



วารสาร

ISSN : 2651-2475

# ผลิตกรรมการเกษตร

JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2562





# วารสารผลิตกรรมการเกษตร

## Journal of Agricultural Production

วารสารผลิตกรรมการเกษตร หรือ Journal of Agricultural Production (JAP) จัดทำโดย คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อการเผยแพร่ผลงานวิจัย ด้านการเกษตรหรือที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ของนักศึกษา คณาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการทั้งในและนอกสถาบัน มีกำหนดตีพิมพ์เผยแพร่ ปีละ 3 ฉบับ โดยกำหนดออกในเดือนเมษายน สิงหาคม และ ธันวาคม ของทุกปี

### นโยบายการจัดพิมพ์

รับบทความวิชาการด้านการเกษตร หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น นวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านการเกษตร เป็นต้น ตีพิมพ์ในรูปแบบ บทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full length article) โดยบทความดังกล่าวจะต้องไม่เคยได้รับการตีพิมพ์ หรืออยู่ระหว่างการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารอื่น มาก่อน บทความอาจจะเขียนโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ แต่บทความจะต้องมีทั้งสองภาษา บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารจะต้องส่งในรูปแบบการเขียนตามที่กำหนด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในคำแนะนำ การเตรียมต้นฉบับสำหรับตีพิมพ์) ทุกบทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ จะทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ท่าน และเมื่อผ่านการประเมินแล้ว กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการ ตรวจสอบแก้ไขเรื่องที่จะส่งพิมพ์ตามที่เห็นสมควร และไม่รับพิจารณาต้นฉบับที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ การตีพิมพ์ของวารสาร สำหรับผู้สนใจบทความสามารถเข้าถึงเนื้อหาผลงานตีพิมพ์ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (Open access)

เนื้อหาของบทความในวารสารนี้ เป็นความคิดเห็นของผู้เขียน โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ในการตรวจอ่าน คณะผู้จัดทำไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยและมีใช้ความรับผิดชอบของคณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

### ติดต่อสอบถาม

บรรณาธิการวารสารผลิตกรรมการเกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290  
อีเมล [japmju@gmail.com](mailto:japmju@gmail.com) เว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th>  
โทรศัพท์ +66 5387 3618 โทรสาร +66 5387 3628

ภาพปก

“งานวันเกษตรแม่โจ้ 85 ปี ภูมิปัญญาแห่งการเกษตร”

ระหว่างวันที่ 8-16 ธันวาคม 2561

## ที่ปรึกษา

อธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
รองอธิการบดี ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและบริการวิชาการการเกษตร  
ศาสตราจารย์ ดร.สัญญาชัย จตุรสิทธา



## บรรณาธิการอำนวยการ

คณบดีคณะผลิตกรรมการเกษตร (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองชัย จูวัฒนสำราญ)  
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศมาพร แสงยศ)  
รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พุมิสร์ศรี เครือคำ)  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชินพันธ์ ธนารุจ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิณ มะโนชัย

## บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ

## กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ  
ศาสตราจารย์ ดร.อานัฐ ตันโช  
ศาสตราจารย์ ดร.दनัย บุญเกียรติ  
ศาสตราจารย์ ดร.กมล เลิศรัตน์  
รองศาสตราจารย์ ดร.นพมณี โทบุญญานนท์  
รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒน์กิจ  
รองศาสตราจารย์ ดร.นครเศร รังควัต  
รองศาสตราจารย์ ดร.ยศ บริสุทธิ์  
รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย รัตนขเลศ  
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล เศรษฐบุต  
รองศาสตราจารย์ ดร.ทศพล พรพรหม  
รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตี ศรีตันทิพย์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พหล ศักดิ์คะทัสน์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพร ไรจน์ทินกร  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมศรี นนทสวัสดิ์ศรี  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤกษ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระศักดิ์ ฉายประสาท

มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

## คณะกรรมการดำเนินงาน

อาจารย์ ดร.ผานิตย์ นาขยัน  
อาจารย์ ดร.ปิยะ พลະปัญญา  
นางอภิขนา วงศ์วารเตชะ  
นางสาวปาณิศา วงศ์ใส

อาจารย์ ดร.ประนอม ยิ่งคำมัน  
นางกนกพร นันทดี  
นางสาวเขมินทรา ตี๋ปัญญา  
นายอนุศิษฐ์ บุญทาแดง

# เรื่องเล่า ... เล่มนี้

# MJU

JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION

สวัสดีค่ะผู้อ่านทุกท่าน วารสารฉบับนี้เกิดจากวิสัยทัศน์และนโยบายของ คณะบดีคณะผลิตกรรมการเกษตรคนปัจจุบัน (ผศ.ดร.เรืองชัย จูวัฒนสารภญ) รวมทั้งท่านรองคณบดี ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ (ผศ.ดร.พุดฉัตรศรี เครีอคำ) ที่ส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณเพื่อจัดทำโครงการนี้

ฉบับปฐมฤกษ์นี้ ทางวารสารได้รับเกียรติและความเมตตาอย่างสูงจากเจ้าของบทความที่ส่งมาตีพิมพ์ในวารสาร จึงใคร่จะขอกราบขอบพระคุณเจ้าของบทความเป็นกรณีพิเศษ เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่าการตีพิมพ์ผลงานเพื่อเผยแพร่ในวารสารที่ยังไม่ได้รับการประเมินเพื่อเข้าสู่ระบบมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) จะมีจุดประสงค์เพียงแค้ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ส่วนวัตถุประสงค์อื่นยังไม่เป็นที่ยอมรับ วารสารจะพยายามทุกอย่างเพื่อสร้างมาตรฐานที่ดี สำหรับให้มีคุณสมบัติขอรับประเมินเข้าสู่มาตรฐานของวารสารไทยต่อไปในอนาคต อันจะทำให้ผู้เขียนสามารถนำผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ต่อไปโดยเร็วที่สุด

สำหรับเนื้อหาของบทความในฉบับปฐมฤกษ์นี้ มีเรื่องที่น่าสนใจหลากหลายด้านรวมทั้งสิ้นจำนวน 8 เรื่องด้วยกัน ทั้งด้านการส่งเสริมการเกษตร พืชไร่ และพืชสวน ทั้งนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้อ่านจะได้รับความรู้ไม่มากนักน้อย และอาจจะสร้างแรงจูงใจให้ผู้อ่านมีความสนใจที่จะส่งบทความเข้าร่วมตีพิมพ์เผยแพร่กับวารสารต่อไปในอนาคต ซึ่งหากท่านผู้อ่านมีความสนใจ สามารถศึกษารูปแบบข้อกำหนดต่างๆ ของการเขียนบทความ จากในเล่มวารสาร นอกจากนี้ยังสามารถติดตามได้จากเว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th> หรือสอบถามโดยตรงทางอีเมล [japmju@gmail.com](mailto:japmju@gmail.com)

เนื่องจากการจัดทำวารสารฉบับแรกของกองบรรณาธิการ หากมีข้อผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้น ดิฉันในนามของบรรณาธิการวารสาร ยินดีรับคำติชมรวมทั้งข้อเสนอแนะจากท่านผู้มีความเมตตาทุกท่าน เพื่อจะได้แก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

แล้วพบกันฉบับต่อไปนะคะ



รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรณัฐ เจริญกิจ  
บรรณาธิการ

# สารบัญ



พัฒนาการของผลและปริมาณความร้อนสะสมของลำไยพันธุ์ตอในจังหวัดเชียงใหม่ ทรงศักดิ์ ธรรมจำรัส และ อีรนุช เจริญกิจ	1
ผลของปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการปลูกทานตะวันที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พรรณธิดา ณ เชียงใหม่, วิไลวรรณ สิริโรจนพุมิ และ วีรพันธ์ กันแก้ว	15
ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในเขตเทศบาลตำบลอุโมงค์ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ปภพ จีรัตน์, พุฒิสรรค์ เครือคำ, พหล คักดีคะทัศน์ และ สายสกุล พองมูล	29
ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก อภิเดช ชัยพิริยะกิจ, สายสกุล พองมูล, พุฒิสรรค์ เครือคำ, ปภพ จีรัตน์, นภารัตน์ เวชสิทธิ์นिरภัย และ ทวีชัย คำทวี	43
การสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอร์รี่ในเขตอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ จตุติพร อยู่คงธรรม, พหล คักดีคะทัศน์, พุฒิสรรค์ เครือคำ, ปิยะ พะปัญญา, นภารัตน์ เวชสิทธิ์นिरภัย และ ปภพ จีรัตน์	55
อิทธิพลของน้ำมะพร้าวและ BA ต่อการชักนำให้เกิดหน่อกล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ พิกุล เดชพะละ, จุติพร พิทยาวัชรวิจิ และ วิบูล เป็นสุข	69
การประเมินสายพันธุ์และเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วแดงหลวงในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ณรงค์ จันทรโลहित, วีรพันธ์ กันแก้ว, วิมล ปันสุภา, สัมพันธ์ ตาติวงศ์ และ พุฒิสรรค์ เครือคำ	77
ผลการทดสอบเบื้องต้นในการใช้ผงว่านน้ำ ( <i>Acorus calamus</i> L.) ต่อการเข้าทำลายของแมลง ในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ปัทมา หาญนอก, ภรนาลินท์ สิงห์บำรุง, เทิดศักดิ์ โทณลักษณ์ และ วณาลี แก้วใจ	85
คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ	97
Guide for Authors	101



