

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 1. แผนงานวิจัย** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- 2. โครงการวิจัย** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน  
**กิจกรรม** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดกาฬสินธุ์  
**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** Test and development of nutrient management and pest management in organic vegetable production in Kalasin province.
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**  
**หัวหน้าการทดลอง** นางแคทลียา เอกอุ่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์  
**ผู้ร่วมงาน** นางปราณี วรรณตรสุตาทิพย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

### 5. บทคัดย่อ

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดกาฬสินธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานและเหมาะสมกับพื้นที่ ดำเนินงานในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ผลิตพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์แต่ยังไม่สามารถจัดการผลิตได้ตามที่มาตรฐานกำหนด จำนวน 5 ราย ในกรรมวิธีทดสอบเป็นการจัดการธาตุอาหารและการปรับปรุงบำรุงดิน และการจัดการศัตรูพืชร่วมกับการปรับเปลี่ยนสภาพพื้นที่การผลิตให้สอดคล้องตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เปรียบเทียบกับการจัดการตามกรรมวิธีของเกษตรกร จากการเก็บข้อมูลการผลิตในพืชหลัก ได้แก่ ค่ะน้า กะหล่ำปลี และ กวางตุ้ง พบการแสดงอาการของโรครากเน่าในกรรมวิธีทดสอบน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกแปลง ทั้งนี้ในกรรมวิธีทดสอบมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันหลุม ซึ่งสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าได้หลายชนิด ซึ่งในกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มีการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบ คือ ดั้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนกระทุ้งผัก หนอนคืบกระหล่ำ และหนอนเจาะยอดกระหล่ำ โดยในกรรมวิธีทดสอบที่มีการใช้การป้องกันกำจัดโดยใช้เชื้อชีวภัณฑ์ร่วมกับการใช้วิธีกล สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดีกว่าการใช้น้ำหมักสมุนไพรหรือน้ำหมักยาสูบตามกรรมวิธีของเกษตรกร เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่า ปริมาณผลผลิตเป็นไปใน

ทิศทางเดียวกันในทุกพืช คือ กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ดังนี้ กะหล่ำปลีให้ผลผลิต 3,218 และ 3,187 กิโลกรัม/ไร่ ค่ะน้าให้ผลผลิต 1,090 และ 740 กิโลกรัม/ไร่ กวางตุ้ง ให้ผลผลิต 1,240 และ 960 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และจากการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตและปรับปรุงพื้นที่การผลิตโดยการจัดทำแนวกันชนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนและป้องกันการสูญเสียความเป็นอินทรีย์ของผลผลิตในพื้นที่ โดยแนวกันชนแนวสูง ได้แก่ กกล้วย ไม้ และมะละกอ แนวกันชนแนวกลาง ได้แก่ ข้าและตะไคร้ ทำให้เกษตรกรเข้าใจเกี่ยวกับระบบการผลิตพืชอินทรีย์และพืชปลอดภัยมากขึ้น โดยเกษตรกรได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มกษ. 9000 เล่ม 1-2552) โดยกรมวิชาการเกษตร จำนวน 2 ราย และเกษตรกรจำนวน 2 ราย ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตเป็นพืชปลอดภัย (GAP) เนื่องจากความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการผลิตที่มากขึ้น และได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP ตามมาตรฐานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มกษ. 9001-2556) ส่วนเกษตรกรอีก 1 ราย แม้ว่าจะยังไม่ได้รับการรับรองแปลง แต่ก็นำเทคโนโลยีที่ได้รับการแนะนำไปปรับใช้และมุ่งเน้นการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์และปรับเปลี่ยนพื้นที่ให้เหมาะสมเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภคต่อไป

การทดสอบครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ว่า เทคโนโลยีที่นำไปทดสอบการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในระบบการผลิตพืชผักอินทรีย์ สามารถเพิ่มผลผลิตและควบคุมศัตรูพืชได้ ทั้งนี้เกษตรกรผู้ผลิตพืชอินทรีย์ต้องหมั่นสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ และเน้นการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทันทีเมื่อพบการระบาดของหรือทำลาย โดยควรใช้การป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน

## 6. คำนำ

รายงานสถิติเกษตรอินทรีย์ปี 2558 ระบุว่า ใน 179 ประเทศทั่วโลก มีพื้นที่เกษตรอินทรีย์รวมกันกว่า 318.13 ล้านไร่ โดยประเทศออสเตรเลียมีพื้นที่การผลิตเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ราว 141.8 ล้านไร่ รองลงมาคือ อาร์เจนตินา 19.21 ล้านไร่ และสหรัฐอเมริกา 12.68 ล้านไร่ และมีเพียง 11 ประเทศที่มีสัดส่วนพื้นที่เกษตรอินทรีย์มากกว่า 10% ของพื้นที่การเกษตรของประเทศ ส่วนประเทศที่มีผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์มากที่สุด 3 อันดับแรกของโลก คือ อินเดีย (585,200 ครอบครัว) เอธิโอเปีย (203,602 ครอบครัว) และเม็กซิโก (200,039 ครอบครัว) มูลค่าตลาดเกษตรอินทรีย์โลกอยู่ที่ 7.5 หมื่นล้านยูโร หรือประมาณ 2.85 ล้านล้านบาท โดยตลาดใหญ่ที่สุดอยู่ที่สหรัฐอเมริกา (3.58 หมื่นล้านยูโร) รองลงมาคือเยอรมัน (8.6 พันล้านยูโร) ฝรั่งเศส (5.5 พันล้านยูโร) และจีน (4.7 พันล้านยูโร) ส่วนประเทศที่อัตราการขยายตัวของตลาดเกษตรอินทรีย์ ได้แก่ สเปน อยู่ที่ 25% ไอร์แลนด์ 23% และสวีเดน 20% ประเทศที่มีอัตราการบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์สูงสุด ได้แก่ สวิสเซอร์แลนด์ เดนมาร์ก สวีเดน ลักเซมเบิร์ก และลักเตนสไตน์ สำหรับประเทศไทยนั้น มีพื้นที่เกษตรอินทรีย์มากเป็นอันดับ 8 ของเอเชีย และอันดับ 4 ในภูมิภาคอาเซียน รองจากอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และเวียดนาม โดยมีพื้นที่ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ใน ปี 2558 จำนวน 284,918 ไร่ มีจำนวนผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ จำนวน 13,154 ครอบครัว ขยายตัวมากเป็นอันดับ 3 รองจากจีน และฟิลิปปินส์ ส่วนมูลค่าตลาดเกษตรอินทรีย์ของไทย อยู่ที่ราว 2,332 ล้านบาท แบ่งเป็นตลาดส่งออก 77.94% ที่มีสินค้าอาหารแปรรูปเป็นอันดับหนึ่ง ตามมาด้วยข้าว ออร์แกนิก และจำหน่ายในประเทศ 22.06% (<http://www.organicnaturalexpo2017.com>) อย่างไรก็ตาม ผลผลิตอินทรีย์ที่มีจำหน่ายในประเทศส่วนใหญ่เป็นสินค้านำเข้าซึ่งสูงถึงร้อยละ 58 ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์

