

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่

Factors Affecting Farmers' Adoption Microbial for Pest Control, Chiang Mai Province

ศุภกิจ สิทธิวงศ์¹ ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล^{1*} วรทัศน์ อินทร์คัมพร¹ และ พัชรินทร์ ครูทเมือง²
Supakit Sitthiwong¹ Panuphan Prapatigul^{1*} Wallratat Intaruccomporn¹ and
Patcharin Krutmuang²

¹ สาขาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท ภาควิชาพัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
จังหวัดเชียงใหม่ 50200

¹ Division of Agricultural Extension and Rural Development, Department of Agricultural Economy and
Development, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

² ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

² Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang
Mai 50200

* Corresponding Author: (panuphan69@gmail.com)

(Received: 27 July 2021; Revised: 20 September 2021; Accepted: 22 September 2021)

Abstract

The major objective of the study was to analyze factors affecting farmers' adoption of microbial for pest control, Chiang Mai province. The sample were 265 farmers in Community Pest Management Center who used microbial for pest control in Chiang Mai province. The interview form was created to collect data between February and March 2021. Data were analyzed by descriptive statistics including percentage, mean and standard deviation. And Inferential statistics was multiple regression analysis. It was showed that the average age of the farmers was 57.22 years old, graduated from Grade 7, experience in farming was 18.84 years and experience in microbial for pest control was 18.84 years. In 2020, they had a number of agricultural areas was 7.29 rai and average household

income of 56,119.29 Baht. Furthermore, they had contacted agricultural officers 3.09 times and perceived microbial for pest control Information 6.32 times. In addition, they had knowledge and attitude about microbial for pest control on a high level. The farmers' adoption of microbial for pest control, the overall on a high level. Factors related to the adoption of microbial for pest control were a positive relationship including age and education level were statistical significance at 0.05, knowledge and attitude about microbial for pest control were statistical significance at 0.01, respectively.

Keywords: Adoption, microbial for pest control, pest control

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรผู้ใช้จุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืช และเป็นสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 265 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน คือ การวิเคราะห์การถดถอยพหุ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 57.22 ปี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสบการณ์ในการทำเกษตรเฉลี่ย 18.84 ปี และมีประสบการณ์ในการใช้เชื้อจุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 4.75 ปี โดยในปี พ.ศ. 2563 เกษตรกรมีพื้นที่ถือครองทำการเกษตรเฉลี่ย 7.29 ไร่ และมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ย 56,119.29 บาทต่อปี อีกทั้งเกษตรกรมีการติดต่อเจ้าหน้าที่เกษตรเฉลี่ย 3.09 ครั้ง และได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 6.32 ครั้ง นอกจากนี้เกษตรกรยังมีความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง โดยภาพรวมเกษตรกรมีการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์เชิงบวกทั้งหมด ได้แก่ อายุและระดับการศึกษา มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ ระดับความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์ของเกษตรกร มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การยอมรับ จุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืช การกำจัดศัตรูพืช

คำนำ

การเกษตรนั้นมีการเปลี่ยนแปลงตามโลกาภิวัตน์จากการเพาะปลูกเพื่อเลี้ยงชีพกลายเป็นการเกษตรเพื่ออุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2563) รูปแบบการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปเช่นนี้ ส่งผลให้มีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืชในการเกษตรเพิ่มขึ้น สังเกตได้จากสถิติการนำเข้าสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับใช้ในการเกษตรของประเทศไทย มีปริมาณมากถึง 125,280 ตัน (กรมวิชาการเกษตร, 2562) ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของเกษตรกรได้ทวีความรุนแรงขึ้นและกำลังเข้าขั้นวิกฤต กรมควบคุมโรค (2557) รายงานว่าในปี พ.ศ. 2557 มีเกษตรกรจำนวนกว่า 107,989 คน มีผลเสียจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยกระดาดทดสอบโคลีนเอสเตอเรส

