

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 
1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
  2. **โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบปลูกพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด
    - กิจกรรมที่ 1 : พัฒนาต้นแบบการจัดการดินปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชผักตามมาตรฐานระบบเกษตรอินทรีย์
  3. **ชื่อการทดลอง 1.1 (ภาษาไทย)** : การพัฒนาต้นแบบการจัดการดินปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชผักอินทรีย์แบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วม
  4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

<b>หัวหน้าการทดลอง</b>	: นางสาวสุดารัตน์ โชคแสน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด
<b>ผู้ร่วมงาน</b>	: นางสาวนาฏญา โสภา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด
	: นางนวลจันทร์ ศรีสมบัติ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์
	: นายอิทธิพล บังพรม	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4
	: นายภัสชญภณ หมื่นแจ้ง	สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร
	: นางสาววนิดา โนบรเทา	สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	: นายบุญชู สายธนู	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด

### 5. บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการดินปุ๋ยเพื่อการผลิตพืชผักตามมาตรฐานระบบเกษตรอินทรีย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้แนวทางด้านการจัดการดินปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตพืชผักอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ดำเนินการในพื้นที่บ้านประตู่ชัย ตำบลนิเวศน์ อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด และบ้านโพนฮาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างปี 2558-2560 การดำเนินงานประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ วิธีแนะนำ มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 100 % ตามค่าการวิเคราะห์คุณสมบัติดินและปุ๋ยอินทรีย์ และวิธีเกษตรกร มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์โดยวิธีเกษตรกร ผลการทดลองในการปลูกพริก ผักกวางตุ้ง ผักคะน้า ผักกาดหอม และมะเขือเปราะ พบว่าการใส่ปุ๋ยตามอัตราแนะนำตามวิธีแนะนำ มีแนวโน้มทำให้ผลตอนแทนทางเศรษฐศาสตร์มีรายได้สุทธิ และ BCR มากกว่าวิธีเกษตรกร

ดังนั้นการผลิตพืชผักตามมาตรฐานระบบเกษตรอินทรีย์ โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราตามคำแนะนำ เทียบเคียงกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีกับพืชเศรษฐกิจของกรมวิชาการเกษตร จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตพืชผักอินทรีย์ได้

คำสำคัญ : การจัดการดินปุ๋ย ระบบเกษตรอินทรีย์

### Abstract

This research project has To obtain the appropriate soil management for organic vegetables in Roi-Et area. The experiments were conducted in Thawat Buri and the district of Kaset Wisai Roi Et province during the year 2015-2017 period of 3 years. The experiments on the development of soil management protocols, organic fertilizer production, and farmer participation were 2 treatments. 100% organic fertilizer application based on soil and organic fertilizer analysis. And how the farmers Organic fertilizer is applied by farmers. The results showed that in the production of vegetables, leafy vegetables included Chinese cabbage, lettuce and kale, as well as eggplant. Composting at a comparable rate, soil analysis, and nutrient requirements in accordance with the instructions for use of economic crops. There is a tendency for organic production to have a better return on investment (BCR) than farmers.

Therefore, the production of vegetables according to organic farming standards by 100% organic fertilizer application based on soil and organic fertilizer analysis. It is another way for farmers to be used in organic vegetable production.

Key words : Organic Agricultural, Paticipatory Technology Development, Soil Management, Food Safety

## 6. คำนำ

เกษตรอินทรีย์ เป็นระบบการจัดการ การผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวม ที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศน์ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ คำนึงถึงความปลอดภัยและความสมดุลทุกองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการทำ การเกษตรตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้บริโภค ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศน์ และสภาพแวดล้อม โดยเน้นการใช้วัสดุ ธรรมชาติภายในฟาร์มหมุนเวียนหลากหลายคุ้มค่าเกิดประโยชน์สูงสุด ลดการนำเข้าปัจจัยการผลิตจากภายนอก หลีกเลี่ยงการใช้ที่ได้จากการสังเคราะห์ และไม่ใช้ พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรม (Genetically Modified Organisms) หรือผ่านการฉายรังสี มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวังเพื่อรักษาสุขภาพการเป็นอินทรีย์ และคุณภาพที่สำคัญของผลิตผลและผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน (กรมวิชาการเกษตร, 2556) รัฐบาลไทยจึงให้การสนับสนุนหลักการยุทธศาสตร์เกษตรอินทรีย์ให้เป็นวาระแห่งชาติ ตั้งแต่เดือน มกราคม 2548 เป็นต้นมาเพื่อลดผลกระทบและปัญหาดังกล่าว รวมถึงช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตผล

ทางการเกษตรเนื่องจากผลผลิตอินทรีมีราคาสูงกว่าผลผลิตทั่วไป จากการสำรวจสอบถามเกษตรกรจังหวัดจันทบุรีในพื้นที่มีการใช้สารเคมีอย่างมากตลอดมา พบว่าเมื่อถึงจุดหนึ่งที่ยังใช้สารเคมี ผลผลิตก็เริ่มลดลง ขยายผลผลิตได้ทุนเพียงครั้งเดียว ปัจจุบันจึงเริ่มปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่การผลิตในระบบการทำเกษตรอินทรีย์ การผลิตพืชอินทรีย์ของเกษตรกรในภูมิภาคต่าง ๆ น้อยรายที่จะผลิตพืชได้ผลดีจนเป็นที่น่าพอใจ โดยมีความยั่งยืนและผลิตเป็นการค้าได้ผลผลิตที่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี การเกษตรในระบบการปลูกพืชผสมผสาน ใช้หลักการเน้นสร้างความหลากหลายของชนิดพืชและสัตว์ในระบบนิเวศเกษตร เพื่อทำให้เกิดการสมดุล ซึ่งส่งผลดีทำให้มีแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มมากขึ้นทั้งชนิดและปริมาณและยังทำให้มีแมลงศัตรูพืชลดน้อยลงด้วย (Kenny and Chapmann, 1988 ; Wiech and Wnuk, 1991) แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกจะลดความรุนแรงของการระบาดของแมลงศัตรูพืช ดังนั้นการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้การผลิตพืชอินทรีย์ โดยเข้าไปศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ร่วมกับชุมชนที่มีการผลิตพืชอินทรีย์หรือมีศักยภาพที่สามารถผลิตพืชอินทรีย์ได้ เพื่อผลักดันให้เกิดชุมชนต้นแบบการเรียนรู้การผลิตพืชอินทรีย์และเพื่อเป็นตัวอย่งให้แก่ชุมชนที่มีความสนใจผลิตพืชอินทรีย์ จึงมีความสำคัญและจำเป็นในยุคปัจจุบัน เนื่องจากมีชุมชนหลายชุมชนที่สามารถผลักดันให้เป็นชุมชนต้นแบบการผลิตพืชอินทรีย์ได้ แต่อาจจะยังขาดองค์ความรู้และขาดการผลักดันจากหน่วยงานของรัฐ ทำให้การผลิตพืชอินทรีย์ในประเทศไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จ หากหน่วยงานของรัฐให้ความสำคัญกับการผลิตพืชอินทรีย์และผลักดันให้มีการจัดตั้งชุมชนต้นแบบการผลิตพืชอินทรีย์เพื่อเป็นตัวอย่งและเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกิดขึ้น จะทำให้เกิดการเรียนรู้แบบและการเรียนรู้จากชุมชนอื่น ๆ ที่ต้องการผลิตพืชและทำการเกษตรในระบบเกษตรอินทรีย์ ในอนาคตประเทศไทยจะประสบผลสำเร็จในการผลิตพืชอินทรีย์อย่างแท้จริง

เกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ดที่มีการทำการเกษตรระบบอินทรีย์จะเน้นการใช้ปุ๋ยคอก มูลสัตว์เลี้ยงของตนเองหรือซื้อจากเพื่อนบ้านใกล้เคียง มีการทำปุ๋ยหมัก ทำน้ำหมักชีวภาพ น้ำหมักขับไล่แมลง และใช้ปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงบำรุงดิน ในส่วนการปลูกพืชระบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดร้อยเอ็ดเกษตรกรจะมีทั้งปลูกพืชตามฤดูกาล เช่น คะน้า หอมแบ่ง กะหล่ำปลี ผักบุ้ง ผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดเขียว พริก มะเขือ แตงร้าน ถั่วฝักยาว ผักชี กุยช่าย ขึ้นฉ่าย มะเขือเทศ กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่ห่วย ฯลฯ เกษตรกรจะคำนวณ วัน เวลา ในการปลูกและเก็บเกี่ยว รวมทั้งที่สำคัญคือเรื่องราคาของผลผลิต และความต้องการของตลาด และพืชที่เก็บเกี่ยวได้ตลอดปี เช่น ข่า ชะอม ดอกขมิ้นชัน กัลย หวาย ใผ่เลี้ยง มะม่วง สำหรับพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอเมืองสรวง อำเภอหนองพอก อำเภอเกษตรวิสัย และ อำเภอธวัชบุรี โดยจะมีการผลิตต่อรายในพื้นที่ไม่มาก ตั้งแต่ 1 งาน ถึง 2.5 ไร่ ตามข้อมูลรายชื่อแปลงเกษตรกรตรวจติดตามใบรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ ปี 2554 ของจังหวัดร้อยเอ็ด มีทั้งหมด 20 ราย 20 แปลง ซึ่งหน่วยงานกรมวิชาการเกษตรยังไม่ได้เข้าไปร่วมทำการศึกษาค้นคว้าหาแนวทางการผลิตพืชอินทรีย์ที่ปลอดภัย การผลิต และคุณภาพได้มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ให้กับเกษตรกรมากนัก เกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการผลิตและการบริหารจัดการทรัพยากรที่ถูกต้องเหมาะสม ขาดความรู้ในด้านมาตรฐานการผลิต ระบบสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนา รูปแบบและระบบการผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสม ทั้งด้านการเลือกชนิดพืช การปลูกพืชร่วมพืชแซม ระบบการปลูกพืช เทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน การอารักขาพืช เพื่อให้ได้ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ที่ดีและเหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