จากธัญพืช เครื่องดื่ม ผักสด เครื่องปรุงอาหาร และขนม (วิฑูรย์, 2556) แสดงให้เห็นว่าปริมาณและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์อินทรีย์ที่ผลิตได้ในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ประกอบกับสถานการณ์การค้าที่เป็นไปโดยเสรีมีการแข่งขันสูง มีการนำมาตรการด้านสุขอนามัยมาใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้า สินค้าเกษตรอินทรีย์จึงมีศักยภาพในการแข่งขันสูง สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของโลกมีข้อได้เปรียบหลายประการทั้งในด้านการผลิต การแปรรูป ระบบการตรวจสอบมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ และนโยบายที่สนับสนุนเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่องและครบวงจร โดยให้มีการเพิ่มพื้นที่ การตลาด การบริโภค การสร้างมูลค่า และการบริการด้านเกษตรอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ไทยเป็นศูนย์กลางของสินค้าและบริการด้านเกษตรอินทรีย์ในระดับสากล (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557) อย่างไรก็ตามปัญหาการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์เพื่อให้ได้คุณภาพในประเทศไทยยังต้องพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นด้วย ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนการทำเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นการผลิตตามวิถีพื้นบ้าน ซึ่งยังให้ผลผลิตต่ำทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ อันเนื่องมาจากพืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอและความเสียหายจากโรคแมลงและศัตรูพืชเข้าทำลาย ผู้ผลิตยังขาดองค์ความรู้โดยเฉพาะการปรับปรุงบำรุงดิน และการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชที่ได้มาตรฐานตามระบบเกษตรอินทรีย์ ทำให้การทำเกษตรอินทรีย์มีความเสี่ยงสูงและไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เกษตรกรจึงขาดความเชื่อมั่นต่อระบบเกษตรอินทรีย์ และเข้าใจว่าเกษตรอินทรีย์เป็นเรื่องที่ยุ่งยากซับซ้อน จากสาเหตุดังกล่าวพื้นที่เกษตรอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงยังคงมีน้อย โดยในปี 2556 มีแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ที่ได้รับรองตามมาตรฐาน 71 แปลง พื้นที่ 140 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27 ของจำนวนแปลงที่ยื่นขอ จำนวน 266 แปลง พื้นที่ 516 ไร่ พืชที่ได้รับการรับรองส่วนมากเป็นพืชผสมผสาน พืชผัก สมุนไพร และกล้วยหอมทอง สาเหตุไม่ได้รับการรับรองมาตรฐานเป็นเพราะว่ากระบวนการผลิตมีความเสี่ยงต่อการไม่เป็นอินทรีย์ คือมีการใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงบำรุงดินรวมถึงสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่อนุญาตให้ใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3, 2556)

ดังนั้นการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเร่งดำเนินการ เพื่อให้ได้วิธีการจัดการที่ดีได้มาตรฐานและเหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรได้รับการพัฒนาและสามารถทำเกษตรอินทรีย์ที่เป็นมาตรฐานได้ เป็นการเพิ่มโอกาสทางการตลาดและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตผลทางการเกษตร และสร้างรายได้เพิ่มให้กับเกษตรกร รวมถึงมีระบบการผลิตที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

- 1) ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหมักชีวภาพแห้ง ปุ๋ยหมักเติมอากาศ
- 2) สารปรับปรุงดิน เช่น ปูนขาว หินฟอสเฟต ยิปซัม
- 3) วัสดุและสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น น้ำส้มควันไม้ สะเดา หางไหล กักตักกาวเหนียวสีเหลือง สารล่อแมลง

- 4) ซิวินทรีย์ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น แบคทีเรียบีที ไวรัสเอ็นพีวี ไล่เดือนฝอยศัตรูธรรมชาติ ราบีวาเรีย
- 5) สารอื่น ๆ ที่อนุญาตให้ใช้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เช่น คอปเปอร์ออกซิคลอไรด์แคลเซียมคาร์บอเนต
- 6) วัสดุและอุปกรณ์ในการทำน้ำหมักและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่เป็นของเหลว เช่น ถังหมัก
- 7) วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น วัสดุคลุมแปลง ถังพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 8) วัสดุและอุปกรณ์สำหรับทำระบบน้ำ เช่น ท่อพีวีซี หัวสปริงเกอร์

