่าเท่ากับ 2,598.16 และ 1,262.34 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า น้ำหนักฝักจำหน่ายได้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย ปุ๋ยสูตร (S5) การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2 ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S6) การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4 มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักจำหน่ายได้มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 2,147.56 2,050.85 และ 1,897.25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้ของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	1,283.56	2,286.22	1,784.89
S2	981.33	2,739.20	1,860.27
S3	1,413.69	2,688.00	2,050.85
S4	1,262.93	2,418.49	1,840.71
S5	1,287.82	3,007.29	2,147.56
S6	1,344.71	2,449.78	1,897.25
เฉลี่ย (พันธุ์)	1,262.34 b	2,598.16 a	

C.V. (a) = 11.50 %

C.V. (b) = 15.32 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.7 จำนวนฝักผิดปกติ จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ มีจำนวนฝักผิดปกติแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 18 โดยพันธุ์เบอร์ 12 มีจำนวนฝัก ผิดปกติมากกว่าพันธุ์บางพระ 2 มีค่าเท่ากับ 31,751.11 และ 20,136.30 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนฝักผิดปกติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ (S4) ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนฝักผิดปกติมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 29,120.00 28,977.78 และ 26,488.89 ฝักต่อไร่ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักผิดปกติของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อน (ฝักต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	29,155.56	19,271.11	24,213.34
S2	32,284.45	17,706.67	24,995.56
S3	37,902.22	20,337.78	29,120.00
S4	32,711.11	20,266.67	26,488.89
S5	23,253.33	20,479.99	21,866.66
S6	35,200.00	22,755.56	28,977.78
เฉลี่ย (พันธุ์)	31,751.11 a	20,136.30 b	

C.V. (a) = 28.26 %

C.V. (b) = 17.53 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.8 จำนวนฝักผิดปกติ จากผลการทดลองในฤดูฝน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์มีจำนวนฝักผิดปกติแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 19 โดยพันธุ์เบอร์ 12 มีจำนวนฝักผิดปกติ มากกว่าพันธุ์บางพระ 2 มีค่าเท่ากับ 48,770.37 และ 16,320.00 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนฝักผิดปกติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S5) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้มีจำนวนฝักผิดปกติมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 36,977.78 34,880.00 และ 34,702.22 ฝักต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อจำนวนฝักผิดปกติของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (ฝักต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	49,991.11	10,168.89	30,080.00
S2	50,346.66	23,608.89	36,977.78
S3	47,573.33	21,831.11	34,702.22
S4	40,462.22	9,813.33	25,138.78
S5	55,395.55	14,364.44	34,880.00
S6	48,853.33	18,133.33	33,493.33
เฉลี่ย (พันธุ์)	48,770.37 a	16,320.00 b	

C.V. (a) = 49.80 %

C.V. (b) = 21.14 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

2.2.9 น้ำหนักฝักผิดปกติ จากผลการทดลองในฤดูร้อน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ มีน้ำหนักฝักผิดปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 20 โดยพันธุ์เบอร์ 12 มีน้ำหนักฝักผิดปกติ มากกว่าพันธุ์บางพระ 2 มีค่า 633.12 และ 459.73 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า มีน้ำหนักฝักผิดปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพปุ๋ยสูตร (S4) ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตรให้น้ำหนักฝักผิดปกติมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 625.78 578.49 และ 561.42 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักฝักผิดปกติของถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูร้อน (กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	551.82	447.29	499.56 bc
S2	654.93	445.86	550.40 abc
S3	726.04	430.93	578.49 ab
S4	668.44	454.40	561.42 abc
S5	460.09	465.77	462.93 c
S6	737.42	514.13	625.78 a
เฉลี่ย (พันธุ์)	633.12 a	459.73 b	

C.V. (a) = 20.75 %

C.V. (b) = 15.12 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S4

2.2.10 น้ำหนักฝักผิดปกติ จากผลการทดลองในฤดูฝน พบว่าทั้งสองสายพันธุ์มีน้ำหนักฝักผิดปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 21 โดยพันธุ์เบอร์ 12 มีน้ำหนักฝักผิดปกติ มากกว่าพันธุ์บางพระ 2 มีค่าเท่ากับ 1,082.55 และ 322.96 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยวิธีต่างๆ ของถั่วฝักยาวทั้งสองสายพันธุ์ พบว่า จำนวนน้ำหนักฝักผิดปกติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยสูตร (S2) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S5) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ ปุ๋ยสูตร (S6) ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักผิดปกติมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 776.89 758.05 และ 736.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลของพันธุ์ถั่วฝักยาว และการให้ปุ๋ยวิธีการต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักฝักผิดปกติของ ถั่วฝักยาวที่ปลูกฤดูฝน (กิโลกรัมต่อไร่)

