การยอมรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ของเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดมหาสารคาม

Adoption of Integrated Pest Management of Vegetable farmers in Maha Sarakham Province

อรวรรณ ศรีโสมพันธ์* พอเพียง ทองประดับ ฤชุอร วรรณะ และ สกุลกานต์ สิมลา

Orawan Srisompun*, Porpieng Thongpradup, Ruchuon Wanna and Sakunkan Simla

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ. มหาสารคาม 44150

Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Maha Sarakham 44150, Thailand

** Corresponding author: Email: orawan.s@msu.ac.th*

(Received: 24 Agust 2024; Accepted: 8 Apirl 2025)

Abstract: This study aims to examine the adoption rate and level of Integrated Pest Management (IPM) practices among vegetable farmers in Maha Sarakham province. Data were collected from a sample of 89 farmers during the 2023/24 crop year. Binary Logistic Regression was used to analyze the factors influencing the decision to adopt IPM, while Multiple Regression was employed to assess the factors affecting the level of IPM adoption. The findings indicate that the adoption rate of IPM in the study area was 74.16%. Farmers who adopted IPM primarily utilized non-chemical pest management techniques, such as biological control, crop rotation, and the use of botanical extracts. Additionally, the frequency of chemical pesticide uses significantly decreased among IPM adopters. The analysis identified several significant factors influencing IPM adoption. Positive factors included perceived benefits of IPM, non-agricultural land ownership, the diversity of vegetable crops grown, chemical costs, and health and environmental attitudes ($P < 0.05$). Conversely, age, frequency of vegetable sales, and attitudes towards institutional support and communication were negatively associated with IPM adoption ($P < 0.10$). The analysis of factors affecting the level of IPM adoption revealed that chemical costs, information received from fellow farmers, and health and environmental attitudes positively influenced adoption intensity, while age and frequency of vegetable sales had negative effects. The key policy recommendations include promoting IPM knowledge and training, improving communication and information dissemination systems, and fostering farmer networks to enhance both rate and level of adoption in the study area.

Keywords: Integrated Pest Management, vegetable farmers, technology adoption

Copyright @ Journal of Agricultural Research and Communications. All rights reserved.

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการยอมรับและระดับการยอมรับเทคนิคการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้ข้อมูลจากเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 89 ราย ในปีการเพาะปลูก 2566/67 ใช้แบบจำลองถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี่ (Binary Logistic Regression) ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจยอมรับ IPM และแบบจำลองถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับการยอมรับ IPM ผลการศึกษา พบว่า อัตราการยอมรับ IPM อยู่ที่ 74.16 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรที่ยอมรับ IPM ส่วนใหญ่ใช้เทคนิคการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ไม่พึ่งพาสารเคมี เช่น การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี การปลูกพืชหมุนเวียน และการใช้สมุนไพรป้องกันและกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้ ความถี่ในการใช้สารเคมีลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มเกษตรกรที่ยอมรับ IPM ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ IPM พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ได้แก่ การรับรู้ข้อดีของ IPM ที่ดินนอกภาคการเกษตร จำนวนชนิดผักที่ปลูก ต้นทุนค่าสารเคมี และทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงลบ ได้แก่ อายุ ความถี่ในการขายผัก และทัศนคติด้านสถาบันและการสื่อสาร ($P < 0.10$) สำหรับผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับการยอมรับ IPM โดยใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงซ้อนชี้ให้เห็นว่า ตัวแปรต้นทุนค่าสารเคมี การรับข้อมูลข่าวสารจากเพื่อนเกษตรกร และทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลเชิงบวกต่อระดับการยอมรับ IPM ในขณะที่อายุและความถี่ในการขายผักมีความสัมพันธ์เชิงลบ จากผลการศึกษานี้มีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ได้แก่ การส่งเสริมการให้ความรู้และการฝึกอบรมด้าน IPM การพัฒนาระบบการสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และการสร้างเครือข่ายระหว่างเกษตรกรเพื่อเพิ่มการยอมรับและระดับของการใช้ IPM ในพื้นที่ศึกษา

คำสำคัญ: การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน, เกษตรกรผู้ปลูกผัก, การยอมรับเทคโนโลยี

คำนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคหันมาสนใจและให้ความสำคัญกับสุขภาพกันมากขึ้น จึงมุ่งหาวัตถุดิบอาหารที่ผลิตแบบธรรมชาติ ผ่านกระบวนการผลิตที่ปลอดภัย มีคุณภาพ และได้มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ ขณะที่การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังเป็นที่นิยมเนื่องจากสะดวกและกำจัดศัตรูพืชได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ แต่ส่งผลกระทบต่อเนื่องโดยเฉพาะสารตกค้างที่เป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกร ผู้บริโภค รวมถึงสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อดิน สัตว์ และแมลงที่มีประโยชน์ (Pawasut and Sakpreechakul, 2020) อย่างไรก็ตามทุกประเทศทั่วโลกมีความจำเป็นที่ต้องเพิ่มผลผลิตอาหารเพื่อตอบสนองความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่มีหลายปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการบรรลุเป้าหมายของการเพิ่มผลผลิตอาหาร หนึ่งในนั้นคือปัญหาศัตรูพืช Wilson (2001) วิเคราะห์ว่าปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มผลผลิตพืชมากที่สุดคือปัญหาศัตรูพืชและโรคพืช ในแต่ละปีผลผลิตพืชทั่วโลกสูญเสียไปเพราะศัตรูพืชโดยเฉลี่ย 32.1 เปอร์เซ็นต์ (Dhawan *et al*., 2010) โดยทั่วไปการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน ระบบการทำฟาร์มที่ใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) สามารถลดการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้ในระดับที่ดีโดยไม่ทำให้ผลผลิตเสียหาย ถือเป็นรากฐานสำคัญของการเกษตรกรรมที่ยั่งยืน ที่ควบคุมศัตรูพืชโดยเน้นความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตในระยะยาว ด้วยการผสมผสานวิธีการทางชีวภาพ กายภาพ และเคมี การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management: IPM) จะลดผลกระทบของศัตรูพืชในแปลงให้เหลือน้อยที่สุด ในขณะเดียวกันก็รักษาสมดุลทางนิเวศน์ของระบบนิเวศทางการเกษตร (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023) แม้ว่าสารกำจัดศัตรูพืชจะเป็นนวัตกรรมที่โดดเด่นสำหรับการเกษตรสมัยใหม่ และมีความจำเป็นเพื่อลดการสูญเสียของพืชผลจากการรบกวนของศัตรูพืช แต่การใช้บ่อยขึ้นอาจทำให้ศัตรูพืชมีความต้านทานต่อสารเคมีและสร้างมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมผ่านการปนเปื้อน

ของดิน พื้นดิน และน้ำผิวดิน นอกจากนี้ รูปแบบและวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในประเทศกำลังพัฒนาทำให้เกิดโรคต่างๆ เพิ่มมากขึ้น (Kabir and Rainis, 2015)

