

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักเศรษฐกิจตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกผักบ้านคลองไม้แดง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Research and Development to Increase Efficiency Production of Economic Vegetable Base on Organic Thailand Standard in Ban Khlong Mai Dang, Suratthani

นิภากรณ์ ชูสินวน^{1*} และ พุฒตาล สังขชาติ²

Nipabhorn Chusinuan^{1*} and Puttarn Sangkhachart²

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชสุราษฎร์ธานี กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84170

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดนราธิวาส 96140

¹ Suratthani Seed Research and Development Center, Seed Research and Development Division, Suratthani 84170

² Narathiwat Agricultural Research and Development Center, Office of Agricultural Research and Development Region 8, Narathiwat 96140

* Corresponding author: E-mail: c.nipabhorn@gmail.com Tel : 089-5904383

Received: October 31, 2024;

Revised: April 29, 2025;

Accepted: April 30, 2025

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักเศรษฐกิจตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกผักบ้านคลองไม้แดง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Research and Development to Increase Efficiency Production of Economic Vegetable Base on Organic Thailand Standard in Ban Khlong Mai Dang, Suratthani

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักอินทรีย์ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ไทย (organic THAILAND) ของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 2 ปี (ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2566) โดยการจัดการดินและธาตุอาหารพืชและการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ประกอบด้วย 2 การทดลองดังนี้ การทดลองที่ 1 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักตระกูลกะหล่ำในระบบอินทรีย์พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ อาร์บีสตูลาร์ไมคอร์ไรซา ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต แหนแดง และปุ๋ยหมักเดิมอากาศ ในปี พ.ศ. 2565 (ปีที่ 1) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,861 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,541 กิโลกรัม/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตของวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA) เฉลี่ย 109,729 บาท/ไร่/ปี ซึ่งต่ำกว่าวิธีเกษตรกร (FARMER) ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 140,659 บาท/ไร่/ปี วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกรเฉลี่ยเท่ากับ 320,839 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 233,713 บาท/ไร่/ปี วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 211,110 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 93,054 บาท/ไร่/ปี และวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 2.92 ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.66 และในปี พ.ศ. 2566 (ปีที่ 2) วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกรโดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,858 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,419 กิโลกรัม/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตผักอินทรีย์ของวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรเฉลี่ย 109,181 บาท/ไร่/ปี ซึ่งต่ำกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 121,255 บาท/ไร่/ปี รายได้จากการผลิตผักอินทรีย์ พบว่า วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร เฉลี่ยเท่ากับ 320,621 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 209,149 บาท/ไร่/ปี และมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 211,441 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 84,264 บาท/ไร่/ปี และวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 2.94 ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย เท่ากับ 1.70 การทดลองที่ 2 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญในการผลิตผักอินทรีย์ พบว่ากรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA) มีดัชนีการเกิดโรคเหี่ยว โรคใบจุด และโรครากเน่าโคนเน่าในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว เฉลี่ย 4.33%, 3.66% และ 8% ตามลำดับ ในขณะที่วิธีเกษตรกร (Farmer) มีดัชนีการเกิดโรคเหี่ยว โรคใบจุด และโรครากเน่าโคนเน่าในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาวเฉลี่ย 14%, 14.33% และ 18.33% ตามลำดับ ส่วนการประเมินระดับความรุนแรงของการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญในการทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในผักตระกูลกะหล่ำ พบว่า กรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA) พบดัชนีการทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และด้วงหมัดผักในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว เฉลี่ย 10%, 14.25% และ 14.75% ตามลำดับ ในขณะที่วิธีเกษตรกร (Farmer) พบดัชนีการเกิดโรคเหี่ยว โรคใบจุด และโรครากเน่าโคนเน่าในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาวเฉลี่ย 34.75% , 38.75% และ 35.50% ตามลำดับ

คำสำคัญ: พืชผัก, อาหารปลอดภัย, สารชีวภัณฑ์, ปุ๋ยชีวภาพ, ภาคใต้ตอนบน

Abstract

The objective were study to increase efficiency production of economic vegetable base on organic Thailand standard , test and develop safety vegetable production technologies in the production conditions of the Ban Khlong Mai Dang , Chaiya district, Suratthani province. The experiment was conducted during season 2022-2023. How the 2 studies were conducted in 2 experiments. The first experiment were study in farmer's fields by Technology Verification Experiment (TVE) in RCBD with 2 replications. The factors consist of 2 levels i.e. the farmer method and DOA recommend method by using of bio-fertilizer technology (Phosphate Solubilizing Microorganism (PSM), Arbuscular Mycorrhiza (AM) and Azolla microphylla) of DOA were study in vegetable crops, namely, chinese kale, chinese cabbage and green pakchoy. The results found that the biofertilizer technology of DOA showed that in chinese kale, chinese cabbage and green pakchoy .The DOA recommend method gave better than the farmer. The result showed that yield of vegetable production with DOA recommend method was high yield and net income more than farmer method, while cost of production with recommend method was decrease and benefit cost return; BCR of DOA recommend method was 2.94 and Farmer method was 1.70. At the same time, surveying insect and pathology in the farmers field found that the key pest to made damage and loss of yield in the farmer's thus leading to the second experiment were tested biological control integrated pest management of DOA method in chinese kale, chinese cabbage and green pakchoy production for efficacy to control pest in the farmer field. The result revealed that biocontrol by used *Bacillus Subtilis* 20W1 of DOA and *Trichoderma harzianum* had to inhibit *Alternaria brassicicola* , *A. brassicae* and *Phytophthora* spp. Are an economically important diseases of this vegetable and gave to highest potential for disease control. The *Bacillus Subtilis* 20W1 and could available to control *Alternaria* leaf spot found that Disease Severity Index; DSI of DOA technology was 4.33-8%. The use of biology including *Bacillus thuringensis* (Bt), *Steinernema carpocapsae*, *metharhizium anisopliae*, and *Beauveria bassiana* of DOA found that insect Severity Index; ISI of DOA technology was 14-18.33%. The results showed that the reduction of plant pathology and insect damage in the farmer's satisfaction. The DOA technology could available to control key pest. Therefore, biological agents control of DOA could provide new options for integrated pest management strategies against plant diseases and key pests.