เกษตรกรจำเป็นต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการกำจัดศัตรูพืช เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรและสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันมีการส่งเสริมการกำจัดศัตรูพืชโดยชีววิธี ซึ่งเป็นการใช้สิ่งมีชีวิตในการลดจำนวนประชากรศัตรูพืช โดยวิธีที่ได้รับความนิยม คือ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ (microbial control) ได้แก่ การใช้สารชีวภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช เช่น เชื้อรา *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* และ *Trichoderma spp.* (นิพนธ์, 2553) โดยการใช้สารชีวภัณฑ์ถือเป็นหนึ่งวิธีที่มีประสิทธิภาพ และสามารถเข้าแทนที่การกำจัดศัตรูพืชโดยการใช้สารเคมีได้ เนื่องจากสามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชได้มากกว่า 100 ชนิด (ศิริลย์, 2546) โดยเฉพาะแมลงในอันดับ Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera และ Diptera (วิวัฒน์ และคณะ,

2551) อีกทั้งเกษตรกรยังสามารถผลิตและจำหน่ายประกอบเป็นอาชีพเสริม เพื่อเพิ่มรายได้ในภาคครัวเรือนและช่วยลดต้นทุนในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร (สุภาภา, 2537)

ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน ก่อตั้งขึ้นมาเพื่อช่วยบรรเทาปัญหาศัตรูพืชที่ทำให้เกิดปัญหาทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยใช้นักส่งเสริมเป็นผู้ให้ความรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีเป้าหมายให้เกษตรกรนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสภาพแปลง และกำจัดศัตรูพืชได้ด้วยตนเองอย่างครบวงจร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558) การจัดตั้งศูนย์ดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความตระหนักของเกษตรกรในการทำเกษตรที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ลดการใช้สารเคมี ใ้สุขภาพ โดยเพิ่มการจัดการโดยชีววิธี จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ ได้ให้ข้อมูลว่า สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ มีการส่งเสริมและให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชแก่เกษตรกรผู้เป็นสมาชิก ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนจังหวัดเชียงใหม่อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม เกษตรกรหลายรายที่ผ่านการอบรมจากศูนย์ดังกล่าวไม่ได้นำความรู้ที่ได้จากกิจกรรมการอบรมไปปรับใช้และยังคงใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชเช่นเดิม (การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่, 2563)

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนแนวทางการส่งเสริมการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร และสามารถนำข้อมูลไปประกอบการพิจารณาแก้ไขการดำเนินงานของศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน จังหวัดเชียงใหม่

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 โดยมีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้เป็นสมาชิกและผ่านการอบรมจากศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 25 อำเภอ อำเภอละ 2 ศูนย์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 1,500 คน ทำการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ด้วยวิธีการจับสลากรายชื่ออำเภอในจังหวัดเชียงใหม่ร้อยละ 50 ได้จำนวน 13 อำเภอ รวมทั้งสิ้น 780 คน ได้แก่ สันทราย สันกำแพง ดอยสะเก็ด สารภี แม่ริม แม่แจ่ม หางดง แม่वास เมือง จอมทอง ดอยหล่อ สะเมิง และสันป่าตอง ขั้นที่ 2 ทำการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane (1967) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ที่ระดับ 0.05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 265 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลประเภทปฐมภูมิจากเกษตรกรผู้เป็นสมาชิกและผ่านการอบรมจากศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 265 คน และเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package of The Social Science: SPSS) เวอร์ชัน 20 ซึ่งมีการแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จำนวน 4 ตอน ดังนี้ 1) ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมบางประการของเกษตรกรผู้ใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช 2) การยอมรับเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร 3) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร และ 4) ปัญหาและข้อเสนอแนะการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ทั้งนี้การวัดระดับการยอมรับของเกษตรกร วัดโดยใช้คำถาม 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดค่าคะแนน ดังนี้ ปฏิบัติ เท่ากับ 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ เท่ากับ 0 คะแนน หลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำคะแนนที่ได้มารวมและทำการแบ่งเป็น 3 ระดับ เพื่อใช้ในการแปลผลระดับการยอมรับเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ดังนี้ มีระดับการยอมรับต่ำ (คะแนน 0.00 – 10.00) มีระดับการยอมรับปานกลาง (คะแนน 11.00 – 20.00) และมีระดับการยอมรับสูง (คะแนน 21.00 – 30.00) ตามลำดับ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอ้างอิงเพื่อทดสอบสมมติฐาน คือ การวิเคราะห์ถดถอยพหุ (Multiple Regression Analysis) แบบวิธีคัดเลือกเข้าทั้งหมด (Enter Method) ทั้งนี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหลายตัวกับตัวแปรตาม คือ การยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมบางประการของเกษตรกรผู้ใช้จุลินทรีย์

ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุเฉลี่ย 57.22 ปี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเกษตรกรมีประสบการณ์ในการทำการเกษตรเฉลี่ย 18.84 ปี และมีประสบการณ์ในการใช้เชื้อจุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 4.75 ปี อีกทั้งยังพบว่าในปี พ.ศ. 2563 เกษตรกรมีพื้นที่ถือครองทำการเกษตรเฉลี่ย 7.29 ไร่ และมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ย 137,393.25 บาทต่อปี แบ่งออกเป็นรายได้ในภาค

การเกษตรเฉลี่ย 81,273.96 บาทต่อปี และนอกภาคการเกษตรเฉลี่ย 56,119.29 บาทต่อปี ทั้งนี้เกษตรกรมีความถี่ในการติดต่อเจ้าหน้าที่เกษตรกรเฉลี่ย 3.09 ครั้ง และได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 6.32 ครั้ง นอกจากนี้เกษตรกรยังมีระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับสูง คะแนนเฉลี่ย 14.62 คะแนน และมีทัศนคติเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับสูง คะแนนเฉลี่ย 2.75 คะแนน ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Results of basic characteristics of individual farmers, economy, and society some farmers using microbial for pest control

Variables	\bar{x}	S.D.
1. Age (years)	57.22	10.546
2. Education Level (years)	6.98	4.268
3. Experience in Farming (years)	18.84	12.733
4. Experience in Microbial for Pest Control (years)	4.75	4.655
5. Number of Agricultural Areas in 2020 (rai)	7.29	6.909
6. Household Income in 2020 (baht)	137,393.25	140,230.347
7. Contacting Agricultural Officers in 2020 (times)	3.09	6.376
8. Perceiving Microbial for Pest Control Information in 2020 (times)	6.32	11.507
9. Knowledge about Microbial for Pest Control (scores)	14.62	2.518
10. Attitude about Microbial for Pest Control (scores)	2.75	0.444

การยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

จากการวิเคราะห์การยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการเตรียม

เชื้อจุลินทรีย์ 2) ขั้นตอนการฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์ และ 3) ขั้นตอนการสำรวจแปลงและการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ โดยมีผลการวิจัย ดังนี้

1) การยอมรับในขั้นตอนการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ พบว่า เกษตรกรมีการปฏิบัติถูกต้อง

ในประเด็นการวางถุงหัวเชื้อจุลินทรีย์ และการเขย่าสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์หลังจากผลิตได้ 3 วัน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97.70 รองลงมาการนำสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ไปฉีดพ่นหลังจากผลิตได้อย่างน้อย 7 วัน คิดเป็นร้อยละ 97.40 และการตรวจสอบความครบถ้วนของอุปกรณ์ก่อนทำการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 95.10 ตามลำดับ ส่วนประเด็นที่เกษตรกรมีการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องร้อยละ 50 ขึ้นไป คือ การตัดวัสดุเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ (ข้าว) ใส่ถุงขณะที่ยังร้อนแล้วพักให้อุ่นเกือบเย็นจึงใส่เชื้อจุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 55.80 อาจเป็นเพราะการตัดวัสดุเลี้ยงเชื้อใส่ถุงขณะที่เย็นสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว

2) การยอมรับในขั้นตอนการฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์พบว่า เกษตรกรมีการปฏิบัติถูกต้องในประเด็นไม่ฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มาใกล้โรงเพาะเห็ดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95.80 รองลงมาการตรวจสอบเครื่องมือก่อนทำการฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 95.50 และการทำความสะอาดอุปกรณ์หลังจากฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 94.30 ตามลำดับ ส่วนประเด็นที่เกษตรกรมีการปฏิบัติไม่ถูกต้องร้อยละ 50 ขึ้นไป ได้แก่ ความถี่ในการฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.00 อาจเนื่องมาจาก การผลิตสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร รองลงมาการผสมสารจับใบในสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 58.90 อาจเนื่องมาจากเกษตรกรต้องการลดต้นทุนและขั้นตอนในการผลิต และการฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์ให้สัมผัสกับศัตรูพืชโดยตรง คิดเป็นร้อยละ 57.40 อาจเกิดจากความเคยชินในการฉีดพ่นของเกษตรกร ตามลำดับ