วิธีการใส่ปุ๋ย	พันธุ์		เฉลี่ย (ปุ๋ย)
	M1	M2	
S1	1,084.45	191.99	638.22
S2	1,044.62	509.15	776.89
S3	1,068.80	427.38	748.09
S4	944.36	174.22	559.29
S5	1,257.96	258.13	758.05
S6	1,095.11	376.89	736.00
เฉลี่ย (พันธุ์)	1,082.55 a	322.96 b	

C.V. (a) = 65.12 %

C.V. (b) = 20.29 %

ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ M1 = สายพันธุ์เบอร์ 12

M2 = สายพันธุ์บางพระ 2

S1 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (16.7-7.5-7.5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ต่อฤดู)

S2 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S3 = การใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดูร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเป็ด

S4 = การใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

S5 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S2

S6 = การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4

3. ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพของผลผลิตของถั่วฝักยาว 2 สายพันธุ์ใน 2 ฤดูปลูก

3.1. ฤดูร้อน

เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของสายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต 778 กิโลกรัมต่อไร่ (S1) ให้ผลตอบแทนเป็นกำไรสุทธิสูงสุด 21,040 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S2 (S5) ให้ผลผลิต 634 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 13,556 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 21)

เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของพันธุ์บางพระ 2 (M2) พบว่าการใช้ปุ๋ยสูตร (S3) ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิต 2,059 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุด เป็นกำไรสุทธิ 57,514 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ของ S4 (S6) ให้ผลผลิต 1,246 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 35,864 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 22)

3.2. ฤดูฝน

เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ของสายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (S1) ให้ผลผลิต 1,284 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนเป็นกำไรสุทธิสูงสุด 18,312 บาทต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยหมัก (พด.1) ในอัตรา 2 ตันต่อไร่ให้ผลผลิต 981 กิโลกรัมต่อไร่ (S2) ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 7,658 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 23)

เปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของพันธุ์บางพระ 2 (M2) พบว่าการใช้ปุ๋ยสูตร (S5) การใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตรา ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักครึ่งอัตราให้ผลผลิต 3,007 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุด เป็นกำไรสุทธิ 46,126 บาทต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (S1) ให้ผลผลิต 2,286 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด เป็นกำไรสุทธิ 36,348 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 24)

ถั่วทั้งสองสายพันธุ์ ให้การตอบสนองที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูปลูก โดยปลูกในฤดูร้อนให้ผลผลิตน้อยกว่า แต่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในช่วงฤดูร้อน สูงกว่าในช่วงฤดูฝน ในทุกวิธีการให้ปุ๋ย เนื่องจากในช่วงฤดูร้อนนั้นราคาผลผลิตต่อหน่วยสูงถึง 34 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าในฤดูฝนแม้ผลผลิตจะน้อยกว่าฤดูฝนก็ตาม จากผลการศึกษาด้านเศรษฐกิจพบว่าการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพ หรือการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่งร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมักจะให้ผลตอบแทนดีที่สุด แสดงให้เห็นว่าปริมาณธาตุอาหารที่ถั่วต้องการมีเพียงพอในปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกอย่างไรก็ตาม ปริมาณธาตุอาหารที่พบในปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักแต่ละชนิดก็ยังมีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกันด้วย

จากผลการทดลองพบว่าสำหรับการปลูกถั่วทั้งสองพันธุ์เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งจะสามารถทำให้ได้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ผลการตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยของถั่วฝักยาวพันธุ์บางพระ 2 จะให้ผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์เบอร์ 12 และปุ๋ยอินทรีย์ยังสามารถช่วยเรื่องโครงสร้างและระบบนิเวศของดินให้ดีขึ้น เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรดินให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

ตารางที่ 21 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพใน
ถั่วฝักยาวสายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) ที่ปลูกในฤดูร้อน (บาทต่อไร่)

รายการ	สายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1)					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง						
1.1 ค่าไถและค่ายกร่องปลูก	500	500	500	500	500	500
2. ค่าแรงงาน						
2.1 ค่าปลูกถั่ว	200	200	200	200	200	200
2.2 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 (2 ครั้ง)	600	0	0	0	600	600
2.3 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 (1 ครั้ง)	300	0	0	0	300	300
2.4 ค่าใส่ปุ๋ยหมัก พด.1 (1 ครั้ง)	0	300	300	0	300	0
2.5 ค่าใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) (1 ครั้ง)	0	0	0	300	0	300
2.6 ค่าใส่น้ำหมักชีวภาพ (7 ครั้ง)	0	0	700	0	0	0
2.7 ค่ากำจัดวัชพืช (2 ครั้ง)	300	300	300	300	300	300
2.8 ค่าเก็บผลผลิต	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3. ค่าวัสดุการเกษตร						
3.1 ค่าเมล็ดพันธุ์	200	200	200	200	200	200
3.2 ค่าไม้ค้ำและเชือก	300	300	300	300	300	300
3.3 ค่าปุ๋ย	0	0	0	0	0	0
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	900	0	0	0	450	450
- ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0	300	0	0	0	150	150
- ปุ๋ยหมักซุเปอร์ พด.1	0	7,000	7,000	0	3,500	0
- ปุ๋ยคอก (มูลวัว)	0	0	0	4,000	0	2,000
- น้ำหมักชีวภาพ ซุเปอร์ พด.2	0	0	1,792	0	0	0
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	4,800	10,000	12,492	7,000	8,000	6,500
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	760	786	791	778	634	728
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	34	34	34	34	34	34
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	25,840	26,724	26,894	26,452	21,556	24,752
ต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	15.3	15.7	16.5	7.3	19.9	12.7
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	21,040	16,724	14,402	19,452	13,556	18,252