## พัฒนาการของผลและปริมาณความร้อนสะสมของลำไยพันธุ์ดอ ในจังหวัดเชียงใหม่

### Fruit development and growing degree day of longan (*Dimocarpus longan* L.) 'Daw' in Chiang Mai province

ทรงศักดิ์ ธรรมจรัส<sup>1</sup> และ ธีรनुช เจริญกิจ<sup>2\*</sup>

Songsak Thamjumrat<sup>1</sup> and Theeranuch Jaroenkit<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 76000

<sup>1</sup> Faculty of Agricultural Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Phetchaburi 76000

<sup>2</sup> สาขาวิชาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

<sup>2</sup> Division of Pomology, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290

\* Corresponding author: theeranu@gmail.com

#### Abstract

The study on correlation between fruit development and growing degree day for harvesting off-season longan 'Daw' in January conducted by collecting the data from 11 stages of fruit development starting from 144-179 days after blooming (DAB). The results showed that there were 2 stages of longan development during studied period (144-179 DAB): rapid growth rate (144-158 DAB) and slow growth rate (162-179 DAB). The total soluble solid contents (TSS) were low at the beginning of the study, but increased with time until 179 DAB where the TSS declined. From fruit quality information, it suggested that the suitable date for harvesting off-season longan 'Daw' was 172 to 176 DAB which the growing degree day (GDD) was calculated between a range of 2,330-2,366 GDD. The correlation between fruit development, determined by fruit weight (y) and GDD (x) could be identified by the equation:  $y = -0.00002(x)^2 + 0.1205(x) - 141.67$  with the  $R^2 = 0.97$ .

**Keywords:** Growing degree day, fruit development, harvesting index

### บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะพัฒนาการของผลและปริมาณความร้อนสะสม สำหรับเก็บเกี่ยวลำไยพันธุ์ตอนอกฤดูในเดือนมกราคม ดำเนินการโดยการเก็บข้อมูลพัฒนาการของผลระยะต่างๆ 11 ระยะ โดยเริ่มตั้งแต่ 144-179 วันหลังดอกบาน ผลการศึกษาพบว่าลำไยหลังดอกบานตั้งแต่ 144-179 วัน มีลักษณะการพัฒนาการของผลแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงที่ลักษณะการพัฒนาที่เร็ว (144-158 วันหลังดอกบาน) และช่วงที่ชะลอการเจริญเติบโต (162-179 วันหลังดอกบาน) ส่วนการสะสมปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาพัฒนาการ แต่ลดลงเล็กน้อยในระยะสุดท้ายที่ศึกษา (179 วันหลังดอกบาน) จากคุณภาพผลที่ได้พบว่าระยะที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวลำไยพันธุ์ตอนอกฤดูคือช่วงอายุ 172-176 วัน หลังดอกบาน โดยมีปริมาณความร้อนสะสมที่คำนวณได้อยู่ในช่วง 2,330-2,366 GDD และพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของผล ( $y$ , น้ำหนักผล) กับปริมาณความร้อนสะสม ( $x$ , GDD) สามารถอธิบายตามสมการ  $y = -0.00002(x)^2 + 0.1205(x) - 141.67$  โดยมีค่า  $R^2 = 0.97$

**คำสำคัญ:** ปริมาณความร้อนสะสม พัฒนาการของผล ดัชนีการเก็บเกี่ยว

### คำนำ

การผลิตลำไยนอกฤดูเป็นการชักนำให้ลำไยออกดอก ติดผลและมีระยะพัฒนาการของผลที่แตกต่างไปจากช่วงเวลาปกติ การเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่อยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงการเก็บเกี่ยวของลำไยในฤดู ตามปกติดัชนีการเก็บเกี่ยว (harvesting index) ของลำไยนิยมใช้วิธีการสังเกตจากขนาดผล สีผิว หรือการชิมรสชาติ เป็นต้น ซึ่งต้องใช้ประสบการณ์และมีความชำนาญมาก ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่นิยมใช้อีกลักษณะหนึ่งคือการนับอายุการเก็บเกี่ยว เช่น ลำไยพันธุ์ตอ มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 21 สัปดาห์ หรือ 147 วันหลังดอกบาน (ดาวเรือง, 2530) แต่อย่างไรก็ตามลักษณะต่างๆ ของลำไยในฤดู บางครั้งไม่สามารถนำมาใช้กับลำไยนอกฤดูได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการพัฒนาการของผลลำไยนอกฤดูได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้น

การศึกษาปริมาณความร้อนสะสม (heat sums) หรือ growing degree day (GDD) ตั้งแต่ระยะดอกบานจนถึงวันเก็บเกี่ยว จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถประมาณการวันเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดูได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามระยะพัฒนาการของผลได้ ทรงศักดิ์ และคณะ (2552) เคยรายงานว่าปริมาณความร้อนสะสมที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์ตออยู่ในช่วง 2,081-2,112 GDD ซึ่งคำนวณโดยใช้อุณหภูมิพื้นฐานของมะม่วงที่ 12 องศาเซลเซียส (Diczbalis and Drinnan, 2007) แต่ไม่ได้ทำการศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนสะสมกับระยะพัฒนาการของผลลำไยอย่างเป็นทางการ ต่อมา มีการศึกษาว่าอุณหภูมิพื้นฐานของลำไยพันธุ์ตอคือ 10.76 องศาเซลเซียส (Jaroenkit *et al.*, 2014) การศึกษาครั้งนี้จึงได้นำข้อมูลชุดเดิมมาคำนวณหาปริมาณความร้อนสะสมใหม่ โดยใช้อุณหภูมิพื้นฐานของลำไยโดยเฉพาะ รวมถึงการหาลักษณะความ



สัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนสะสมกับระยะพัฒนาการของผลลำไยในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งนำเสนอในรูปสมการความสัมพันธ์ระหว่างสองปัจจัยดังกล่าว

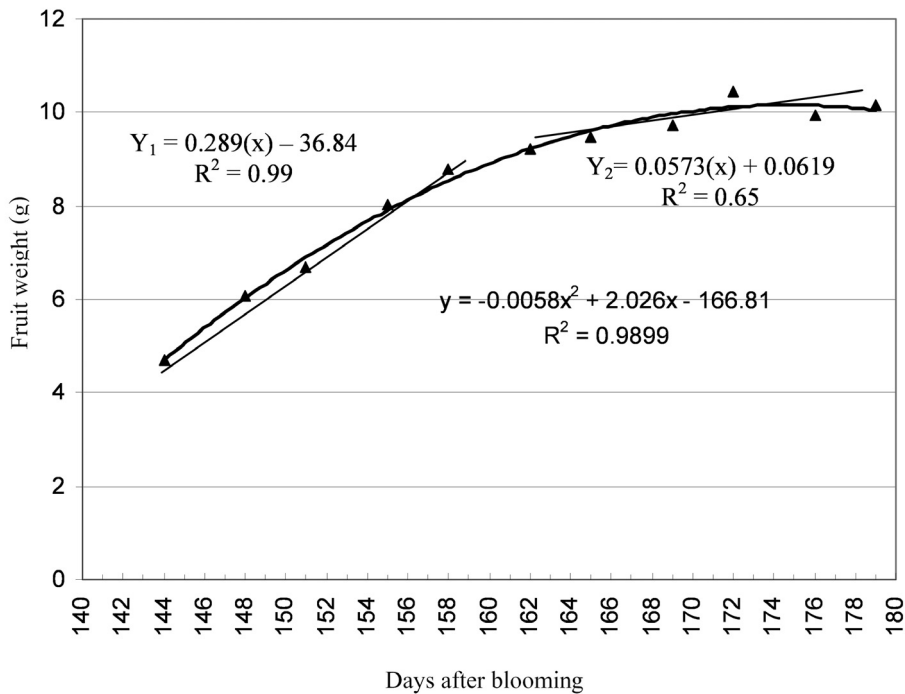
### อุปกรณ์และวิธีการ

ข้อมูลการเจริญเติบโตของลำไยพันธุ์ตอ อายุต้น 4 ปี จำนวน 7 ต้น และสภาพอากาศถูกเก็บจากแปลงทดลองของสาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2551 - มกราคม 2552 โดยแบ่งระยะเวลาในการพัฒนาการของผลออกเป็น 11 ระยะ คือ 144, 148, 151, 155, 158, 162, 165, 169, 172, 176 และ 179 วันหลังดอกบาน บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณแสงทุกชั่วโมงของแต่ละวัน โดยใช้ตัวลงบันทึกข้อมูล (data logger) เพื่อนำไปใช้หาปริมาณความร้อนสะสม หรือ growing degree day ซึ่งคำนวณได้จากผลรวมของหน่วยความร้อน (heat unit) ที่ได้รับแต่ละวันในช่วงเวลาที่ศึกษาตามวิธีการศึกษาของบุญชนะ และมนตรี (2552) ข้อมูลพัฒนาการของผลลำไยได้จากการสุ่มชั่งผลต้นละ 20 ช่อ แต่ละระยะการเก็บเกี่ยวจะเก็บเกี่ยวผลจากทุกช่อ ช่อละ 1 ผล นำมารวมกันเป็นตัวอย่างใช้จำนวน 1 ต้นเป็น 1 ช้ำ / 20 ผลต่อ 1 ช้ำ เก็บข้อมูลคุณภาพผลลำไยต่างๆ เช่น เส้นผ่าศูนย์กลางของผล น้ำหนักผล องค์ประกอบผล สัดส่วนของน้ำหนักลเปลือก เนื้อและเมล็ด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) และค่า