การนำเทคนิค IPM มาใช้มีความสำคัญอย่างยิ่งในชุมชนเกษตรที่วิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบดั้งเดิมซึ่งส่งผลกระทบทางลบหลายด้าน รวมถึงปัญหาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเกินขนาดและการต้านทานศัตรูพืช การเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Grovermann *et al*., 2013; Kabir and Rainis, 2015) แม้ว่าจะมีการยอมรับประโยชน์ของ IPM แต่การนำมาใช้และระดับของการใช้งานนั้นแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละภูมิภาคและในกลุ่มเกษตรกร ปัจจัยหลายประการมีอิทธิพลต่อความแตกต่างนี้ ได้แก่ความพร้อมของข้อมูลและทรัพยากร แรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ปัจจัยทางสังคมวัฒนธรรม (Jayasooriya and Aheeyar, 2016; Lane *et al*., 2023) ความพร้อมและประสิทธิภาพของสารกำจัดศัตรูพืช ความสามารถในการซื้อปัจจัยการผลิตของเกษตรกร ผลกำไรจากการปลูกผัก เป็นต้น (Kabir and Rainis, 2015) การศึกษาในอดีตได้เน้นถึงปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดการยอมรับ IPM เช่น ระดับการศึกษา การเข้าถึงบริการส่งเสริมการเกษตร และการรับรู้ถึงประโยชน์ของ IPM (Mignouna *et al*., 2011) นอกจากนี้ การแพร่กระจายนวัตกรรมทางการเกษตรมักได้รับอิทธิพลจากบริบททางสังคมและสถาบันของเกษตรกร (Chen and Li, 2022) อย่างไรก็ตาม ยังคงมีช่องว่างในการวิจัยที่สำคัญในสองด้านหลัก คือแม้ว่าจะมีการศึกษาหลายเรื่องที่ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ IPM แต่มีเพียงไม่กี่เรื่องที่รวมตัวแปรด้านทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อ IPM ในการวิเคราะห์ การทำความเข้าใจทัศนคติเหล่านี้อาจให้ข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวกับแง่มุมที่เป็นแรงจูงใจของการยอมรับ ประการที่สอง นอกจากนี้ งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่กระบวนการตัดสินใจยอมรับโดยไม่ได้คำนึงถึงระดับการยอมรับ IPM (Despotovi *et al*, 2019)

ในประเทศไทย การนำ IPM มาใช้ได้รับการส่งเสริมผ่านโครงการต่างๆ ของรัฐบาลและองค์กรพัฒนาเอกชน แต่ระดับการยอมรับและปัญหาอุปสรรคที่เกษตรกรเผชิญยังไม่ได้มีการศึกษาที่ครอบคลุม (Timprasert *et al*., 2014) สำหรับจังหวัดมหาสารคามตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นพื้นที่ผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญโดยเฉพาะการผลิตผัก เกษตรกรในพื้นที่มักพึ่งพาสารเคมีในการจัดการปัญหาศัตรูพืช ซึ่งนำไปสู่ปัญหาต่างๆ เช่น การต้านทานศัตรูพืช มลพิษทางสิ่งแวดล้อม และความเสี่ยงต่อสุขภาพ (MGR Online, 2008) จังหวัดมหาสารคามมีแนวทางการพัฒนาเชิงรุกในการพัฒนาส่งเสริมการมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย GAP / เกษตรอินทรีย์ และส่งเสริมการทำเกษตรกรรมแบบยั่งยืนเพื่อสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร (Office of Agriculture and Cooperatives, Maha Sarakham Province, 2022) อย่างไรก็ตาม อัตราส่วนร้อยละของการนำ IPM มาใช้ในจังหวัดมหาสารคามยังคงอยู่ในระดับต่ำ แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำเทคนิค IPM มาใช้ ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดมหาสารคามอยู่ในทางเลือกสำคัญของการสร้างสมดุลระหว่างความเร่งด่วนของการจัดการศัตรูพืชกับความจำเป็นของการเกษตรแบบยั่งยืน เนื่องจากความต้องการผลิตผลที่ปลอดภัยและมีคุณภาพสูงเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการยอมรับ IPM ระดับของการยอมรับและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ IPM ของเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดมหาสารคาม โดยการสำรวจรูปแบบการยอมรับ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ ซึ่งการศึกษานี้ไม่เพียงแต่จะสนับสนุนองค์ความรู้เกี่ยวกับการนำ IPM มาใช้เท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของเกษตรกรในท้องถิ่นและการรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศเกษตรของมหาสารคาม และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการกำหนดนโยบายการพัฒนาการผลิตผักที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดมหาสารคาม เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกผักในปีการเพาะปลูก 2566/67 ที่เก็บรวบรวมระหว่างเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือเกษตรกรผู้ปลูกผักที่ใช้เทคนิค IPM ในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งไม่มีข้อมูลสถิติอ้างอิงจำนวนเกษตรกร ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จะกำหนดขนาดตัวอย่างโดยไม่ทราบค่าประชากร ใช้วิธีการประมาณค่าสัดส่วนประชากร ใช้ค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ (Jancharoen, 2011) เกษตรกรในจังหวัดมหาสารคาม มีจำนวนเกษตรกรที่ยอมรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน(IPM)) มีประมาณ 8.46% (ประมาณค่าจากจำนวนเกษตรในจังหวัดมหาสารคามทั้งหมด 11,675 มีเกษตรที่ขึ้นขึ้นทะเบียน GAP 988 ราย (Office of the Permanent Secretary, 2022; กรมวิชาการเกษตร, 2566)) ดังนั้นกลุ่มประชากร คือเกษตรกรผู้ที่ยอมรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ซึ่งไม่มีข้อมูลสถิติอ้างอิงจำนวนเกษตรกร ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จะเป็นการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยไม่ทราบค่าประชากร โดยวิธีการประมาณค่าสัดส่วนประชากร (1)

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2} \qquad \text{----------(1)}$$

Z = ค่าความความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ซึ่งค่าระดับความเชื่อมั่น (level of confidence) หรือระดับความสำคัญ (level of significant) สามารถกำหนดได้โดยทั่วไปใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่ง มีค่า Z เท่ากับ 1.96

E = ค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ในที่นี้ยอมให้ผิดพลาด (E) ได้ไม่เกิน 5%

P และ q = ค่าสัดส่วนของตัวอย่างที่คาดว่าจะเป็นและส่วนอื่นๆ ที่เหลือ คือสัดส่วนของเกษตรกรที่ยอมรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ในที่นี้คาดว่าจะมี 8.46% และเกษตรกรที่ไม่ยอมรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) อีก 91.54% แทนค่าในสมการ (1) จะได้สมการที่ (2)

$$n = \frac{(1.96)^2\ (0.0846)(0.9145)}{(0.05)^2} = 88.39 \qquad \text{------(2)}$$