**- แบบและวิธีการทดลอง**

วางแผนการทดสอบแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีทดสอบ เป็นการจัดการธาตุอาหารและการปรับบำรุงดิน และการจัดการศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร เป็นการจัดการจัดการดินและธาตุอาหาร และการจัดการศัตรูพืชตามวิธีเกษตรกร ชนิดพืชและระบบการปลูกพืชในแปลงทดสอบ ได้แก่ ค่น้ำ กวางตุ้ง ผักกาดหอม การดำเนินงานตาม

กรรมวิธีทดสอบ เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ดังตารางข้างล่าง

กิจกรรมดำเนินการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การปรับปรุงบำรุงดิน	- ใส่ปูนขาวตามค่าวิเคราะห์ดิน - ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3,200 ตันต่อไร่	- ใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 – 2,000 กก.ต่อไร่
2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
2.1) การป้องกันกำจัดแมลง - เพลี้ยอ่อนผัก	- ใช้สารสกัดสมุนไพร เช่น สะเดา หางไหล พริก ฉีดพ่นอาทิตย์ละ 1-2 ครั้ง อัตรา 20-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	- ใช้น้ำหมักพืชสมุนไพร เช่น ข่า ตะไคร้หอม สะเดา ยูคาลิปตัส ฉีดพ่น
- หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก	- กำจัดด้วยมือ ใช้กับดักแมลง กับดักเหยื่อ ล่อ ปลูกพืชสมุนไพรไล่แมลง ใช้ชีวินทรีย์ เช่น บีที ไวรัสเอ็นพีวี ไล่เดือนฝอยศัตรูธรรมชาติ	
2.2) การป้องกันกำจัดโรคพืช		
- โรคที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคกล้าเน่า โคนเน่า รากเน่า ลำต้นเน่า โรคเหี่ยว ใบจุด	- แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่น อุณหภูมิ 50 - 55 °ซ 15 - 20 นาที - ป้องกันโดยการใส่ปุ๋ยหมักผสมชีวินทรีย์ไตรโคเดอร์มา (หัวเชื้อสด 25 กรัมต่อปุ๋ยหมัก 10 กก.) 2 กก.ต่อตารางเมตร - เก็บส่วนที่เป็นโรคออกทำลาย - ใช้เชื้อชีวินทรีย์ หัวเชื้อไตรโคเดอร์มาสด	- ไม่มีการแช่หรือคลุกเมล็ดพันธุ์ - ใช้สารสกัดจากพืช เช่น ข่า ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม สะเดา ฉีดพ่น

	ผสมน้ำในอัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรองเอาส่วนน้ำ แช่วรากต้นกล้าก่อนปลูก หรือฉีดพ่นเมื่อพบโรค - ฉีดพ่นด้วยสารที่อนุญาตให้ใช้ตามมาตรฐาน เกษตรอินทรีย์ เช่น คอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ เป็นต้น	
- โรคที่เกิดจากแบคทีเรีย เช่น โรคเหี่ยว	- เก็บส่วนที่เป็นโรคออกทำลาย - ใช้เชื้อวิวินทรีย์ แบคทีเรียบีเอส ( <i>Bacillus subtilis</i> ) ฉีดพ่นเมื่อพบโรค - ฉีดพ่นด้วยสารที่อนุญาตให้ใช้ตามมาตรฐาน เกษตรอินทรีย์ เช่น คอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ ปูน ขาวผสมน้ำ เป็นต้น	- การเก็บส่วนที่เป็นโรค ออกทำลาย

#### - วิธีการ

- 1) คัดเลือกพื้นที่และวิเคราะห์ประเด็นปัญหา คัดเลือกเทคโนโลยีที่จะนำไปทดสอบ
- 2) วางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงดิน-การจัดการธาตุอาหาร  
พืช และการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แก่เกษตรกรที่ร่วมโครงการ
- 3) เก็บตัวอย่างดินและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติทางชีวเคมี โลหะหนัก
- 4) จัดหาและเตรียมวัสดุต่างๆ ตามกรรมวิธีทดลอง และคำนวณปริมาณและอัตราปุ๋ยและสารปรับปรุง  
ดินจากค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์
- 5) ดำเนินการทดสอบในแปลงร่วมกับเกษตรกรตามกรรมวิธีทดลอง (ดังตารางด้านล่าง)
- 6) การดูแลรักษา การให้น้ำ การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ตามวิธีเกษตรกร
- 7) เก็บผลผลิตและสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อน
- 8) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 9) สรุปผลการทดสอบร่วมกับเกษตรกร และประเมินผลการทดสอบ

#### - เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2560

สถานที่ แปลงทดสอบเกษตรกร อ.กมลาไสย อ.ห้วยซัย อ.ยางตลาด อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์

#### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

คัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่ อ.กมลาไสย อ.ห้วยซัย อ.ยางตลาด และ อ.เมือง (ตารางที่ 1) ร่วมดำเนินงาน  
โดยเกษตรกรที่คัดเลือกเป็นเกษตรกรที่มีการผลิตในระบบอินทรีย์และขอรับการรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์แต่ยัง

ไม่ผ่านการรับรอง เนื่องจากสภาพแปลงและการผลิตยังไม่ได้มาตรฐานตามระบบการผลิตพืชอินทรีย์ อีกทั้งยังไม่สามารถจัดการธาตุอาหารและศัตรูพืชได้ตามที่มาตรฐานกำหนด ทำให้ได้ผลผลิตต่ำและไม่มีคุณภาพ เกษตรกรจะปลูกผักผสมผสานหลายชนิดในแปลงเดียวกัน หมุนเวียนไปตามฤดูกาลและความต้องการของตลาด

จากตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ดิน พบว่า แปลงที่ 1 3 และ 5 มีสภาพความเป็นกรดค่อนข้างสูงกว่าความต้องการ โดยดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผักควรมีสภาพความเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0) จึงวางแผนปรับปรุงดินโดยการใส่ปูนขาว จากเอกสารแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจของกรมวิชาการเกษตร พบว่าพืชตระกูลกะหล่ำคูดธาตุไนโตรเจนไปจากดิน 9-16 กก.ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.5-2 กก.ต่อไร่ และโพแทสเซียม 15-25 กก.ต่อไร่ และจากค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ต่ำมากทุกแปลง และปริมาณฟอสฟอรัสที่ต่ำมากในแปลงที่ 2 - 5 จึงควรมีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยหมักจากมูลไก่แกลบและเศษซากพืช ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสให้ดินได้ในปริมาณที่สูง อีกทั้งยังสามารถปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินทำให้ดินร่วนซุย มีการระบายน้ำที่ดีขึ้น

ดำเนินการจัดการสภาพพื้นที่เพื่อให้สามารถผลิตพืชผักได้และเป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มกษ. 9000 เล่ม 1-2552) และปรับปรุงกระบวนการผลิต ดังนี้

**แปลงที่ 1** มีพื้นที่ปลูกอยู่ในหมู่บ้าน ด้านหน้าแปลงติดถนนของหมู่บ้านที่มีการจราจรระดับปานกลาง ด้านข้างติดบ้านของเพื่อนบ้าน และด้านหลังติดป่าชุมชน จากการแนะนำเกี่ยวกับระบบเกษตรอินทรีย์ เกษตรกรจัดทำรั้วรอบแปลงเป็นแนวกันชนเพิ่มเติมขึ้น โดยปลูกแนวกันชนแนวสูง คือ กล้วยและไผ่ แนวกันชนแนวต่ำ คือ ข่าและตะไคร้ ในการผลิตผักรุ่นแรก เกษตรกรจะเพาะกล้าในแปลงเพาะก่อนย้ายกล้าลงปลูก พบว่ากล้างอกไม่ค่อยดี เกิดจากการทำลายเมล็ดพันธุ์ของมดและหนู จึงให้เกษตรกรเพาะกล้าในถาดเพาะก่อน ซึ่งง่ายต่อการจัดการต้นกล้า ผลของการเพาะกล้ากะหล่ำปลีไม่งอกทำให้ไม่สามารถปลูกได้ทันช่วงอากาศที่เหมาะสม จะทำให้กะหล่ำปลีไม่ห่อ เกษตรกรจึงเปลี่ยนไปปลูกผักชนิดอื่นแทน สำหรับการผลิตผักรุ่นที่ 2 เกษตรกรเพาะกล้ากะหล่ำปลี 25 วัน ก่อนย้ายปลูกโดยใช้ระยะปลูก 40\*40 ซม. ในระยะพืชอายุ 15 วันหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีอัตราการตายของต้นกล้ามากกว่ากรรมวิธีทดสอบ เนื่องจากกรรมวิธีทดสอบมีการควบคุมโรครากเน่าโดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา รองกันหลุมพร้อมปลูก ในระยะนี้กะหล่ำปลีมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และพบการระบาดของเพลี้ยอ่อนและด้วงหมัดผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 1.5 และ 0.3 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 3.7 และ 0.8 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ ป้องกันกำจัดโดยในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่นไส้เดือนฝอย อัตรา 5 ฝูง ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ร่วมกับการกำจัดเพลี้ยอ่อนด้วยวิธีกล ในกรรมวิธีเกษตรกรใช้น้ำหมักจากยาสูบ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ร่วมกับการกำจัดเพลี้ยอ่อนด้วยวิธีกล เมื่อพืชอายุ 29 วัน พบการระบาดของหนอนใยผัก หนอนกระทุ้งผัก หนอนคืบกะหล่ำและหนอนเจาะยอดกะหล่ำ ในกรรมวิธีทดสอบ 0.6 0.5 0.2 และ 0.3 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 1.2 0.8 0.5 และ 0.6 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ ป้องกันกำจัดโดยในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่น *Bacillus thuringiensis* (Bt) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นห่างกัน 3-5 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ร่วมกับการกำจัดด้วยวิธีกล ในกรรมวิธีเกษตรกรใช้น้ำหมักจากยาสูบ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ร่วมกับการกำจัดด้วยวิธีกล เมื่อพืชอายุ 40 วัน พบการระบาดของหนอนคืบกะหล่ำและหนอนเจาะยอด

กะหล่ำ ในกรรมวิธีทดสอบ 0.5 และ 0.3 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 0.6 และ 0.8 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ป้องกันกำจัดด้วยวิธีกล เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อพืชอายุ 68 วัน พบว่า ในกรรมวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักผลผลิตและค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อหัวกะหล่ำปลีสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ คือ 3,218 กิโลกรัมต่อไร่ 1.29 กิโลกรัมต่อหัว และ 3,187 กิโลกรัมต่อไร่ 1.28 กิโลกรัมต่อหัว ตามลำดับ ซึ่งในกรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 2 ตันต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ 10 และ 30 วันหลังย้ายปลูก ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 3 ตันต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง เมื่อเห็นว่าต้นพืชเจริญเติบโตไม่ดี เกษตรกรได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์แบบผสมผสาน ในระยะปรับเปลี่ยน จากคณะกรรมการรับรองมาตรฐานการผลิตพืชของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 เมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2560 และผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกษ. 9000 เล่ม 1-2552) เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2561