สีผิวเปลือก (ใช้มาตร  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) จากนั้นนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เพื่อหาค่าปริมาณความร้อนสะสมที่สามารถใช้เป็นตัวชี้ในการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดูต่อไป

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

จากผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มน้ำหนักของผลลำไยมีความสัมพันธ์กับจำนวนวันหลังดอกบาน โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักผล (y) กับระยะเวลาพัฒนาการหรือจำนวนวันหลังดอกบาน (x) เป็นสมการพหุนาม ( $-y = 0.0058(x)^2 + 2.026(x) - 166.81$ ,  $R^2 = 0.98$ ) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นจาก 4.69 กรัมในวันแรกที่เก็บเกี่ยว เป็น 10.15 กรัมในวันสุดท้าย (Figure 1) การเจริญเติบโตของผลลำไยในช่วงที่ศึกษา (144-179 วันหลังดอกบาน) แยกเป็นสองระยะอย่างชัดเจน โดยช่วงแรก (144-158 วันหลังดอกบาน) ลำไยมีอัตราการเพิ่มน้ำหนักที่สูงกว่า ช่วงหลัง 162-179 วันหลังดอกบาน โดยเปรียบเทียบจากความชันของสมการเชิงเส้นที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักผล (y) และจำนวนวันหลังดอกบาน (x) โดยสมการเชิงเส้นของความสัมพันธ์ในช่วงแรกคือ  $y_1 = 0.289(x) - 36.84$  และค่า  $R^2 = 0.99$  ในขณะที่สมการช่วงที่สองเป็น  $y_2 = 0.0573(x) + 0.0619$  และค่า  $R^2 = 0.65$  จากความสัมพันธ์ของสมการเชิงเส้นดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เมื่อลำไยเข้าสู่ระยะใกล้เก็บเกี่ยว การพัฒนาการด้านน้ำหนักของผลชะลอตัวลง ทำให้น้ำหนักมีการเปลี่ยนแปลงในอัตราที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับช่วงที่ยังไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้



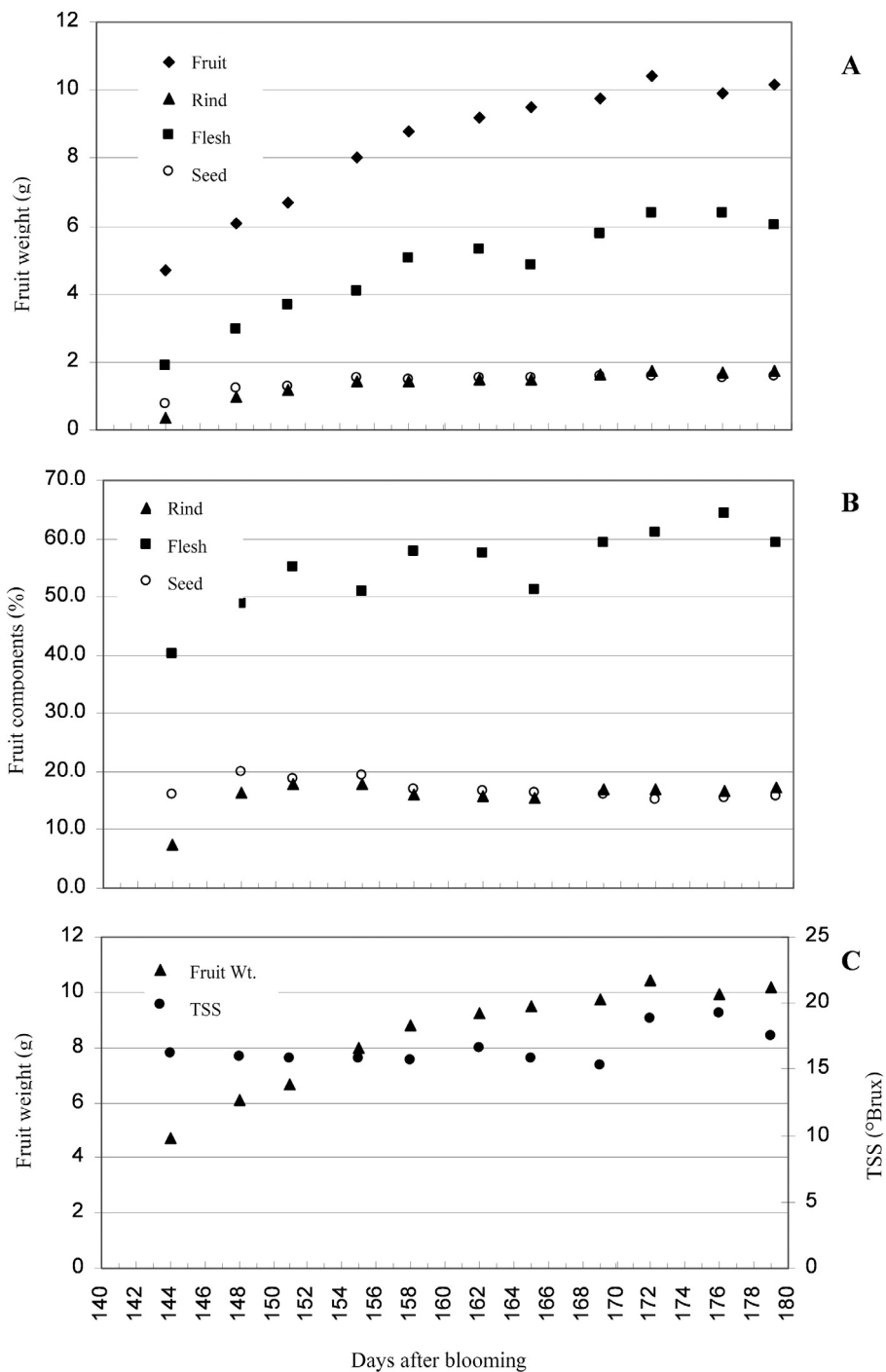
**Figure 1** Growth rate of off-season longan fruit and correlation between fruit weight (y) and number of days after blooming (x)

องค์ประกอบของผลลำไยในช่วงที่ศึกษา ส่วนใหญ่เป็นน้ำหนักของเนื้อผล (Figure 2A, B; Table 1) พบว่าในช่วงแรกของการพัฒนาผล (144 และ 148 วันหลังดอกบาน) สัดส่วนของเนื้อลำไยมีต่ำกว่าร้อยละ 50 ของน้ำหนักผลลำไย และเพิ่มขึ้นในช่วง 151-169 วัน เท่ากับร้อยละ 51-59 ของน้ำหนักผล ในขณะที่เวลา 172 และ 176 วันหลังดอกบาน มีสัดส่วนของน้ำหนักเนื้อประมาณร้อยละ 61-64 ก่อนจะลดลงเล็กน้อยในที่สุดท้ายที่เก็บเกี่ยว

การสะสมปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ในช่วงเวลา 144-169 วันหลังดอกบานพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในระดับที่ต่ำระหว่าง 15.30-16.60 องศาบริกซ์ ซึ่งยังไม่เหมาะสม

สำหรับการเก็บเกี่ยว เมื่อเทียบกับดัชนีการเก็บเกี่ยว ลำไยที่ปกติมีค่า TSS อยู่ระหว่าง 19-22 องศาบริกซ์ (ดาวเรือง, 2530; บุญชนะ และมนตรี, 2551; บุญชาติ, 2551) ในขณะที่ช่วงเวลา 172 และ 176 วันหลังดอกบานพบว่า TSS เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 18.86-19.27 องศาบริกซ์ แต่เมื่อเวลาผ่านพ้นช่วง 176 วันหลังดอกบานไปแล้วพบว่า TSS ลดลงเล็กน้อย (Figure 2C)

อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ลักษณะสีของผล ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ดลำไยในช่วงที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติในทุกระยะที่เก็บเกี่ยว (Figure 1)



**Figure 2** Weight of fruit rind flesh and seed (A), fruit components (B) and total soluble solid content (C) of longan

ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว ลำไยนอกฤดูนี้ มีความแตกต่างกับระยะเวลาการ เก็บเกี่ยวของผลลำไยในฤดูที่มีรายงานการศึกษา ก่อนหน้านี้ เมื่อเริ่มนับอายุที่จุดเริ่มต้นเดียวกันคือ วันหลังดอกบาน โดยดาวเรือง (2530) รายงาน ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวของลำไยในฤดูอยู่ที่ 147 วัน ในขณะที่บุญชนะ และมนตรี (2552) รายงานอายุการเก็บเกี่ยวลำไยในฤดูอยู่ที่ 135 วัน ซึ่งเร็วกว่าระยะเก็บเกี่ยวของลำไยนอกฤดู (ธันวาคม-มกราคม) ที่รายงานไว้คือ 172-176 วัน ความแตกต่างของอายุการเก็บเกี่ยวลำไย น่าจะ เกิดจากช่วงระยะเวลาในการพัฒนาการของผลลำไย ในที่แตกต่างกัน โดยลำไยในฤดูมีช่วงพัฒนาการ ของผลผ่านช่วงฤดูร้อน ในขณะที่ลำไยนอกฤดูที่ราด สารเพื่อชักนำให้ออกดอกในช่วงเดือนกรกฎาคม