Keywords: vegetable, food safety, biological agent products, bio-fertilizer, Upper Southern

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันผู้บริโภคทั่วโลกมีความต้องการอาหารที่มีคุณภาพได้มาตรฐานและมีความปลอดภัย ซึ่งทุกประเทศได้กำหนดมาตรฐาน และกฎระเบียบด้านอาหารปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางในการปกป้องชีวิตและสุขภาพของผู้บริโภค พืชผักอินทรีย์จึงเข้ามามีบทบาทเป็นสิ่งที่ต้องการอย่างมาก ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค แต่อย่างไรก็ตามการผลิตผักอินทรีย์มักจะประสบปัญหาทางด้านคุณภาพผลผลิตและปริมาณผลผลิต โดยเฉพาะในด้านการจัดการปัจจัยการผลิต ได้แก่ การจัดการธาตุอาหารพืช และการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ บริบทด้านการเกษตรของบ้านคลองไม้แดง ตั้งอยู่ในตำบลปากหมาก อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเขตภูเขา มีที่ราบค่อนข้างน้อย ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพทำสวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมัน สวนผลไม้ (ทุเรียน มังคุด ลองกอง) กล้วยหอมทอง และปลูกผัก แม้การทำสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน และสวนทุเรียนเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดงมาโดยตลอด อย่างไรก็ตามในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาความผันผวนของราคายางพาราและปาล์มน้ำมัน เกษตรกรได้เปลี่ยนแนวทางการประกอบอาชีพหันมาทำสวนทุเรียนมากยิ่งขึ้น ด้วยราคาที่สูง แต่อย่างไรก็ตามการทำสวนทุเรียนมักประสบกับปัญหาโรคและแมลงศัตรู จึงทำให้ต้องใช้สารเคมีอย่างเข้มข้น ส่งผลให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม และประเด็นที่สำคัญคือส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิตเอง เกษตรกรบ้านคลองไม้แดงกลุ่มหนึ่งบางรายได้หันมาผลิตทุเรียนอินทรีย์ แต่ด้วยพื้นที่รอบข้างยังมีการใช้สารเคมีอย่างเข้มข้นนั้น จึงทำให้แปลงทุเรียนอินทรีย์ของเกษตรกรเกิดโรคและแมลงศัตรูระบาดไม่สามารถป้องกันกำจัดได้ ส่งผลให้ผลผลิตลดลง จนกระทั่งในช่วงปี พ.ศ. 2563-2564 กลุ่มเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง ได้เปลี่ยนแนวทางการประกอบอาชีพหันมาปลูกผักอินทรีย์เพื่อการบริโภคในครัวเรือนและจำหน่ายเพื่อเสริมรายได้ด้วยอีกทางหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามด้วยภูมิสังคมของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดงมีความชำนาญหรือถนัดในการทำสวนไม้ผลมากกว่าการปลูกผัก เป็นเกษตรมือใหม่ด้านการปลูกผักอินทรีย์ ขาดความรู้และประสบการณ์ด้านการผลิตพืชผัก เกษตรกรประสบปัญหาด้านการจัดการปัจจัยการผลิตพืชอินทรีย์ทั้งในเรื่องการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินและการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช จึงทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพและขาดความต่อเนื่อง ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จากประเด็นปัญหาการผลิตพืชผักอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวประกอบกับกรมวิชาการเกษตรมีเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ ในการนำเทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ปุ๋ยชีวภาพตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550 หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็น ประโยชน์กับพืช ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ หรือทางชีวเคมี และให้หมายรวมถึง หัวเชื้อจุลินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพสามารถแบ่งตามลักษณะการให้ธาตุอาหารแก่พืช ได้ 2 ประเภท คือ (1) ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์สร้างธาตุอาหารพืช ได้แก่ ไรโซเบียม อะซิโตแบคเตอร์ (*Azotobacter*) และไบเจอริงเกีย (*Beijerinckia*) อะซิสไปริลัม (*Azospirillum*) และสกลบาซิลลัส (*Bacillus*) กลูคอนอะซิโตแบคเตอร์ไดอะโทรฟิคัส (*Gluconacetobacter diazotrophicus*) เฮอบาสไพริลัม (*Herbaspirillum*) และอะโซอาร์คัส (*Azoarcus*) เป็นต้น และ (2) ปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช ธาตุอาหารบางชนิดที่ถูกตรึงอยู่ในดินในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ให้เป็นประโยชน์กับพืชได้มากขึ้น ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตและปุ๋ยชีวภาพละลายโพแทสเซียม ปุ๋ยชีวภาพใช้เป็นปัจจัยการผลิตสำหรับลดหรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี และรองรับการผลิตพืชอินทรีย์ (กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน, 2564) และการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมโรคและ แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Biological control Agent; BCA) ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสารออกฤทธิ์ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตโครงการระบบอาหารเกษตรอย่างยั่งยืนแห่งอาเซียน และองค์กรอื่นๆ ได้แบ่ง BCA เป็น 4 ประเภท ได้แก่ จุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืช (microbial