**แปลงที่ 2** มีพื้นที่ปลูกอยู่ในหมู่บ้าน พื้นที่รวมทั้งแปลงค่อนข้างใหญ่ (84 ไร่) และเกษตรกรมีการจัดการพื้นที่เพื่อรักษาสภาพอินทรีย์โดยการทำแนวกันชนธรรมชาติมาเป็นเวลาหลายปี ทำให้พื้นที่ปลูกเป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ในการผลิตผักอินทรีย์ชุดแรก ด้วยกิจกรรมการผลิตที่มีหลากหลาย ปริมาณแรงงานมีน้อย และปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอ ทำให้พืชขาดน้ำตายหลังย้ายกล้าปลูก สำหรับการผลิตผักอินทรีย์ชุดที่ 2 เกษตรกรเพาะกล้าคะน้า 15 วัน ก่อนย้ายปลูกระยะปลูก 20\*20 ซม. ในกรรมวิธีทดสอบใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันหลุมพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 2 ตันต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรใส่ปุ๋ยหมักจากเศษซากพืชในแปลง อัตรา 2 ตันต่อไร่ เมื่อพืชอายุ 19 วันหลังย้ายปลูก พบการเข้าทำลายของด้วงหมัดผักในทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 2.1 ตัวต่อต้น ซึ่งสูงกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจมาก ป้องกันกำจัดโดยในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่นไส้เดือนฝอย อัตรา 10 ลูก ต่อไร่ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ในกรรมวิธีเกษตรกรฉีดพ่นด้วยน้ำหมักจากเศษผักและสมุนไพร เช่น ตะไคร้หอม อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน เมื่อพืชอายุ 25 วันหลังย้ายปลูก พบการระบาดของด้วงหมัดผักและหนอนใยผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 4.5 และ 0.1 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 7.0 และ 0.3 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่นไส้เดือนฝอย อัตรา 10 ลูก ต่อไร่ 20 ลิตร ร่วมกับการฉีดพ่น *Bacillus thuringiensis* (Bt) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร พ่นห่างกัน 3-5 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ในกรรมวิธีเกษตรกรฉีดพ่นด้วยน้ำหมักจากเศษผักและสมุนไพร อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน เมื่อคะน้าอายุ 32 วัน ในกรรมวิธีทดสอบไม่พบด้วงหมัดผัก ส่วนในกรรมวิธีของเกษตรกร พบด้วงหมัดผักเฉลี่ย 4.2 ตัวต่อต้น เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อพืชอายุ 35 วัน พบว่า ในกรรมวิธีทดสอบให้น้ำหนักผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 1,090 และ 740 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เกษตรกรได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกษ. 9000 เล่ม 1-2552) โดยเพิ่มขอบข่ายชนิดพืชคะน้า เมื่อวันที่ 16 มีนาคม 2560

**แปลงที่ 3** พื้นที่ปลูกและบ้านพักอาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน (ขนาดพื้นที่ 2 ไร่) แต่อยู่ห่างไกลชุมชนอื่น ถือว่าเป็นแหล่งที่เหมาะสมต่อการผลิตในระบบอินทรีย์ ขาดเพียงการทำแนวกันชนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากแปลงข้างเคียงและจากบ้านพักอาศัย โดยแนะนำให้เกษตรกรปลูกพืชเพื่อเป็นแนวกันชนเพิ่ม คือ กัญชง และทำร่องน้ำรอบๆ แปลงเพื่อไม่ให้น้ำจากแปลงข้างเคียงและจากบ้านพัก ไหลเข้ามาในพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ค่อนข้างต่ำกว่าถนนและแปลงข้างเคียง ดำเนินการเพาะกล้าคะน้าในถาดหลุม ต้นกล้ามีความงอกดี เตรียมแปลงปลูกตาม

กรรมวิธี แต่เนื่องจากประสบปัญหาส่วนตัว ทำให้ต้องหยุดกิจกรรมด้านการเกษตรเป็นระยะเวลาหลายเดือน ในการผลิตผักอินทรีย์ชุดที่ 2 เกษตรกรเพาะกล้าวางตุ้งภายในโรงเรือนที่มีตาข่ายกันแมลง ในระยะต้นกล้าทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน สภาพต้นกล้าสมบูรณ์ แข็งแรงปราศจากโรคและแมลงศัตรูพืช ก่อนย้ายปลูก โดยใช้ระยะปลูก 20\*20 ซม. ในกรรมวิธีทดสอบใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ร่องกันหลุมพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 2 ตันต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรใช้ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 2 ตันต่อไร่ เมื่อพืชอายุ 15 วันหลังปลูก พบว่า ในกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนการเหี่ยวตายของผักวางตุ้งสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร คือ 2 และ 5 ตันต่อพื้นที่ปลูก 12 ตารางเมตร ตามลำดับ สอดคล้องกับวิพรพรรณ เนื่องเม็ก, ประสิทธิ์ ผาผ่อง, และมนัส ทิพย์วรรณ (2557) พบว่า ในแปลงปลูกแคนตาลูปร่องกันหลุมด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาไม่พบการเกิดโรคเหี่ยวและโรคราน้ำค้าง ในระยะนี้พบการระบาดของเพลี้ยอ่อน ตัวหมัดผักและหนอนใยผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 2.5 0.4 และ 0.4 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 3.2 0.4 และ 0.4 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ ป้องกันกำจัดโดยในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่นไส้เดือนฝอย อัตรา 5 ถัง ต่อไร่ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ร่วมกับการกำจัดเพลี้ยอ่อนด้วยวิธีกล ในกรรมวิธีเกษตรกรฉีดพ่นด้วยน้ำหมักไบยาซูบ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ร่วมกับการกำจัดด้วยวิธีกล เมื่ออายุ 20 วัน พบการระบาดของเพลี้ยอ่อน ตัวหมัดผักและหนอนใยผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 2.0 0.4 และ 0.7 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 3.0 0.4 และ 0.6 ตัวต่อต้น ตามลำดับ เพิ่มอัตราการใช้ไส้เดือนฝอยเป็น 10 ถัง ต่อไร่ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3 วัน ร่วมกับการฉีดพ่น *Bacillus thuringiensis* (Bt) อัตรา 60-100 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3-5 วัน ร่วมกับการใช้วิธีกล ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรเหมือนเดิม เมื่อวางตุ้งอายุ 27 วัน พบการระบาดของเพลี้ยอ่อนและตัวหมัดผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 2.1 และ 0.1 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 1.8 และ 0.8 ตัวต่อต้น ตามลำดับ และไม่พบการทำลายของหนอนใยผัก เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อพืชอายุ 45 วัน พบว่า ในกรรมวิธีทดสอบให้น้ำหนักผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 1,894 และ 1,824 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจากการสอบถามเกษตรกรยอมรับว่า เมื่อพืชอายุ 22 วัน มีการให้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับสูตร 15-15-15 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ ในทั้ง 2 กรรมวิธี เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ จึงเกรงว่าจะได้ผลผลิตน้อย และจากการร่วมดำเนินงานทดสอบเกษตรกรได้เข้าใจถึงความแตกต่างของหลักการผลิตพืชอินทรีย์และพืชปลอดภัย จึงยอมรับและมุ่งเน้นการผลิตพืชปลอดภัยแทน เนื่องจากมีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด

**แปลงที่ 4** พื้นที่ปลูกอยู่ในแหล่งที่เหมาะสมต่อการผลิตในระบบอินทรีย์ โดยด้านหน้าติดถนนลูกรัง สาธารณะไม่ค่อยมีการจราจร ด้านข้างติดกำแพงปูนของแปลงเพื่อนบ้าน แนะนำให้เสริมแนวกันชนแนวสูง คือ ก่อและมะละกอ อีกด้านติดแปลงปลูกผัก มีโอกาสที่น้ำจะไหลจากแปลงข้างเคียงเข้ามาในพื้นที่ แต่แปลงมีขนาดเล็ก ทำให้จัดทำแนวกันชนรอบแปลงยาก จึงจัดทำคันดินยกสูงกว่าพื้นที่ปลูกปกติเล็กน้อยและปลูกพืชเป็นแนวกันชนเพิ่มเติม คือ ข่า ตะไคร้ โหระพา แมงลัก ก่อ มะละกอ เนื่องจากแปลงปลูกโดยรอบเป็นแปลงปลูกผักหลากหลายชนิดต่อเนื่องมาหลายปี และเน้นแนวทางการผลิตโดยไม่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้การระบาดของศัตรูพืชในพื้นที่ค่อนข้างรุนแรง โดยเฉพาะการผลิตพืชอินทรีย์ในชุดแรก ที่พบการระบาดของแมลงศัตรูพืชอย่างรุนแรง คือ ตัวหมัดผัก เพลี้ยอ่อน และหนอนใยผัก ตลอดทั้งปี ต้องหยุดการผลิตผักหลายชนิด เปลี่ยนมาปลูกหอมแบ่ง หอมแดง สะระแหน่ โหระพา ตะไคร้ แทนพืชผักกินใบ ในการผลิตผักชุดที่ 2 เกษตรกร



เริ่มเพาะกล้ากางต้งและคะน้ำ พบการระบาดของอย่างรุนแรงของด้วงหมัดผักและเพลี้ยอ่อน จนต้นอ่อนพืชบางส่วนตาย เมื่อต้นกล้าคะน้ำอายุ 15 วัน ย้ายปลูกระยะปลูก 20\*20 ซม. ในกรรมวิธีทดสอบใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา รองกันหลุมพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 2 ตันต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 1 ตันต่อไร่ เมื่อพืชอายุ 14 วันหลังย้ายปลูก พบการระบาดของเพลี้ยอ่อนและด้วงหมัดผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 4.5 และ 0.3 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 7.0 และ 0.3 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่นไล่เดือนฝอย อัตรา 10 ลูก ต่อไร่ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ร่วมกับการกำจัดเพลี้ยอ่อนด้วยวิธีกล ในกรรมวิธีเกษตรกรกำจัดด้วยวิธีกล เมื่อพืชอายุ 22 วัน พบการระบาดของเพลี้ยอ่อน ด้วงหมัดผัก หนอนใยผักและหนอนกระทู้หอม ในกรรมวิธีทดสอบ 7.8 0.4 0.6 และ 0.5 ตัวต่อต้น และในกรรมวิธีเกษตรกร 11.3 0.5 0.8 และ 1.4 ตัวต่อต้น ตามลำดับ โดยพบกลุ่มไขหนอนกระทู้หอม 0.1 และ 0.3 กลุ่มต่อต้น ตามลำดับ ในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่นไล่เดือนฝอย อัตรา 20 ลูก ต่อไร่ 20 ลิตร ร่วมกับการใช้น้ำหมักสมุนไพรจากพริก อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 3 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ในกรรมวิธีเกษตรกรกำจัดด้วยวิธีกลโดยไม่มีการใช้สารสกัดหรือน้ำหมักแต่อย่างใด เมื่อพืชอายุ 28 วัน พบการระบาดของเพลี้ยอ่อน ด้วงหมัดผัก หนอนใยผักและหนอนกระทู้หอม ในกรรมวิธีทดสอบ 30.0 0.5 0.4 และ 0.7 ตัวต่อต้น และในกรรมวิธีเกษตรกร 36.0 0.5 1.1 และ 1.8 ตัวต่อต้น ตามลำดับ เกษตรกรปรับเปลี่ยนเมื่อพืชอายุ 28 วัน เนื่องจากผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพ ไม่สามารถจำหน่ายได้ โดยเกษตรกรยอมรับว่าไม่ได้ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามกรรมวิธี ตั้งแต่พืชอายุ 22 วัน เนื่องจากปัญหาสุขภาพและขาดแรงงานที่จะปฏิบัติงานแทน ทั้งนี้เกษตรกรยังมุ่งเน้นการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ แต่ปรับเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูกเป็นพืชอื่นแทนพืชผักกินใบ ได้แก่ กลัวย มะนาว ข่า ตะไคร้ โหระพา หอมแบ่ง