มีพัฒนาการของผลผ่านช่วงฤดูหนาว ทำให้สภาพ แวดล้อมการเจริญเติบโตของผลแตกต่างกัน ตาม ปกติลำไยที่พัฒนาการผ่านช่วงฤดูร้อนมักเก็บเกี่ยว ได้เร็วกว่าลำไยที่มีพัฒนาการผ่านช่วงฤดูหนาว (บุญชาติ, 2552) เช่นเดียวกับลำไยในฤดู หากปลูก ในพื้นที่ที่พิกัดทางภูมิศาสตร์แตกต่างกันอาจจะ ส่งผลให้ลำไยมีพัฒนาการของผลแตกต่างด้วย เช่น ในพื้นที่ภาคใต้ที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยสูงกว่าทางภาค เหนือ ทำให้มีระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เร็วกว่าแม้ว่า จะเป็นพันธุ์เดียวกัน เช่น ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ของลำไยพันธุ์ดอในฤดูที่จังหวัดนครศรีธรรมราช เท่ากับ 135 วัน (บุญชนะ และมนตรี, 2552) ในขณะที่ของจังหวัดเชียงใหม่เท่ากับ 147 วัน (ดาวเรือง, 2530)

**Table 1** Fruit components and quality of off-season longan fruit developed during 144-179 days after blooming

Fruit components/ quality	Days after blooming (day)										F – test	
	144	148	151	155	158	162	166	169	172	176		179
Fruit weight (g)	4.69 <sup>s</sup>	6.09 <sup>f</sup>	6.67 <sup>f</sup>	8.01 <sup>e</sup>	8.77 <sup>d</sup>	9.22 <sup>cd</sup>	9.49 <sup>bcd</sup>	9.73 <sup>abc</sup>	10.43 <sup>a</sup>	9.93 <sup>abc</sup>	10.15 <sup>ab</sup>	**
Rind weight (g)	0.35 <sup>e</sup>	0.99 <sup>d</sup>	1.19 <sup>c</sup>	1.42 <sup>b</sup>	1.41 <sup>b</sup>	1.46 <sup>b</sup>	1.46 <sup>b</sup>	1.64 <sup>a</sup>	1.76 <sup>a</sup>	1.66 <sup>a</sup>	1.75 <sup>a</sup>	**
Flesh weight (g)	1.88 <sup>f</sup>	2.98 <sup>e</sup>	3.67 <sup>d</sup>	4.09 <sup>d</sup>	5.06 <sup>c</sup>	5.30 <sup>bc</sup>	4.86 <sup>c</sup>	5.78 <sup>ab</sup>	6.38 <sup>a</sup>	6.38 <sup>a</sup>	6.03 <sup>a</sup>	**
Seed weight (g)	0.76	1.21	1.26	1.54	1.48	1.53	1.54	1.56	1.60	1.55	1.59	ns
Fruit diameter (mm)	20.05	22.21	24.64	23.21	24.35	23.97	23.47	24.32	25.33	24.90	24.83	ns
Rind thickness (mm)	0.77 <sup>ab</sup>	0.91 <sup>ab</sup>	0.63 <sup>b</sup>	0.96 <sup>a</sup>	0.70 <sup>ab</sup>	0.83 <sup>ab</sup>	0.73 <sup>ab</sup>	0.77 <sup>ab</sup>	0.83 <sup>ab</sup>	0.70 <sup>ab</sup>	0.71 <sup>ab</sup>	*
Flesh thickness (mm)	2.56 <sup>f</sup>	2.87 <sup>ef</sup>	3.13 <sup>d</sup>	3.40 <sup>d</sup>	3.88 <sup>c</sup>	3.97 <sup>bc</sup>	4.34 <sup>c</sup>	4.51 <sup>ab</sup>	4.79 <sup>a</sup>	4.74 <sup>a</sup>	4.56 <sup>a</sup>	**
Seed diameter (mm)	10.88	9.98	12.25	11.51	11.56	11.24	11.11	11.37	11.49	11.25	11.34	ns
L* value	45.07	44.87	44.93	45.44	36.69	45.47	44.07	41.75	41.20	42.24	40.87	ns
a* value	9.35	9.79	9.85	10.96	11.64	10.37	12.01	21.82	19.23	22.44	18.64	ns
b* value	29.67	29.89	31.13	28.74	30.03	29.90	28.21	27.64	28.70	25.70	28.40	ns
°Brix	16.27	15.96	15.83	15.79	15.71	16.60	15.79	15.33	18.86	19.27	17.60	ns

ns = Not significant difference, \* \*\* = Significant difference at probability level 0.05 and 0.01, respectively by DMRT

### ปริมาณความร้อนสะสม (growing degree day, GDD)

อุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละเดือนในช่วงที่ศึกษาอยู่ระหว่าง 19.92-26.95 องศาเซลเซียส โดยมีช่วงที่อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ในเดือนสิงหาคม-ตุลาคม และช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม ปริมาณหน่วยความร้อนที่พืชได้รับเพื่อใช้ในการ

เจริญเติบโตในแต่ละวันโดยตรงกับอุณหภูมิที่พืชได้รับ การคำนวณหน่วยความร้อนสะสมโดยใช้อุณหภูมิพื้นฐานคือ 10.76 องศาเซลเซียส ซึ่งปรับลดลงจาก 12 องศาเซลเซียส (ทรงศักดิ์ และคณะ, 2552) เท่ากับร้อยละ 11.52 ทำให้ปริมาณหน่วยความร้อนสะสมต่อวันที่คำนวณได้ในครั้งนี้อยู่ระหว่าง 9.16-16.19 หน่วยต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 11.03 คือ (Table 2)

**Table 2** Average temperature and heat unit per day for each month compared between new (10.76 °C) and old (12 °C) baseline temperature

Month	Average temperature (°C)	Heat unit/day (baseline = 12 °C)	Heat unit/day (baseline = 10.76 °C)	Percentage of increase
July	23.24	11.24	12.48	11.03
August	26.70	14.70	15.94	8.44
September	26.95	14.95	16.19	8.29
October	26.41	14.41	15.65	8.61
November	23.51	11.51	12.75	10.77
December	20.59	8.59	9.83	14.44
January	19.92	7.92	9.16	15.66
Mean	23.90	11.90	13.14	11.03

จากข้อมูลทางด้านพัฒนาการของผลและคุณภาพผลลำไยพันธุ์ดอในช่วงที่ศึกษา (144-179 วันหลังดอกบาน) พบว่าระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดู อยู่ในช่วงเวลา 172 หรือ 176 วันหลังดอกบาน เนื่องจากเป็นระยะที่ขนาดผลและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เหมาะสำหรับการบริโภค (Figure 1; Table 1) เมื่อคำนวณปริมาณความร้อนสะสมในช่วงวันดังกล่าว พบว่ามี

ปริมาณความร้อนสะสมอยู่ 2,329.58-2,366.22 GDD (Table 3) หรือหากคำนวณโดยใช้อุณหภูมิพื้นฐานเท่ากับ 12 องศาเซลเซียส มีปริมาณความร้อนสะสมอยู่ในช่วง 2,080.98-2,111.92 GDD ตามที่ทรงศักดิ์ และคณะ (2552) ได้รายงานไว้แล้ว หากเก็บเกี่ยวเลยระยะนี้ไปแล้ว ผลลำไยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลงอย่างเห็นได้ชัด (Table 1)

**Table 3** Growing degree day, (GDD) of off-season longan fruit harvested during December-January as the developmental stage during 144-179 days after blooming

Harvesting date	Days after blooming	Heat sum (GDD) (Baseline = 12 °C)	Heat sum (GDD) (Baseline = 10.76 °C)	Percentage of increase
December, 21	144	1,878.35	2,066.40	10.01
December, 25	148	1,888.32	2,105.72	11.51
December, 28	151	1,914.37	2,135.21	11.54
January, 1	155	1,952.12	2,173.86	11.36
January, 4	158	1,979.76	2,201.34	11.19
January, 8	162	2,013.49	2,237.98	11.15
January, 11	165	2,037.36	2,265.46	11.20
January, 15	169	2,065.25	2,302.10	11.47
January, 18	172	2,080.98	2,329.58	11.95
January, 22	176	2,111.92	2,366.22	12.04
January, 25	179	2,139.88	2,393.70	11.86

การใช้ปริมาณความร้อนสะสมเพื่อคำนวณหรือกำหนดวันเก็บเกี่ยวผล มีการศึกษาและประยุกต์ใช้กับพืชหลายชนิด โดยพืชแต่ละชนิดมีปริมาณความร้อนสะสมสำหรับการสุกแก่หรือเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน เช่น การคำนวณหาความร้อนสะสมผลฝรั่งตั้งแต่เริ่มระยะตาดอกหรือตาดอกเจริญจนกระทั่งผลสุกเท่ากับ 1,712 GDD โดยใช้เวลา 128 วัน (Salazar *et al.*, 2006) หรือ มะม่วงพันธุ์ Langra ในอินเดีย ต้องการความร้อนสะสมเพื่อการสุกเท่ากับ 1,423 GDD ในขณะที่พันธุ์ Alphonso ต้องการความร้อนสะสมเพื่อการสุกเท่ากับ 1,164 GDD (Raghavendraprasad *et al.*, 2004)