- พันธุ์พืช ได้แก่ เมล็ดพันธุ์พืชผักคะน้า มะเขือเปราะ พริก ผักกาดหอม
- ปุ๋ยอินทรีย์
- สารสกัดสมุนไพรป้องกันกำจัดโรค
- สารชีวอินทรีย์ ได้แก่ : ไตรโคเดอร์มา บิววาเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) *B. subtilis* (Bs)
- วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ โดโลไมท์ ยิปซัม ชี้เถ้าแกลบ ฯลฯ
- วัสดุ-อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ กล้องถ่ายรูป สมุดบันทึก แวนชวยาย ป้ายแปลง ฯลฯ

### - วิธีการ

ดำเนินการโดยใช้แนวทางกระบวนการแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการจัดการดินปุ๋ยที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชผักตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นชุมชนที่มีการปลูกพืชผักระบบอินทรีย์เพื่อการจำหน่ายในชุมชน ตลาดนัดสีเขียว หรือโรงพยาบาล นำผลวิเคราะห์ดินและคำแนะนำทางวิชาการ มาปรับใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชผักอินทรีย์ โดยการคำนวณปริมาณปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน ในแปลงปลูกพืชผักให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน

ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร จำนวน 10 ราย แต่ละราย ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ

**กรรมวิธีที่ 1 วิธีแนะนำ** การจัดการดินปุ๋ยพืชผักอินทรีย์ตามเทคโนโลยีแนะนำและมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ การเตรียมดินโดยหว่านพืชปุ๋ยสดและไถกลบเมื่อออกดอกเต็มที่ และหว่านปูนโดโลไมท์ อัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ไถพรวนทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ จากนั้นยกแปลงและคราดดินให้ร่วนซุย การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 100 % (ตามค่าการวิเคราะห์คุณสมบัติดินและปุ๋ยอินทรีย์) ปลูกพืชผักตามแผนที่ได้กำหนดในระบบอินทรีย์ ปรับปรุงบำรุงดินโดยวิธีแนะนำตามหลักวิชาการ ปฏิบัติดูแลรักษาพืชผักตามเทคโนโลยีแนะนำและมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่เหมาะสมในแต่ละชนิดพืชผัก เมื่อพบศัตรูพืชระบาด ได้แก่ โรคและแมลง ป้องกันกำจัดโดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร เช่น สารสกัดสมุนไพร สารชีวอินทรีย์ หรือชีววิธี และอื่นๆตามความเหมาะสม

**กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร** การจัดการดินปุ๋ยพืชผักอินทรีย์โดยวิธีเกษตรกร ปลูกพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์ ปรับปรุงบำรุงดินโดยวิธีเกษตรกร การเตรียมดินไถเตรียมดินลึก 30 ซม. ตากดินไว้ 1-2 สัปดาห์ จากนั้นยกแปลงและคราดดินให้ร่วนซุย โดยหลังการเตรียมดินใส่ปุ๋ยหมัก อัตราตามกรรมวิธีเกษตรกร คราดกลบก่อนปลูกผัก การปฏิบัติดูแลรักษาพืชผักตามเทคโนโลยีแนะนำและมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่เหมาะสมในแต่ละชนิดพืชผัก เมื่อพบศัตรูพืชระบาด ได้แก่ โรคและแมลง ป้องกันกำจัดโดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร เช่น สารสกัดสมุนไพร สารชีวอินทรีย์ หรือชีววิธี และอื่นๆตามความเหมาะสม

### การบันทึกข้อมูล

**ข้อมูลดิน และปุ๋ย :** วิเคราะห์คุณสมบัติ และความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนและหลังปลูกพืช

เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ (% OM) ปริมาณไนโตรเจน (% N) ฟอสฟอรัส ( $P_2O_5$ ) ที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม ( $K_2O$ ) ที่แลกเปลี่ยนได้

- วิเคราะห์สมบัติทางด้านฟิสิกส์และเคมีอื่นประกอบ เช่น เนื้อดิน bulk density ปฏิกริยากรด-ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้า (EC) และโลหะหนักในดิน เช่น แคดเมียม (Cd) สังกะสี (Zn) ปรอท (Hg) และ ตะกั่ว (Pb)

- วิเคราะห์คุณสมบัติปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณความชื้น อินทรีย์วัตถุ ปฏิกริยากรด-ด่าง (pH) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ธาตุอาหารหลัก การย่อยสลายที่สมบูรณ์

#### ข้อมูลพืช :

- ด้านการเกษตร เช่น ผลผลิตประเมินผลผลิตโดยเก็บเกี่ยวทั้งแปลง
- โรคแมลงศัตรูพืช สัตว์-แมลง ที่มีประโยชน์ ในพื้นที่แปลงทดลอง

#### ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

- อุณหภูมิ ปริมาณและการกระจายตัวของฝน

#### ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

- ต้นทุนการผลิตและรายได้
- การปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม พร้อมปัญหาอุปสรรค

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

- ด้านการเกษตร ได้แก่ ประเมินผลผลิตโดยเก็บเกี่ยวทั้งแปลง ประเมินการเกิดโรค สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิต

- ด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน วิเคราะห์หาค่า อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน BCR (Benefit and Cost ratio)

$$\text{สูตรการหา B/C ratio} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}}$$

- เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2560  
แปลงเกษตรกร อำเภอวิชัยบุรี และอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดลองร่วมกับเกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจปลูกผักปลอดสารพิษ บ้านโนนฮาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 10 ราย ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืช พบว่าดินมี pH เป็นกรดรุนแรง-ต่างอ่อน (4.55-7.29) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ-ปานกลาง (0.45-1.99 %) มีปริมาณไนโตรเจนต่ำ (0.023-0.100 %) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินต่ำ-สูง (3.33-143.73 mg/kg) มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ต่ำ-สูง (22.22-193.26 mg/kg) ราย ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนของโลหะหนักในดินทั้ง 10 แปลง พบโลหะหนักในดิน แต่ไม่เกินระดับเกณฑ์พื้นฐานของโลหะหนักในดินประเทศไทย (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ผลวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินแปลงเกษตรกร จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 10 ราย ปี 2558

ชนิดโลหะหนัก	ระดับเกณฑ์พื้นฐานของโลหะหนักในดิน (มก./กก.) <sup>1/</sup>	ค่าวิเคราะห์ (มก./กก.)									
		บุญมี	เกรียน	ทองสี	วรรณญา	กรรณิกา	กัญยา	ทองจันทร์	สมรัตน์	หอมจันทร์	รำไพ
สารหนู	30	0.76	1.45	1.27	1.51	0.56	1.3	1.11	1.37	2.15	1.11
ปรอท	0.1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
สังกะสี	70	9.66	6.2	9.22	25.49	4.16	19.64	17.61	21.85	11.43	7.2
ตะกั่ว	55	2.38	3.1	2.89	2.34	1.33	1.78	2.01	3.39	5.55	1.63
แคดเมียม	0.15	0.12	0.1	0.11	0.13	0.11	0.13	0.1	0.11	0	0.11
โครเมียม	80	9.6	10.2	10.2	9.8	11.4	9.5	8.9	11.8	22.4	10
ทองแดง	45	4.3	4.4	7.2	15.9	2.3	14.4	5.2	7.8	9	3.9

ที่มา : <sup>1/</sup> เอกสารวิชาการ “ระดับเกณฑ์พื้นฐาน” ของการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินประเทศไทย

ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ ปุ๋ยหมักมูลไก่เกลบอัดเม็ด ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ พบว่ามีความชื้น 11.69% มี pH 7.92 มีไนโตรเจน 1.5% ฟอสฟอรัส 4.10% โพแทสเซียม 2.70% มีค่าการนำไฟฟ้า 10.49 dS/m ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 22.19% ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 38.25% และ C/N Ratio 14/1 (ตารางที่ 2) ดังนั้นผลวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2551 ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร ยกเว้นค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าค่ามาตรฐาน

**ตารางที่ 2** ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่เกลบอัดเม็ด

รายการทดสอบ	ค่ามาตรฐาน	ผลวิเคราะห์
ความชื้น (%) ที่ 75°C 20 ชม.	ไม่เกิน 30 (%) โดยน้ำหนัก	11.69
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.5-8.5	7.92
ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ไม่น้อยกว่า 1.0 (%) โดยน้ำหนัก	1.50
ฟอสเฟสทั้งหมด (%)	ไม่น้อยกว่า 0.5 (%) โดยน้ำหนัก	4.10
โพแทสเซียมทั้งหมด (%)	ไม่น้อยกว่า 0.5 (%) โดยน้ำหนัก	2.70
ค่าการนำไฟฟ้า (EC; dS/m)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร	10.49

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (%)	ไม่น้อยกว่า 5 (%) โดยน้ำหนัก	22.19
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	ไม่ต่ำกว่า 20 (%) โดยน้ำหนัก	38.25
C/N Ratio	ไม่เกิน 20:1	14/1

### วิธีคำนวณอัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในพืชผักรับประทานใบ (คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดหอม)

นำผลการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์มาคำนวณปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมในการปลูกพืชผัก ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ดังนี้

#### อัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของพืชผักรับประทานใบ

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดสอบมีปริมาณไนโตรเจน 1.5%

1) ถ้าในดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ < 1.5%

- ความต้องการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในคะน้า (N) 20 กิโลกรัม/ไร่ ในดิน OM < 1.5

ไนโตรเจน (N) 1.5 กิโลกรัม ได้จากปุ๋ยอินทรีย์ 100 กิโลกรัม

ถ้าต้องการปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัม จะต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์  $(20 \times 100) / 1.5$  กิโลกรัม

= 1,333 กิโลกรัม/ไร่

เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์มีความชื้น 11.6 % โดยน้ำหนัก หมายถึงในปุ๋ย 100 กก. มีน้ำอยู่ประมาณ 11.6 กก. ถ้าต้องการให้ได้ไนโตรเจนครบตามค่าวิเคราะห์ต้องเพิ่มปุ๋ย อีก 11.6 กก.