control agent) สิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ (macro organism) semiochemicals (คือ pheromone และ kairomones) และผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ (สารสกัดจากพืช botanicals) หรือสารที่เกิดจากการหมักและสารอื่น ๆ โดยชีวภัณฑ์เหล่านี้ล้วนมีประโยชน์ในการช่วยควบคุมป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้แก่ แมลงศัตรูพืช โรคพืช วัชพืช และสัตว์ศัตรูพืช ที่สำคัญคือการใช้ชีวภัณฑ์มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2564) งานวิจัยนี้จึงวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ปุ๋ยชีวภาพและสารชีวภัณฑ์ในระดับแปลงเกษตรกร ให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในพื้นที่ของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง ตำบลปากหมาก อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตพืชปลอดภัยและพืชอินทรีย์ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิต ส่งผลให้มีแหล่งผลิตพืชปลอดภัยในระบบเกษตรที่เหมาะสม (GAP) และระบบเกษตรอินทรีย์ (organic) เพิ่มมากขึ้นและเกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สามารถลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรลงได้ตามนโยบายกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตามแผนปรับโครงสร้างภาคการเกษตรของประเทศไทย

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ (Material and Methodology)

1. ทดสอบการใช้ปุ๋ยชีวภาพและสารชีวภัณฑ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักในระบบอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

- 1.1 ทดสอบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักอินทรีย์
 - 1.1.1 ศึกษาการให้ผลผลิตแปลงเกษตรกร โดยวิธี Technology Verification Experiments (TVE) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างวิธีเกษตรกร (farmer) กับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design, RCRD) จำนวน 2 กรรมวิธี คือ 1) ระดับวิธีเกษตรกร (Farmer) 2) ระดับวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) จำนวน 2 ซ้ำ จำนวนเกษตรกร 10 ราย
 - 1.1.2 จัดทำแปลงทดสอบ จำนวน 10 แปลงๆ ละ 20 ตารางเมตร โดยมีกรรมวิธีทดสอบดังนี้

กิจกรรม	วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA)	วิธีเกษตรกร (farmer)
การเตรียมดิน	- สุ่มเก็บตัวอย่างดินตรวจวิเคราะห์ - ไถดิน 1-2 ครั้ง แต่ละครึ่งตากดินทิ้งไว้ 5-7 วัน พรวนดินให้ลึก 15-20 เซนติเมตร - ปรับสภาพดินตามผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ด้วยปุ๋ยหมักเดิมอากาศ	- ไถดิน 1-2 ครั้งแต่ละครึ่งตากดินทิ้งไว้ 5-7 วัน พรวนดินให้ลึก 15-20 เซนติเมตร - ปรับสภาพดินโดยใช้ปูนขาวและปุ๋ยคอก
การเพาะเมล็ด	นำเมล็ดพันธุ์ผักตระกูลกะหล่ำ (คะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว) ล้างเมล็ดด้วยน้ำเปล่า จำนวน 3-4 ครั้ง แล้วแช่เมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. และผสมกับวัสดุปลูกเพื่อใช้เพาะกล้าตามกรรมวิธีที่กำหนด จนต้นกล้า อายุ 20-25 วัน จึงทำการย้ายปลูก	นำเมล็ดพันธุ์ผักตระกูลกะหล่ำ (คะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว) ล้างเมล็ดด้วยน้ำเปล่า จำนวน 3-4 ครั้ง เพาะกล้าตามกรรมวิธีที่กำหนด จนต้นกล้าอายุ 20-25 วัน จึงทำการย้ายปลูก
การปลูก	ปลูกเป็นแถวคู่ ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถว 20 เซนติเมตร	