การศึกษารวมความร้อนสะสมของลำไยเพื่อใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการเก็บเกี่ยว มีรายงานไว้

บ้างแล้ว (บรรณราศี, 2546; บุญชนะ และมนตรี, 2552; Diczbalis and Drinnan, 2007) แต่มีค่าที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยบรรณราศี (2546) รายงานว่าตั้งแต่ออกดอกถึงเก็บเกี่ยวมีปริมาณความร้อนสะสม 2,786 GDD หรือเทียบกับ 208 วันหลังออกดอก ซึ่งมากกว่าในการศึกษาครั้งนี้ ที่รายงาน 172-176 วันหลังดอกบาน ความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเก็บเกี่ยวและปริมาณความร้อนสะสมดังกล่าว อาจเกิดจากการเริ่มต้นนับอายุที่ต่างกัน โดยบรรณราศี (2546) เริ่มนับเวลาตั้งแต่แทงช่อดอก แต่ในการศึกษาครั้งนี้ นับเวลาหลังจากดอกบาน ซึ่งระยะแทงช่อดอกถึงดอกของลำไยใช้เวลามากกว่า 30 วัน (บุญชาติ, 2551)

นอกจากนี้บรรณราศี (2546) ยังรายงานว่าหากนับอายุตั้งแต่ระยะติดผลถึงเก็บเกี่ยว พบว่า

ปริมาณความร้อนสะสมอยู่ที่ 2,474 GDD ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ แต่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นกว่าคือ 139 วันหลังติดผล เมื่อเทียบกับระยะที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวครั้งนี้ ที่อยู่ประมาณ 172-176 วัน ทั้งนี้อาจจะเกิดจากการศึกษาของบรรณราศี (2546) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับลำไยในฤดู ที่ผลลำไยมีการพัฒนาผ่านช่วงฤดูร้อน ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาลำไยนอกฤดู ที่ผลลำไยมีการพัฒนาผ่านช่วงฤดูหนาว ซึ่งอุณหภูมิโดยเฉลี่ยจะต่ำกว่าในช่วงฤดูร้อน การพัฒนาผลจึงใช้เวลาต่างกัน

ปริมาณความร้อนสะสมที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว ที่มีการศึกษามา พบว่ามีความแตกต่างกัน นอกจากเกิดจากฤดูการผลิตลำไยที่ต่างกันแล้ว อาจเกิดจากการนับวันเริ่มต้นที่ต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงระยะเวลาในการสะสมความร้อนด้วย เช่น ในรายงานของ Diczbalis and Drinnan (2007) ที่ศึกษาปริมาณความร้อนสะสมของลำไยพันธุ์โคฮาลา (Kohala) และพันธุ์เปี้ยวเขียว (Biew Kiew) ซึ่งปลูกในออสเตรเลียพบว่า มีปริมาณความร้อนสะสมก่อนการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 2,902.3 และ 3,431.8 GDD ตามลำดับ ปริมาณความร้อนสะสมและระยะเวลาพัฒนาการของผลที่สูงมากนี้ อาจจะมาจากการคำนวณปริมาณความร้อนสะสมในลำไยตั้งแต่วันราดสารจนถึงวันแรกของการเก็บเกี่ยว ซึ่งในพันธุ์โคฮาลาใช้เวลา 232.8 วัน ขณะที่พันธุ์เปี้ยวเขียวใช้เวลา 244.6 วัน การนับวันเริ่มต้นจากวันราดสารโดยที่ดอกและผลลำไยยังไม่เริ่มพัฒนา ทำให้ปริมาณความร้อนสะสมที่คำนวณได้ไม่สอดคล้องกับระยะพัฒนาการของผลที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ ปริมาณความร้อนสะสมที่ต่างกันนี้ อาจจะเกิดจากการใช้อุณหภูมิพื้นฐานในการคำนวณที่ต่างกันเนื่องจากในช่วงแรกที่มีการศึกษาเรื่อง

ปริมาณความร้อนสะสมในลำไย มีการใช้อุณหภูมิพื้นฐานของพืชที่ใกล้เคียงแทน เช่น ในการศึกษาของ Diczbalis and Drinnan (2007) ใช้อุณหภูมิพื้นฐานที่ 12 องศาเซลเซียส ซึ่งอ้างอิงมาจากการศึกษาในมะม่วง ในขณะที่ บุญชนะ และมนตรี (2551; 2552) ใช้อุณหภูมิพื้นฐาน 10 องศาเซลเซียสที่อ้างอิงจากการศึกษาในแอปเปิล แต่ในการศึกษานี้ ใช้อุณหภูมิพื้นฐานที่ 10.76 องศาเซลเซียส ซึ่งได้จากการศึกษาในลำไยพันธุ์ดอ (Jaroenkit *et al.*, 2014) การใช้อุณหภูมิพื้นฐานที่แตกต่างกัน หรือนับวันเริ่มต้นที่ต่างกัน ทำให้ได้ปริมาณความร้อนสะสมที่ต่างกันด้วย การเลือกใช้ปริมาณความร้อนสะสม เพื่อใช้เป็นเกณฑ์หนึ่งสำหรับการเก็บเกี่ยวลำไย จึงควรมีข้อกำหนดถึงอุณหภูมิพื้นฐานวันเริ่มต้นถึงวันเก็บเกี่ยวเมื่อใด ช่วงฤดูการผลิตและสภาพทางภูมิศาสตร์ เพื่อจะได้ข้อมูลที่ชัดเจนสำหรับการนำไปใช้ต่อไป

### ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนสะสมกับพัฒนาการของผลลำไย

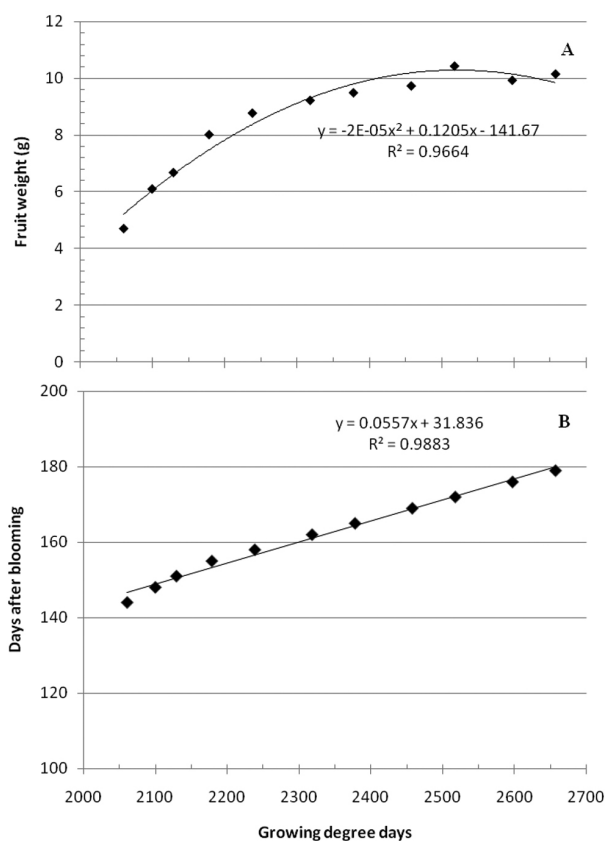
ปริมาณความร้อนสะสมที่คำนวณมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับน้ำหนักผลและอายุวัน อายุผลระยะเวลาหลังดอกบาน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, R) ของจำนวนวันหลังดอกบานและน้ำหนักผลเท่ากับ 0.931 จำนวนวันหลังดอกบานกับปริมาณความร้อนสะสมเท่ากับ 0.996 และน้ำหนักผลกับปริมาณความร้อนสะสมเท่ากับ 0.929 (Table 4) ซึ่งแสดงให้เห็นปริมาณความร้อนสะสมในช่วงเวลาดังกล่าว มีความสัมพันธ์กับระยะพัฒนาการของผลลำไย เมื่อนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปสร้างสมการความสัมพันธ์โดยการเพิ่มเส้นแนวโน้มพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนสะสมกับน้ำหนักผลลำไย



มีความสัมพันธ์แบบพหุนาม สามารถประมาณการ จำนวนวันหลังดอกบาน (y) กับปริมาณความร้อน น้ำหนักผล (y) จากปริมาณความร้อนสะสม (x) สะสม (x) สามารถคำนวณได้จากสมการเชิงเส้น ได้จากสมการ  $y = -0.00002(x)^2 + 0.1205(x) - 141.67$  โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) = (Figure 3)  $y = 0.0557(x) + 31.836$  โดยมีค่า  $R^2 = 0.988$  (Figure 3A) ในขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่าง

**Table 4** Correlation coefficient (R) between days after blooming, fruit weight and growing degree day (GDD)

	Days after blooming	Fruit weight	GDD
Days after blooming	1.000		
Fruit weight	0.931	1.000	
GDD	0.996	0.929	1.000