ปุ๋ยอินทรีย์ 100 กก. ต้องเพิ่มปริมาณปุ๋ย 11.6 กก.

ดังนั้น ปุ๋ยอินทรีย์ 1,333 กก. ต้องเพิ่มปริมาณปุ๋ย  $1,333 \times 11.6 / 100 = 155$  กก.

เพราะฉะนั้น ต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์จำนวน  $1,333 + 155 = 1,488$  กิโลกรัม/ไร่

ดำเนินการปลูกทดสอบผักกวางตุ้งในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2558 โดยคำนวณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดินที่ผักกวางตุ้งต้องการในวิธีแนะนำ ปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ดังนี้

1. ในดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ < 1.5% ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ = 1,488 กิโลกรัม/ไร่

2. ในดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ > 1.5% ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ = 1,116 กิโลกรัม/ไร่

ส่วนวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ตามปริมาณความต้องการของเกษตรกร (793-3,902 กิโลกรัม/ไร่) เก็บเกี่ยวผลผลิตทั้งสองกรรมวิธี (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตแต่ละรายพบว่าผลผลิตผักกวางตุ้งของเกษตรกรในกรรมวิธีเกษตรกรที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณมากกว่าวิธีแนะนำมีผลผลิตมากกว่า (เกรียน กรรณิกา สมรัตน์) ส่วนในรายที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้อยกว่าคำแนะนำพบว่ามีผลผลิตผักกวางตุ้งน้อยกว่าวิธีแนะนำ (วรัญญา ทองจันทร์) เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่าเกษตรกรในรายที่ใส่ปุ๋ยมากกว่าคำแนะนำมีรายได้สุทธิมากกว่าวิธีแนะนำ แต่ อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (BCR) ในวิธีแนะนำสูงกว่าวิธีเกษตรกร และในรายที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้อยกว่าคำแนะนำพบว่า มีรายได้สุทธิและ BCR น้อยกว่าวิธีแนะนำ (ตารางที่ 4) ดังนั้นการใส่ปุ๋ย

อินทรีย์ในการผลิตผักวางตั้งอัตราเทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดินจึงให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนที่คุ้มค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร

**ตารางที่ 3** ผลผลิตผักวางตั้งในแปลงทดสอบการจัดการดินปุ๋ยพืชผักอินทรีย์ของเกษตรกร  
บ้านโพนฮาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

เกษตรกร	ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ (กก./ไร่)		ผลผลิต (กก./ไร่)	
	วิธีแนะนำ	วิธีเกษตรกร	วิธีแนะนำ	วิธีเกษตรกร
นางเกรียน ศรีทานาม	1,488	3,902	736	960
นางกรรณิกา ไช้สังข์	1,488	2,023	1,376	1,488
นางสมรัตน์ บุญสงกา	1,488	1,959	928	1,084
นางวรัญญา ไชยศักดิ์	1,488	793	384	288
นางทองจันทร์ ประชาการ	1,488	1,305	1,200	1,120



ตารางที่ 4 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตผักกวางตุ้งอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านโพนฮาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

รายการ	เกรียน		นางกรรมิกา		สมรัตน์		วรัญญา		ทองจันทร์	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
1. ผลผลิต (กก./ไร่)	736	960	1,376	1,488	928	1,084	384	288	1,200	1,120
2. ราคาขาย (บาท/กก.)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3. ต้นทุน (บาท/ไร่)	5,328	9,474	5,128	6,091	5,128	6,156	5,928	4,677	5,128	4,799
4. รายได้ (บาท/ไร่)	14,720	19,200	27,520	29,760	18,560	21,680	7,680	5,760	24,000	22,400
5. รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	9,392	9,726	22,392	23,669	13,432	15,524	1,752	1,083	18,872	17,961
6. BCR	2.76	2.03	5.37	4.89	3.62	3.52	1.30	1.23	4.68	4.67



ดำเนินการทดสอบปลูกผักกาดหอม ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2558-มกราคม 2559 โดยนำผลวิเคราะห์ดินและปุ๋ยมาคำนวณปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมในการปลูกผักรับประทานใบเช่นเดียวกันกับผักกวางตุ้ง เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่าสามารถเก็บผลผลิตได้เพียง 6 ราย เนื่องจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวก่อนกำหนดในแผน ทำให้ขาดข้อมูลบางส่วน (ตารางที่ 5) พบว่าผลผลิตผักกาดหอมของเกษตรกรส่วนใหญ่ในกรรมวิธีแนะนำให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกร แต่เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์พบว่า รายได้สุทธิของเกษตรกร 2 ราย ที่มีการใช้ปุ๋ยมากกว่าคำแนะนำ (กรรณิกา และสมรรัตน์) ในกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิมากกว่าวิธีแนะนำ แต่มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) ต่ำกว่าวิธีแนะนำ ส่วนเกษตรกรอีก 3 ราย (เกเรียน ทองจันทร์ ราไพ) ซึ่งใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในกรรมวิธีเกษตรกรน้อยกว่าคำแนะนำ พบว่ามีรายได้สุทธิและ BCR ต่ำกว่าวิธีแนะนำ จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการผลิตผักกาดหอมโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์เทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดิน สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ และทำให้มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนที่คุ้มค่ากว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 5** ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้และผลผลิตผักกาดหอมในแปลงทดสอบของเกษตรกรบ้านโพนหาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอกษัตริย์ศึก จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2559