ดังนั้น ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 89 ราย

การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างครัวเรือนอย่างง่าย ตามสัดส่วนประชากรแต่ละหมู่บ้าน ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 จากอำเภอที่มีการจดทะเบียนตามมาตรฐานการรับรองเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) ของเกษตรกรผู้ปลูกผัก จากกรมวิชาการเกษตร การคัดเลือกอำเภอคัดเลือกจากอำเภอที่มีพื้นที่และจำนวนเกษตรกรมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ อำเภอนาเชือก อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย และอำเภอกันทรวิชัย ขั้นตอนที่ 1 ในระดับตำบล เลือกตำบลที่มีการจดทะเบียน GAP มากที่สุด 1 ตำบล ขั้นตอนที่ 3 ในระดับหมู่บ้าน เลือกหมู่บ้านที่มีการจดทะเบียน GAP มากที่สุด 1 หมู่บ้าน และขั้นตอนที่ 4 สุ่มตัวอย่างในระดับครัวเรือน จากรายชื่อเกษตรกรโดยใช้ตารางสุ่มเลือก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่มีความเชื่อมั่น 0.90 ตามวิธี Cronbach ที่ประกอบด้วยลักษณะคำถามปลายปิดและคำถามปลายเปิด โดยแบ่งเนื้อหาของการสัมภาษณ์ออกเป็น 5 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ตอนที่ 2 แบบแผนการทำการเกษตร ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านการตลาด ตอนที่ 4 ทัศนคติต่อแนวทางการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) และตอนที่ 5 ปัญหาและอุปสรรคต่อการยอมรับ IPM

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอ้างอิงเพื่อทดสอบสมมติฐาน คือ การวิเคราะห์แบบจำลองถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี่ (Binary Logistic Regression) ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจยอมรับ IPM และแบบจำลองถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) สำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับของการยอมรับ IPM ในการศึกษาครั้งนี้เกษตรกรที่ยอมรับ IPM หมายถึงเกษตรกรที่ใช้วิธีการป้องกันศัตรูพืชแบบต่างๆ ผสมผสานกัน ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ยอมรับกำจัดศัตรูพืชโดย

ใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว การกำหนดผู้ที่ยอมรับ/ไม่ยอมรับ IPM โดยพิจารณาจากเทคโนโลยี IPM ที่คัดเลือกมาบางส่วนซึ่งสอดคล้องกับพืชที่ปลูกและเป็นรูปแบบมีอยู่ในพื้นที่ศึกษามาเป็นเวลานาน (Kabir and Rainis, 2015) เช่น การใช้สารสกัดจากธรรมชาติ วิธีกลใช้พันธุ์ต้านทาน ใช้สารล่อ หรือวิธีกายภาพ ตัวแปรตามคือ อัตราส่วนร้อยละของการยอมรับและระดับของการยอมรับ IPM อย่างไรก็ตาม เกษตรกรที่ยอมรับ IPM นั้นถือว่ามีความหลากหลายตามจำนวนหรือประเภทของการปฏิบัติ ระดับการยอมรับถือเป็นตัวแปรตามอีกตัวแปรหนึ่ง ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ใช้ตัวแปรตาม 2 ตัวแปร คือ อัตราส่วนร้อยละของการยอมรับ และระดับการยอมรับแนวทางปฏิบัติของ IPM

[1] เนื่องจากไม่มีข้อมูลเกษตรกรที่ใช้ IPM ในจังหวัดมหาสารคาม อย่างไรก็ตามเกษตรกรที่ปลูกผักและขอรับรองมาตรฐาน GAP จะมีการใช้สารเคมีร่วมกับการจัดการศัตรูพืชด้วยวิธีอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรที่ยอมรับ GAP จะเป็นเกษตรกรที่ใช้วิธีการ IPM

ตัวแปรตามตัวแรก (การยอมรับ IPM) เป็นตัวแปรฐานสอง กำหนดให้เท่ากับ 1 สำหรับผู้ที่ยอมรับแนวทางปฏิบัติ IPM อย่างน้อยหนึ่งข้อ และเท่ากับ 0 สำหรับผู้ที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น อาจกล่าวได้ว่าการระบุปัจจัยสำคัญของการยอมรับ IPM คือผลลัพธ์ระหว่างความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ เนื่องจากการยอมรับ IPM เป็นตัวแปรตามแบบ 2 ค่า (Dichotomous) โดยมีตัวเลือกเป็น 'การยอมรับ' หรือ 'การไม่ยอมรับ' แบบจำลองถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี่ (Binary Logistic Regression) จึงเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวแปรมีผลกระทบต่อความน่าจะเป็นในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรหรือไม่ แบบจำลองถดถอยโลจิสติกสำหรับการระบุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ IPM แสดงดังสมการ

$$log[P/1-P] = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + +\beta_n X_n + e$$

โดยที่ P คือ ความน่าจะเป็นของการยอมรับ β_0 คือ ค่าคงที่ $\beta_{1\text{-}8}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ $X_{1\text{-}8}$ เท่ากับ ตัวแปรอิสระ และ e เท่ากับ ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม

การวัดตัวแปรตามตัวที่สอง(ระดับการยอมรับ IPM) วัดเป็นคะแนนถ่วงน้ำหนักโดยนับจากจำนวนของแนวปฏิบัติที่เกษตรกรแต่ละรายนำมาใช้ การกำหนดคะแนนระดับของการยอมรับไม่ได้คำนึงถึงประเภทของการปฏิบัติ เกษตรกรที่นำรูปแบบแต่ละรูปแบบมาใช้จะได้คะแนนเท่ากับ 1 คะแนน จากนั้น นำคะแนนทั้งหมดมารวมกันและหารด้วย 9 (จำนวนการปฏิบัติทั้งหมด) เพื่อให้ได้ดัชนีรวมของระดับในการยอมรับแนวทางปฏิบัติ IPM adoption index (Kabir and Rainis, 2015) ดัชนีนี้ถือเป็นตัวแปรตามที่สอง ระดับของการยอมรับ IPM วัดจากดัชนีการยอมรับซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนของจำนวนวิธีปฏิบัติ IPM ที่เกษตรกรผู้ปลูกผักยอมรับกับวิธีปฏิบัติทั้งหมด การระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับในการยอมรับการปฏิบัติ IPM ของผู้ปลูกผัก ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) แม้ว่าในกรณีดังกล่าว สามารถใช้แบบจำลองอื่นในการวิเคราะห์ได้ แต่การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่ช่วยให้ตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่มีต่อตัวแปรตาม (Kabir and Rainis, 2015) แบบจำลองที่ใช้แสดงได้ดังนี้

$$Y = B_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม (ดัชนีความเข้มในการยอมรับของการปฏิบัติ IPM), β_0 เท่ากับ ค่าคงที่, $\beta_{1\text{-}8}$ เท่ากับ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ $X_{1\text{-}8}$ เท่ากับ ตัวแปรอิสระ (ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านกายภาพและการสื่อสาร และปัจจัยด้านทัศนคติ)