**Figure 3** Correlation between growing degree day (GDD) with fruit weight (A) and growing degree day (GDD) with days after blooming (B)

### สรุปผลการศึกษา

ลำไยนอกฤดูที่มีการชักนำให้ออกดอกในช่วงปลายเดือนกรกฎาคมและเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคมของปีถัดไป มีระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวประมาณ 172-176 วัน หลังดอกบาน มีปริมาณความร้อนสะสม (growing degree day) อยู่ในช่วง 2,330-2,366 GDD โดยผลที่เก็บเกี่ยวในระยะเวลาดังกล่าวมีลักษณะและคุณภาพผลตามเกณฑ์มาตรฐานของการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดู นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของผล (น้ำหนักผล, y) กับปริมาณความร้อนสะสม (x) ซึ่งสามารถช่วยให้ประมาณการน้ำหนักของผลจากการแทนค่าด้วยปริมาณความร้อนสะสม ตามสมการ  $y = -0.00002(x)^2 + 0.1205(x) - 141.67$  โดยมี  $R^2 = 0.966$  อย่างไรก็ตาม การนำปริมาณความร้อนสะสมไปใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการเก็บเกี่ยวลำไยจำเป็นต้องพิจารณาจากค่าอุณหภูมิพื้นฐานและวันเริ่มต้นที่ใช้คำนวณปริมาณความร้อนสะสมด้วย เป็นตัวแปรทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ส่งผลต่อคุณภาพของลำไยในระยะเก็บเกี่ยวได้

### เอกสารอ้างอิง

ดาวเรือง ศรีกอก. 2530. ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บผลลำไยพันธุ์ดอ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.  
ทรงศักดิ์ ธรรมจรัส ธีรนุช เจริญกิจ พาวิณ มะโนชัย และเสกสันต์ อุสสาหทานนท์. 2552. การหาดัชนีการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดูโดยวิธีการคำนวณปริมาณความร้อนสะสม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 40(พิเศษ)(3): 194-197.

บรรณราศรี โพธิพิฤกษ์. 2546. อุณหภูมิที่ทำให้ลำไยหยุดการเจริญเติบโต หน่วยความร้อนสะสมระหว่างการเจริญเติบโตของผลลำไยและผลของการวางเมล็ดในวัสดุเพาะและระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดต่อการงอกของเมล็ดลำไย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

บุญชนะ วงศ์ชนะ และมนตรี อิศรไกรศิลป์. 2551. การเติบโตและพัฒนาของผลลำไยพันธุ์ดอในภาคใต้. หน้า 86. ใน: บทคัดย่อ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 พืชสวนไทย ได้ร่วมพระบารมี. 26-30 มิถุนายน 2551 ณ โรงแรมอมรินทร์ลากูน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก.

บุญชนะ วงศ์ชนะ และมนตรี อิศรไกรศิลป์. 2552. การเติบโตและพัฒนาของผลลำไยพันธุ์ดอในจังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารวิชาการเกษตร 27(2): 151-158.

บุญชาติ คติวัฒน์. 2551. ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกและติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

Diczbalis, Y. and J. Drinnan. 2007. Floral Manipulation and Canopy Management in Longan and Rambutan (RIRDC Publication no 07/031). The Rural Industries Research and Development Corporation, Australian Government, Kington Australia.

- Jaroenkit, T., S. Ussahatanonta, S. Thamjumrat and C. Sritontip. 2014. Determination of longan (*Dimocarpus longan* 'Daw') baseline temperature in Thailand. *Acta Hort.* 1029: 163-168.
- Raghavendraprasad, G. C., P. H. Ashok. and N. Adivappar. 2004. Heat unit as a maturity index for certain mango cultivars. *Karnataka. Journal of Hort.* 1(1): 73-76.
- Salazar, D. M., P. Melgarejo, R. Martinez, J. J. Martinez, F. Hernandez and M. Burguera. 2006. Phenological stages of the guava tree (*Psidium guajava* L). *Scientia Hort.* 108: 157-161.



## ผลของปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพต่อการปลูกทานตะวันที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

### Effect of bio-organic fertilizer on sunflower plantation in HuaHin district, Prachuap Khiri Khan province

พรรณธิภา ณ เชียงใหม่<sup>1\*</sup>, วิไลวรรณ สิริโรจนพุดิ<sup>1</sup> และ วีรพันธ์ กันแก้ว<sup>2</sup>

Pantipa Na Chiangmai<sup>1\*</sup>, Wilaiwan Sirirotnapanut<sup>1</sup> and Weerapun Kunkaew<sup>2</sup>

<sup>1</sup> คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี 76120

<sup>1</sup> Faculty of Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University, Information Technology Campus, Cha-Am district, Phetchaburi 76120

<sup>2</sup> มูลนิธิโครงการหลวง ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

<sup>2</sup> Royal Project Foundation, Suthep, Mueang district, Chiang Mai 50200

\* Corresponding author: mchiangmai@gmail.com, nachiangmai\_p@silpakorn.edu

#### Abstract

This study was aimed to evaluate the potential of sunflower planting in Hua Hin district, Prachuap Khiri Khan Province. The evaluation method was carried out by comparing seed yields and percent of oil content in different treatments which were affected by applying different producing factors. The results showed non-significant difference on seed yield among plots received from different producing factors, including no fertilizer application, chemical fertilizer (formula 15-15-15 of nitrogen, phosphorus and potassium with rating of 30 kg/rai) application and bio-organic fertilizer application at two different rates (200 and 400 kg/rai). The seed yields and percentage of oil content in seed kernel of sunflower planted for two consecutive growing seasons; dry season (February to May) and late rainy season (September to December) in 2015 were 89.40 kg/rai and 103.89 kg/rai, and 43.61 percent and 39.53 percent, respectively. According to the results of current study, there are various points of suggestion to farmers who are interested in planting

sunflower in the located area. Soil improvement and further study of planting sunflower integrated with other types of plants in farmer's field are significantly concentrated consideration and the alternative way to increase the value of seed yield by processing them into oil production. Furthermore, by-product from production process is used as feed meal or organic fertilizer.

**Keywords:** Integrated farming, added value, alternative crops, sunflower planting

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อประเมินศักยภาพการปลูกทานตะวันในพื้นที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทำการประเมินโดยการเปรียบเทียบผลผลิตเมล็ดและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในกรรมวิธีที่แตกต่างกันซึ่งเป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่างกัน ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตจากแปลงที่ได้รับปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกัน ทั้งการไม่ใช้ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยเคมี (สูตร 15-15-15 สำหรับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) หรือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพในอัตราที่แตกต่างกัน (200 และ 400 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเมล็ดและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดทานตะวันที่ปลูกในสองฤดูปลูก ทั้งฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม) และปลายฤดูฝน (เดือนกันยายน-ธันวาคม) ในปี พ.ศ. 2558 ได้ผลผลิตเท่ากับ 89.40 และ 103.89 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันเท่ากับ 43.61 และ 39.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลการศึกษา มีข้อเสนอแนะหลายประเด็นสำหรับเกษตรกรที่สนใจปลูกทานตะวันในพื้นที่ดังกล่าวนี้ การปรับปรุงดินและการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปลูกทานตะวันแบบผสมผสานกับพืชชนิดอื่นๆ ในแปลงเกษตรกรเป็นประเด็นที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก รวมทั้งแนวทางอื่นในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตเมล็ดทั้งการแปรรูปเมล็ดเป็นน้ำมัน รวมทั้งการใช้เศษเหลือจากกระบวนการผลิตนั้นเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์หรือเป็นปุ๋ยอินทรีย์

**คำสำคัญ:** เกษตรผสมผสาน เพิ่มมูลค่า พืชทางเลือก การปลูกทานตะวัน

### คำนำ

ในพื้นที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีการปลูกพืชหลักๆ หลายชนิด เช่น สับปะรด มะพร้าว อ้อย ซึ่งปัจจุบันประสบปัญหาแตกต่างกัน ทั้งปัญหาการขาดน้ำ ราคาผลผลิตแปรปรวน และผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่ยาวนานในพืชเหล่านี้ อาจก่อให้เกิดสารตกค้างในดินและสิ่งแวดล้อม (Wuana and Okieimen, 2011; Tetteh, 2015)

ทั้งนี้ การที่เกษตรกรเลือกปลูกพืชชนิดเดิมอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีความชำนาญในการปลูกและอยู่ใกล้กับแหล่งรับซื้อผลผลิต ทำให้ไม่มีการนำพืชอื่นมาเป็นพืชปลูกสลับหรือพืชหมุนเวียนในพื้นที่ การนำพืชอื่นมาเป็นพืชเสริมหรือเป็นพืชทางเลือกในพื้นที่จึงต้องคำนึงถึงความดีเด่นหลายประการเพื่อให้สอดคล้องกับข้อจำกัดในพื้นที่ ด้วยเหตุนี้ การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกทานตะวัน (Sunflower,

