

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

### 1. ชุดโครงการวิจัย

-

### 2. โครงการวิจัย

วิจัยทดสอบการใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตพืช  
ในพื้นที่ภาคกลาง

### 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)

ศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิต  
ถั่วฝักยาวในจังหวัดนนทบุรี

### ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)

Study on Yard Long Bean Production by Using Phosphate  
Solubilizing Microorganism and Chemical Fertilizer in  
Nonthaburi Province

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

#### หัวหน้าการทดลอง

ชญาดา ดวงวิเชียร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

#### ผู้ร่วมงาน

นพพร ศิริพานิช

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

กุลวดี ฐาน์กาญจน์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

ไกรสิงห์ ชูดี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

สุปราณี มั่นหมาย

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

จิราภา เมืองคล้าย

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

สุวิศิษฐ์ สุภนิพัทธ์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

### 5. บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตถั่วฝักยาว ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยปลูกทดลองในเดือนมิถุนายน พฤศจิกายน และธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี การทดลองนี้ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ซึ่งกรรมวิธีประกอบด้วย 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่ลดฟอสฟอรัสลงครึ่งหนึ่ง 5) ใส่ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่ไม่ใส่ฟอสฟอรัสเลย 6) ใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 7) ใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่ลดฟอสฟอรัสลงครึ่งหนึ่ง 8) ใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่ไม่ใส่ฟอสฟอรัสเลย ส่วนธาตุอาหารหลักอื่น ๆ ที่ไม่ระบุในกรรมวิธี ใส่ตามค่าวิเคราะห์ดิน ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเปียม และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ร่วมกับใส่ฟอสฟอรัส 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ลดลงครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน) และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 1,023 กิโลกรัมต่อไร่ และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงสุด 3.08

## ABSTRACT

The experiments of use phosphate solubilizing bio-fertilizer together with chemical fertilizer on yard long bean conducted in the farmers' fields of Trinoi district, Nonthaburi province in June, November and December, 2017 to find fertilizer use for reduce the cost of chemical fertilizers. The experiments were studied by eight treatments and three replications with randomized complete block design: the treatments were 1) not use

fertilizer 2) use Department of Agriculture's recommendation according to soil test chemical fertilizer (DOA's recommendation) 3) use phosphate solubilizing bio-fertilizer together with DOA's recommendation chemical fertilizer 4) use phosphate solubilizing bio-fertilizer together with half of phosphorus in DOA's recommendation chemical Fertilizer 5) use phosphate solubilizing bio-fertilizer together with DOA's recommendation chemical fertilizer without phosphorus 6) use *Rhizobium* instead of nitrogen in DOA's recommendation chemical fertilizer together with phosphate solubilizing bio-fertilizer 7) use *Rhizobium* instead of nitrogen in DOA's recommendation chemical fertilizer and half of phosphorus in DOA's recommendation chemical fertilizer together with phosphate solubilizing bio-fertilizer and 8) use *Rhizobium* instead of nitrogen and without phosphorus in DOA's recommendation chemical fertilizer together with phosphate solubilizing bio-fertilizer. The results showed that use *Rhizobium*, phosphate solubilizing bio-fertilizer and Phosphorus rate 1.5 kilograms per rai (half of phosphorus in DOA's recommendation) and Potassium rate 3 kilograms per rai gave the highest yield (1,023 kilograms per rai) and gave the highest benefit cost ratio (BCR; 3.08) among the treatments.

## 6. คำนำ

พื้นที่ทำการเกษตรของจังหวัดนนทบุรี ส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว และเป็นกรดจัด นอกจากนี้ในการผลิตพืชผัก โดยเฉพาะถั่วฝักยาว และพืชผักอื่น ๆ สลับกัน เพื่อลดการระบาดของโรค และแมลง เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูงอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน ทำให้เกิดการสะสมของธาตุอาหารในดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัสเป็นปริมาณมาก มีรายงานว่ พื้นที่ที่ปลูกพืชผักติดต่อกันเป็นเวลา 5 ปี จะมีธาตุฟอสฟอรัสสะสมในดินสูงขึ้นจากเดิม 4 ส่วนในล้านส่วนเป็น 539 ส่วนในล้านส่วน