**แปลงที่ 5** พื้นที่ปลูก อยู่ในแหล่งที่เหมาะสมต่อการผลิตในระบบอินทรีย์ มีแนวร่องน้ำและยกคูดินสูงรอบแปลง พื้นที่รอบข้างปลูกข้าว จากการแนะนำเกี่ยวกับระบบเกษตรอินทรีย์ เกษตรกรได้ปลูกพืชหลายชนิดเพิ่มเพื่อเป็นแนวกันชน เช่น เพกาต้นเตี้ย กลัวย มะนาว ข่า ตะไคร้ มะละกอ เป็นต้น ในการผลิตผักอินทรีย์ชุดแรกหลังย้ายกล้าคะน้ำและกางต้งลงปลูก พืชขาดน้ำตายด้วยสภาพอากาศที่ร้อน แห้งแล้งมากและน้ำไม่เพียงพอ ทำให้ต้องเพาะกล้าและเตรียมแปลงปลูกใหม่ ในการผลิตผักอินทรีย์ชุดที่ 2 เกษตรกรเพาะกล้ากางต้ง 20 วัน ก่อนย้ายปลูก โดยใช้ระยะปลูก 20\*20 ซม. ในกรรมวิธีทดสอบใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา รองกันหลุมพร้อมปลูก ใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 2 ตันต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรใช้ปุ๋ยมูลจิ้งหรีดผสมแกลบ อัตรา 1 ตันต่อไร่ เมื่อพืชอายุ 15 วันหลังปลูก พบการระบาดของด้วงหมัดผักและหนอนใยผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 0.5 และ 0.3 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 0.4 และ 0.2 ตัวต่อต้น ตามลำดับ ในกรรมวิธีทดสอบฉีดพ่น *Bacillus thuringiensis* (Bt) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อไร่ 20 ลิตร พ่นห่างกัน 3-5 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ร่วมกับการใช้กับดักกากน้ำตาล ในกรรมวิธีเกษตรกรกำจัดด้วยวิธีกล เมื่ออายุ 22 วัน พบการระบาดของเพลี้ยอ่อน ด้วงหมัดผักและหนอนใยผัก ในกรรมวิธีทดสอบ 1.3 0.6 และ 0.1 ตัวต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกร 1.5 0.7 และ 0.5 ตัวต่อต้น ตามลำดับ เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อพืชอายุ 38 วัน พบว่า ในกรรมวิธีทดสอบให้น้ำหนักผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 1,240 และ 960 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบครั้งนี้พบการแสดงอาการของโรครากเน่าในกรรมวิธีทดสอบน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกแปลง ทั้งนี้ในกรรมวิธีทดสอบมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันหลุม ซึ่งสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าได้หลายชนิด ซึ่งในกรรมวิธีของเกษตรกรไม่มีการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบ คือ ตัวหมัดผัก เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนคืบกระหล่ำ และหนอนเจาะยอดกระหล่ำ โดยในกรรมวิธีทดสอบที่มีการใช้การป้องกันกำจัดโดยใช้เชื้อชีวภัณฑ์ร่วมกับการใช้วิธีกล สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ดีกว่าการใช้น้ำหมักสมุนไพรหรือน้ำหมักยาสูบตามกรรมวิธีของเกษตรกร เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่า ปริมาณผลผลิตของพืชหลัก ได้แก่ กระหล่ำปลี คะน้าและกวางตุ้ง เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือผลผลิตของกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร และจากการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตและปรับปรุงพื้นที่การผลิตโดยการจัดทำแนวกันชนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนและป้องกันการสูญเสียความเป็นอินทรีย์ของผลผลิตในพื้นที่ โดยแนวกันชนแนวสูง ได้แก่ กล้วย ใผ่ และมะละกอ แนวกันชนแนวล่าง ได้แก่ ข่าและตะไคร้ ทำให้เกษตรกรเข้าใจเกี่ยวกับระบบการผลิตพืชอินทรีย์และพืชปลอดภัยมากขึ้น โดยเกษตรกรได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มกษ. 9000 เล่ม 1-2552) โดยกรมวิชาการเกษตร จำนวน 2 ราย และเกษตรกรจำนวน 2 ราย ปรับเปลี่ยนระบบการผลิตเป็นพืชปลอดภัย (GAP) เนื่องจากความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการผลิตที่มากขึ้น และได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP ตามมาตรฐานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มกษ. 9001-2556) ส่วนเกษตรกรอีก 1 ราย แม้ว่าจะยังไม่ได้มีการรับรองแปลง แต่ก็นำเทคโนโลยีที่ได้รับการแนะนำไปปรับใช้และมุ่งเน้นการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์และปรับเปลี่ยนพื้นที่ให้เหมาะสมเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภคต่อไป

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้แนวทางการผลิตพืชผักตระกูลกะหล่ำในระบบเกษตรอินทรีย์เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับใช้สำหรับเกษตรกรหรือผู้สนใจรายอื่น
2. เป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ในการพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ เพื่อเป็นจุดแลกเปลี่ยนเรียนรู้แก่นักวิจัย ผู้สนใจทั่วไป และเกษตรกร

