

การพัฒนากิจกรรมการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพทดแทนสารเคมีการเกษตร ในการผลิตลำไยนอกฤดู อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน

Development of bio-product using activity to replace chemicals in off-season longan production, Banhong district, Lamphun province

สามารถ ใจเตี้ย

Samart Jaitae

ลิวลี รัตนปัญญา

Siwalee Ratanapunya

สายหยุด มุลเพ็ชร

Saiyud Moolphate

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Faculty of Science and Technology,

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Chiang Mai Rajabhat University

DOI: 10.14456/dcj.2021.111

Received: December 31, 2020 | Revised: May 31, 2021 | Accepted: May 31, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองหนึ่งกลุ่มโดยวัดก่อนและหลังการได้รับโปรแกรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และทดสอบกิจกรรมการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อทดแทนสารเคมีการเกษตรในการผลิตลำไยนอกฤดู การพัฒนา กิจกรรมส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพทดแทน และทดสอบประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ของกิจกรรม ด้วยกระบวนการสัมภาษณ์กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย ที่เป็นตัวแทนเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู จำนวน 16 คน ตัวแทนจาก ผู้นำชุมชน จำนวน 1 คน ตัวแทนประชาชนทั่วไป จำนวน 4 คน ตัวแทนหน่วยงานด้านการเกษตร จำนวน 1 คน และ ตัวแทนนักวิชาการ จำนวน 2 คน การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา การวิเคราะห์ประสิทธิภาพกิจกรรมตามเกณฑ์ ร้อยละ 80 / 80 (E1 / E2) และ นำกิจกรรมที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดูในอำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน จำนวน 32 ราย เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนความรู้ก่อนและหลังด้วย paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 5% ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพกิจกรรมการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80 / 80 (81.86 / 86.66) และผลสัมฤทธิ์กิจกรรม พบเกษตรกรมีความรู้เฉลี่ยหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองใช้กิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value=0.02) ทั้งนี้การดำเนินกิจกรรมยังสะท้อนแนวทางการนำต้นแบบสารชีวภาพสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดย การสนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารชีวภาพ การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง และ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงาน

ติดต่อผู้นิพนธ์ : สามารถ ใจเตี้ย

อีเมล : Samart_jai@cmru.ac.th

Abstract

The purpose this one group pre-posttest quasi-experimental study was to develop and assess of bio-product using activity to replace chemicals in off-season longan production. The bio-product using

activity to replace chemicals in off-season longan production was developed by 16 representative of off-season longan production famers of Banhong District, Lamphun Province, 1 community leader representative, 4 representatives of Banhong District, 1 agricultural gov't officer and 2 technical gov't officers. Then it was executed and tested. The content analysis, efficiency of process: E1 / efficiency of product: E2 according to the set criteria of 80 / 80 were assessed. Total of 32 off-season longan production famers was recruited into the study to evaluate the activity to replace chemicals in off-season longan production and paired t-test were employed at 5% significance level. The results indicated that the efficiency gained in each activity were 81.86 / 86.66. percent (E1 / E2). The average post learning score bio-product using was significantly higher than the pre-learning score (p -value=0.02). In conclusion, the bio-product using activity recommendations for guideline to developing liquid bio fertilizer product by data to support a bio-product using, farmer learning activities development and budget from local administration organization should be provided to support activities.