ตารางที่ 22 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพใน
ถั่วฝักยาวพันธุ์บางพระ 2 (M2) ที่ปลูกในฤดูร้อน (บาทต่อไร่)

รายการ	พันธุ์บางพระ 2 (M2)					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง						
1.1 ค่าไถและค่ายกร่องปลูก	500	500	500	500	500	500
2. ค่าแรงงาน						
2.1 ค่าปลูกถั่ว	200	200	200	200	200	200
2.2 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 (2 ครั้ง)	600	0	0	0	600	600
2.3 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 (1 ครั้ง)	300	0	0	0	300	300
2.4 ค่าใส่ปุ๋ยหมัก พด.1 (1 ครั้ง)	0	300	300	0	300	0
2.5 ค่าใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) (1 ครั้ง)	0	0	0	300	0	300
2.6 ค่าใส่น้ำหมักชีวภาพ (7 ครั้ง)	0	0	700	0	0	0
2.7 ค่ากำจัดวัชพืช (2 ครั้ง)	300	300	300	300	300	300
2.8 ค่าเก็บผลผลิต	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3. ค่าวัสดุการเกษตร						
3.1 ค่าเมล็ดพันธุ์	200	200	200	200	200	200
3.2 ค่าไม้ค้ำและเชือก	300	300	300	300	300	300
3.3 ค่าปุ๋ย	0	0	0	0	0	0
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	900	0	0	0	450	450
- ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0	300	0	0	0	150	150
- ปุ๋ยหมักซุเปอร์ พด.1	0	7,000	7,000	0	3,500	0
- ปุ๋ยคอก (มูลวัว)	0	0	0	4,000	0	2,000
- น้ำหมักชีวภาพ ซุเปอร์ พด.2	0	0	1,792	0	0	0
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	4,800	10,000	12,492	7,000	8,000	6,500
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,522	1,503	2,059	1,513	1,451	1,246
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	34	34	34	34	34	34
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	51,748	51,102	70,006	51,442	49,334	42,364
ต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	7.7	8.2	6.3	3.7	8.8	7.4
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	46,948	41,102	57,514	44,442	41,334	35,864

ตารางที่ 23 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ
ในถั่วฝักยาว สายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1) ที่ปลูกในฤดูฝน (บาทต่อไร่)

รายการ	สายพันธุ์ เบอร์ 12 (M1)					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง						
1.1 ค่าไถและค่ายกเครื่องปลูก	500	500	500	500	500	500
2. ค่าแรงงาน						
2.1 ค่าปลูกถั่ว	200	200	200	200	200	200
2.2 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 (2 ครั้ง)	600	0	0	0	600	600
2.3 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 (1 ครั้ง)	300	0	0	0	300	300
2.4 ค่าใส่ปุ๋ยหมัก พด.1 (1 ครั้ง)	0	300	300	0	300	0
2.5 ค่าใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) (1 ครั้ง)	0	0	0	300	0	300
2.6 ค่าใส่น้ำหมักชีวภาพ (7 ครั้ง)	0	0	700	0	0	0
2.7 ค่ากำจัดวัชพืช (2 ครั้ง)	300	300	300	300	300	300
2.8 ค่าเก็บผลผลิต	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3. ค่าวัสดุการเกษตร						
3.1 ค่าเมล็ดพันธุ์	200	200	200	200	200	200
3.2 ค่าไม้ค้ำและเชือก	300	300	300	300	300	300
3.3 ค่าปุ๋ย	0	0	0	0	0	0
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	900	0	0	0	450	450
- ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0	300	0	0	0	150	150
- ปุ๋ยหมักซุเปอร์ พด.1	0	7,000	7,000	0	3,500	0
- ปุ๋ยคอก (มูลวัว)	0	0	0	4,000	0	2,000
- น้ำหมักชีวภาพ ซุเปอร์ พด.2	0	0	1,792	0	0	0
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	4,800	10,000	12,492	7,000	8,000	6,500
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,284	981	1,414	1,263	1,288	1,345
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	18	18	18	18	18	18
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	23,112	17,658	25,452	22,734	23,184	24,210
ต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	9.1	12.6	9.2	4.5	9.8	6.7
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	18,312	7,658	12,650	15,734	15,184	17,710

ตารางที่ 24 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ
ในถั่วฝักยาว พันธุ์บางพระ 2 (M2) ในฤดูฝน (บาทต่อไร่)