กิจกรรม	วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA)	วิธีเกษตรกร (farmer)
การจัดการดินและปุ๋ย	1. ปุ๋ยหมักเดิมอากาศ 100% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ N (ใช้ในขั้นตอนปรับสภาพดินและรองกันหลุมก่อนปลูก) 2. ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต อัตรา 3 กรัม/ต้น ร่วมกับ ร็อคฟอสเฟต (0-3-0) อัตรา 10 กรัม/หลุม (รองกันหลุม) 3. ใส่ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลารีไมคอร์ไรซา อัตรา 3 กรัม/ต้น (รองกันหลุม) 4. แหนแดงสด อัตรา 1 กิโลกรัม/ตารางเมตร 5. ฟันปุ๋ยน้ำหมักปลา ผักและผลไม้ อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุกๆ 3-4 วัน	1. ใช้ปุ๋ยหมักรองกันหลุมก่อนปลูก อัตรา 0.2 กิโลกรัม/หลุม 2. ใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 10 กรัม/หลุม รวมด้วยฉีดพ่นปุ๋ยน้ำหมักปลาและผลไม้ อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุกๆ 3-4 วัน
การให้น้ำ	ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดอายุการผลิตโดยใช้ระบบให้น้ำแบบสปริงเกอร์	
การป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญ	1. ใช้เชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (strain 20 W1) ป้องกันโรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อรา 2. ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (เชื้อสด) อัตรา 1 กิโลกรัม/20 ลิตร กรองเอาเฉพาะน้ำสปอร์เทลงถึงอะเลเดมน้ำสะอาดจนได้ 100 ลิตร ใช้ฉีดพ่นในแปลงผัก 3. ใช้เชื้อ <i>Bacillus thuringensis</i> ; Bt ทำลายหนอนใยผัก หนอนคืบกะหล่ำ โดยฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน ตั้งแต่ย้ายปลูกจนถึงระยะก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน 4. ใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก อัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร ต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร พ่นหรือราดไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 0, 7, 14, 21 และ 28 วัน หลังปลูกพืช โดยพ่นเวลา 17.00 น.ไปแล้วเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด 5. ใช้เชื้อราเขียวเมธาไรเซียม อัตราใช้เชื้อสด 250 กรัม) ผสมคลุกกับปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก. ใส่ลงในดิน กำจัดหนอนทราย ตัวอ่อน ด้วงหมัดผัก 6. ใช้ชีวเวอร์เรีย เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ทั้งระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัย เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง ไรแดง และหนอนผีเสื้อต่างๆ อัตรา 400 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามอัตรา แนะนำ อัตราพ่น 150-200 ลิตร/ไร่ พ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 4-5 ครั้ง และควรพ่นในช่วงเวลาเย็นหรือหลีกเลี่ยง แสงแดด	1. ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า อัตรา 1 กิโลกรัม/20 ลิตร กรองเอาเฉพาะน้ำสปอร์เทลงถึงอะเลเดมน้ำสะอาดจนได้ 100 ลิตร ใช้ฉีดพ่นในแปลงผัก 2. ใช้น้ำส้มควันไม้/สารสกัดสะเดา อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร อัตราพ่น 150-200 ลิตร/ไร่ พ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 4-5 ครั้ง 3. น้ำหมักสมุนไพรไล่แมลง อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร อัตราพ่น 150-200 ลิตร/ไร่ พ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 4-5 ครั้ง
การกำจัดวัชพืช	ใช้แรงงานคนถอน/ตัดหญ้า	
การเก็บเกี่ยวผลผลิต	ใช้แรงงานคน เก็บเกี่ยวเมื่อค่อน้ำอายุ 45 วัน กวางตุ้งและผักกาดขาวอายุ 35 วัน	

1.1.2 การบันทึกข้อมูล

- สุ่มเก็บต้นคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว จำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย และบันทึกข้อมูลผลผลิต
- บันทึกข้อมูลต้นทุนและรายได้
- สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร จำนวน 1 ตัวอย่าง/แปลงย่อย เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนและหลังการทดลอง

1.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ Yield Gap analysis และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลผลิตโดย pair t-Test
- วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้ ต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิ และ BCR

1.2 ทดสอบการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคศัตรูที่สำคัญในผักตระกูลกะหล่ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักอินทรีย์

1.2.1 การให้ผลผลิตและรายได้ในแปลงเกษตรกร โดยวิธี Technology Verification Experiments (TVE) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเทคโนโลยีของเกษตรกร (Farmer) กับเทคโนโลยีใหม่ (DOA) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design, RCRD) จำนวน 2 กรรมวิธี คือ 1) ระดับวิธีเกษตรกร (Farmer) 2) ระดับวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) จำนวน 2 ซ้ำ จำนวนเกษตรกร 10 ราย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) จัดทำแปลงทดสอบ จำนวน 10 แปลงๆ ละ 20 ตารางเมตร โดยมีกรรมวิธีทดสอบดังนี้

กิจกรรม	วิธีทดสอบ (DOA)	วิธีเกษตรกร (Farmer)
การป้องกันกำจัดโรค	1. ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า ในระยะการเพาะเมล็ด แช่เมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อรา <i>Trichoderma</i> spp. และระยะต้นกล้าป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (เชื้อสด) อัตรา 1 กิโลกรัม/20 ลิตร กรองเอาเฉพาะน้ำสปรอยเทลงถึงอละเต็มน้ำสะอาดจนได้ 100 ลิตร ใช้ฉีดพ่นในแปลงผัก 2. ใช้เชื้อ <i>B. subtilis</i> (strain 20 W1) ป้องกันโรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อรา <i>Alternaria brassicicola</i> 3. ใช้เห็ดเรืองแสงสิรินทรีย์ป้องกันโรครากเน่า	1. ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า อัตรา 1 กิโลกรัม/20 ลิตร กรองเอาเฉพาะน้ำสปรอยเทลงถึงอละเต็มน้ำสะอาดจนได้ 100 ลิตร ใช้ฉีดพ่นในแปลงผัก
การป้องกันกำจัดแมลง	1. ใช้เชื้อ <i>Bacillus thuringiensis</i> ; Bt ทำลายหนอนใยผัก หนอนคืบกะหล่ำ โดยฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน ตั้งแต่ย้ายปลูกจนถึงระยะก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน 2. ใช้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก อัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร ต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร พ่นหรือราดไส้เดือนฝอย เมื่ออายุ 0, 7, 14, 21 และ 28 วัน หลังปลูกพืช โดยพ่นเวลา 17.00 น.ไปแล้วเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด 3. ใช้เชื้อราเขียวเมธาไรเซียม อัตราใช้เชื้อสด 250 กรัม) ผสมคลุกกับปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก. ใส่ลงในดิน กำจัดหนอนทราย ตัวอ่อน ด้วงหมัดผัก 4. ใช้ชีวเวอร์เรีย เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ทั้งระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัย เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง ไรแดง และหนอนผีเสื้อต่างๆ อัตรา 400 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามอัตรา แนะนำ อัตราพ่น 150-200 ลิตร/ไร่ พ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 4-5 ครั้ง และควรพ่นในช่วงเวลาเย็นหรือหลีกเลี่ยง แสงแดด	1. ใช้น้ำส้มควันไม้/สารสกัดสะเดา อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร อัตราพ่น 150-200 ลิตร/ไร่ พ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 4-5 ครั้ง 2. น้ำหมักสมุนไพรไล่แมลง อัตรา 1 ลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร อัตราพ่น 150-200 ลิตร/ไร่ พ่นทุก 7 วัน ติดต่อกัน 4-5 ครั้ง