Correspondence: Samart Jaitae

E-mail: Samart_jai@cmru.ac.th

คำสำคัญ

ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ, ลำไยนอกฤดู, อำเภอบ้านโฮ้ง

Keywords

Bio-product, off-season longan, Banhong district

บทนำ

ลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) เป็นไม้ผล กึ่งเขตร้อนที่สำคัญในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และมีการปลูกในเชิงพาณิชย์ในหลายประเทศ ทั้งจีน ไทย เวียดนาม อินเดีย ออสเตรเลีย และบางพื้นที่กึ่งเขตร้อนในสหรัฐอเมริกา⁽¹⁾ ทั้งนี้ในประเทศไทยการผลิตลำไยสามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากสภาพพื้นที่และมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมส่งผลให้ผลผลิตล้นตลาด เกษตรกรจึงเผชิญปัญหาด้านราคาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม⁽²⁾ การผลิตลำไยนอกฤดูจึงเป็นทางเลือกในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวทั้งนี้การผลิตลำไยนอกฤดูเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2541 เมื่อมีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอเรตด้วยความบังเอิญซึ่งในพื้นที่อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน มีรายงานพื้นที่ผลิตลำไยนอกฤดูในปีการผลิต พ.ศ. 2561 จำนวน 25,270 ไร่ ผลผลิต 36,288 ตัน อันเป็นผลมาจากการส่งเสริมของภาครัฐที่ส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตลำไยนอกฤดูมากขึ้นเพื่อลดปริมาณผลผลิตลำไยในฤดูที่ผลผลิตล้นตลาด⁽³⁾ เกษตรกรจะใช้สารโพแทสเซียม

คลอเรตเพื่อบังคับลำไยออกนอกฤดู 2 ช่วง คือ ช่วงเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม เพื่อเก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ และช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน เพื่อเก็บเกี่ยวเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ทั้งนี้ช่วงบังคับการออกดอกเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม มักเกิดปัญหาค่อนข้างมากเพราะตรงกับฤดูฝนต้นลำไยไม่ตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอเรตเท่าในช่วงฤดูหนาว แต่ในขณะเดียวกันการที่ลำไยออกดอกในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน อากาศหนาวทำให้การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและปริมาณความชื้นในอากาศมีผลต่อการออกดอกของลำไยสายพันธุ์พวงทองในพื้นที่อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร⁽⁴⁾ สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน พ.ศ. 2560 ส่งผลต่อการแตกใบอ่อนของต้นลำไยอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อการออกดอกของลำไยที่ลดลง ร้อยละ 80⁽⁵⁾ ปรากฏการณ์เหล่านี้อาจจะส่งเสริมให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีทั้งปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณ และ

ความถี่ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการผลิตลำไยในฤดู สอดคล้องกับรายงานการศึกษาที่พบว่า เกษตรกรจะนิยมใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อการบำรุงต้นในช่วงติดผลและหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้การใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตลำไยนอกฤดูไม่มีความแตกต่างของช่อดอกและจำนวนช่อดอก แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนผลต่อช่อดอก⁽⁶⁾ ส่วนการป้องกันกำจัดโรคและแมลง พบว่าในระยะแตกใบอ่อนมีการระบาดของแมลง 6 ชนิด คือ หนอนซอนใบ แมลงค่อมทอง เพลี้ยไฟ หนอนมวนใบ ตัวกินใบ และหนอนคืบลำไย ส่วนโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคพุ่มไม้กวางูด จุดสนิม ยอดไหม้ และใบหยิก ทั้งนี้โรคพุ่มไม้กวางูดสร้างความเสียหายต่อผลผลิตลำไยในประเทศเวียดนาม ร้อยละ 50.00-86.00⁽⁷⁾ ทำให้ต้องมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่นเดียวกับเกษตรกร ผู้ปลูกลำไยอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน ที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 98.04 มีเพียง ร้อยละ 1.96 ที่เริ่มมีการใช้สารชีวภาพ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดตามปริมาณที่ระบุในฉลาก มีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบ่อยครั้งในแต่ละฤดูกาลเพาะปลูก โดยไม่มีการสำรวจการระบาดของศัตรูพืชก่อนการใช้แต่ละครั้ง เกษตรกรมีระยะเวลาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 11.96 ปี โดยเกือบครึ่ง (ร้อยละ 48.63) มีระยะเวลาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในช่วง 6-10 ปี ของวงจรการผลิตลำไย⁽⁸⁾ อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูลำไยก็ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตลำไยนอกฤดู จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีในการผลิตลำไยนอกฤดูได้ส่งผลต่อความเสี่ยงสุขภาพของเกษตรกร และยังเป็นเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพจึงเป็นแนวทางในการลดต้นทุนดังกล่าวและยังเป็นการส่งเสริมการผลิตลำไยอินทรีย์อันเป็นผลผลิตที่ตลาดมีความต้องการสูง มีรายงานการศึกษา พบว่า การใช้สารสกัดพืชสูตรผสม สารสกัดเมล็ดสะเดา สารสกัดหยาบยี่โถ และน้ำส้มควันไม่มีเปอร์เซ็นต์ การเข้าทำลายของแมลงในระยะ