รายการ	พันธุ์บางพระ 2 (M2)					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1. ค่าเตรียมแปลงทดลอง						
1.1 ค่าไถและค่ายกร่องปลูก	500	500	500	500	500	500
2. ค่าแรงงาน						
2.1 ค่าปลูกถั่ว	200	200	200	200	200	200
2.2 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 (2 ครั้ง)	600	0	0	0	600	600
2.3 ค่าใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 (1 ครั้ง)	300	0	0	0	300	300
2.4 ค่าใส่ปุ๋ยหมัก พด.1 (1 ครั้ง)	0	300	300	0	300	0
2.5 ค่าใส่ปุ๋ยคอก (มูลวัว) (1 ครั้ง)	0	0	0	300	0	300
2.6 ค่าใส่น้ำหมักชีวภาพ (7 ครั้ง)	0	0	700	0	0	0
2.7 ค่ากำจัดวัชพืช (2 ครั้ง)	300	300	300	300	300	300
2.8 ค่าเก็บผลผลิต	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
3. ค่าวัสดุการเกษตร						
3.1 ค่าเมล็ดพันธุ์	200	200	200	200	200	200
3.2 ค่าไม้ค้ำและเชือก	300	300	300	300	300	300
3.3 ค่าปุ๋ย	0	0	0	0	0	0
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	900	0	0	0	450	450
- ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0	300	0	0	0	150	150
- ปุ๋ยหมักซุเปอร์ พด.1	0	7,000	7,000	0	3,500	0
- ปุ๋ยคอก (มูลวัว)	0	0	0	4,000	0	2,000
- น้ำหมักชีวภาพ ซุเปอร์ พด.2	0	0	1,792	0	0	0
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	4,800	10,000	12,492	7,000	8,000	6,500
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	2,286	2,739	2,688	2,418	3,007	2,450
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	18	18	18	18	18	18
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	41,148	49,302	48,384	43,524	54,126	44,100
ต้นทุนการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	5.1	4.5	4.8	2.3	4.2	3.8
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	36,348	39,302	35,892	36,524	46,126	37,600

สรุปผลการทดลอง

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ดินมีสมบัติทางเคมีที่ดีขึ้น ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากขึ้น มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง มีปริมาณธาตุอาหารพืชในดินทั้งฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง และสูงกว่าวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

สำหรับอิทธิพลของสิ่งทดลองที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วฝักยาว พบว่าในด้านการเจริญเติบโต ทั้งความยาว และจำนวนแขนง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ทั้งจากอิทธิพลของสายพันธุ์ และวิธีการใส่ปุ๋ยทั้งสองฤดูกาล ส่วนในด้านผลผลิต พบอิทธิพลของสายพันธุ์ที่มีต่อจำนวนฝักที่จำหน่ายได้ โดยสายพันธุ์บางพระ 2 มีจำนวนฝักที่จำหน่ายได้สูงกว่าพันธุ์เบอร์ 12 ทั้งสองฤดูกาล ซึ่งส่งผลถึงน้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้ก็จะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ สายพันธุ์บางพระ 2 จะให้น้ำหนักฝักที่จำหน่ายได้สูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 2 ทั้งสองฤดูกาล ส่วนฝักผิดปกติทั้งสองฤดูกาล พบว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 จะมีจำนวนฝักผิดปกติและน้ำหนักฝักผิดปกติสูงกว่าสายพันธุ์บางพระ 2 และในฤดูร้อนการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราครึ่งหนึ่งของอัตราของสูตรปกติ (S1) ร่วมกับปุ๋ยหมักในอัตรา 1 ตันต่อไร่ต่อฤดู จะมีน้ำหนักฝักผิดปกติต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราปกติ การใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู และการใส่มูลวัวในอัตรา 2 ตันต่อไร่ต่อฤดู

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเมื่อปลูกในฤดูร้อน พบว่า สายพันธุ์บางพระ 2 ทุกวิธีการใส่ปุ๋ยให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 โดยสายพันธุ์บางพระ 2 ที่มีการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับการใช้น้ำหมักจากปลาเปิด ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด คือ 57,514 บาทต่อไร่ ซึ่งผลในฤดูฝนก็มีทิศทางเดียวกันในเรื่องสายพันธุ์ คือ สายพันธุ์บางพระ 2 มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าสายพันธุ์เบอร์ 12 ทั้งนี้เนื่องจากมีผลผลิตสูงกว่าทั้ง 2 ฤดูกาล แต่ในฤดูฝนพบว่า ในสายพันธุ์บางพระ 2 วิธีการที่ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเป็นวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ของวิธีการที่ 1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 1 ตันต่อไร่