เกษตรกร	ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ (กก./ไร่)		ผลผลิต (กก./ไร่)	
	วิธีแนะนำ	วิธีเกษตรกร	วิธีแนะนำ	วิธีเกษตรกร
1. นางกรรณิกา ไช้สังข์	1,488	1,759	2,600	2,652
2. นางสมรรัตน์ บุญสงกา	1,488	1,950	3,539	3,607
3. นางเกเรียน ศรีหานาม	1,488	1,005	3,404	2,666
4. นางกัญญา อุซึ	1,488	1,188	2,720	2,272
5. นางทองจันทร์ ประชาการ	1,488	1,423	2,665	2,640
6. นางราไพ พนมเขต	1,488	1,384	2,634	2,505
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1,488</b>	<b>1,452</b>	<b>2,927</b>	<b>2,724</b>



ตารางที่ 6 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตผักกาดหอมอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านโพนฮาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

รายการ	กรรมนิกา		สมรตน์		เกรียน		กัณญา		ทองจันท์		รำไฟ	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
1. ผลผลิต (กก./ไร่)	2,600	2,652	3,539	3,607	3,404	2,666	2,720	2,272	2,665	2,640	2,634	2,505
2. ราคาขาย (บาท/กก.)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
3. ต้นทุน (บาท/ไร่)	8,480	9,450	8,980	10,634	8,780	7,050	8,600	7,527	8,570	8,338	8,540	8,169
4. รายได้ (บาท/ไร่)	65,000	66,300	88,475	90,175	85,100	66,650	68,000	56,800	66,625	66,000	65,850	62,625
5. รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	56,520	56,850	79,495	79,541	76,320	59,600	59,400	49,273	58,055	57,662	57,310	54,456
6. BCR	7.67	7.02	9.85	8.48	9.69	9.45	7.91	7.55	7.77	7.92	7.71	7.67



ดำเนินการปลูกผักคะน้า ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2560 สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียง 3 ราย ส่วนอีก 7 ราย ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากเพาะกล้าในช่วงเดือนเมษายน 2560 อากาศร้อนจัดและมีฝนตกในบางช่วงทำให้ต้นกล้าเน่าตาย ผลผลิตผักคะน้าในกรรมวิธีแนะนำเฉลี่ย 1,374 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรผลผลิตคะน้าเฉลี่ย 1,602 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 8) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีแนะนำกับเกษตรกรพบว่ากรรมวิธีแนะนำมีค่า BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกร 2 ราย ส่วนอีก 1 ราย พบว่าวิธีเกษตรกรให้ค่า BCR สูงกว่าวิธีแนะนำ (ตารางที่ 8) จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการผลิตผักกาดหอมโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์เทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนที่คุ้มค่ากว่าวิธีเกษตรกร

**ตารางที่ 7** ผลผลิตผักคะน้าในแปลงทดสอบการจัดการดินปุ๋ยพืชผักอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านโพนฮาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอกะหรังวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)	
	วิธีแนะนำ	วิธีเกษตรกร
1. สมรัตน์ บุญสงกา	1,947	2,816
2. ไร่ไพ พนมเขต	969	853
3. กรรณนิกา ไช้สังข์	1,205	1,138
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1,374</b>	<b>1,602</b>

**ตารางที่ 8** ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตผักคะน้าอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านโพนฮาด ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอกะหรังวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายการ	สมรัตน์		ไร่ไพ		กรรณนิกา	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
1. ผลผลิต (กก./ไร่)	1,947	2,816	969	853	1,205	1,138
2. ราคาขาย (บาท/กก.)	30	30	30	30	30	30
3. ต้นทุน (บาท/ไร่)	7,300	11,228	8,148	6,538	7,000	9,150
4. รายได้ (บาท/ไร่)	58,410	84,480	29,070	25,590	36,150	34,140
5. รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	51,110	73,252	20,922	19,052	29,150	24,990
6. BCR	8.00	7.52	3.57	3.91	5.16	3.73

ดำเนินการปลูกมะเขือเปราะในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2560 การดำเนินงานล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนการปลูกพืช และเกษตรกรสามารถปลูกมะเขือเปราะได้เพียง 3 ราย เท่านั้น ไม่สามารถเพาะกล้าได้ทันเวลา เนื่องจากมีฝนตกชุกติดต่อกันหลายวันทำให้ไม่สามารถเพาะกล้าและลงปลูกได้

นำผลวิเคราะห์ดินและปุ๋ยมาคำนวณปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมในการปลูกมะเขือ  
เปราะ ในกรรมวิธีทดสอบใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศในอัตราเทียบเคียงกับการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้  
ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ดังนั้นปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ต้องใช้ในการปลูกมะเขือ  
เปราะตามค่าวิเคราะห์ดิน ดังนี้



- ในดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ <1.5% ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ = 1,970 กิโลกรัม/ไร่
- ในดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.5-2.5% ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ = 1,478 กิโลกรัม/ไร่
- ในดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ >2.5% ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ = 985 กิโลกรัม/ไร่

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในกรรมวิธีเกษตรกรทั้ง 3 ราย พบว่ามีการใส่ปุ๋ยหมักมากกว่ากรรมวิธีแนะนำ เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตมะเขือเปราะของเกษตรกรทั้ง 3 ราย พบว่าในวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตมากกว่าวิธีทดสอบ ยกเว้น นางทองจันทร์ ที่มีผลผลิตในวิธีแนะนำมากกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 9) จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในแต่ละราย พบว่าในวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิและ BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 10) จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการผลิตมะเขือเปราะโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์เทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนที่คุ้มค่ากว่าวิธีเกษตรกร

#### ตารางที่ 9 ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้และผลผลิตมะเขือเปราะในแปลงทดสอบบ้านโปนฮาด

ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

เกษตรกร	ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ (กก./ไร่)		ผลผลิต (กก./ไร่)	
	วิธีแนะนำ	วิธีเกษตรกร	วิธีแนะนำ	วิธีเกษตรกร
1.สมรัตน์ บุญสงกา	1,478	2,956	1,807	1,871
2.กรรณิกา ไช้สังข์	1,478	3,596	1,761	1,881
3.นางทองจันทร์ ประชาการ	1,478	1,633	1,234	1,163

#### ตารางที่ 10 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตมะเขือเปราะของเกษตรกรบ้านโปนฮาด

ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2560

รายการ	สมรัตน์		กรรณิกา		ทองจันทร์	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
1. ผลผลิต (กก./ไร่)	1,807	1,871	1,761	1,881	1,234	1,163
2. ราคาขาย (บาท/กก.)	15	15	15	15	15	15
3. ต้นทุน (บาท/ไร่)	5,610	8,270	5,950	9,420	5,120	5,890
4. รายได้ (บาท/ไร่)	27,105	28,065	26,415	28,215	18,510	17,445
5. รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	21,495	19,795	20,465	18,795	13,390	11,555
6. BCR	4.83	3.39	4.44	2.99	3.61	2.96

### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการจัดการดินปุ๋ยที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชผักตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด โดยนำผลวิเคราะห์ดิน วิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์ และคำแนะนำทางวิชาการ มาปรับใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชผักอินทรีย์ โดยการคำนวณปริมาณปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน ในแปลงปลูกพืชผักให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ ซึ่งได้ร่วมทดสอบกับเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ในการผลิตพืชผักกินใบ ได้แก่ ผักกวางตุ้ง ผักกาดหอม และผักคะน้า รวมทั้ง

มะเขือเปราะ จะพบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราเทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการธาตุอาหารพืชตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) มีแนวโน้มทำให้การผลิตพืชอินทรีย์มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) ที่คุ้มค่ากว่าวิธีเกษตรกร

จากข้อมูลผลการทดลองการจัดการดินปุ๋ยที่เหมาะสมในระบบการผลิตพืชผักตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราเทียบเคียงค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการธาตุอาหารพืชตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ สามารถนำมาเป็นแนะนำให้เกษตรกรในพื้นที่นำมาประยุกต์ในการผลิตพืชผักในระบบอินทรีย์ได้ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและคุ้มค่าต่อการลงทุน

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ส่งเสริมและแนะนำการจัดการดินปุ๋ยในระบบการปลูกพืชผักอินทรีย์ ให้กับเกษตรกรในพื้นที่บ้านโพนตูม ตำบลดงครั่งน้อย อำเภอกเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด นำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมดำเนินงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ที่ให้ความสะดวกในการดำเนินงาน รวมทั้งขอขอบคุณทีมงานและเพื่อนร่วมงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ดทุกท่านที่มีส่วนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

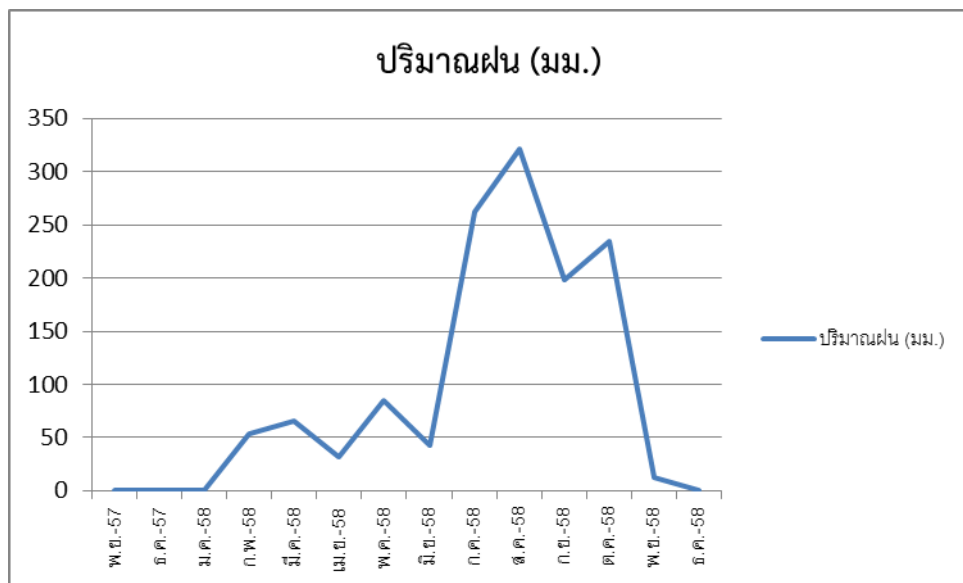
กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 122 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2556. . การผลิตพืชอินทรีย์. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. 57น.