แตกใบอ่อน 16.50 18.10 19.00 และ 21.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การใช้สารสกัดพืชสูตรผสม ได้แก่ โล่ดิน หนอนตายหยาก บอระเพ็ด ตะไคร้หอม ข่า ยูคาลิปตัส และมะค่าตีควาย มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชต่ำสุด⁽⁹⁾ อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ชีวภาพมีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ทดแทนหรือร่วมกับสารเคมีในการผลิตลำไยนอกฤดูได้ สอดคล้องกับการผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษาที่สำนักงานเกษตรอำเภอได้ส่งเสริมให้มีการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพทั้งปุ๋ยหมักและสมุนไพรในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแต่การดำเนินการยังไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากเกษตรกรยังขาดความรู้ที่ถูกต้องทั้งกระบวนการผลิต และวิธีใช้ รวมถึงการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการดำเนินกิจกรรมที่ไม่ต่อเนื่อง ทั้งนี้มีรายงานการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมการเรียนรู้ชุมชนเกี่ยวกับการผลิตลำไยคุณภาพ ได้แก่ ผลปฏิบัติที่เห็นได้จริงจากแปลงสาธิต รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี ภาวะผู้นำ การสร้างการมีส่วนร่วมจากโครงการและปัจจัยด้านเกษตรกร⁽¹⁰⁾ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และทดสอบกิจกรรมการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อทดแทนสารเคมีการเกษตรในการผลิตลำไยนอกฤดู ซึ่งผลจากการศึกษานี้จะเป็นข้อมูล และแนวทางในการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพในการผลิตลำไยนอกฤดูที่ก่อเกิดจากสถานการณ์ปัญหาการใช้สารเคมีการเกษตรเพื่อการผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่ ร่วมกับการมีส่วนร่วมของเกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องอันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพทดแทนสารเคมีการเกษตรในการผลิตลำไยนอกฤดูได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยกึ่งเชิงทดลอง (Quasi-experimental research) มีแบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest-posttest design) ประกอบด้วย

1. ขั้นตอนการพัฒนากิจกรรมใช้กระบวนการการสัมมนาเชิงปฏิบัติการกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder

group operational seminar) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้มีส่วนได้เสียได้ทราบถึงแนวโน้มสถานการณ์ในปัจจุบันและร่วมคิดและวิจารณ์ รวมถึงสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพอันจะนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการกำหนดกิจกรรม ประกอบด้วย

1.1 สังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพในการผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษาจากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ การสนทนากลุ่ม และเอกสารอัดสำเนาเกี่ยวกับสถานการณ์การผลิตลำไยนอกฤดูของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน หลังจากนั้นดำเนินการดังนี้ วิเคราะห์ความต้องการของเกษตรกร พิจารณาความสอดคล้องเหมาะสมขององค์ความรู้ที่ได้ และนำข้อมูลมาจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและความต้องการเร่งด่วน จากนั้นนำข้อสรุปมากำหนดเรื่องที่จะจัดทำเป็นกิจกรรมส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อทดแทนสารเคมีการเกษตรในการผลิตลำไยนอกฤดู

1.2 กำหนดสาระการเรียนรู้ของเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนากิจกรรม

1.3 วิเคราะห์ลักษณะขององค์ประกอบสำคัญของกิจกรรม ได้แก่ เป้าหมาย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และระดับการเรียนรู้ของเกษตรกร ทักษะกระบวนการที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวัดประเมินผลและแหล่งการเรียนรู้

1.4 ดำเนินการพัฒนากิจกรรม ประกอบด้วย การหาข้อสรุปเนื้อหาของจากกิจกรรมจากข้อสรุปของผู้มีส่วนได้เสีย จัดช่วงระยะเวลาการสอน (กิจกรรม) จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม และสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพกิจกรรม และแบบประเมินผลสัมฤทธิ์กิจกรรม

กลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรมการพัฒนากิจกรรม ประกอบด้วย ตัวแทนเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู จำนวน 16 คน ตัวแทนจากผู้นำชุมชน จำนวน 1 คน ตัวแทนประชาชนทั่วไป จำนวน 4 คน ตัวแทนหน่วยงานด้านการเกษตร จำนวน 1 คน และตัวแทนนักวิชาการ จำนวน 2 คน

กิจกรรม ประกอบด้วย ข้อสรุปเนื้อหาของจากกิจกรรม ช่วงระยะเวลาการสอน (กิจกรรม) และผลลัพธ์ที่คาดหวัง

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสร้างข้อสรุปโดยการวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) โดยการเปรียบเทียบข้อมูลและการตีความข้อมูล

ทั้งนี้ในการพัฒนากิจกรรมแต่ละขั้นตอน คณะผู้วิจัยได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ทั้งการสังเกต การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การสรุปผล และการสื่อสารในชุมชน มาใช้ในการดำเนินกิจกรรม รวมถึงก่อนนำกิจกรรมไปทดลองใช้ได้นำร่างกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตร และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ตัวแทนเกษตรกรและตัวแทนวิสาหกิจชุมชน เสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี

2. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของกิจกรรม และการวัดผลสัมฤทธิ์กิจกรรม ใช้กระบวนการการสัมมนาเชิงปฏิบัติการกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder group operational seminar)

กลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรม คัดเลือกโดยการสุ่มอย่างง่ายจากเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดูที่เข้าร่วมการดำเนินโครงการวิจัยการเพิ่มมูลค่าลำไยนอกฤดูอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดลำพูน จำนวน 32 คน

เครื่องมือ

1. การทดสอบประสิทธิภาพกิจกรรม เป็นแบบทดสอบย่อยระหว่างการเรียนรู้ ประกอบด้วยแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการผลิตสารชีวภาพ จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการใช้สารชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบการตลาดและการจำหน่ายสารชีวภาพ จำนวน 10 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบถูก ผิด แต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 0-1 คะแนน โดยการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรม ใช้การคำนวณตามสูตรการคำนวณ E1/E2 ตามเกณฑ์ 80/80⁽¹¹⁾

โดย E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการการเรียนรู้ ทั้ง 4 กิจกรรม โดยคิดจากค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ระหว่างเรียนในแต่ละกิจกรรมทั้งหมด หลังการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละกิจกรรม ส่วน E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์กิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมเรียนรู้จนจบกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 4 กิจกรรม โดยคิดจากคะแนนหลังเรียน

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ของกิจกรรม เป็นแบบทดสอบก่อน-หลังการทดลองใช้กิจกรรม เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวภาพเพื่อการเกษตร การผลิตสารชีวภาพ การใช้สารชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู และการตลาดและการจำหน่ายสารชีวภาพ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบถูก ผิด แต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 0-1 คะแนน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเที่ยงด้วยวิธีคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR-21) เท่ากับ 0.81⁽¹²⁾

ผลการศึกษา

1. การพัฒนากิจกรรม คณะผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์องค์ความรู้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพในการผลิตลำไยนอกฤดู มาคัดเลือกหัวข้อที่จะนำมาสู่การพัฒนา กิจกรรม พบว่า ผู้เข้าร่วมเวทีการสัมมนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมได้ร่วมกันกำหนดหัวข้อการเรียนรู้ที่มีความสำคัญเร่งด่วน คือ การผลิตสารชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู ทั้งนี้ได้ร่วมกันกำหนดส่วนประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 สารการเรียนรู้ ประกอบด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการเกษตร การผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ การใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู การตลาดและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

1.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ ให้มีความรู้ และก่อให้เกิดแนวการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

ในการเป็นปัจจัยการผลิตลำไยนอกฤดูทดแทนสารเคมีการเกษตรทั้งปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง

1.3 กิจกรรมก่อนเรียน ให้วิทยากรเตรียมความพร้อมผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยแนะนำตนเองและให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมแนะนำตนเองทีละคน อธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ และทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้

1.4 กิจกรรมการเรียนการสอน

1.4.1 บรรยายประกอบสไลด์ Power Point เกี่ยวกับประเภทผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการเกษตร กลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

1.4.2 ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมฝึกปฏิบัติการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากผลไม้ การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ชีวภาพเบื้องต้น