สำหรับการเลือกใช้ตัวแปรตาม การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกตัวแปรอิสระ จำนวน 21 ตัวภายใต้ 4 หมวดหลัก ได้แก่ ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านกายภาพและการสื่อสาร และปัจจัยด้านทัศนคติ ซึ่งเหมาะสมกับเกษตรกรและระบบการปลูกผักในพื้นที่ศึกษา ตัวแปรดังกล่าวใช้ทั้งในแบบจำลองอัตราการยอมรับและระดับของการยอมรับ IPM ก่อนการวิเคราะห์ได้ทดสอบปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรอิสระ

โดยได้ตัดตัวแปรประสบการณ์ในการทำเกษตรออกจากแบบจำลองเนื่องจากปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรอิสระ ดังนั้น แบบจำลองจึงมีตัวแปรอิสระทั้งหมด 20 ตัวแปร การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการประมาณค่าแบบจำลองใช้โปรแกรม STATA version 15

ผลการศึกษาและวิจารณ์

อัตราการยอมรับและระดับของการยอมรับแนวปฏิบัติ IPM

จากผลการสำรวจข้อมูลพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกผักที่ปฏิบัติตามแนวทาง IPM มี 66 รายจากจำนวนตัวอย่าง 89 ราย ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าอัตราการยอมรับ IPM ในพื้นที่ศึกษาเท่ากับ 74.16 เปอร์เซ็นต์ สำหรับระดับของการยอมรับ IPM พบว่า เกษตรกรที่ใช้ IPM มีความแตกต่างกันทั้งในด้านจำนวนและประเภทของการปฏิบัติ (Table 1) สำหรับจำนวนของวิธีปฏิบัตินั้น พบว่ามีการใช้ IPM ระหว่าง 1 ถึง 5 วิธีปฏิบัติ เกษตรกรที่ใช้ 2 วิธีมีสัดส่วนมากที่สุด (12.70 เปอร์เซ็นต์) และเกษตรกรที่ใช้ 5 วิธีมีสัดส่วนน้อยที่สุด (2.25 เปอร์เซ็นต์) จำนวนเกษตรกรที่ใช้แนวทางปฏิบัติเพียง 1 หรือ 3 วิธีนั้นเกือบจะใกล้เคียงกัน แต่ไม่มีเกษตรกรที่ใช้แนวทางปฏิบัติมากกว่า 5 วิธี เมื่อจำแนกตามประเภทของการปฏิบัติ พบว่า เกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชโดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติ 89.79 เปอร์เซ็นต์ เช่น สะเดา ข่า เสี้ยน ขมิ้นชัน บอระเพ็ด สาบเสือ ตะไคร้หอม ลูกตะโก หัวไพร มะรุม ฯลฯ รองลงมา 67.42 เปอร์เซ็นต์ ใช้วิธีการเขตกรรม เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแบบผสมผสาน การตัดใบที่เป็นโรคหรือการเผาทำลายชิ้นส่วนของพืชที่เป็นโรค เป็นต้น ส่วนใหญ่ดำเนินการในระยะแรกเมื่อศัตรูพืชเข้าทำลายในระดับต่ำ หากจัดการได้ทันแปลงปลูกผักก็สะอาดและโอกาสที่การแพร่ระบาดลดลง นอกจากนี้จากผลการสำรวจยังพบว่ามีเกษตรกรประมาณหนึ่งในสี่ (24.72 เปอร์เซ็นต์) ใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชด้วยชีววิธี (Table 1)

Table 1 Adoption rate and level of IPM practices

Number of Practices	No. of Farmers	Adoption level (%)	IPM Practices	No. of Farmers	Percentage of Farmers (%)
1	23	25.84	Cultural practices	60	67.42
2	38	42.70	Biological methods	22	24.72
3	23	25.84	Use of natural extracts	80	89.89
4	3	3.37	Mechanical methods	2	2.25
5	2	2.25	Use of resistant varieties	2	2.25
6		-	Use of lures	2	2.25
7		-	Use of growth inhibitors	2	2.25
8		-	Physical methods	2	2.25
9		-	Use of chemicals	23	25.84
IPM adoption rate		74.16% (61 households)			

ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมและทัศนคติต่อ IPM

การศึกษาครั้งนี้ตรวจสอบลักษณะของเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดมหาสารคามภายใต้องค์ประกอบ 4 หมวดหลัก ได้แก่ ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านกายภาพและการสื่อสาร และปัจจัยด้านทัศนคติ ผลการทดสอบค่าสถิติ t (สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง) และการทดสอบไคสแควร์ (สำหรับตัวแปรฐานสอง) พบว่า ลักษณะทางสังคม เศรษฐกิจ กายภาพและการสื่อสาร และทัศนคติ ของผู้ที่ยอมรับ IPM ในบางตัวแปรแตกต่างจากผู้ที่ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.10$) (Table 2) ในด้านลักษณะทางสังคม พบว่า จำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ที่ยอมรับ IPM ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญ และจำนวนเกษตรกรในกลุ่มที่ยอมรับ IPM การรับรู้ข้อดีของ IPM สูงกว่าเกษตรกรในกลุ่มที่ไม่ยอมรับ ที่ดินนอกภาคการเกษตรและต้นทุนค่าสารเคมีของเกษตรกรที่ยอมรับ IPM นั้นสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ยอมรับ และเกษตรกรที่ใช้ IPM จะมีความถี่ในการขายผักและปัญหาเรื่องคุณภาพดินต่ำกว่ากลุ่มเกษตรกรที่ไม่ยอมรับ IPM นอกจากนี้เกษตรกรกลุ่มที่ยอมรับ IPM มีทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ในตัวแปรอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเกษตรกรทั้งสองกลุ่ม

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและระดับของการยอมรับ IPM

Table 3 นำเสนอผลการประมาณค่าแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา 2 แบบจำลอง ได้แก่ 1) แบบจำลองถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี่ (Binary Logistic Regression) ของการนำ IPM มาใช้ และ 2) แบบจำลองถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ที่มีตัวแปรตามเป็นดัชนีระดับการนำ IPM มาใช้ หรือระดับของการยอมรับ IPM