2) เตรียมแปลงปลูกในพื้นที่ของเกษตรกร จำนวน 20 แปลง โดยมีขนาดพื้นที่แปลงละ 20 ตารางเมตร

3) แล้วยำเมล็ดพันธุ์ด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. และผสมกับวัสดุปลูกเพื่อใช้เพาะกล้าตามกรรมวิธีที่กำหนด จนต้นกล้าอายุ 20-25 วัน จึงทำการย้ายปลูก

4) เมื่อต้นกล้าอายุ 15-20 วัน ให้ย้ายปลูก ระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร พื้นที่แปลงย่อยละ 10 ตารางเมตร จำนวน 2 ซ้ำ สำหรับวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต อัตรา 3 กรัมต่อต้น ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา รองก้นหลุมอัตรา 3 กรัมต่อต้น และปุ๋ยหมักเติมอากาศ คูแลร์กษาให้น้ำ กำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืชตามกรรมวิธีทดสอบ

1.2.2 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลการเกิดโรค โดยเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบและต้นทั้งหมด โดยสุ่มกวาดสูง ค่น้ำ และผักกาดขาว จำนวนชนิดละ 20 ต้นต่อซ้ำ จำนวน 4 ใบต่อต้น จากนั้นคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค เพื่อประเมินดัชนีการเกิดโรค (disease severity index, DSI) โดยดัดแปลงจากวิธีการของ McMaught (2008)

- การประเมินการเข้าทำลายของแมลงศัตรูค่น้ำ กวาดสูงและผักกาดขาว โดยเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบและต้นทั้งหมด โดยสุ่มกวาดสูง ค่น้ำ และผักกาดขาว จำนวนชนิดละ 20 ต้นต่อซ้ำ จำนวน 4 ใบต่อต้น จากนั้นคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การทำลายของแมลง ตามวิธีการของพัชรพร และคณะ (2553)

- ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ และผลตอบแทน

1.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้ ต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิ และ BCR

ผลและอภิปราย (Result and Discussion)

ทดสอบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักในระบบอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ในปี 2565 (ปีที่ 1) พบว่า ผลผลิตวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 4,860 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,541 กิโลกรัม/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตผักอินทรีย์ของวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรเฉลี่ย 109,729 บาท/ไร่/ปี ซึ่งต่ำกว่าวิธีเกษตรกร ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 140,659 บาท/ไร่/ปี วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร เฉลี่ยเท่ากับ 320,839 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 233,713 บาท/ไร่/ปี เนื่องจากวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีการจัดการธาตุอาหารพืชและการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพดีกว่า ทำให้ได้ผลผลิต และรายได้สูงกว่า และมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 211,110 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 93,054 บาท/ไร่/ปี เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน ซึ่งหมายถึงรายได้/ต้นทุน (BCR) พบว่าวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมี BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 2.92 ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.66 (ตารางที่ 1) ผลการทดสอบในปี 2566 (ปีที่ 2) พบว่า ผลผลิตผักวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกร โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,858 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,419 กิโลกรัม/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตผักอินทรีย์ของวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรเฉลี่ย 109,181 บาท/ไร่/ปี ซึ่งต่ำกว่าวิธีเกษตรกร ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 121,255 บาท/ไร่/ปี รายได้จากการผลิตผักอินทรีย์ พบว่า วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร เฉลี่ยเท่ากับ 320,621 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 209,149 บาท/ไร่/ปี เนื่องจากวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีการจัดการธาตุอาหารพืช

และการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพดีกว่า ทำให้ได้ผลผลิตและรายได้สูงกว่าและมีรายได้อัตราเฉลี่ย 211,441 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 84,264 บาท/ไร่/ปี เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุนซึ่งหมายถึงรายได้ต่อต้นทุน (BCR) พบว่าวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมี BCR สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 2.94 ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.70 (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1-2) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตเฉลี่ยปี 2565-2566 พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยในปีที่ 1 วิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) ได้ผลผลิตเฉลี่ย 4,861 กิโลกรัม/ไร่/ปี สูงกว่าวิธีเกษตรกร (Famer) ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,541 กิโลกรัม/ไร่/ปี วิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1,320 กิโลกรัม/ไร่/ปี สอดคล้องกับผลผลิตเฉลี่ยในปีที่ 2 วิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) ได้ผลผลิตเฉลี่ย 4,858 กิโลกรัม/ไร่/ปี สูงกว่าวิธีเกษตรกร (Famer) ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 3,419 กิโลกรัม/ไร่/ปี วิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1,439 กิโลกรัม/ไร่/ปี จึงสรุปว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถเพิ่มผลผลิต คื่นหยา ผักกาดขาว และกวางตุ้ง ได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 3) การผลิตผักอินทรีย์ให้มีคุณภาพและได้ปริมาณผลผลิตสูง สิ่งสำคัญคือการจัดการธาตุอาหารในดินให้เพียงพอต่อความต้องการของพืชและการเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูงจากผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของปุ๋ยหมักเดิมอากาศที่ผลิตจากหญ้าเนเปียร์ร่วมกับขี้ไก่เกลบ มีคุณภาพดีกว่า และปุ๋ยอินทรีย์ที่จำหน่ายตามท้องตลาดที่เกษตรกรใช้ จึงทำให้ผลผลิตแปลงทดสอบกรรมวิธี DOA มีปริมาณผลผลิตที่สูงกว่า นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการละลายฟอสเฟตในดินที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ให้เป็นประโยชน์แก่พืช (Gerretsen, 1984) อีกทั้งการใช้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหาร และเพิ่มการดูดน้ำให้แก่พืช รวมทั้งช่วยให้พืชทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและช่วยต้านทานต่อการเกิดโรคทางระบบรากอีกด้วย (Baum et al., 2015) ในขณะเดียวกันการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพและเฉพาะเจาะจง จะช่วยลดการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ผลผลิต ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ของแปลงทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565

Farm	FARMMER					DOA				
	ผลผลิต	ต้นทุน	รายได้	รายได้สุทธิ	BCR*	ผลผลิต	ต้นทุน	รายได้	รายได้สุทธิ	BCR*
	(กก./ไร่/ปี)		(บาท/ไร่/ปี)			(กก./ไร่/ปี)			(บาท/ไร่/ปี)	
1	3,358	138,000	221,628	83,628	1.61	4,587	111,200	302,742	191,542	2.72
2	4,020	142,230	265,320	123,090	1.87	5,668	110,980	374,088	263,108	3.37
3	4,080	148,488	269,280	120,792	1.81	5,695	108,650	375,870	267,220	3.46
4	3,985	145,500	263,010	117,510	1.81	5,450	105,500	359,700	254,200	3.41
5	3,260	140,230	215,160	74,930	1.53	4,505	111,560	297,330	185,770	2.67
6	3,259	137,823	215,094	77,271	1.56	4,436	110,200	292,776	182,576	2.66
7	3,326	138,654	219,516	80,862	1.58	4,558	110,450	300,828	190,378	2.72
8	3,240	140,050	213,840	73,790	1.53	4,423	110,554	291,918	181,364	2.64
9	3,475	138,023	229,350	91,327	1.66	4,670	108,150	308,220	200,070	2.85
10	3,408	137,588	224,928	87,340	1.63	4,620	110,050	304,920	194,870	2.77
average	3,541	140,659	233,713	93,054	1.66	4,861	109,729	320,839	211,110	2.92

*หมายเหตุ BCR = อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน หมายถึงรายได้/ต้นทุน
BCR < 1 รายได้น้อยกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นขาดทุน ไม่ควรทำการผลิต
BCR = 1 รายได้เท่ากับรายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นไม่มีกำไร และไม่ขาดทุนมีความเสี่ยงในการผลิต ไม่สมควรทำการผลิต
BCR > 1 รายได้มากกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมียกกำไร มีความเสี่ยงน้อย สมควรทำการผลิต

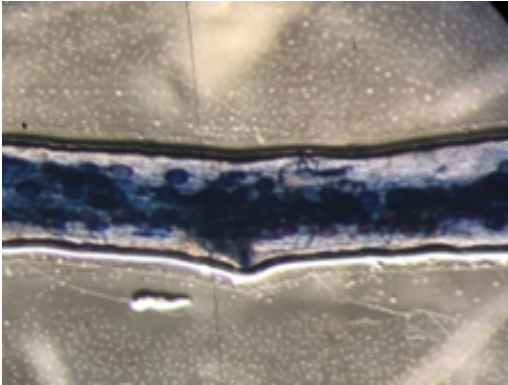
ตารางที่ 2 ผลผลิต ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ของแปลงทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2566

Farm	FARMER					DOA				
	ผลผลิต	ต้นทุน	รายได้	รายได้สุทธิ	BCR*	ผลผลิต	ต้นทุน	รายได้	รายได้สุทธิ	BCR*
	(กก./ไร่/ปี)		(บาท/ไร่/ปี)			(กก./ไร่/ปี)		(บาท/ไร่/ปี)		
1	3,745	129,650	225,990	96,340	1.74	5,722	111,450	377,652	266,202	3.39
2	3,630	124,984	216,250	91,266	1.73	5,440	107,600	359,040	251,440	3.34
3	3,280	125,436	223,542	98,106	1.78	4,616	108,980	304,656	195,676	2.80
4	3,610	121,980	216,600	77,424	1.63	5,466	104,750	360,756	256,006	3.44
5	3,180	109,056	205,605	96,549	1.89	4,528	110,740	298,848	188,108	2.70
6	3,210	113,436	189,060	75,624	1.67	4,456	108,180	294,096	185,916	2.72
7	3,337	121,704	200,220	75,792	1.62	4,573	110,450	301,818	191,368	2.73
8	3,278	111,796	196,680	68,494	1.61	4,454	110,050	293,964	183,914	2.67
9	3,485	122,916	192,618	69,702	1.57	4,691	109,150	309,606	200,456	2.84
10	3,430	131,588	224,928	93,340	1.71	4,633	110,458	305,778	195,320	2.77
average	3,419	121,255	209,149	84,264	1.70	4,858	109,181	320,621	211,441	2.94