*Helianthus annuus* L.) มาเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาเป็นพืชทางเลือกสำหรับเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวนี้ เนื่องจากทานตะวันเป็นพืชที่มีข้อดีหลายประการ ได้แก่ อายุปลูกสั้น (ประมาณ 80-110 วัน) ปลูกได้ทุกฤดูกาล เก็บเกี่ยวง่าย ใช้น้ำน้อย ทนแล้งปานกลาง แต่หากเกิดความเครียด เช่น การขาดน้ำหรือได้รับความเค็มจะกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต (Azia *et al.*, 2013; Umar and Siddiqui, 2018) ทานตะวันมีน้ำมันในเมล็ดสูงแต่ปริมาณขึ้นกับปัจจัยแวดล้อมหลายอย่าง น้ำมันในเมล็ดประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ (Senkoyla and Dale, 1999; Maciel *et al.*, 2015) น้ำมันทานตะวันเหมาะสมสำหรับการบริโภค เนื่องจากมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวพวกโอเลอิก (Oleic) และลิโนลลิก (Linoleic) สูง (Jiang *et al.*, 1992; Rebolé *et al.*, 2006) พบประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของน้ำมัน (Leland, 1996) ประโยชน์อีกประการหนึ่งของทานตะวันคือเมื่อหีบน้ำมันแล้วยังสามารถใช้กากเป็นอาหารสัตว์เนื่องจากมีโปรตีนสูง ประมาณ 41 เปอร์เซ็นต์ (Ivanova *et al.*, 2012) นอกจากนี้กากทานตะวันยังมีปริมาณเมไธโอนีนสูงแต่มีปริมาณไลซีนต่ำกว่าเมื่อเทียบกับกากถั่วเหลือง (Senkoylu and Dale, 1999) และยังเป็นพืชเพื่อการท่องเที่ยวของหลายจังหวัดของประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับอำเภอหัวหินที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยวมีทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติที่กำลังการซื้อ ทำให้อาหารสุขภาพและผลผลิตที่ปลอดภัยกับผู้บริโภคได้รับความสนใจมากเช่นเดียวกัน

อย่างไรก็ตามจากปัญหาที่มีการใช้สารเคมีในพืชเชิงเดี่ยวที่เป็นข้อกังวลต่อปัญหาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ประกอบกับมีรายงานการให้ผลผลิตทานตะวันและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงขึ้นจาก

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (AbouKhadrah *et al.*, 2002; Aowad and Mohamed, 2009) ด้วยเหตุนี้วัตถุประสงค์ของการศึกษาต้องการประเมินผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพที่ผลิตโดยกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่กับการผลิตทานตะวันในพื้นที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

### อุปกรณ์และวิธีการ

แบ่งการศึกษาตามแปลงที่นำมาศึกษาที่อยู่ต่างตำบลจำนวนสองแปลง ได้แก่ แปลงที่หนึ่ง พื้นที่ระหว่างแปลงปาล์มของเกษตรกร ตำบลทับใต้ และแปลงที่สอง พื้นที่ว่างเว้นจากการใช้ประโยชน์อยู่ในการดูแลของเทศบาลตำบลหนองพลับ ทั้งนี้ทั้งสองแปลงปลูกอยู่ในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เตรียมแปลงโดยการไถสองรอบ แปลงที่หนึ่ง มีการยกร่องปลูก ขณะที่แปลงที่สองไม่มีการยกร่องปลูก

การทดลองทั้งสองแปลงใช้ทานตะวันพันธุ์ลูกผสมไพโอเนียจัมโบ้ ของบริษัทไพโอเนีย ทำการศึกษา 4 กรรมวิธี โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้ กรรมวิธีที่ศึกษาได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 (ไนโตรเจน-ฟอสฟอรัส-โพแทสเซียม; N-P-K) รองพังก่อนปลูก 30 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 200 กิโลกรัมต่อไร่ รองพังก่อนปลูก และกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ 400 กิโลกรัมต่อไร่ รองพังก่อนปลูก ทั้งนี้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพนี้ผลิตขึ้นโดยกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ตำบลทับใต้ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่มีการผลิตปุ๋ยโดยใช้อินทรีย์วัตถุและวัสดุพลอยได้ทางการเกษตรร่วมกับการใช้จุลินทรีย์ในระหว่างกระบวนการผลิต

สำหรับขนาดและการจัดการในแต่ละแปลงแปลงที่หนึ่ง ขนาดแปลงย่อยในแต่ละซ้ำ มีขนาด 5.6 × 8 ตารางเมตร ให้น้ำผ่านร่องปลูกสำหรับแปลงที่สอง ขนาดแปลงย่อยในแต่ละซ้ำ มีขนาด 3.5 × 5 ตารางเมตร การปลูกอาศัยน้ำฝน สำหรับทั้งสองแปลง ระยะห่างระหว่างแถวปลูก 70 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร ปลูก 3-4 เมล็ดต่อหลุม แล้วทำการถอนแยกหลังงอกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม มีการกำจัดวัชพืชโดยแรงงานคน

ทำการบันทึกลักษณะ ได้แก่ ความสูงต้น อายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เส้นผ่าศูนย์กลางจานดอก ผลผลิตเมล็ดต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ ทำการหีบน้ำมันโดยเครื่องหีบน้ำมันแบบสกรูอัด (screw press) ที่อุณหภูมิประมาณ 60-65 องศาเซลเซียส และทำการวิเคราะห์วิตามินอี โดยการเตรียมตัวอย่างน้ำมันและนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 522 นาโนเมตร อ้างอิงตามวิธีการของ Baydar and Akkurt (2001) และ Prevc *et al.* (2015)

นำข้อมูลบางลักษณะที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA)

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง แตกต่างกันในแต่ละแปลง ทั้งนี้ แปลงที่หนึ่งทำการศึกษาระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม และแปลงที่สองทำการศึกษาระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2558

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

องค์ประกอบทางฟิสิกส์และเคมีของดินในแปลงที่หนึ่งและแปลงที่สอง แสดงใน Table 1 และ Table 2 ตามลำดับ สำหรับองค์ประกอบทางฟิสิกส์และเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพแสดงใน Table 3

**Table 1** Physical and chemical properties of soil in field no. 1 (in the palm plots)

pH (1:1)	Organic matter (%)	Electrical conductivity (dS/m)	Content of macro nutrients (%)		
			N	P	K
6.04	0.86	1.63	0.07	0.01	0.13
Available nutrient elements (mg/kg)					
NH <sub>4</sub> -H	NO <sub>3</sub> -N	P	K	Ca	Mg
21.32	ND	5.46	66.69	1,003.29	81.76



**Table 2** Physical and chemical properties of soil in field no. 2

pH (1:1)	Organic matter (%)	Electrical Conductivity (dS/m)	Total Nitrogen	Carbon/Nitrogen ratio
6.76	0.78	0.42	0.05	9.0:1
Available nutrient elements (mg/kg)				
NH <sub>4</sub> -H	NO <sub>3</sub> -N	P	K	
7.11	7.11	3.91	84.20	

**Table 3** Physical and chemical properties of bio-organic fertilizer

Content of nutrient elements (%)				
N	P	K	Ca	Mg
0.79	0.24	0.46	1.12	0.50
Content of nutrient elements (%)				
pH (1:10)	OM (%)	EC (1:10) (dS/m)	C/N ratio	
7.90	8.79	3.50	6.5:1	

**แปลงที่หนึ่ง พื้นที่ระหว่างแปลงปาล์มของเกษตรกร ตำบลทับใต้ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์**

ความสูงของต้นทานตะวันที่ปลูกในแปลงที่หนึ่ง จากการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธี พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เช่นเดียวกับลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางจานดอกและอายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (Table 4) อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช และสำหรับความสูงต้น จะแตกต่างเนื่องจากหลายปัจจัย ทั้งแหล่งปลูก การจัดการดูแล และพันธุกรรม (Carrillo-Avila *et al.*, 2015) แม้

การใส่ปุ๋ยจะส่งเสริมความสูงหรือการเจริญเติบโตของต้น แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของดินประกอบด้วยเช่นเดียวกัน ทั้งนี้แปลงที่หนึ่ง ดินค่อนข้างมีปริมาณอินทรีย์วัตถุรวมทั้งปริมาณธาตุอาหารที่ประโยชน์ค่อนข้างต่ำ (Table 1) จึงอาจส่งผลกระทบต่อลักษณะทางสรีระที่สำคัญของทานตะวันได้เช่นกัน ขณะที่ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางจานดอกมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งมีรายงานว่าขนาดของดอกได้รับอิทธิพลเนื่องจากทั้งพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม โดยการใช้ชนิดและปริมาณปุ๋ยที่แตกต่างสามารถส่งผลต่อขนาดดอกเช่นกัน (Keshta *et al.*, 2008)