1. ผลการประมาณค่าแบบจำลองเพื่อกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ IPM ของเกษตรกรผู้ปลูกผัก พบว่า ค่า probability χ^2 เท่ากับ 0.0001 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมในการอธิบายการยอมรับ IPM ของเกษตรกรได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ค่า Pseudo R^2 เท่ากับ 0.550 หมายความว่าตัวแปรอิสระในสมการสามารถอธิบายความน่าจะเป็นของการยอมรับ IPM ของเกษตรกรผู้ปลูกผักได้ 55.50 เปอร์เซ็นต์ จากผลการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อการยอมรับ IPM พบว่า ตัวแปร 5 ตัวแปรมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการยอมรับ IPM และอีก 3 ตัวแปรมีอิทธิพลในเชิงลบต่อความน่าจะเป็นของการยอมรับ IPM โดยตัวแปร 5 ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางบวก ได้แก่ การรับรู้ข้อดีของการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ที่ดินนอกภาคการเกษตร จำนวนชนิดผักที่ปลูก ต้นทุนค่าสารเคมี และทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญและมีอิทธิพลเชิงบวก สิ่งเหล่านี้บ่งชี้ว่ายิ่งตัวแปรเหล่านี้มีค่าสูงเท่าใด ความน่าจะเป็นของการยอมรับ IPM ก็จะยิ่งสูงขึ้นเท่านั้น ในขณะที่อีก 3 ตัวแปรที่มีอิทธิพลเชิงลบ ได้แก่ อายุ ความถี่ในการขายผัก ทัศนคติด้านสถาบันและการสื่อสาร (Table 3)

ในการวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยโลจิสติก ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้ข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม แต่ไม่ได้บ่งชี้ขนาดของผลกระทบโดยตรง ดังนั้นเพื่อให้ทราบขนาดของผลกระทบ การศึกษาครั้งนี้ได้คำนวณค่า odds ratio ของตัวแปรแต่ละตัวแปร โดยค่า odds ratio บ่งบอกว่าการเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วยในตัวแปรอิสระจะทำให้ความน่าจะเป็นของการเกิดตัวแปรตามเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด หากค่า odds ratio มีค่ามากกว่า 1 บ่งชี้ถึงความสัมพันธ์เชิงบวก ในขณะที่ค่า odds ratio ที่น้อยกว่า 1 บ่งชี้ถึงความสัมพันธ์เชิงลบ (Kuldilok, 2021; Srisopaporn *et al*., 2015) ค่าสัมประสิทธิ์การรับรู้ถึงประโยชน์ของ IPM เท่ากับ 1.117 และค่า odds ratio เท่ากับ 3.056 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่รับรู้ว่าการใช้ IPM มีประโยชน์จะส่งผลให้ความน่าจะเป็นที่จะนำแนวทางนี้มาใช้เพิ่มขึ้นกว่า 3 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Liu *et al*. (2018) ที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรับรู้ประโยชน์ต่อการตัดสินใจนำเทคโนโลยีมาใช้ของเกษตรกร โดยเกษตรกรที่เข้าใจถึงประโยชน์ของเทคโนโลยี เช่น สามารถลดการใช้สารเคมีและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้ มีแนวโน้มที่จะยอมรับวิธีปฏิบัติดังกล่าวเพิ่มขึ้น โดยการส่งเสริม

Table 2 Characteristics of vegetable farmers in Maha Sarakham province, classified by IPM adoption

Factors/Characteristics	Mean			
	Total	Non-adopt	Adopted	*P-value*
Social factors				
Age (years)	58.26	57.52	60.39	0.252
Education level (years)	7.55	7.44	7.80	0.582
Farming experience (years)	35.71	32.65	36.77	0.308
Household size (persons/household)	2.24	2.43	2.17	0.100*
Perception of IPM benefits (scale 1-5)	4.18	3.70	4.35	0.036**
Economic factors				
Income from remittances (1000THB/year)	17.745	12.61	19.54	0.294
Non-agricultural land ownership (rai)	0.72	0.47	0.81	0.086*
Agricultural land ownership (rai)	16.02	12.89	17.11	0.121
Number of vegetable types grown (types)	4.56	4.26	4.67	0.503
Frequency of vegetable sales (times/week)	3.63	4.70	3.26	0.049**
Cost of chemicals (THB/year)	71.67	13.48	91.95	0.021**
Lack of capital (scale 1-5)	4.51	4.43	4.53	0.686
Physical and communication factors				
Water source for vegetable farming (1=has	0.60	0.61	0.59	0.883
Soil quality issues (1=problematic soil,	0.28	0.43	0.23	0.058*
Labor shortage in household (scale 1-5)	4.52	4.57	4.50	0.796
Training on herbal extracts (1=attended,	0.33	0.26	0.35	0.446
Information from fellow farmers (1=primarily from fellow farmers, 0=others)	0.47	0.43	0.48	0.683
Attitudinal factors (scale 1-5)				
Health and environmental attitudes	4.62	4.29	4.73	0.026**
Economic attitudes	3.66	3.52	3.71	0.568
Institutional and communication attitudes	4.47	4.52	4.45	0.795
Management attitudes	3.91	3.77	3.96	0.350

Note: ** statistically significant at the 0.05 level ($p < 0.05$), * statistically significant at the 0.10 level ($p < 0.10$)

Table 3 Estimation results of factors influencing IPM adoption and the level of IPM adoption

Variables	IPM adoption					level of IPM adoption			
	Coeff.	Odds	Std.	*P*-		Coeff.	Std.	*P*-	
Social factors									
Age	-0.242	0.785	0.074	0.010	***	-	0.001	0.003	***
Education level	-0.485	0.616	0.522	0.567		-	0.012	0.196	
Household size	-0.826	0.438	0.340	0.288		-	0.014	0.620	
Perception of IPM benefits	1.117	3.056	1.609	0.034	**	0.010	0.008	0.225	
Economic factors									
Income from remittances	0.001	1.000	0.000	0.179		0.000	0.000	0.408	
Non-agricultural land	2.506	12.257	17.266	0.075	*	0.013	0.011	0.238	
Agricultural land ownership	0.036	1.037	0.050	0.448		0.001	0.001	0.223	
Number of vegetable types	0.634	1.886	0.538	0.026	**	0.004	0.004	0.285	
Frequency of vegetable sales	-0.365	0.694	0.147	0.085	*	-	0.003	0.036	**
Cost of chemicals	0.019	1.020	0.010	0.044	**	0.000	0.000	0.000	**
Lack of capital	-0.537	0.584	1.027	0.760		-	0.021	0.718	
Physical and communication									
Water source for vegetable	-0.988	0.372	0.343	0.283		-	0.018	0.967	
Soil quality issues	-1.613	0.199	0.286	0.260		-	0.023	0.195	
Labor shortage in household	-0.916	0.400	0.645	0.570		0.003	0.020	0.868	
Training on herbal extracts	-0.227	0.797	1.469	0.902		-	0.023	0.870	
Information from fellow	0.963	2.619	4.404	0.567		0.039	0.021	0.066	*
Attitudinal factors									
Health and environmental	1.401	4.060	2.901	0.050	**	0.023	0.011	0.038	**
Economic attitudes	-0.55	0.577	0.275	0.249		-	0.007	0.334	
Institutional and	-1.379	0.252	0.161	0.031	**	-	0.010	0.220	
Management attitudes	0.925	2.521	1.672	0.163		-	0.012	0.792	
-2 Log likelihood	45.792					F-Statistic		5.490	
$Prob\ \chi^2$	0.0001	***				Prob F		0.000	***
Pseudo R^2	0.550					R-squared		0.632	