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ และบุคลากรในสังกัดทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในส่วนที่เกี่ยวข้อง คณะผู้ตรวจรับรองมาตรฐานแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่จากสถานีพัฒนาที่ดินกาฬสินธุ์ เจ้าหน้าที่ของมูลนิธิปิดทองหลังพระ โครงการพัฒนาพื้นที่แก้มลิงหนองเลิงเปือย และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านสำหรับความร่วมมือในการเก็บข้อมูลตลอดการดำเนินงานทดสอบ

## 12. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2548. **คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. หน้า 93-108.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551. **ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชตระกูลกะหล่ำ**. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 41 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2555. **มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9000 เล่ม 1-2552, เกษตรอินทรีย์เล่ม 1 : การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่าย ผลผลิตและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์**. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. ธันวาคม 2555. 40 หน้า.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2556. **ภาพรวมเกษตรอินทรีย์ไทย 2554 - 2555**. มูลินนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท. (18 พฤศจิกายน 2556) ระบบออนไลน์ แหล่งที่มา : [www.greenet.or.th/article/organicfarming/thailand](http://www.greenet.or.th/article/organicfarming/thailand).
- วิพรพรรณ เนื่องเม็ก, ประสิทธิ์ ผาผ่อง, และมนัส ทิตยวรรณ. 2557. **ผลของเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโตและควบคุมโรคของแคนตาลูปในแปลงปลูก**. วารสารแก่นเกษตร, 42(ฉบับพิเศษ 3), หน้า 680-685.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. 2556. **รายงานผลการดำเนินงานการรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ ปีงบประมาณ 2556**. ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี, สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จ.ขอนแก่น.

## 13. ภาคผนวก

**ตารางที่ 1** เกษตรกรที่ร่วมงานทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดกาฬสินธุ์ ปี 2559-2560

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พิกัดแปลง		
			X	Y	Z
1	นางสุจารี ธนสิริธนากร	86 หมู่ 2 บ.ดอนแคน ต.ซ้องชัยพัฒนา อ.ซ้องชัย จ.กาฬสินธุ์	0338833	1797009	127
2	นางจารุวรรณ ติตย์ผาด	167 หมู่ 8 บ.หนองแวงเหนือ ต.ภูบ่อ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	0352367	1832722	188
3	นายมงคล พันสุวรรณกุล	202 หมู่ 2 บ.โจัด ต.นาจารย์ อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์	0349925	1830396	182
4	นางทองอินทร์ ยุบลเขต	151 หมู่ 1 ต.โพนงาม อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์	0359469	1802840	135
5	นางวาสนา ภูชมศรี	16 หมู่ 5 ต.อิต้อ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์	0311537	1816778	157

ตารางที่ 2 คำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ สำหรับพืชผักตระกูลกะหล่ำ และพืชผักที่ปลูกเพื่อรับประทานต้น  
และใบ (กรมวิชาการเกษตร. 2548)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่
<b>1) อินทรีย์วัตถุ (OM, %)</b>	
<1.5	ปุ๋ย N 20 กก.ต่อไร่
1.5-2.5	ปุ๋ย N 15 กก.ต่อไร่
>2.5	ปุ๋ย N 10 กก.ต่อไร่
<b>2) ฟอสฟอรัส (P, มก.ต่อกก.)</b>	
<10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 10 กก.ต่อไร่
10-20	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5 กก.ต่อไร่
>20	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5 กก.ต่อไร่
<b>3) โพแทสเซียม (K, มก.ต่อกก.)</b>	
<60	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 15 กก.ต่อไร่
60-100	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 10 กก.ต่อไร่
>100	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 5 กก.ต่อไร่

**ตารางที่ 3** แสดงค่าวิเคราะห์ดินและปริมาณธาตุอาหารหลักที่ต้องใส่ในกรรมวิธีทดสอบตามค่าวิเคราะห์ดินในแปลงทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดกาฬสินธุ์ ปี พ.ศ. 2559-2560

แปลง ที่	ชื่อเกษตรกร	pH	OM (%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)	ปริมาณธาตุอาหาร		
						ไนโตรเจน (กก./ไร่)	ฟอสฟอรัส (กก./ไร่)	โพแทสเซียม (กก./ไร่)
1	นางสุจารี ธนสิริธนากร	5.36	0.6087	42.93	74	20	5	10
2	นางจรรุวรรณ ถิตย์ผาด	6.22	0.5924	8.10	77	20	10	10
3	นายมงคล พันสุวรรณกุล	4.69	0.5217	3.08	144	20	10	5
4	นางทองอินทร์ ยุบลเขต	6.73	0.3424	6.93	74	20	10	10
5	นางวาสนา ภูขมศรี	4.81	0.4076	8.64	83	20	10	10

**ตารางที่ 4** แสดงผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์ของแปลงทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดกาฬสินธุ์ ปี พ.ศ. 2559-2560

แปลงที่	กรรมวิธี	pH	OM (%)	Total N (%)	Total P (%)	Total K (%)	Ca (%)	Mg (%)	C/N	EC (dS/m)	Moisture Content at 75 deg.C 20 hrs. (%)
	ทดสอบ	8.4	36.6	1.3	1.6	2.3	1.5	0.4	16/1	2.5	37
1	เกษตรกร	6.1	13.8	1	3	1.1	1.9	0.3	8/1	3.5	21.6
2	เกษตรกร	8.2	8	0.3	0.7	0.5	32.3	1.3	15/1	1.3	2.8
3	เกษตรกร	8.1	66.4	1.9	2.3	2.1	0.8	0.4	20/1	3.7	13.1
4	เกษตรกร	7.3	10.5	0.5	0.2	0.3	1.3	0.6	12/1	18	2.5
5	เกษตรกร	7.2	47.1	1.5	2.3	1.8	2.3	0.4	18/1	5	16.7

ภาพ แสดงสภาพแปลงทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดกาฬสินธุ์ ปี พ.ศ. 2559-2560