3) การยอมรับในขั้นตอนการสำรวจแปลง และการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ พบว่า เกษตรกรมี

การปฏิบัติถูกต้องในประเด็นการล้างมือหลังจากสัมผัสเชื้อจุลินทรีย์ และการเก็บเชื้อจุลินทรีย์ให้ห่างไกลจากเด็กและอาหารมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.90 รองลงมาการสำรวจศัตรูพืชในพื้นที่แปลง คิดเป็นร้อยละ 92.50 และการตรวจสอบรอยร้าวของถุงสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ก่อนทำการเก็บรักษา คิดเป็นร้อยละ 90.60 ตามลำดับ ส่วนประเด็นที่เกษตรกรมีการปฏิบัติไม่ถูกต้องร้อยละ 50 ขึ้นไป ได้แก่ การเก็บศัตรูพืชขนาดเล็กตองในเอทิลแอลกอฮอล์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.90 อาจเนื่องมาจาก ข้อจำกัดเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมศัตรูพืชของเกษตรกร รองลงมาการเก็บชิ้นส่วนของพืชที่แสดงอาการของโรคแยกถุงหรือกล่อง คิดเป็นร้อยละ 59.60 ถัดมาการเก็บตัวอย่างพืชหลาย ๆ พื้นที่ปลูกเพื่อใช้ในการเป็นตัวแทนของโรค อาจเนื่องมาจาก เกษตรกรยังขาดความรู้เกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการเป็นตัวแทนของโรค คิดเป็นร้อยละ 59.20 และการจัดส่งชิ้นส่วนโรคพืชและแมลงศัตรูพืชให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องวินิจฉัย คิดเป็นร้อยละ 54.70 อาจเนื่องมาจาก เกษตรกรรู้จักชนิดศัตรูพืชที่มีการระบาดเป็นประจำในพื้นที่แปลง จึงเลือกจัดส่งเฉพาะศัตรูพืชชนิดใหม่ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการวินิจฉัยและใช้เป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดในครั้งต่อไปตามลำดับ

โดยภาพรวม เกษตรกรส่วนใหญ่มีการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 69.40 มีคะแนนเฉลี่ย 22.32 คะแนน (Table 2)

Table 2 Farmers' Adoption of microbial for pest control

Adoption of microbial for pest control	Number of samples	percentage
Moderate adoption level (11.00 – 20.00 scores)	81	30.60
High adoption level (21.00 – 30.00 scores)	184	69.40
Total	265	100.00

Remark: Mean = 22.32, Maximum = 30, minimum = 13, S.D. = 3.535

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ ใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบคัดเลือกเข้าทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อหาว่าตัวแปรอิสระจำนวน 10 ตัวแปร ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา จำนวนพื้นที่ถือครองทำการเกษตร รายได้ของครัวเรือน ประสบการณ์ทำการเกษตร ประสบการณ์ในการใช้เชื้อจุลินทรีย์ การติดต่อเจ้าหน้าที่เกษตรหรือศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน การได้รับข่าวสารทางการเกษตรเกี่ยวกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์ ความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์ และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์ กับตัวแปรตาม คือ การยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและส่งผลในเชิงบวกหรือเชิงลบกับตัวแปรตาม ในส่วนของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกันเอง (multicollinearity) โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่า ไม่มีตัวแปรอิสระคู่ใดที่มีความสัมพันธ์กันมากกว่า 0.80 ซึ่งเป็นการละเมิดเงื่อนไขเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอยพหุ (สุชาติ, 2546)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า $F = 17.016$ แสดงให้เห็นว่ามีตัวแปรอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่มีความ