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นแนวทางในการลดต้นทุนทางการเกษตรในการใช้ปุ๋ยเคมี และยังลดสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
2. เป็นองค์ความรู้และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับแนวทางในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ดินเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตถั่วฝักยาวในพื้นที่
3. สถานีพัฒนาที่ดินและสำนักงานพัฒนาที่ดินเขตที่เกี่ยวข้องจะนำข้อมูลนี้เผยแพร่สู่เกษตรกรโดยผ่านหมอดินอาสา เอกสารเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ตลอดจนการถ่ายทอดโดยวิทยากรจากการฝึกอบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ของรัฐต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตถั่วฝักยาวได้ดีที่สุดดีกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว
2. ควรแนะนำให้เกษตรกรมีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและนำไปรกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยมาใช้ควบคู่กับการตรวจวิเคราะห์ เพื่อเพียงพอต่อความต้องการของพืช ชนิดของดิน และเป็นการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีให้เกษตรกรเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิตของเกษตรกรได้
3. หากมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อยู่แล้ว สามารถลดปริมาณปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่งของคำแนะนำที่ได้จากการวิเคราะห์ดินจะสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ โดยที่ผลผลิตไม่ลดลง และมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กมล เลิศรัตน์ อรสา ดิสถาพร สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร และ วีระ ภาคอุทัย. 2544. **ผักในประเทศไทย: สถานภาพของการผลิต การตลาด และวิจัย**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ. 190 น.

กรรณิการ์ หุตะแพทย์. 2542. **ผักในดวงใจของผู้บริโภค.ว. เกษตรกรรมธรรมชาติ** , น.10-39.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. **การปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ**. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 76 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. **เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วฝักยาวและถั่วลันเตา**. สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 29 น.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. **คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ**. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 314 น.

_____. 2551. **คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร ถั่วฝักยาว**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ฝ่ายโรงพิมพ์ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 25 น.

_____. 2535. **บทปฏิบัติการการผลิตเมล็ดพันธุ์พืช**. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, สงขลา. 37 น.

ขวัญจิตร สันติประชา. 2544. **พืชผักที่มีศักยภาพและพืชผักที่เหมาะสมสำหรับจังหวัดสงขลา**. น. 7- 14. ใน เอกสารคณะทรัพยากรธรรมชาติ โครงการฝึกอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีวิชาชีพการเกษตรแก่ผู้นำชุมชนและครูเกษตรในภาคใต้ระหว่างวันที่ 13-18 สิงหาคม 2544. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.

ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2540. **ผลของอายุการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และผลผลิตฝักสดของถั่วฝักยาวพันธุ์คัด ม.อ.** วารสารสงขลานครินทร์ วทท 19 : 299-305.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไชยวัฒน์ ไชยสุต. 2550. **น้ำหมักชีวภาพเทคโนโลยีเพื่อความพอเพียงสู่นวัตกรรมเพื่อสุขภาพชุมชนที่ยั่งยืน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ปทุมธานี. 62 น.

ปราโมทย์ พรสุริยา พรทิพย์ พรสุริยา และ ปญฺญูทฺธ ขวัญอ่อน. 2556. **ความแปรปรวนทาง พันธุกรรมและการคัดเลือกสายพันธุ์บริสุทธิ์ของถั่วฝักยาวพื้นเมืองพันธุ์พันธุ์สนิม.** รายงานการวิจัย คณะเกษตรศาสตร์ และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, ชลบุรี.

ปรัชญา ธัญญาดี พิทยากร ลิ้มทอง และฉวีวรรณ เหลืองวุฒิโรจน์. 2540. **การผลิตปุ๋ยหมักแบบ อุตสาหกรรม,** น. 56-62. ใน คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐเรื่องการปรับปรุงบำรุงดินด้วย อินทรีย์วัตถุ พ.ศ. 2535. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

พงษ์ พงษ์. 2548. **เกษตรอินทรีย์ชุดปุ๋ยและน้ำสกัดชีวภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. นีออนบุ๊กมีเดีย, นนทบุรี. 68 น.

สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี. 2553. **สถิติข้อมูลการเกษตรจังหวัดชลบุรี ปี 2552ต่อ53.** ฝ่าย ยุทธศาสตร์และสารสนเทศ. สำนักงานเกษตรจังหวัดชลบุรี, ชลบุรี. 20 น.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. 2551. **ธรรมชาติของดินและปุ๋ย คู่มือสำหรับการเกษตรยุคใหม่.** หจก. กร ศรีเอช, กรุงเทพฯ. 45 น.

ยงยุทธ โอสธสภ. 2551. **ปุ๋ยเคมีคืออะไร มีกี่ชนิด.** วารสารดินและปุ๋ย 30: 67.

สุรพล อุปติสสกุล. 2537. **สถิติการวางแผนการทดลอง เล่ม 2.** สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพฯ. 492 น.

อรุณี ยูวะนิยม. 2546. **การจัดการแก้ไขปัญหาดินเค็ม.** เอกสารวิชาการกลุ่มวิจัยและพัฒนาการ จัดการดินเค็มสำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดินกรมพัฒนาที่ดิน. 101 น.

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

Knott, J. E. and J. R. Deanon. 1969. **Vegetable Production in Southeast Asia.** Laguna : University of the Philippines. 366 p.