1.4.3 บรรยายประกอบสไลด์ Power Point เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพทดแทนสารเคมีในการผลิตลำไยนอกฤดู และการตลาดและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ระหว่างบรรยายให้ผู้เข้าร่วมได้ร่วมกันอภิปรายและซักถาม วิทยากรสรุปและให้ข้อเสนอแนะการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

1.5 การนำเข้าสู่กิจกรรม วิทยากรเล่าถึงสถานการณ์การผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่ ความสำคัญของการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพในการผลิตทางการเกษตร และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาการผลิตลำไยนอกฤดูและแนวทางการแก้ไขปัญหา

1.6 ขึ้นสรุป วิทยากรและผู้เข้ากิจกรรมร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ศึกษามาและร่วมกันอภิปราย สรุป โดยให้วิทยากรทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนมา

1.7 การจัดกิจกรรม ใช้เวลาการเรียนรู้ 4 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดกิจกรรมการส่งเสริมการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู

ครั้งที่	เนื้อหา	วิธีการสอนและกิจกรรม	ผลลัพธ์
ครั้งที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวภาพเพื่อการเกษตร	บรรยาย อภิปรายด้วยสื่อ Power Point	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
ครั้งที่ 2	การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู	บรรยาย อภิปรายด้วยสื่อ Power Point และการฝึกปฏิบัติการผลิตปุ๋ยน้ำหมักจากผลไม้	วิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักจากผลไม้ การตรวจสอบคุณสมบัติสารชีวภาพเบื้องต้น การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และต้นแบบผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ
ครั้งที่ 3	การใช้สารชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู	บรรยาย อภิปรายด้วยสื่อ Power Point และการศึกษารายกรณีโดยการลงศึกษาในแปลงลำไยนอกฤดูที่ใช้สารชีวภาพในการผลิตลำไยนอกฤดู	วิธีการใช้สารชีวภาพที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยนอกฤดูในแต่ละระยะ
ครั้งที่ 4	การตลาดและการจำหน่ายสารชีวภาพ	บรรยาย อภิปรายด้วยสื่อ Power Point	รูปแบบผลิตภัณฑ์ และช่องทางการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรม การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู โดยหาค่าส่วนประสิทธิภาพกระบวนการระหว่างเรียน (E1) และผลของการใช้กิจกรรม (E2) ($E1 / E2 = 80 / 80$) พบว่า ค่าคะแนนในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (E1) และผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ (E2) เรื่อง

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของกิจกรรมตามเกณฑ์ E1 / E2

กิจกรรม	กลุ่มทดลอง	จำนวน	E1	E2	E1 / E2
การผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู	เกษตรกร	32	81.86	86.66	81.86 / 86.66

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้าร่วมกิจกรรมก่อนและหลังการทดลองใช้กิจกรรมการส่งเสริมการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู พบว่า ค่าคะแนนทดสอบความรู้เฉลี่ยก่อนและหลังทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 4.48 ± 0.88 และ 8.26 ± 0.84 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความรู้เฉลี่ยก่อนและหลังทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้การส่งเสริมการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ เพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู (n=32)

ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ก่อนการทดลองใช้กิจกรรม	4.48	0.88
หลังการทดลองใช้กิจกรรม	8.26	0.84

p-value=0.02 (Paired-Samples t Test)

ผู้เข้าร่วมทดสอบกิจกรรมยังได้เสนอแนะในส่วนของการดำเนินกิจกรรมการโดยควรเน้นการฝึกปฏิบัติให้ครอบคลุมสารชีวภาพแต่ละประเภท และให้วิทยากรใช้กระบวนการกลุ่มในการบรรยาย และใช้ภาษาที่เกษตรกรและประชาชนเข้าใจได้ง่าย รวมถึงเพิ่มระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละครั้ง

ผลจากการดำเนินกิจกรรมในการวิจัยนี้ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมกับนักวิจัยได้ร่วมกันพัฒนาตำรับปุ๋ยน้ำหมักที่เกษตรกรสามารถทำการผลิตได้เองภายใต้ประสบการณ์ ภูมิปัญญาพื้นบ้าน และองค์ความรู้ของเกษตรกร โดยปุ๋ยน้ำหมักที่ร่วมกันพัฒนานี้มีเพื่อเป้าหมายเพื่อใช้ในการเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของลำไยนอกฤดูทดแทนสารเคมี นอกจากนี้ยังร่วมกันสังเคราะห์แนวทางการนำต้นแบบผลิตภัณฑ์ชีวภาพสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน ดังนี้