สัมพันธ์กับตัวแปรตามในรูปแบบเชิงเส้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์การตัดสินใจเชิงพหุ (Multiple coefficient of determination, R^2) พบว่าค่า $R^2 = 0.401$ หมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามได้ร้อยละ 40.1 และตัวแปรอิสระทั้ง 10 ตัวแปร พบว่า มีตัวแปรอิสระจำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ อายุ และระดับการศึกษาของเกษตรกร มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีตัวแปรอิสระจำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ ระดับความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์ของเกษตรกร มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตามลำดับ โดยตัวแปรอิสระทั้ง 4 ตัวแปร มีความสัมพันธ์เชิงบวกทั้งหมด ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1) อายุ พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หมายความว่า เกษตรกรที่มีอายุมากขึ้นจะมีการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชมากกว่าเกษตรกรที่มีอายุน้อย อาจเนื่องมาจากเกษตรกรที่มีอายุมากจะมีช่วงเวลาในการทดลองนวัตกรรมที่หลากหลาย ทำให้มีประสบการณ์และความชำนาญในการใช้เชื้อจุลินทรีย์มากขึ้นตามไปด้วย สอดคล้อง

กับ อนุสร (2560) อธิบายว่า เกษตรกรที่มีอายุมาก จะมีการปฏิบัติในการลดการเผาต่อซังพืชมากกว่า เกษตรกรที่มีอายุน้อย อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่มีอายุมาก มีความชำนาญและมีประสบการณ์ ในการทำการเกษตร เช่นเดียวกับ แก้วตา (2560) ได้อธิบายว่า เกษตรกรที่มีอายุมากจะมีความรู้และ การปฏิบัติมากกว่าเกษตรกรที่อายุน้อย เนื่องจาก เกษตรกรที่มีอายุมากจะมีการสั่งสมประสบการณ์ ทำให้เกิดความรู้และความชำนาญมากขึ้น

2) ระดับการศึกษา พบว่า มีความสัมพันธ์ เชิงบวกกับการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัด ศัตรูพืชของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 หมายความว่า เกษตรกรที่มีระดับ การศึกษามากขึ้นจะมีการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นตามไปด้วย อาจเนื่อง มาจากเกษตรกรที่มีการศึกษาในระดับสูงนั้นมีทักษะ การอ่าน คิด และวิเคราะห์เนื้อหาทางวิชาการได้อย่าง แดกดัน โดยสามารถนำข้อมูลที่ได้อ่านมาพิจารณา ไตร่ตรองถึงคุณประโยชน์และโทษ รวมไปถึงข้อควร ปฏิบัติและข้อห้ามต่าง ๆ อีกทั้งมีโอกาสในการเข้าถึง สารหรือองค์ความรู้ที่ทันสมัย นอกจากนี้ยังเป็น ผู้บุกเบิกและทดลองนวัตกรรมสมัยใหม่เพื่อให้เกิด การยอมรับและนำไปปฏิบัติอย่างกว้างขวาง มีความ สอดคล้องกับ นฤเบศร์ (2560) ได้อธิบายว่า เกษตรกร ที่ได้รับการศึกษาสูงจะมีการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ สารเคมีตามหลักวิชาการได้อย่างถูกต้องมากกว่า เกษตรกรที่ได้รับการศึกษาในระดับต่ำ เนื่องจาก เกษตรกรที่ได้รับการศึกษาสูงมีแนวโน้มที่จะเข้าถึง ข่าวสารและข้อควรปฏิบัติที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถสอดคล้องกับ ณัฐพรนิศา (2560) ได้อธิบายว่า เกษตรกรที่มีระดับการศึกษามากจะมีความรู้และ การปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์มากกว่า

เกษตรกรที่มีระดับการศึกษาน้อย อาจเป็นเพราะ ระดับการศึกษาส่งผลต่อการอ่าน คิด และวิเคราะห์ ทำให้เกษตรกรเกิดกระบวนการเรียนรู้ส่งผลให้เกิด การนำไปปฏิบัติในลำดับถัดไป