Gangolli, S.D., P.A. Brandt, V.J. Ferom, C. Koeman, 1982. J.H. Janzowslcy, B. Spiegelhalder, R. Walker and J.S. Sishonk. 1994. **Nitrate, nitrite and N-nitroso compounds.** *Europ. J. Pharmacol.*, 1: 292.

Graifenberg, A., D. Linardakis and I. Arzilli. 1986. **Growth and uptake of plant food by mulched cucumbers grown under field conditions.** *Hort.Abst.* 56 (11) : 941.

- Quan,G.H. 1996.**Yard Long Bean varietal trial.** *In* Training Report 1996, pp. 243-249
Bangkok : Asian Vegetable Rasearch and Development Center.
- Tindall, H. D. 1983. **Vegetable Growing in the Tropics.** Hong Kong: Macmillan
Education Ltd. 533 p.
- Yamaguchi, M. 1983. **World Vegetable: Principles, Productionand Nutritive
Values.** Westport, Connecticut : The AVI Publishing Company, Inc. 415 p.
- Walkley, A. and C.A. Black. 1947. An examination of Degtjareff Method for
determining soil organic matter: a proposed modification of chromic acid
titration method. **Soil Sci.** 37: 29-35.
- Zhu, J.H., X.L. Li, P. Christie and J.L. Li, 2005.**Chemical and microbiological
properties (2nd ed.),** Environmental implications of low nitrogen use Amer.
Soc. Agron. Inc. Soil Sci. Soc. Amer. Inc.efficiency in excessively fertilized hot
pepper Madison. Wisconsin U.S.A. properties.Agron. J., (Capsicum frutescens
L.) cropping systems. 98: 1471-1478.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 วัสดุและสัดส่วนการผลิตปุ๋ยหมัก

วัสดุ	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
1) เศษพืชแห้ง	798
2) มูลสัตว์	200
3) ปุ๋ยยูเรีย	2
4) สารเร่งซูเปอร์ พด.1	1 (ซอง)
รวม	1,000

ตารางภาคผนวกที่ 2 รายงานผลวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และ ปุ๋ยคอก

รายการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์		
	ปุ๋ยหมัก	น้ำหมักชีวภาพสูตรปลา	ปุ๋ยคอก
อินทรีย์วัตถุ (%)	34.26	-	73.96
อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio)	10	-	25
ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน (%)	1.93	0.09	1.74
ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส (%)	6.61	0.01	1.42
ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียม (%)	3.20	1.48	0.62
ความเป็นกรดต่าง (pH)	-	3.03	-
ความเค็ม [ค่าการนำไฟฟ้า (EC)] (dS/m)	-	10.07	-
Na(%)	0.48	-	0.26
Humic acid	-	0.30	-

หมายเหตุ : วิเคราะห์โดยกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลัง
การทดลองในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	0.1017	0.0508	0.17	0.8566
Main plot	1	0.0069	0.0069	0.02	0.8937
Error (a)	2	0.6072	0.3036		
Sub plot	5	2.2325	0.4465	11.78	0.0000
Main plotxSub plot	5	0.1214	0.0243	0.64	0.6714
Error (b)	20	0.7578	0.0379		
Total	35	3.8275			

Grand Mean = 6.04

C.V. (a) = 9.12%

C.V. (b) = 3.22%

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินหลังการ
ทดลองในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	0.0089	0.0044	0.57	0.6364
Main plot	1	0.0011	0.0011	0.14	0.7418
Error (a)	2	0.0156	0.0078		
Sub plot	5	0.2822	0.0564	3.58	0.0179
Main plotxSub plot	5	0.0489	0.0098	0.62	0.6864
Error (b)	20	0.3156	0.0158		
Total	35	0.6722			

Grand Mean = 0.57

C.V. (a) = 15.41%

C.V. (b) = 21.95%

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
ของดินหลังการทดลองในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	6316.6667	3158.3333	0.86	0.5382
Main plot	1	3306.2500	3306.2500	0.90	0.4433
Error (a)	2	7360.6667	3680.3333		
Sub plot	5	82128.9167	16425.7833	8.27	0.0002
Main plotxSub plot	5	5307.5833	1061.5167	0.53	0.7475
Error (b)	20	39700.6667	1985.0333		
Total	35	144120.7500			

Grand Mean = 245.25

C.V. (a) = 24.74%

C.V. (b) = 18.17%

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้
หลังการทดลองในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	10446.0000	5223.0000	9.19	0.0981
Main plot	1	215.1111	215.1111	0.38	0.6010
Error (a)	2	1136.2222	568.1111		
Sub plot	5	25843.6667	5168.7333	2.92	0.0386
Main plotxSub plot	5	6455.2222	1291.0444	0.73	0.6091
Error (b)	20	35359.7778	1767.9889		
Total	35	79456.0000			