1. การสนับสนุนข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ เนื่องจากยังมีเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดูรายย่อยจำนวนมากที่ยังไม่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ถูกต้องและเหมาะสม การดำเนินกิจกรรมการอบรมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมักจะมุ่งเน้นเฉพาะเกษตรกรที่รวมกลุ่มเป็นวิสาหกิจชุมชนหรือเกษตรกรแปลงใหญ่ ทั้งนี้อาจดำเนินการกิจกรรมผ่านกิจกรรมชุมชน เช่น จัดมุมความรู้ไว้ในศาลาเอนกประสงค์ประจำหมู่บ้าน และหน่วยงานให้การสนับสนุนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพให้เกษตรกรและผู้สนใจได้ศึกษา เป็นต้น

2. การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง พบว่ากิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันยังขาดความต่อเนื่อง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้สนับสนุนงบประมาณให้แก่ละชุมชนผลิตปุ๋ยหมักแห้งจากเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร แต่เมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้วไม่ได้ดำเนินการกิจกรรมต่อ ควรดำเนินการพัฒนาทักษะการถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกร ซึ่งในพื้นที่มีเกษตรกรบางส่วนที่มีองค์ความรู้และประสบการณ์เพียงพอ รวมถึงการจัดตั้งแปลงสาธิตการใช้สารชีวภาพในการผลิตลำไยนอกฤดูแบบครบวงจร

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพสู่ผลิตภัณฑ์ชุมชน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ชีวภาพส่วนใหญ่ต้องใช้ระยะเวลา โดยเฉพาผลต่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดูที่มีศัตรูพืชเข้าทำลายจำนวนมาก การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการผลิตลำไยอาจไม่เหมาะสมกับบริบท แต่การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการตกแต่งกิ่งลำไยหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การทำแห้งเชื้อเพลิงชีวมวล การทำปุ๋ยหมักแห้ง และนำผลลำไยตกเกรดมาพัฒนาเป็นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้ในการผลิตพืชผักอาจเป็นแนวทางที่สามารถใช้ประโยชน์และจำหน่ายเป็นสินค้าชุมชนได้ ทั้งนี้หน่วยงานท้องถิ่นควรสนับสนุนงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต รวมถึงขอรับการสนับสนุนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องจากสถาบันการศึกษาที่เข้ามาดำเนินกิจกรรมการวิจัยและการบริการวิชาการในพื้นที่

อย่างไรก็ตาม การใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพในการผลิตลำไยนอกฤดูยังเป็นทางเลือกในการผลิตลำไยปลอดภัยในพื้นที่ที่มีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและกลุ่มเกษตรกรบางส่วนให้ความสำคัญ และดำเนินกิจกรรมทั้งการอบรม การศึกษาดูงาน และร่วมกับนักวิชาการในการดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

วิจารณ์และสรุป

กิจกรรมการส่งเสริมการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตลำไยนอกฤดู ได้สะท้อนความต้องการองค์ความรู้และแนวทางการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพทดแทนสารเคมีที่เกษตรกร และผู้มีส่วนได้เสียยังไม่สามารถเข้าถึงได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้อาจเกิดจากการผลิตลำไยนอกฤดูในปัจจุบันเผชิญปัญหาในการผลิตที่ซับซ้อนทั้งด้านคุณภาพของผลผลิตราคาผลผลิตและต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรให้ความสำคัญต่อผลผลิตลำไยมากกว่าผล กระบสุภาพและสิ่งแวดล้อมจากการสารเคมีการเกษตรที่ต้องเพิ่มปริมาณและความถี่ในการใช้ สอดคล้องกับเกษตรกรชุมชนบ้านคูขาดพยายามแสวงหาองค์ความรู้ที่หลากหลาย แต่ยังไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับตนเองได้ ชุมชนจึงรอ