(กรมวิชาการเกษตร, 2553) แต่ฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในดินนี้ มักจะอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช เนื่องจากถูกตรึงโดยอนุภาคดิน ซึ่งในบรรดาดินที่มีพีเอช และชนิดของแร่ในดินใกล้เคียงกันแล้ว ดินที่มีปริมาณดินเหนียวสูงกว่าจะตรึงฟอสฟอรัสได้มากกว่า และปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาได้ยากกว่า นอกจากนี้ดินที่เป็นกรดจัดจะมีเหล็ก อะลูมิเนียมและแมงกานีสไอออนในสารละลายดินมากและเป็นตัวการสำคัญในการตรึงฟอสฟอรัสเช่นเดียวกัน (ยงยุทธ อรรถศิษฐ์ และชวลิต, 2551) เพราะฉะนั้นแนวทางหนึ่งในการลดการตรึงฟอสฟอรัสที่ตกค้างในดินมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นการลดการใช้ปุ๋ยเคมี คือ การนำปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตที่มีคุณสมบัติสามารถละลายฟอสเฟตในดินให้ออกมาอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ทั้งนี้ปุ๋ยชีวภาพชนิดนี้ มีคุณสมบัติหนึ่งที่ปรากฏในคำแนะนำการใช้ คือ สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ร้อยละ 25 (กรมวิชาการเกษตร, 2558) แต่ในความเป็นจริงอาจช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้มากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับสภาพดินและสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตถั่วฝักยาวในจังหวัดนนทบุรีที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว และกรดจัดจะสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้มากที่สุดเท่าใด โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตถั่วฝักยาว

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว
2. ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต และไรโซเบียม
3. ปุ๋ยคอก
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 0-42-0, 0-0-60
5. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จำเป็น
6. วัสดุที่จำเป็นในแปลง เช่น ไม้รวก เชือก
7. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

## วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่

1. ไม้ใส่ปุ๋ย
2. 10,3,3 กก.N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O /ไร่
3. PSM+10,3,3 กก.N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O /ไร่
4. PSM+10,1.5,3 กก.N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O /ไร่
5. PSM+10,0,3 กก.N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O /ไร่
6. ไรโซเปียม+PSM+ 0,3,3 กก.N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O /ไร่
7. ไรโซเปียม+PSM+0,1.5,3 กก.N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O /ไร่
8. ไรโซเปียม+PSM+0,0,3 กก.N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O /ไร่

หมายเหตุ : PSM = phosphate solubilizing microorganism (ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต)

ขนาดแปลงย่อย 4.5×6 เมตร ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 4.5×4 เมตร

## วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยปลูกในเดือนมิถุนายน พฤษจิกายน และธันวาคม พ.ศ. 2560 โดยมีวิธีปฏิบัติเหมือนกันดังนี้

1. เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวเพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง อินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าการนำไฟฟ้า และเนื้อดิน
2. เตรียมแปลงปลูก โดยใช้ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร หว่านปุ๋ยคอกตามแนวร่องปลูกอัตรา 1 ตัน/ไร่ คลุกเมล็ดถั่วฝักยาวด้วยเชื้อไรโซเปียมอัตรา 200 กรัม/ไร่ ใน

กรรมวิธีที่ใส่เชื้อไรโซเบียม และคลุกเมล็ดถั่วฝักยาวด้วยเชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต อัตรา 1 กิโลกรัมต่อเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก 1 ไร่ ในกรรมวิธีที่ใส่เชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต แล้วปลูกในหลุมปลูกจำนวน 2 เมล็ด/หลุม หลังงอก 10 วัน ถอนแยกให้เหลือต้นถั่วฝักยาว 1 ต้น/หลุม ใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธี เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้งคือ ครั้งแรกพร้อมปลูกและครั้งที่ 2 หลังปลูก 30 วัน ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมใส่พร้อมปลูกทั้งหมดส่วนการปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ปฏิบัติตามวิธีเกษตรกร

3. บันทึกข้อมูลผลผลิตที่ตลาดต้องการ ผลวิเคราะห์ดิน และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)

ตารางการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของพืชถั่วเศรษฐกิจ

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่ (กิโลกรัม/ไร่)	
	ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
1. อินทรีย์วัตถุ (OM, %)		
<1	ปุ๋ย N 0-3 กิโลกรัม/ไร่	ปุ๋ย N 12-20 กิโลกรัม/ไร่
1-2	ปุ๋ย N 0 กิโลกรัม/ไร่	ปุ๋ย N 9-15 กิโลกรัม/ไร่
>2	ปุ๋ย N 0 กิโลกรัม/ไร่	ปุ๋ย N 6-10 กิโลกรัม/ไร่
2. ฟอสฟอรัส (P, มิลลิกรัม/กิโลกรัม)		
<8	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 9 กิโลกรัม/ไร่	
8-12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กิโลกรัม/ไร่	
>12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กิโลกรัม/ไร่	

3. โพแทสเซียม (K, มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	
<40	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กิโลกรัม/ไร่
40-80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กิโลกรัม/ไร่
>80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กิโลกรัม/ไร่

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2553)

เวลาและสถานที่ เริ่มต้นปี 2560 สิ้นสุดปี 2561

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### ผลผลิตถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาวที่ปลูกในเดือนมิถุนายน 2560 โดยกรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ร่วมกับใส่ฟอสฟอรัส 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 1,544 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น ส่วนถั่วฝักยาวที่ปลูกในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม 2560 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยต่าง ๆ และเมื่อคิดค่าเฉลี่ยจาก 3 เดือนของการปลูกพบว่า กรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ร่วมกับใส่ฟอสฟอรัส 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 1,023 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ กรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ร่วมกับใส่ฟอสฟอรัส 3 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต 846 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1)

### ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

กรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ร่วมกับใส่ฟอสฟอรัส 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงสุด 3.08 ซึ่งหมายถึง ถ้าลงทุน 1 บาท จะได้ผลตอบแทนกลับมา 3.08 บาท มีต้นทุนการผลิต 9,958 บาทต่อไร่ รายได้ 30,690 บาทต่อไร่ และรายได้สุทธิ 20,732 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ กรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ร่วมกับใส่ฟอสฟอรัส 3 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) สูงสุด 2.53 มีต้นทุนการผลิต 10,012 บาทต่อไร่ รายได้ 25,380 บาทต่อไร่ และรายได้สุทธิ 15,368 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 2)

#### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตถั่วฝักยาวในจังหวัดนนทบุรี พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยเคมี สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสลงได้ร้อยละ 50 ของปริมาณที่ใช้ตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยมีวิธีการใช้คือ คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม และปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต ร่วมกับใส่ฟอสฟอรัส 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสามารถให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด



ตารางที่ 1 ผลผลิตถั่วฝักยาว แปลงทดลองจังหวัดนนทบุรี ปี พ.ศ. 2560

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)			
	มิ.ย.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ไม่ใส่ปุ๋ย	371 c	810	504	562
10,3,3 กก. N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	870 bc	841	616	776
PSM+10,3,3 กก. N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	765 bc	1,041	593	800
PSM+10,1.5,3 กก. N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	572 bc	924	676	724
PSM+10,0,3 กก. N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	693 bc	966	603	754
ไรโซเบียม+PSM+ 0,3,3 กก. N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	932 b	951	656	846
ไรโซเบียม+PSM+0,1.5,3 กก. N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	1,544 a	975	550	1,023
ไรโซเบียม+PSM+0,0,3 กก. N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	399 bc	885	510	598
<b>ค่าเฉลี่ย (กก./ไร่)</b>	<b>768</b>	<b>924</b>	<b>589</b>	<b>760</b>
<b>C.V.(%)</b>	<b>36.7</b>	<b>24.65</b>	<b>27.82</b>	

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิต ต้นทุน รายได้ กำไร และ BCR ในการผลิตถั่วฝักยาวจังหวัดนนทบุรี เดือนพฤศจิกายน และ ธันวาคม 2560