Grand Mean = 70.67

C.V. (a) = 33.73%

C.V. (b) = 59.50%

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน
ที่สกัดได้จากดินที่อัดตัวหลังการทดลองในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	0.0102	0.0051	35.15	0.0277
Main plot	1	0.0002	0.0002	1.23	0.3828
Error (a)	2	0.0003	0.0001		
Sub plot	5	0.0186	0.0037	3.86	0.0130
Main plotxSub plot	5	0.0019	0.0004	0.39	0.8486
Error (b)	20	0.0193	0.0010		
Total	35	0.0504			

Grand Mean = 0.09

C.V. (a) = 13.03%

C.V. (b) = 33.67%

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนแขนของถั่วฝักยาวที่ปลูก
ในฤดูร้อน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	10.96166667	5.48083333	24.15	0.0398
Main plot	1	2.66777778	2.66777778	11.76	0.0756
Error (a)	2	0.45388889	0.22694444		
Sub plot	5	2.50333333	0.50066667	1.48	0.2417
Main plotxSub plot	5	1.55888889	0.31177778	0.92	0.4889
Error (b)	20	6.78444444	0.33922222		
Total	35	24.93000000			

Grand Mean = 4.55

C.V. (a) = 10.47%

C.V. (b) = 12.80%

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนแขนงของถั่วฝักยาวที่ปลูก
ในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	1.50500000	0.75250000	11.24	0.0817
Main plot	1	0.02777778	0.02777778	0.41	0.5855
Error (a)	2	0.13388889	0.06694444		
Sub plot	5	0.32666667	0.06533333	0.39	0.8527
Main plotxSub plot	5	0.63888889	0.12777778	0.75	0.5928
Error (b)	20	3.38777778	0.16938889		
Total	35	6.02000000			

Grand Mean = 4.50

C.V. (a) = 5.75%

C.V. (b) = 9.15%

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวต้นของถั่วฝักยาวที่ปลูก
ในฤดูร้อน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	2108.91500	1054.457500	0.77	0.5640
Main plot	1	1397.513611	1397.513611	1.02	0.4180
Error (a)	2	2727.803889	1363.901944		
Sub plot	5	4397.212500	879.442500	0.57	0.7247
Main plotxSub plot	5	2267.874722	453.574944	0.29	0.9117
Error (b)	20	31057.92778	1552.89639		
Total	35	43957.24750			

Grand Mean = 305.52

C.V. (a) = 12.09%

C.V. (b) = 12.90%

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวต้นของถั่วฝักยาวที่ปลูก
ในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	64381.55556	32190.77778	5.73	0.1486
Main plot	1	5017.3611	5017.36111	0.89	0.4444
Error (a)	2	11238.88889	5619.44444		
Sub plot	5	3742.47222	748.49444	0.74	0.6046
Main plotxSub plot	5	4690.47222	938.09444	0.92	0.4863
Error (b)	20	20317.5556	1015.8778		
Total	35	109388.3056			

Grand Mean = 368.14

C.V. (a) = 20.36%

C.V. (b) = 8.66%

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวฝักของถั่วฝักยาวที่ปลูก
ในฤดูร้อน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	158.2125056	79.1062528	1.24	0.4469
Main plot	1	218.8427111	218.8427111	3.42	0.2055
Error (a)	2	127.8461722	63.9230861		
Sub plot	5	806.1485556	161.2297111	1.28	0.3116
Main plotxSub plot	5	482.5343889	96.5068778	0.77	0.5852
Error (b)	20	2520.781389	126.039069		
Total	35	4314.365722			

Grand Mean = 60.56

C.V. (a) = 13.20%

C.V. (b) = 18.54%

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ความยาวฝักของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	38.24041667	19.12020833	0.33	0.7522
Main plot	1	4.87673611	4.87673611	0.08	0.7992
Error (a)	2	116.0901389	58.0450694		
Sub plot	5	56.1922917	11.2384583	1.24	0.3287
Main plotxSub plot	5	47.4861806	9.4972361	1.05	0.4186
Error (b)	20	181.6211111	9.0810556		
Total	35	444.5068750			

Grand Mean = 64.41

C.V. (a) = 11.83%

C.V. (b) = 4.68%

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติจำนวนฝักจำหน่ายได้หลังเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	71748267	35874133	0.21	0.8285
Main plot	1	5623000428	5623000428	32.43	0.0295
Error (a)	2	346726325	173363163		
Sub plot	5	1080050798	216010160	2.31	0.0828
Main plotxSub plot	5	435613269	87122654	0.93	0.4824
Error (b)	20	1873161487	93658074		
Total	35	9430300574			

Grand Mean = 52071.11

C.V. (a) = 25.29%

C.V. (b) = 18.59%

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติจำนวนฝักจำหน่ายได้หลังเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	1748008337	874004168	1.21	0.4534
Main plot	1	15539561283	15539561283	22.11	0.0436
Error (a)	2	1450244061	725122031		
Sub plot	5	909398032	181879606	0.45	0.8118
Main plotxSub plot	5	2196300705	439260141	1.07	0.4038
Error (b)	20	8173668741	408683437		
Total	35	30017181159			