หน่วยงานองค์กรที่เข้าใจปัญหาของเกษตรกรที่จะเข้ามาสร้างความรู้ความเข้าใจทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ⁽¹³⁾ ทั้งนี้สาระการเรียนรู้ของกิจกรรมได้นำเสนอกระบวนการที่สามารถสร้างองค์ความรู้ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งเชิงทฤษฎีที่พยายามนำเอากระบวนการวิทยาศาสตร์มาผนวกร่วมสู่แนวทางการปฏิบัติในการผลิตสารชีวภาพ รวมถึงกระบวนการ การเรียนรู้ยังเป็นการสร้างโอกาสการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกร นักวิชาการ และเจ้าหน้าที่ด้านการเกษตร โดยเฉพาะในส่วนของกระบวนการผลิตสารชีวภาพที่ปฏิบัติได้ง่าย และมีข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำมาอ้างอิงประสิทธิภาพของสารชีวภาพได้สอดคล้องกับเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราที่มีกระบวนการเรียนรู้ด้วยการรับเอาชุดความรู้จากภายนอกมาสู่การปฏิบัติจริง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและหาแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสม⁽¹⁴⁾ และผู้ประกอบการอาชีพเกษตรกรที่มีการรับรู้ประโยชน์รับรู้อุปสรรค และรับรู้ความสามารถในการป้องกันผลกระทบสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผ่านการทดลองใช้โปรแกรมการป้องกันผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พัฒนาจากการลงพื้นที่ศึกษาปัญหาแล้วนำมาพัฒนากิจกรรมการบรรยายความรู้ นอกจากนี้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นยังส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพเกษตรกร⁽¹⁵⁾ ดังนั้นอาจสรุปได้ว่ากิจกรรมการส่งเสริมการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการผลิตลำไยนอกฤดูสามารถสร้างความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดูเพิ่มขึ้นเป็นไปตามค่าคะแนนประสิทธิภาพของกิจกรรมตามเกณฑ์ E1/E2 ซึ่งความรู้ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมเหล่านี้อาจเป็นผลมาจากการต้องการการแสวงหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้สารเคมีในการผลิตลำไยนอกฤดู และความรู้เหล่านี้ยังอาจจะส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนปัจจัยการผลิตลำไยนอกฤดูจากการใช้สารเคมีเป็นหลักมาเป็นผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม รวมถึงอาจเป็นแนวทางสู่การผลิตลำไยอินทรีย์ในพื้นที่ต่อไป

ในส่วนของแนวทางการนำต้นแบบผลิตภัณฑ์สารชีวภาพที่พัฒนามาจากประสบการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตรที่ไม่สามารถจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์ได้สู่การเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน ควรต้องใช้กระบวนการพัฒนาต้นแบบโดยการเพิ่มสารผสมที่ช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืช เช่น กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ การเลือกใช้อินทรีย์วัตถุที่มีธาตุอาหารพืชปริมาณมากเป็นวัตถุดิบหลัก ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้จากภายนอกพื้นที่มาสนับสนุน รวมถึงการรวมกลุ่มผู้สนใจเพื่อขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาสารชีวภาพเหล่านี้สู่ผลิตภัณฑ์ชุมชน

ข้อเสนอแนะ

1. กิจกรรมการส่งเสริมการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการผลิตลำไยนอกฤดู ทั้ง 4 สาระการเรียนรู้เป็นการนำเอาเนื้อหาสาระทางวิชาการ ที่เกษตรกรประชาชน และผู้สนใจทั่วไปมักจะไม่ให้ความสำคัญมากนักมาพัฒนาสู่การเรียนรู้ ดังนั้นเนื้อหาสาระเหล่านี้ผู้มีส่วนได้เสียอาจจะไม่เข้าใจ และขาดทัศนคติต่อกระบวนการเรียนรู้ที่เห็นว่าไม่เกิดประโยชน์และปฏิบัติไม่ได้ ทั้งนี้การดำเนินกิจกรรมการอบรมหรือการฝึกปฏิบัติการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญ กับความถูกต้องของข้อมูล ความเชี่ยวชาญของวิทยากร และดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่องภายใต้ ความต้องการและการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง

2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ชุมชนโดยเฉพาะกลุ่มเกษตรกรที่เป็นกำลังหลักในการสร้างรายได้ให้กับชุมชน ทั้งนี้อาจบูรณาการแนวคิดการประเมินผลกระทบสุขภาพ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และผลกระทบสังคมเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สู่กลยุทธ์ที่ชุมชนสามารถปฏิบัติร่วมกัน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุน รวมถึงแหล่งการเรียนรู้กระบวนการผลิตสารชีวภาพ และการใช้สารชีวภาพจากฐานภูมิปัญญาพื้นบ้าน ทั้งตัวบุคคล สถานที่ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สะดวกและสามารถ

เข้าถึงกลุ่มคนทุกกลุ่มอันจะส่งผลการสืบทอดองค์ความรู้ มีให้สู่ผู้หาย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ขอขอบคุณ เกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัด ลำพูน และผู้เกี่ยวข้องที่ได้ให้ข้อมูลการวิจัย และ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่สนับสนุนทุนวิจัยจาก งบประมาณแผ่นดินปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 โดยการ สนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

เอกสารอ้างอิง

- Zhangb X, Guoa S, Hoc CT, Bai N. Phytochemical constituents and biological activities of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) fruit: a review. *Food Science and Human Wellness*. 2020;9:95-102.
- Jaroenkit T, Manochai P. Current practices and research in off-season longan production in Thailand. *Acta Horticulturae*. 2020;1293:185-92
- Agricultural Extension office of Lamphun. Longan production in lamphun province 2019 [Internet]. Lamphun: Agricultural Extension office of Lamphun; 2020 [cited 2020 Jan 6]. Available from: <http://www.lamphun.doe.go.th/> (in Thai)
- Pichakum A, Traisuwan N, Kammak C, Chintakovid W. Effect of hot wind on annual growth of longan (*Dimocarpus longan* Lour.). *Acta Horticulturae*. 2020;1293:225-30.
- Pichakum A, Traisuwan N, Kammak C, Chintakovid W. Climate change affecting off-season longan (*Dimocarpus longan* Lour.) production at alluvial plains of Thailand. *Acta Horticulturae*. 2020;1293: 231-37.
- Jarassamrit N, Thisawech M, Phakham W, Pichairath B. The study of chemical fertilizer application rates in off-season longan (*Dimocarpus longan* Lour.). *Production. Journal of Agricultural Production*. 2019;1(2):77-84. (in Thai)
- Tran H, Nguyen VH, Muniappan R, Amrine J, Naidu R, Gilbertson R et al. Integrated pest management of longan (*Sapindales: Sapindaceae*) in Vietnam. *Journal of Integrated Pest Management*. 2019;10(1):1-10.
- Kittima S. Pesticide use behaviors among longan-farmers in Ban sopmoei, Mae Tha district, Lamphun province. [thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2014. 53 p. (in Thai)
- Na-Nakorn P, Deeseepan S, Sariras S, Kaewdongta W. Development of the appropriate pest control technology for organic longan. Chiang Mai: Maejo University; 2013. 47 p. (in Thai)
- Kanteewong W. Community learning through the pilot project area for producing quality longans in Chiang Mai province. [thesis]. Chiang Mai: Chiang Mai University; 2012. 140 p. (in Thai)
- Brahmawong C. Developmental testing of media and instructional package. *Silpakorn Educational Research Journal*. 2013;5(1):7-19. (in Thai)
- Ebel RL, Frisbie DA. *Essentials of educational measurement*. 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall; 1986.
- Tahom U, Dhurat S, Wongsak K. The participatory potential development of agriculturists through the sustainable agriculture concept for production costs reduction in Baan Kukat community, Satuk Sub-district, Satuk district, Buriram province. *Journal of Social Development*. 2019;21(2):1-27. (in Thai)
- Mikhama K, Manmart L, Simaraks S. Learning process and knowledge creation of Para-Rubber farmers. *KKU Research Journal (GS)*. 2012;12

- (2):128-39. (in Thai)
15. Fajjaroen K, Sangprom N, Sripa T, Phasuk S, Chingtahkob N, Choedchoo C et al. Effects of preventive health program on pesticides use among farmers in Chai Mongkhon Sub-district, Mueang district, Nakhon Ratchasima province. Disease Control Journal. 2020;46(1):20-31. (in Thai)