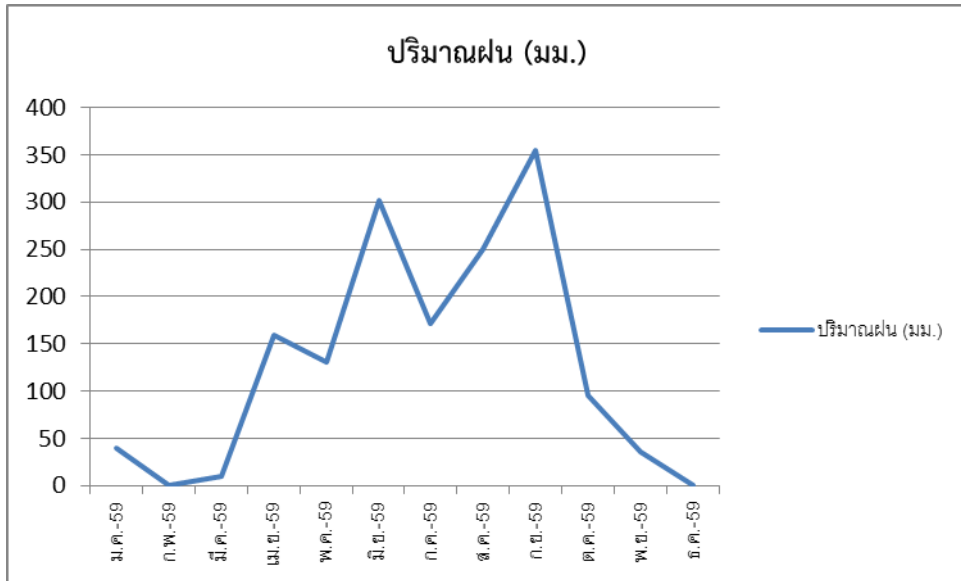
Kenney, G.L. and R. B. Chapman. 1988. Effect of Intercrop on the Insect Pests, Yield and Quality of Cabbage. New Zealand J. Exp.Agric. 16 : 67-72.

Wiech, K. and A. Wnuk. 1991. The Effect of Intercropping Cabbage with White Clover and French Bean on the Occurrence of Some Pest and Beneficial Insects. Folia Horticulture. 3 : 39-45.

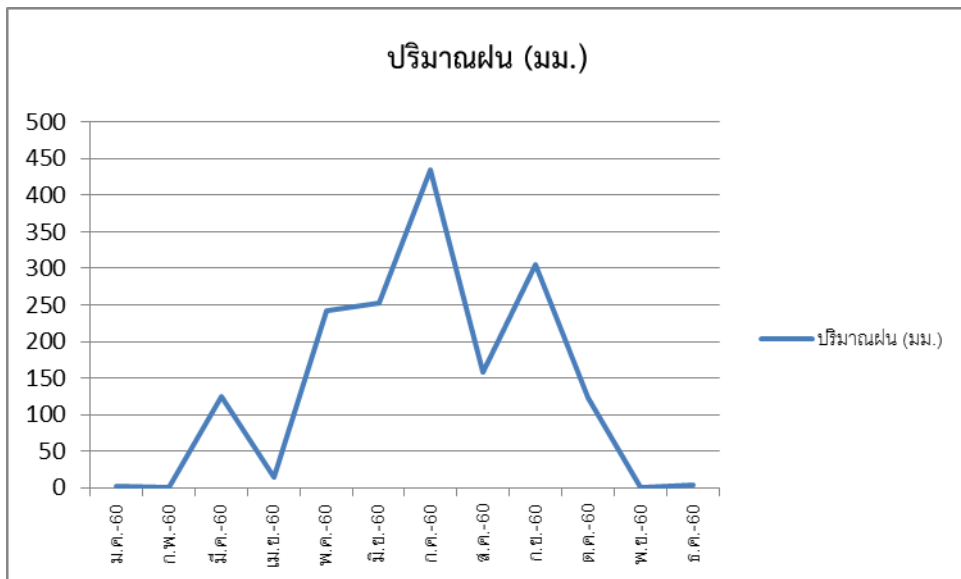
## 13. ภาคผนวก



รูปที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2557-ธันวาคม 2558 ของจังหวัดร้อยเอ็ด



รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนมกราคม-ธันวาคม 2559 ของจังหวัดร้อยเอ็ด



รูปที่ 3 ปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนมกราคม-ธันวาคม 2560 ของจังหวัดร้อยเอ็ด