Note: *** statistically significant at the 0.01 level ($p < 0.01$), ** statistically significant at the 0.05 level ($p < 0.05$), * statistically significant at the 0.10 level ($p < 0.10$)

การเกษตรมีความสำคัญในการเพิ่มความตระหนักรู้และความเข้าใจของเกษตรกรเกี่ยวกับ IPM รวมทั้งการสื่อสารข้อดีของ IPM ให้มีประสิทธิภาพช่วยให้อัตราการนำวิธีการทำเกษตรแบบยั่งยืนมาใช้มากขึ้น (Liu et al., 2018; Vanclay, 2004) ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรจำนวนชนิดของผักที่ปลูกเท่ากับ 0.634 และค่า odds ratio เท่ากับ 1.886 แสดงให้เห็นว่าความหลากหลายของพืชที่ปลูกมีผลเชิงบวกต่อการนำ IPM มาใช้ โดยเกษตรกรที่ปลูกผักหลายชนิดมีความน่าจะเป็นที่นำ IPM มาใช้มากขึ้น 88.6 เปอร์เซ็นต์ สำหรับเกษตรกรที่ปลูกพืชผักมากขึ้น 1 ชนิด เนื่องจากในฟาร์มมีความหลากหลายทางชีวภาพเพิ่มขึ้น ส่งผลให้โอกาสในการนำแนวทางการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) มาใช้มีมากขึ้น (Lin, 2011; Pretty, 2007) ซึ่งความหลากหลายของพืชจะช่วยลดความเสี่ยงจากศัตรูพืชที่ระบาดอย่างรุนแรง สร้างระบบนิเวศที่ส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชตามธรรมชาติและลดการพึ่งพาสารเคมีป้องกันศัตรูพืช และเพิ่มผลผลิตในระยะยาว (Benbrook *et al*., 2021) ดังนั้น เกษตรกรที่ปลูกพืชที่มีความหลากหลายมีทางเลือกในการจัดการศัตรูพืชและสามารถปรับใช้เทคนิค IPM ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Deguine *et al*., 2017)

ตัวแปรต้นทุนค่าสารเคมี มีค่าสัมประสิทธิ์การประมาณค่าเท่ากับ 0.019 และค่า odds ratio เท่ากับ 1.020 แสดงให้เห็นว่าต้นทุนค่าสารเคมีที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับความน่าจะเป็นของการนำ IPM มาใช้มากขึ้น 0.20 เปอร์เซ็นต์ หันมาใช้ IPM มากขึ้นเพื่อควบคุมค่าใช้จ่าย ซึ่งต้นทุนที่สูงของสารเคมีเป็นแรงจูงใจสำคัญที่ส่งผลให้เกษตรกรพิจารณาวิธีการทางเลือกที่ยั่งยืนกว่า (Lamichhane *et al*., 2016) ส่วนตัวแปรทัศนคติเกี่ยวกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการยอมรับและมีค่า odds ratio เท่ากับ 4.060 หมายถึงระดับทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกษตรกรนำ IPM มาใช้มากขึ้นประมาณ 4 เท่า ผลการประมาณค่าตัวแปรนี้แสดงให้เห็นบทบาทของทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมต่อการตัดสินใจนำ IPM มาใช้ เนื่องจากการรับรู้ถึงอันตรายจากสารเคมีทางการเกษตรและผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมทำให้เกษตรกรมีแนวโน้มที่จะหันมาใช้วิธีการที่ปลอดภัยกว่า (Despotovi *et al*., 2019) อย่างไรก็ตาม การสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากศัตรูพืชมีอิทธิพลต่อการยอมรับของเกษตรกรมากกว่าความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารฆ่าแมลง (Hruska and Corriols, 2002)

สำหรับผลกระทบของอายุต่อการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยี จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า มีผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 แนวทางที่ตรงข้ามกัน (Neupane *et al*., 2002; Tatlidil *et al*., 2009; Thapa and Rattanasuteerakul, 2011) สำหรับผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอายุเท่ากับ -0.242 และ ค่า odds ratio 0.785 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่มีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี ทำให้ความน่าจะเป็นในการยอมรับ IPM ลดลง 21.50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเกษตรกรที่อายุน้อยกว่ามีแนวโน้มที่จะนำ IPM มาใช้มากกว่า หรือการเพิ่มขึ้นของอายุลดโอกาสในการนำ IPM มาใช้ อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่มีอายุมากรู้สึกไม่ค่อยสนใจสิ่งใหม่ๆ และต้องการทำการเกษตรต่อไปตามรูปแบบการปฏิบัติที่เคยทำมา (Kabir and Rainis, 2015) ในพื้นที่ศึกษา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรสูงวัยและปลูกผักมาเป็นเวลานานและเน้นการปลูกผักเพื่อบริโภคในครัวเรือน เมื่อมีผลผลิตเหลือจึงขาย ดังนั้น ก่อนนำ IPM มาใช้เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าตัวแปรความถี่ในการขายผัก และค่า odds ratio ชี้ให้เห็นว่าความถี่ในการขายผักที่มากขึ้นมีผลให้ความน่าจะเป็นในการนำ IPM มาใช้ลดลง 30.60 เปอร์เซ็นต์ การขายผักบ่อยครั้งอาจทำให้เกิดความจำเป็นในการพึ่งพาวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรเห็นว่าสามารถควบคุมศัตรูพืชได้ทันทีและได้ผลแน่นอนกว่าเมื่อเทียบกับ IPM (Van den Berg and Jiggins, 2007) โดยเกษตรกรที่ขายผักบ่อยครั้งอาจให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืชในระยะสั้นเพื่อให้ทันกับความต้องการของตลาดและรับประกันคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งอาจเป็นการลดโอกาสใน

การนำเทคนิค IPM มาใช้ ซึ่งอาจต้องใช้เวลานานกว่าจะเห็นผลประโยชน์ (Pretty and Bharucha, 2015) นอกจากนี้ ความกดดันในการรักษาอุปทานที่ต่อเนื่องในตลาดอาจนำไปสู่พฤติกรรมหลีกเลี่ยงความเสี่ยงในหมู่เกษตรกร ซึ่งเกษตรกรอาจมองว่าความเสี่ยงที่คาดว่าเกิดจากการปรับเปลี่ยนไปใช้ IPM อาจสูงเกินไป การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงนี้อาจเกิดจากความกังวลเกี่ยวกับการสูญเสียพืชผลในช่วงแรกของการนำ IPM มาใช้ (Feder *et al*., 2010) นอกจากนี้ ยังพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทัศนคติด้านสถาบันและการสื่อสารมีค่าเท่ากับ -1.379 แสดงให้เห็นว่าทัศนคติต่อการสนับสนุนและการสื่อสารจากสถาบันลดความน่าจะเป็นในการนำ IPM มาใช้ โดยค่า odds ratio เท่ากับ 0.252 หมายถึงการเพิ่มขึ้นของระดับทัศนคติด้านสถาบันและการสื่อสาร 1 หน่วย ส่งผลให้ความน่าจะเป็นในการนำ IPM มาใช้ลดลง 74.80 เปอร์เซ็นต์ ความสัมพันธ์เชิงลบนี้อาจเป็นผลมาจากการสื่อสารจากสถาบันอาจไม่เพียงพอหรือไม่ตรงกับบริบทและความต้องการเฉพาะของเกษตรกร (Leeuwis and Van den Ban, 2004) ซึ่งการขาดความเชื่อมั่นในสถาบันอาจเป็นอุปสรรคสำคัญในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ (Feder *et al*., 2004)

2. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับของการยอมรับ IPM โดยใช้แบบจำลองถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ผลการประมาณค่าสมการพบว่าค่า F-Test เท่ากับ 5.490 และค่า Prob(F) เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 0.01 นอกจากนี้ ค่า R-squared เท่ากับ 0.632 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้มีความเหมาะสมทางสถิติและสามารถอธิบายความแปรปรวนของความเข้มข้นในการยอมรับ IPM ได้ถึง 63.20 เปอร์เซ็นต์ โดยตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร ได้แก่ ต้นทุนค่าสารเคมี การรับข้อมูลข่าวสารจากเพื่อนเกษตรกร และทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยสำคัญและมีอิทธิพลเชิงบวกต่อระดับความเข้มข้นของการยอมรับ IPM อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร ได้แก่ อายุและความถี่ในการขายผักมีความสัมพันธ์เชิงลบกับระดับความเข้มข้นในการยอมรับ IPM (Table 3) โดยเกษตรกรที่มีอายุมากขึ้นและความถี่ในการขายผักเพิ่มขึ้นไม่สนใจที่จะนำแนวทางปฏิบัติ IPM มาใช้มากนัก ในทางตรงกันข้าม เกษตรกรที่ปลูกผักโดยใช้ต้นทุนค่าสารเคมีในระดับสูง มีทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในทางบวก และรับข้อมูลข่าวสารจากเพื่อนเกษตรกร มีแนวโน้มที่จะใช้ประโยชน์จากแนวทางปฏิบัติของ IPM มากกว่า เนื่องจากอิทธิพลทางสังคมและเพื่อนร่วมงานมีบทบาทสำคัญในการนำ IPM มาใช้ เกษตรกรมักพึ่งพาประสบการณ์และคำแนะนำของเพื่อนเกษตรกรเมื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการนำแนวทางการเกษตรใหม่ ๆ มาใช้ (Bandiera and Rasul, 2006; Baumgart-Getz *et al*., 2012) โดยผลการประมาณค่าตัวแปรทัศนคติเกี่ยวกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อายุ ความถี่ในการขายผัก และตัวแปรต้นทุนค่าสารเคมีสอดคล้องกับผลการประมาณค่าในแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกส์แบบไบนารี่ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ IPM อย่างไรก็ตาม ผลการประมาณค่าตัวแปรบางตัวแปร เช่น การรับรู้ถึงประโยชน์ของ IPM และทัศนคติเกี่ยวกับสถาบันและการติดต่อสื่อสารมีนัยสำคัญต่อการยอมรับ IPM ในแบบจำลองการถดถอยแบบไบนารี่แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ชี้ให้เห็นว่าในขณะที่ปัจจัยดังกล่าวมีความสำคัญสำหรับการตัดสินใจนำ IPM มาใช้เบื้องต้น แต่อาจไม่ส่งผลต่อระดับของการยอมรับ IPM

สรุป

เกษตรกรผู้ปลูกผักที่ยอมรับ IPM มีจำนวน 74.16 เปอร์เซ็นต์ ผู้ที่ยอมรับ IPM ใช้เทคนิคแบบผสมผสานในการจัดการศัตรูพืช ในด้านระดับของการยอมรับ IPM พบว่า เกษตรกรใช้วิธีปฏิบัติ IPM ระหว่าง 1 ถึง 5 วิธี โดยกลุ่มที่ใช้ 2 แนวทางปฏิบัติมีสัดส่วนสูงสุด (42.70 เปอร์เซ็นต์) และกลุ่มที่ใช้ 5 แนวปฏิบัติมีสัดส่วนน้อยที่สุด (2.25 เปอร์เซ็นต์) เมื่อจำแนกตามประเภทของการปฏิบัติ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชโดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติ (89.79 เปอร์เซ็นต์) และใช้วิธีเขตกรรม (67.42 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่มีเพียง 22.72 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชโดยชีววิธี

ผลการทดสอบค่าสถิติ t พบว่าลักษณะทางสังคม เศรษฐกิจ กายภาพและการสื่อสาร และทัศนคติของผู้ที่ยอมรับ IPM แตกต่างจากผู้ที่ไม่ยอมรับในบางตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน การรับรู้ข้อดีของ IPM ที่ดินนอกภาคการเกษตร ต้นทุนค่าสารเคมี ความถี่ในการขายผัก และทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยผลการประมาณค่าแบบจำลองโลจิสติกแบบไบนารี่เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ IPM พบว่า ตัวแปร 5 ตัว ได้แก่ การรับรู้ข้อดีของ IPM ที่ดินนอกภาคการเกษตร จำนวนชนิดผักที่ปลูก ต้นทุนค่าสารเคมี และทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลเชิงบวกต่อการยอมรับ IPM ในขณะที่อายุ ความถี่ในการขายผัก และทัศนคติด้านสถาบันและการสื่อสารมีอิทธิพลเชิงลบต่อการยอมรับ IPM ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับของการยอมรับ IPM โดยใช้แบบจำลองการถดถอยเชิงซ้อน พบว่า ตัวแปรต้นทุนค่าสารเคมี การรับข้อมูลข่าวสารจากเพื่อนเกษตรกร และทัศนคติด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลเชิงบวกต่อระดับของการยอมรับ IPM ในขณะที่อายุและความถี่ในการขายผักมีความสัมพันธ์เชิงลบกับระดับการยอมรับ IPM จากผลการศึกษามีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ส่งเสริมการให้ความรู้และการฝึกอบรมด้าน IPM โดยจัดทำโปรแกรมการฝึกอบรมที่มุ่งเน้นการเพิ่มความรู้และทักษะในการใช้ IPM โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรอายุน้อยซึ่งมีแนวโน้มในการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ สูงกว่า และเน้นการใช้เทคนิคชีววิธี การปลูกพืชหมุนเวียน และการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุด

2. การรับรู้ประโยชน์ของ IPM มีผลเชิงบวกต่อการยอมรับ IPM และมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับสูง ดังนั้น การพัฒนาระบบการสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพโดยการสื่อสารเพื่อประชาสัมพันธ์ที่เน้นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของการใช้ IPM ที่ถูกต้องและครอบคลุมเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นและส่งเสริมการยอมรับ IPM

3. ส่งเสริมการสร้างเครือข่ายและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างเกษตรกร โดยจัดทำกลุ่มเกษตรกรที่ใช้ IPM เพื่อแบ่งปันความรู้และเทคนิคการใช้ IPM ที่ได้ผล ซึ่งการส่งเสริมเครือข่ายชุมชนและโอกาสในการเรียนรู้จากเพื่อนเกษตรกรสามารถเพิ่มการรับรู้ประโยชน์และเพิ่มอัตราการยอมรับ IPM

เอกสารอ้างอิง

Bandiera, O. and I. Rasul. 2006. Social networks and technology adoption in northern Mozambique. The Economic Journal 116(514): 869-902.