Grand Mean = 92859.26

C.V. (a) = 29.00%

C.V. (b) = 21.77%

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติน้ำหนักฝักจำหน่ายได้ของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	58275.970	29137.985	0.58	0.6337
Main plot	1	5802726.943	5802726.943	115.10	0.0086
Error (a)	2	100830.209	50415.104		
Sub plot	5	682073.819	136414.764	2.46	0.0684
Main plotxSub plot	5	467111.976	93422.395	1.68	0.1846
Error (b)	20	1109789.356	55489.468		
Total	35	8220808.274			

Grand Mean = 1147.555

C.V. (a) = 19.57%

C.V. (b) = 20.53%

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักจำหน่ายได้ของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	187329.27	93664.64	1.90	0.3446
Main plot	1	16059749.01	16059749.01	326.06	0.0031
Error (a)	2	98507.83	49253.92		
Sub plot	5	581398.58	116279.72	1.32	0.2953
Main plotxSub plot	5	788744.56	157748.91	1.80	0.1584
Error (b)	20	1749861.67	87493.08		
Total	35	19465590.94			

Grand Mean = 1930.252

C.V. (a) = 11.50%

C.V. (b) = 15.32%

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนฝักติดปกติของถั่วฝักยาวที่ปลูกในฤดูร้อน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	59106266	29553133	0.55	0.6452
Main plot	1	1214135580	1214135580	22.59	0.0415
Error (a)	2	107484643	53742321		
Sub plot	5	240642611	48128522	2.33	0.0807
Main plotxSub plot	5	190079587	38015917	1.84	0.1511
Error (b)	20	413706123	20685306		
Total	35	2225154809			

Grand Mean = 25943.70

C.V. (a) = 28.26%

C.V. (b) = 17.53%

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ จำนวนฝักผลิตปกติของถั่วฝักยาว
ที่ปลูกในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	151766872	75883436	0.29	0.7757
Main plot	1	9477238618	9477238618	36.11	0.0266
Error (a)	2	524927872	262463936		
Sub plot	5	549587065	109917413	2.32	0.0812
Main plotxSub plot	5	317768795	63553759	1.34	0.2873
Error (b)	20	946808195	47340410		
Total	35	11968097417			

Grand Mean = 32545.19

C.V. (a) = 49.80%

C.V. (b) = 21.14%

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักผลิตปกติของถั่วฝักยาว
ที่ปลูกในฤดูร้อน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	11606.6686	5803.3343	0.45	0.6889
Main plot	1	270587.2324	270587.2324	21.05	0.0444
Error (a)	2	25705.7833	12852.8917		
Sub plot	5	100399.5504	20079.9101	2.94	0.0378
Main plotxSub plot	5	85561.8758	17112.3752	2.51	0.0644
Error (b)	20	136565.7586	6828.2879		
Total	35	630426.8692			

Grand Mean = 546.43

C.V. (a) = 20.75%

C.V. (b) = 15.12%

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักผิดปกติของถั่วฝักยาว
ที่ปลูกในฤดูฝน

Source	df	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr> F
Rep	2	127292.302	63646.151	0.36	0.7372
Main plot	1	5192754.733	5192754.733	21.95	0.0327
Error (a)	2	357041.994	178520.997		
Sub plot	5	218761.630	43752.326	2.15	0.1009
Main plotxSub plot	5	212070.286	42414.057	2.09	0.1097
Error (b)	20	406700.129	20335.006		
Total	35	6514621.074			

Grand Mean = 702.75

C.V. (a) = 65.12%

C.V. (b) = 20.29%

ตารางภาคผนวกที่ 22 ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน

ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน	
สภาพกรดหรือสภาพต่างของดิน	pH
กรดรุนแรงมากที่สุด (Ultra acid)	<3.5
กรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.5
กรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6-5.0
กรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
กรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
กรดรุนแรงมากที่สุด (Ultra acid)	<3.5
กรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.5
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	(เปอร์เซ็นต์)
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง (medium)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5-3.5
สูง (high)	3.5-4.5
สูงมาก (very high)	>4.5
ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์	(mg/kg)
ต่ำมาก (very low)	< 0.25
ต่ำ (low)	0.50-0.75
ปานกลาง (medium)	0.75-1.25
สูง (high)	1.25-1.75
สูงมาก (very high)	>2.25
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	(mg/kg)
ต่ำมาก (very low)	<3
ต่ำ (low)	3-6
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	6-10
ปานกลาง (medium)	10-15
ค่อนข้างสูง (moderately high)	15-25
สูง (high)	25-45
สูงมาก (very high)	>45

ตารางภาคผนวกที่ 22 (ต่อ)

ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน	
ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้	(mg/kg)
ต่ำมาก (very low)	<30
ต่ำ (low)	30-60
ปานกลาง (medium)	60-90
สูง (high)	90-120
สูงมาก (very high)	>120
ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน	dS/m
ไม่เค็ม	<2
เค็มน้อย	2-4
เค็มปานกลาง	4-8
เค็มมาก	8-15
เค็มจัด	>15

ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541)

: อรุณี (2546)