*หมายเหตุ BCR = อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน หมายถึงรายได้/ต้นทุน
BCR <1 รายได้น้อยกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นขาดทุน ไม่ควรทำการผลิต
BCR = 1 รายได้เท่ากับรายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นไม่มีกำไร และไม่ขาดทุนมีความเสี่ยงในการผลิต ไม่สมควรทำการผลิต
BCR >1 รายได้มากกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย สมควรทำการผลิต



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกาดขาว กวางตุ้ง และคะน้า กรรมวิธีเกษตรกร (Farmer) และกรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA) ในแปลงทดสอบบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566



ภาพที่ 2 การเจริญของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากของผักกวางตุ้ง ในแปลงทดสอบบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลผลิตในแปลงของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566 ที่เพิ่มขึ้นจากเทคโนโลยีการผลิต (Yield Gap Analysis) โดยใช้สถิติแบบ t-test

กรรมวิธีแนะนำ (DOA) (กก./ไร่/ปี)	กรรมวิธีเกษตรกร (Farmer) (กก./ไร่/ปี)	ปีที่ให้ผลผลิต	ค่าเฉลี่ยผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (กก./ไร่/ปี)	t-test
4,861	3,541	2565	1,320	**
4,858	3,419	2566	1,439	**

ทดสอบการใช้สารชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญในผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรผู้ผลิตผักอินทรีย์บ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

การประเมินระดับความรุนแรงของการเข้าทำลายของโรคในการทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคศัตรูที่สำคัญในผักตระกูลกะหล่ำ 3 ชนิด คือ คะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว ตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร (F) พบว่า กรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA) มีดัชนีการเกิดโรคเหี่ยว โรคใบจุด และโรครากเน่าโคนเน่าในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว เฉลี่ย 4.33% 3.66% และ 8% ตามลำดับ ในขณะที่วิธีเกษตรกร (farmer) มีดัชนีการเกิดโรคเหี่ยว โรคใบจุด และโรครากเน่าโคนเน่าในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาวเฉลี่ย 14% 14.33% และ 18.33% ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ดัชนีการเกิดโรคที่สำคัญในการทดสอบป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญในผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรผู้ผลิตผักอินทรีย์บ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566

ชนิดของโรค	คะน้า		กวางตุ้ง		ผักกาดขาว	
	%DSI DOA	%DSI	%DSI DOA	%DSI	%DSI DOA	%DSI
		Farmer		Farmer		Farmer
โรคเหี่ยว	2	8	5	14	6	13
โรคใบจุด	5	25	2	12	11	23
โรครากเน่าโคนเน่า	6	9	4	17	7	19
เฉลี่ย	4.33	14.00	3.66	14.33	8.00	18.33



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบผลผลิตผักอินทรีย์ที่ระดับวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) กับ ระดับวิธีเกษตรกรในพื้นที่แปลงของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566

ทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในการผลิตผักอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ผลิตผักอินทรีย์บ้านคลองไม้แดง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

การประเมินระดับความรุนแรงของการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญในการทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในผักตระกูลกะหล่ำ 3 ชนิด คือ คะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว ตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร (farmer) พบว่า กรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA) มีดัชนีการทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนกระทุ้ผัก และด้วงหมัดผักในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว เฉลี่ย 10%, 14.25% และ 14.75% ตามลำดับ ในขณะที่วิธีเกษตรกร (farmer) มีดัชนีการเกิดโรคเหี่ยว โรคใบจุด และโรครากเน่าโคนเน่าในคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาวเฉลี่ย 34.75%, 38.75% และ 35.50% ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ดัชนีการทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญในการทดสอบการปลูกผักอินทรีย์บ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566

ชนิดของแมลงศัตรูที่สำคัญ	คะน้า		กวางตุ้ง		ผักกาดขาว	
	%DSI DOA	%DSI	%DSI DOA	%DSI	%DSI DOA	%DSI
	Farmer		Farmer		Farmer	
เพลี้ยอ่อน	14	42	17	47	31	51
หนอนใยผัก	12	30	13	35	13	25
หนอนกระทุ้ผัก	9	32	19	31	8	28
ด้วงหมัดผัก	5	35	8	42	7	38
เฉลี่ย	10.00	34.75	14.25	38.75	14.75	35.50