Baumgart-Getz, A., L.S. Prokopy and K. Floress. 2012. Why farmers adopt best management practice in the United States: A meta-analysis of the adoption literature. Journal of Environmental Management 96(1): 17-25.

Benbrook C., S. Kegley and B. Baker. 2021. Organic farming lessens reliance on pesticides and promotes public health by lowering dietary risks. Agronomy 11(7): 1266, doi:. 10.3390/agronomy11071266.

Chen, X. and T. Li. 2022. Diffusion of agricultural technology innovation: research progress of innovation diffusion in Chinese Agricultural Science and Technology Parks. Sustainability 14(22): 15008, doi: 10.3390/su142215008.

Department of Agriculture. 2023. Performance Report as of September 23, 2023 Available: https://gap.doa.go.th/, (September 22, 2023).

Deguine, J., C. Gloanec, P. Laurent, A. Ratnadass and J.N. Aubertot. 2017. Agroecological Crop Protection. Springer Link, doi: 10.1007/978-94-024-1185-0.

Despotovi, J., V. Rodi and F. Caracciolo. 2019. Factors affecting farmers' adoption of integrated pest management in Serbia: an application of the theory of planned

behavior. Journal of Cleaner Production 228: 1196 - 1205.

Dhawan, A.K., V. Jindal, V. and G.S. Dhaliwal. 2010. Insect pest problems and crop losses: Changing trends. Indian Journal of Ecology 37(1): 1 - 7.

Feder, G., R. Murgai and J.B. Quizon. 2004. Sending farmers back to school: The impact of farmer field schools in Indonesia. Review of Agricultural Economics 26(1): 45 - 62.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2023. Integrated pest management: pest and pesticide management. (Online). Available: https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/en/ (September 22, 2023).

Grovermann, C., P. Schreinemachers and T. Berger. 2013. Quantifying pesticide overuse from farmer and social points of view: An application to Thailand. Crop Protection 53: 161 - 168.

Hruska, A.J., and M. Corriols. 2002. The impact of training in integrated pest management among Nicaraguan maize farmers: increased net returns and reduced health risk. International Journal of Occupational and Environmental Health 8(3): 191 - 200.

Jancharoen, K. 2011. Chapter 5: Identify population and sample. (Online). Available: https://www.ict.up.ac.th/surinthips/ResearchMethodology_2554/เอกสารเพิ่มเติม/การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.PDF (September 19, 2023). (in Thai)

Jayasooriya, H.J.C. and M.M.M. Aheeyar. 2016. Adoption and factors affecting on adoption of integrated pest management among vegetable farmers in Sri Lanka. Procedia Food Science 6: 208 - 212.

Kabir, M.H. and R. Rainis. 2015. Adoption and intensity of integrated pest management (IPM) vegetable farming in Bangladesh: an approach to sustainable agricultural development. Environment, Development Sustainable 17: 1413 - 1429.

Kuldilok, K. 2021. The determination of organic practice and adoption in sugarcane farming in Thailand. Kasetsart Journal of Social Sciences 42(3): 694 - 701.

Lamichhane, J.R., S. Dachbrodt-Saaydeh, P. Kudsk and A. Messean. 2016. Toward a reduced reliance on conventional pesticides in European agriculture. Plant Disease 100(1): 10 - 24.

Lane, D.E., T.J. Walker and D.G. Grantham. 2023. IPM adoption and impacts in the United States. Journal of Integrated Pest Management 14(1): 1 - 6.

Leeuwis, C. and A.W. Van den Ban. 2004. Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension. Blackwell Science, Oxford. 412 p.

Lin, B.B. 2011. Resilience in agriculture through crop diversification: adaptive management for environmental change. BioScience 61(3): 183 - 193.

Liu, T., R.J.F. Bruins and M.T. Heberling. 2018. Factors influencing farmers' adoption of best management practices: a review and synthesis. Sustainability 10(2): 432 - 449.

MGR Online. 2008. Maha Sarakham farmers form group to sell pesticide-free vegetables. (Online). Available: https://mgronline.com/local/detail/9510000023000 (September 19, 2023). (in Thai)

Neupane, R.P., K.R. Sharma and G.B. Thapa. 2002. Adoption of agroforestry in the hills of Nepal:

logistic regression analysis. Agricultural Systems 72(3): 177-196.

Office of Agriculture and Cooperatives, Maha Sarakham Province. 2022. Agricultural and Cooperative Development Plan of Maha Sarakham Province (2023-2027). Available; https://www.opsmoac.go.th/mahasarakham-dwl-files-451991791105 (September 19, 2023). (in Thai)

Office of the Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Cooperatives. 2022. Revised Agricultural and Cooperative Development Plan of Maha Sarakham Province (2023-2027). (in Thai)

Pawasut. A. and T. Sakpreechakul. 2020. IPM in fruit orchards on highland areas. (Online). Available: https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/112 (September 9, 2023). (in Thai)

Pretty, J. 2007. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 363(1491): 447-465.

Pretty, J. and Z.P. Bharucha. 2015. Integrated pest management for sustainable intensification of agriculture in Asia and Africa. Insects 6(1): 152-182.

Srisopaporn, S., D. Jourdain, S.R. Perret and G. Shivakoti. 2015. Adoption and continued participation in a public good agricultural practices program: the case of rice farmers in the Central Plains of Thailand. Technological Forecasting and Social Change 96: 242-253.

Tatlidil, F.F., I. Boz and H. Tatlidil. 2009. Farmers' perception of sustainable agriculture and its determinants: A case study in Kahramanmaras province of Turkey. Environment, Development and Sustainability 11(6): 1091-1106.

Timprasert, S., A. Datta. and S.L. Ranamukhaarachchi. 2014. Factors determining adoption of integrated pest management by vegetable growers in Nakhon Ratchasima Province, Thailand. Crop Protection 62: 32-39.

Thapa, G.B. and K. Rattanasuteerakul. 2011. Adoption and extent of organic vegetable farming in Maha Sarakham province, Thailand. Applied Geography 31(1): 201-209.

Van den Berg, H. and J. Jiggins. 2007. Investing in farmers - the impacts of farmer field schools in relation to integrated pest management. World Development 35(4): 663-686.

Vanclay, F. 2004. Social principles for agricultural extension to assist in the promotion of natural resource management. Australian Journal of Experimental Agriculture 44(3): 213-222.

Wilson, C., and C. Tisdell. 2001. Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. Ecological Economics 39(3): 449-462.