3) ความรู้เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์กำจัด ศัตรูพืช พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการ ยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หมายความว่า เกษตรกรที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้ จุลินทรีย์มากขึ้นจะมีการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น อาจเนื่องมาจากความรู้ ของเกษตรกรเกิดจากประสบการณ์และการถ่ายทอด จากวิทยากรแขนงต่าง ๆ จากเจ้าหน้าที่เกษตร โดยเกษตรกรสามารถพิจารณาประสิทธิภาพของ จุลินทรีย์ที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืช และมีโอกาสที่จะ นำไปปฏิบัติใช้ในสภาพแปลงต่อไป มีความสอดคล้อง กับ ทิพวรรณ (2563) เกษตรกรที่มีความรู้และ ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณประโยชน์ในการใช้เชื้อรา ไตรโคเดอร์มา ทำให้เกษตรกรมีแนวโน้มในการ ยอมรับและนำไปปฏิบัติมาก และยังสามารถสอดคล้องกับ เปลวเทียน (2559) เกษตรกรที่ได้รับความรู้ ในวิทยากรใดก็ตามในปริมาณมาก ย่อมส่งผลให้มีความรู้กว้างขวาง และสามารถเปรียบเทียบถึงข้อดี ข้อเสียของวิทยากรแบบใหม่และแบบเดิมได้ อีกทั้งยังช่วยในการตัดสินใจได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

4) ทักษะเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการ กำจัดศัตรูพืช พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการ ยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หมายความว่า เกษตรกรที่มีทักษะที่ดีขึ้นจะมีการ ยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น เนื่องจากทักษะเป็นเรื่องของความรู้สึกรู้สึกคิด

เมื่อเกษตรกรมีทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ จะทำให้เกิดความสนใจในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น และส่งผลให้นำไปสู่การนำไปทดลองใช้ ดังที่ เกரியงไกร (2560) ได้อธิบายว่า เกษตรกรที่มี ทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์มาก จะมีการยอมรับ มากกว่าเกษตรกรที่มีทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ น้อย อาจเนื่องมาจากเกษตรกรที่ได้รับการอบรม การให้ความรู้ และการสาธิตวิธีการใช้ที่ถูกต้องจาก

หน่วยงานภาครัฐ ทำให้เกษตรกรมีทัศนคติที่ดีต่อ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และนำมาซึ่งการยอมรับ และยัง สอดคล้องกับ อนุรุต (2560) ได้อธิบายว่า เกษตรกร ที่มีทัศนคติที่ดีจะมีโอกาสในการปฏิบัติต่อมาตรฐาน การผลิตข้าวอินทรีย์ส่งออกมากขึ้น อาจเนื่องมาจาก ทัศนคติที่ดีส่งผลต่อการค้นคว้าและศึกษารายละเอียด ของเกษตรกร และนำไปเปรียบเทียบความเป็น ประโยชน์ที่จะทำให้การปฏิบัติของเกษตรกรเป็นไป ตามข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตได้

Table 3 An analysis of factors affecting farmers' adoption of microbial for pest control

Variable	Unstandardized Coefficients	t	Sig.
(Constant)	-2.907	-1.000	0.318
Age	0.052	2.295	0.023*
Education Level	0.118	2.327	0.021*
Experience in Farming	0.015	0.887	0.376
Experience in Microbial for Pest Control	0.014	0.337	0.736
Number of Agricultural Areas in 2020	-0.052	-1.937	0.054
Household Income in 2020	-1.256E-005	-0.745	0.457
Contacting Agricultural Officers in 2020	0.047	1.333	0.184
Perceiving Microbial for Pest Control Information in 2020	-0.001	-0.081	0.935
Knowledge about Microbial for Pest Control	0.795	11.203	0.000**
Attitude about Microbial for Pest Control	0.180	4.189	0.000**
R = 0.633 R ² = 0.401 SEE = 2.789 F = 17.016 Sig. of F = 0.000			

Remark: * Statistically significant level at 0.05; ** Statistically significant level at 0.01

ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช

ผลการศึกษาปัญหาในการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช คือ เกษตรกรประสบปัญหาในการผลิตและขยายเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 11.30 อาจเนื่องมาจาก ขั้นตอนในการผลิตและขยายเชื้อจุลินทรีย์มีความซับซ้อน ทำให้เกษตรกรขาดความเข้าใจในกระบวนการผลิตและขยายเชื้อจุลินทรีย์ที่ถูกต้อง ประเด็นรองลงมา คือ เกษตรกรยังประสบปัญหาการผลิตสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ในแต่ละครั้งไม่เพียงพอต่อความต้องการ คิดเป็นร้อยละ 10.60 อาจเนื่องมาจากเกษตรกรขาดการวางแผนการนำไปใช้ในสภาพแปลงในแต่ละรอบการผลิต และปัญหาเกี่ยวกับการเก็บรักษาสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 9.40 อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดทางด้านสถานที่และอุปกรณ์ในการผลิต