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้ <sup>1/</sup> (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	BCR
ไม่ใส่ปุ๋ย	562	9,750	16,860	7,110	1.73
10,3,3 กก.N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	776	10,169	23,280	13,111	2.29
PSM+10,3,3 กก.N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	800	10,229	24,000	13,771	2.35
PSM+10,1.5,3 กก.N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	724	10,175	21,720	11,545	2.13
PSM+10,0,3 กก.N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	754	10,122	22,620	12,498	2.23
โรโซเปียม+PSM+ 0,3,3 กก.N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	846	10,012	25,380	15,368	2.53
โรโซเปียม+PSM+0,1.5,3 กก.N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	1,023	9,958	30,690	20,732	3.08
โรโซเปียม+PSM+0,0,3 กก.N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O /ไร่	598	9,905	17,940	8,035	1.81

<sup>1/</sup>ราคาผลผลิตถั่วฝักยาว 30 บาท/กก.

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยนี้จะนำไปใช้ทดสอบในแปลงเกษตรกร ในการทดลองซื้อการทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ย  
ชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตถั่วฝักยาวในจังหวัดนนทบุรี ปี 2562-2563

## 11. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ  
สหกรณ์. 122 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2558. ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ. แหล่งที่มา

[http://www.doa.go.th/apsrdo/index.php?option=com\\_content&view=article&id=64:2010-02-19-01-57-12&catid=48:2010-02-19-01-20-26](http://www.doa.go.th/apsrdo/index.php?option=com_content&view=article&id=64:2010-02-19-01-57-12&catid=48:2010-02-19-01-20-26) (8 กรกฎาคม 2558).

ยงยุทธ โอสดสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 519 หน้า.

### ภาคผนวก

**ตารางผนวก 1** สมบัติของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวถั่วฝักยาวที่ปลูกในเดือนมิถุนายน 2560 จังหวัดนนทบุรี

สมบัติของดิน	ก่อนปลูก	หลังเก็บเกี่ยว/กรรมวิธี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
pH	4.63	4.71	4.79	4.54	3.63	4.44	4.29	4.23	4.39
EC (ds/m at 25)	1.76	1.39	1.17	1.19	1.74	1.59	1.81	1.45	1.55
O.M. (%)	3.09	2.64	2.92	1.87	2.01	2.04	2.78	1.99	2.4
P (ppm)	131	180	275	140	189	161	201	173	184
K (ppm)	266	326	445	302	378	378	315	304	332
Soil-Texture	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay

ที่มา : ผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ สวพ.5

**ตารางผนวก 2** สมบัติของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวถั่วฝักยาว ที่ปลูกในเดือนพฤศจิกายน 2560

จังหวัดนนทบุรี

สมบัติของดิน	ก่อนปลูก	หลังเก็บเกี่ยว/กรรมวิธี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
pH	5.36	4.38	4.52	4.60	4.43	4.47	4.33	4.22	4.15
EC (ds/m at 25)	0.42	0.55	0.39	0.61	0.56	0.49	0.49	0.58	0.53
O.M. (%)	3.61	4.10	3.42	3.68	3.47	3.71	3.88	3.56	3.88
P (ppm)	154	37.67	32.33	48.67	35.00	32.00	36.33	39.00	37.33
K (ppm)	300	245.33	164.67	147.33	139.00	165.33	202.33	213.00	173.00
Soil-Texture	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay

ที่มา : ผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ สวพ.5

ตารางผนวก 3 สมบัติของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวถั่วฝักยาว ที่ปลูกในเดือนธันวาคม 2560 จังหวัดนนทบุรี

สมบัติของดิน	ก่อนปลูก	หลังเก็บเกี่ยว/กรรมวิธี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
pH	4.30	4.29	4.03	4.07	4.06	4.08	4.19	4.23	4.05
EC (ds/m at 25)	0.28	0.46	0.43	0.64	0.58	0.41	0.41	0.47	0.35
O.M. (%)	3.25	3.55	3.77	3.60	3.15	3.67	3.96	3.63	3.67
P (ppm)	106	30.67	36.33	33.00	22.67	35.33	42.33	30.00	38.67
K (ppm)	460	141.00	148.67	137.00	153.00	163.00	172.67	173.00	172.67
Soil-Texture	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay	clay

ที่มา : ผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ สวพ.5



0.



9.

10.

11.

ภาพผนวก แปลงและผลผลิตถั่วฝักยาว จังหวัดนนทบุรี