ภาพที่ 4 ผลผลิตผักอินทรีย์ปลูกตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตร (DOA) และกรรมวิธีของเกษตรกร (FARMER) ในพื้นที่แปลงของเกษตรกรบ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) เป็นกรรมวิธีที่มีความคุ้มค่าสูงกว่าวิธีเกษตรกร (Farmer) ให้ผลผลิต 6,060 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (farmer) ให้ผลผลิต 4,220 กิโลกรัม/ไร่/ปี (สูงกว่า 30.36%) ให้รายได้ 484,773 บาท/ไร่/ปี สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (farmer) ให้รายได้ 337,626 บาท/ไร่/ปี (สูงกว่า 30.35%) เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) มีต้นทุน 91,200 บาท/ไร่/ปี สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (Farmer) มีต้นทุนการผลิต 106,667 บาท/ไร่/ปี (ต่ำกว่า 16.96%) เมื่อพิจารณารายได้สุทธิ พบว่า กรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) ให้รายได้สุทธิ 393,575 บาท/ไร่/ปี สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร (farmer) ให้รายได้สุทธิ 203,960 บาท/ไร่/ปี (สูงกว่า 70.41%) กรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) เป็นกรรมวิธีที่มีความคุ้มค่าสูงกว่าวิธีเกษตรกร (farmer) ให้อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 5.32 และ 3.16 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิต รายได้ ต้นทุน และรายได้สุทธิ ในแปลงทดสอบป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญในการผลิตผักอินทรีย์บ้านคลองไม้แดง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2565-2566

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่/ปี)	รายได้ (บาท/ไร่/ปี)	ต้นทุน (บาท/ไร่/ปี)	รายได้สุทธิ (บาท/ปี)	BCR
วิธีเกษตรกร (Farmer)	4,220	337,626	106,667	230,960	3.16
วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตร (DOA)	6,060	484,773	91,200	393,575	5.32

*หมายเหตุ: ผลิตพ้กจำนวน 4 รอบต่อปี และ จำหน่ายราคา กิโลกรัมละ 80 บาท

สรุปผล (Conclusion)

การใช้ปุ๋ยชีวภาพอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต แห่นแดง และปุ๋ยหมักเติมอากาศ ในปี 2565 (ปีที่ 1) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,861 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,541 กิโลกรัม/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตของวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรเฉลี่ย 109,729 บาท/ไร่/ปี ซึ่งต่ำกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 140,659 บาท/ไร่/ปี วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร เฉลี่ยเท่ากับ 320,839 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 233,713 บาท/ไร่/ปี วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 211,110 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 93,054 บาท/ไร่/ปี และวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 2.92 ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.66 และในปี 2566 (ปีที่ 2) วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกร โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,858 กิโลกรัม/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,419 กิโลกรัม/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตผักอินทรีย์ของวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรเฉลี่ย 109,181 บาท/ไร่/ปี ซึ่งต่ำกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 121,255 บาท/ไร่/ปี รายได้จากการผลิตผักอินทรีย์ พบว่า วิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีรายได้มากกว่าวิธีเกษตรกร เฉลี่ยเท่ากับ 320,621 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยเท่ากับ 209,149 บาท/ไร่/ปี และมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 211,441 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 84,264 บาท/ไร่/ปี และวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีค่า BCR เฉลี่ยเท่ากับ 2.94 ในขณะที่วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.70

การใช้สารชีวภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรเพื่อป้องกันกำจัดโรคศัตรูสำคัญในผักตระกูลกะหล่ำ (กะน่ำ กวางตุ้ง และผักกาดขาว) ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา และ Bs 20W1 สามารถควบคุมและป้องกัน กำจัดโรครากเน่าโคนเน่า โรคใบจุดและโรคเหี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการเข้าทำลายของโรคศัตรู ที่สำคัญเหลือ 4.33-8% ส่วนการใช้สารชีวภัณฑ์ของกรมวิชาการเกษตรป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ ไล่เดือนฝอยศัตรูแมลง เชื้อบีวเวอร์เรีย เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม และ *Bacillus thuringiensis* (Bt) สามารถควบคุมและป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนกระทุ้ผัก และด้วงหมัดผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่สำคัญเหลือ 10-14.75%

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักเศรษฐกิจตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกผักบ้านคลองไม้แดง จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำเร็จด้วยดี ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และกรมวิชาการเกษตร ที่ได้สนับสนุนเงินวิจัย ขอขอบคุณความร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจของนักวิจัยทุกท่านของศูนย์วิจัยและการเกษตรสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 รวมทั้งความร่วมมือจากเกษตรกรเจ้าของแปลงปลูกผักอินทรีย์ บ้านคลองไม้แดง ตำบลปากหมาก อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่เอื้อเฟื้อแปลงให้ทำการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืช (นายสุรศักดิ์ ศรีกุล) ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจัดทำรายงานผลงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- กลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน. (2564). ปุ๋ยชีวภาพ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา. กรุงเทพมหานคร. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
- พัชรพร หนูวิสัย วิไลวรรณ พรหมคำ และวันชัย ถนอมทรัพย์. (2553). การประเมินการทำลายของแมลงในข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่างๆ. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48: สาขาพืช (น. 24-30). ระหว่างวันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2553 ณ กรุงเทพมหานคร
- พงษ์ศักดิ์ ฤทธิอา และสาวิตรี ฤทธิคง. 2562. การเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต และอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในระบบการผลิตพืชอินทรีย์. รายงานสหกิจศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. (2563). เอกสารวิชาการ ชีวิตกันป้องกันกำจัดศัตรูพืช. กรุงเทพมหานคร. กรมวิชาการเกษตร.
- Baum, C., El-Tohamy, W., and Gruda, N. (2015). Increasing the productivity and product quality of vegetable crops using arbuscularmycorrhizal fungi: a review. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 187, 131–141.
- Gerretsen, F.C. (1984). The influence of microorganisms on the phosphate uptake by plant. Plant and Soil, Netherland. Institute for Soil Fertility Research.
- Stern, V. M. (1973). Economic threshold. *Annu. Rev. Entomol.* 18, 259-280.