เกษตรกรมีข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช ให้มีการเพิ่มการอบรมเกี่ยวกับการผลิตและการฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.20 เพื่อช่วยเสริมสร้างความรู้และเข้าใจของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ประเด็นรองลงมา คือ ควรมีการปรับปรุงเครื่องมือและสถานที่ในการผลิตเชื้อจุลินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 18.50 เพื่อให้อุปกรณ์และสถานที่มีความพร้อมต่อการใช้งาน และควรมีการเพิ่มจำนวนการผลิตสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ของเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 57.22 ปี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสบการณ์ในการทำเกษตรเฉลี่ย 18.84 ปี และมีประสบการณ์ในการใช้เชื้อจุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 4.75 ปี โดยในปี พ.ศ. 2563 เกษตรกรมีพื้นที่ถือครองทำการเกษตรเฉลี่ย 7.29 ไร่ และมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ย 56,119.29 บาทต่อปี อีกทั้งเกษตรกรมีการติดต่อเจ้าหน้าที่เกษตรเฉลี่ย 3.09 ครั้ง และได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 6.32 ครั้ง อีกทั้งเกษตรกรยังมีความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง โดยการยอมรับการใช้จุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืชในแต่ละขั้นตอนอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 69.40 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พบว่า มีอีกหลายประเด็นที่เกษตรกรมีการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง เช่น การตัดวัสดุเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ ความถี่ในการฉีดพ่นเชื้อจุลินทรีย์ การเก็บศัตรูพืชขนาดเล็กลงในเอทิลแอลกอฮอล์ เป็นต้น สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชมีจำนวน 4 ตัวแปร โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวกทั้งหมด ได้แก่ อายุและระดับการศึกษา มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ ระดับความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้เชื้อจุลินทรีย์ของเกษตรกร มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างน้อยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัญหาสำคัญของเกษตรกรต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช คือ กระบวนการเตรียมและขยายเชื้อจุลินทรีย์มีความยุ่งยาก ปริมาณการผลิตสารชีวภัณฑ์จุลินทรีย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร และยังมีปัญหาในเรื่องการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะ

1) ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุมากและมีระดับการศึกษาต่ำ ดังนั้นหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช ควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาษาหรือคำศัพท์เทคนิคทางวิชาการที่เข้าใจยาก และอาจส่งผลต่อความเข้าใจของเกษตรกร นอกจากนี้เอกสารประกอบการอบรมควรมีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เน้นการใช้รูปภาพ และสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน เพื่อให้เกษตรกรเกิดความเข้าใจแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2) จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการที่เกษตรกรผู้ใช้จุลินทรีย์มีความรู้เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นตามไปด้วยด้วยเหตุนี้จึงมีข้อเสนอแนะให้ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน จังหวัดเชียงใหม่ ควรมีการจัดการอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการสาธิตวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องร่วมกับเกษตรกรที่เข้าอบรมในแต่ละขั้นตอน และควรมีการทดสอบความรู้ก่อนและหลังการอบรมทุกครั้ง เพื่อให้ทราบว่าเกษตรกรมีความเข้าใจในแต่ละประเด็นมากน้อยเพียงใด

3) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดศัตรูพืช จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่ได้ล้วนมีบทบาทในการกระตุ้นให้เกษตรกรเกิดการยอมรับมากยิ่งขึ้น โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปประกอบการวางแผนเพื่อใช้ในการส่งเสริมและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในอนาคต

4) ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน จังหวัดเชียงใหม่ ควรมีการจัดการทำโครงการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์กำจัดศัตรูพืชหลังจากการอบรม อีกทั้งควรมีการ

สำรวจปัญหาจากการนำไปปฏิบัติจริงของเกษตรกรในสภาพแปลง และนำมาวางแผนการส่งเสริมในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรค. 2557. องค์ความรู้เกี่ยวกับการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยกระดาษทดสอบโคลินเอสเตอเรส. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.

กรมวิชาการเกษตร. 2562. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตรปี 2551-2561. แหล่งข้อมูล www.oae.go.th/view/1/ ปัจจัยการผลิต/TH-TH (24 สิงหาคม 2563)

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2558. การจัดการศัตรูพืชในงานส่งเสริมการเกษตร. คณะทำงานผลิตหลักสูตรการจัดการศัตรูพืชในงานส่งเสริมการเกษตร.

เกรียงไกร แสนพลาหาญ. 2560. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลส่งออกในอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

แก้วตา อนันต์วิไล. 2560. ความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรต่อการใช้สารเคมีฆ่าแมลงของพริกหวาน ในตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณัฐพรณิชา สุภานันท์. 2560. ความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรในการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้สารชีวภัณฑ์ ในพื้นที่อำเภอมะนังน้อย

จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาส่งเสริม
การเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทิพวรรณ เทพบุรี. 2563. การยอมรับการใช้เชื้อรา
ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืชในปาล์ม
น้ำมันของเกษตรกรในอำเภออ่าวลึก จังหวัด
กระบี่. ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(ส่งเสริมและพัฒนากการเกษตร) สาขาวิชา
เกษตรศาสตร์และสหกรณ์, มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช.

นฤเบศร์ รัตนวัน. 2560. ความรู้และการปฏิบัติ
ในการใช้สารเคมีที่ถูกต้องของเกษตรกรผู้ปลูก
ฟักทองญี่ปุ่น ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง
ม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่.
ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร
และพัฒนาชนบท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิพนธ์ ทวีชัย. 2553. โรคพืชและการจัดการด้วย
วิธีชีวภาพ. ในสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน
โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระ
พระเจ้าอยู่หัว. กรุงเทพฯ. น. 129-159.

เปลวเทียน ไชยวงศ์. 2559. การยอมรับของผู้ปลูก
หอมหัวใหญ่ในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อ
ควบคุมโรคพืช อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่.
ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร
และพัฒนาชนบท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วิวัฒน์ เสือสะอาด, พิมพรรณ สมมาตย์, ปวีณา
บุชาเทียน, อารมณ์ ปั่นทองคำ และรัตติรส
เชียงสิน. 2551. การประเมินประสิทธิภาพ
ของเชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*)
ในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชเศรษฐกิจ.
น. 161-168.

ศิริลัย สิริมังครารัตน์. 2546. โรควิทยาของแมลง.
ภาควิชากีฏวิทยา, คณะเกษตรศาสตร์,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2563. สรุปผลการสำรวจ
ภาวะการทำงานของประชากร เดือนธันวาคม
2563. แหล่งข้อมูล [www.nso.go.th/sites/
2014/doclib13/ด้านสังคม/สาขาแรงงาน/
ภาวะการทำงานของประชากร/2563/
Report_08_63.pdf](http://www.nso.go.th/sites/2014/doclib13/ด้านสังคม/สาขาแรงงาน/ภาวะการทำงานของประชากร/2563/Report_08_63.pdf) (3 มกราคม 2564)

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2546. ระเบียบวิธีการวิจัย
ทางสังคมศาสตร์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหาร
ศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุอาภา ดิสถาพร. 2537. การส่งเสริมการควบคุม
ศัตรูพืชโดยชีววิธี. การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช.
การส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์.

อนรุท อินทวงศ์. 2560. ความรู้ทัศนคติและการปฏิบัติ
ของเกษตรกรตามมาตรฐานข้าวอินทรีย์
ส่งออกในภาคเหนือของประเทศไทย. ปริญญา
นิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อนุสรุ สมสัก. 2560. ความรู้และการปฏิบัติของ
เกษตรกรผู้เข้าอบรมการลดการเผาต่อช่วงพืช
ในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. ปริญญา
นิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Yamane, T. 1967. Statistics: An Introductory
Analysis. 2nd Edition, Harper and Row,
New York.