**Table 4** Means ( $\pm$ SE) of some agronomic characteristics of sunflower in field no. 1

Treatments	Plant height (cm)	Flower diameter (cm)	Day at 50% flowering (days)
No fertilization	119.9 $\pm$ 50.8	9.2 $\pm$ 0.8	58.50 $\pm$ 0.29
30 kg/rai of 15-15-15 (N-P-K)	140.8 $\pm$ 26.1	11.2 $\pm$ 0.4	57.00 $\pm$ 0.63
200 kg/rai of bio-organic fertilizer	143.8 $\pm$ 47.6	10.7 $\pm$ 0.6	58.50 $\pm$ 0.69
400 kg/rai of bio-organic fertilizer	116.3 $\pm$ 22.4	9.0 $\pm$ 0.4	57.00 $\pm$ 0.55
Means	130.2 $\pm$ 12.9	10.0 $\pm$ 0.4	57.75 $\pm$ 0.68
F-test	ns	ns	ns

ns = Not significant difference at probability level > 0.05

สำหรับลักษณะผลผลิต เปอร์เซ็นต์กะเทาะ เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และวิตามินอี เหล่านี้ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติเช่นกัน (Table 5) แต่ทั้งนี้ การพบค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันของผลผลิตแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นสะท้อนให้เห็นถึงความแปรปรวนภายในกลุ่มกรรมวิธีอย่างชัดเจน เนื่องจากการศึกษาโดยการใช้เมล็ดลูกผสมที่มีพันธุกรรมเหมือนกัน ด้วยเหตุนี้ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความแปรปรวนภายในกลุ่มกรรมวิธีเดียวกันอาจจะเกิดจากความไม่สม่ำเสมอของดินปลูก ทั้งนี้เนื่องจากแปลงที่หนึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างระหว่างต้นปาล์มที่อายุไม่พร้อมเก็บเกี่ยว การจัดการพื้นที่เพื่อการศึกษาก็ค่อนข้างจำกัด ซึ่งอาจสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุหรือปริมาณธาตุอาหารระหว่างแถวปลูกปาล์มที่อาจแตกต่างกัน นอกจากนี้แปลงดังกล่าวนี้มีการให้น้ำแบบผ่านร่องโดยใช้น้ำจาก

บ่อน้ำสาธารณะ ด้วยเหตุนี้ พื้นที่และระยะเวลาของการรับน้ำในแต่ละแปลงก็อาจแตกต่างกันจนส่งผลกระทบต่อผลผลิตได้เช่นกัน นอกจากนี้ กิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินอื่นๆ หรือความสามารถใช้ธาตุอาหารพืชก็ยังคงพบว่ามีความสัมพันธ์กับการได้รับน้ำ และยังสัมพันธ์กับพื้นที่ปลูกด้วยเช่นกัน (Mauricio and Ildeu, 2005; Koné *et al.*, 2009) สำหรับการศึกษาครั้งนี้การพบผลผลิตทานตะวันต่ำกว่าที่เคยมีรายงานในทานตะวันพันธุ์ลูกผสมที่มีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยเกิน 200 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและความชื้นที่ได้รับด้วย (ธีรชัย, 2554)

เปอร์เซ็นต์กะเทาะ เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และวิตามินอี เป็นลักษณะที่ไม่ได้นำเข้าการวิเคราะห์ความแปรปรวน ทั้งนี้การกะเทาะใช้เครื่องที่ผลิตขึ้นเองเพื่อพัฒนาเป็นเครื่องต้นแบบสำหรับการใช้ประโยชน์ได้ในชุมชน (Table 5)

**Table 5** Means ( $\pm$ SD) of seed yield, shielding percentage, oil content and vitamin E of sunflower in field no. 1

Treatments	Seed yield (kg/rai)	Shielding (%)	Oil content (%)	Vitamin E (mg/kg seeds)
No fertilization	77.97 $\pm$ 21.79	56.25	47.14 $\pm$ 0.51	438 $\pm$ 61
30 kg/rai of 15-15-15 (N-P-K)	99.58 $\pm$ 9.32	65.96	46.07 $\pm$ 0.31	476 $\pm$ 44
200 kg/rai of bio-organic fertilizer	120.47 $\pm$ 25.54	55.56	40.21 $\pm$ 0.62	543 $\pm$ 46
400 kg/rai of bio-organic fertilizer	59.58 $\pm$ 6.54	60.00	40.03 $\pm$ 1.58	459 $\pm$ 7.0
Means	89.40 $\pm$ 10.23	59.44	43.61 $\pm$ 1.75	479 $\pm$ 45
F-test	ns	na	na	ns

ns = Not significant difference at probability level > 0.05, na = Not analysis

**แปลงที่สอง พื้นที่ว่างเว้นการเกษตร ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์**

ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะความสูงของต้นทานตะวัน จากการใส่ปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เช่นเดียวกับลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางจานดอกและอายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (Table 6) แม้จะไม่แตกต่างกันทางสถิติสำหรับลักษณะทางสรีระของทานตะวัน แต่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพทั้งสองปริมาณมีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยเคมี ทั้งนี้ ความสูงต้นเป็นลักษณะหนึ่ง que แสดงถึงการเจริญเติบโตของพืช และมีการรายงานเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยเพิ่มความสูงของทานตะวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Keshta *et al.*, 2008; Oshundiya *et al.*, 2014) เนื่องจากพบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้จำนวนวันปลูกถึงออกดอก และ/หรืออายุสุกแก่ทางสรีรวิทยาเพิ่มขึ้น นั่นคือมีการเพิ่มขึ้นของ

ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบในบางแปลงปลูก แต่พบค่าความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นผลมาจากสารอาหารที่พบมากนั่นเอง (Oshundiya *et al.*, 2014) อย่างไรก็ตามพบว่า อายุการบานของดอก 50 เปอร์เซ็นต์ในแปลงที่สองมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับแปลงที่หนึ่ง เพราะนอกจากความอุดมสมบูรณ์ของดินจะส่งผลต่ออายุออกดอกและอายุสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่เพิ่มขึ้นแล้ว (Oshundiya *et al.*, 2014) ฤดูกาลปลูกที่แตกต่างกันก็น่าจะส่งผลต่ออายุการบานของดอกเช่นกัน แม้ว่าอายุวันปลูกถึงดอกบานจะมีการรายงานมาก่อนข้างได้รับผลกระทบเนื่องจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่ำ หรือเป็นลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมค่อนข้างสูง เช่น รายงานว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 86-97.7 เปอร์เซ็นต์ก็ตาม (Russell, 1953; Shabana, 1974)

**Table 6** Means ( $\pm$ SE) of some agronomic characteristics of sunflower in field no. 2

Treatments	Plant height (cm)	Flower diameter (cm)	Day at 50% flowering (days)
No fertilization	150.6 $\pm$ 12.7	10.6 $\pm$ 1.8	49.25 $\pm$ 1.50
30 kg/rai of 15-15-15 (N-P-K)	155.5 $\pm$ 9.0	11.3 $\pm$ 2.7	48.00 $\pm$ 1.41
200 kg/rai of bio-organic fertilizer	160.8 $\pm$ 12.4	11.4 $\pm$ 1.2	49.25 $\pm$ 1.50
400 kg/rai of bio-organic fertilizer	164.9 $\pm$ 4.7	11.6 $\pm$ 1.4	48.75 $\pm$ 1.71
Means	157.9 $\pm$ 6.2	11.2 $\pm$ 0.5	48.81 $\pm$ 0.59
F-test	ns	ns	ns

ns = Not significant difference at probability level > 0.05

ผลผลิตเมล็ดของทานตะวันเป็นลักษณะที่มี รายงานว่าได้รับอิทธิพลเนื่องจากสิ่งแวดล้อมสูง (Khan, 2001) สำหรับการศึกษาในแปลงที่สองนี้ ทุกกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยพบว่าผลผลิตค่อนข้างต่ำ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 7) ส่วนหนึ่ง

เป็นเพราะต้นอ่อนทานตะวันขาดน้ำในช่วง 2-3 สัปดาห์แรกของการปลูก เนื่องจากเกิดฝนทิ้งช่วง ในพื้นที่ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ ทำให้ทานตะวันมีขนาดต้นเล็กและ ดอกเล็ก

**Table 7** Means ( $\pm$ SD) of seed yield, shielding percentage, oil content and vitamin E of sunflower in field no. 2

Treatments	Seed yield (kg/rai)	Shielding (%)	Oil content (%)	Vitamin E (mg/kg seeds)
No fertilization	99.89 $\pm$ 53.36	76.33 $\pm$ 0.47	39.10 $\pm$ 0.42	620 $\pm$ 14
30 kg/rai of 15-15-15 (N-P-K)	128.23 $\pm$ 43.25	74.33 $\pm$ 2.36	38.50 $\pm$ 2.12	618 $\pm$ 44
200 kg/rai of bio-organic fertilizer	90.29 $\pm$ 20.57	73.83 $\pm$ 0.71	39.70 $\pm$ 0.42	620 $\pm$ 25
400 kg/rai of bio-organic fertilizer	97.14 $\pm$ 25.01	72.00 $\pm$ 1.89	40.80 $\pm$ 1.70	527 $\pm$ 99
Means	103.89 $\pm$ 16.72	74.12 $\pm$ 2.03	39.52 $\pm$ 1.39	596 $\pm$ 60
F-test	ns	ns	ns	ns

ns = Not significant difference at probability level > 0.05

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์กะเทาะของทานตะวัน ที่ได้จากการใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) (Table 7) แต่พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นหากพิจารณาเทียบโดยไม่ใช้สถิติกับการศึกษาในแปลงที่สอง (Table 5) ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการพัฒนาเครื่องมือกะเทาะขึ้นมาใหม่เพื่อให้ได้ผลผลิตเมล็ดที่เพิ่มขึ้นและลดต้นทุนราคาเครื่องมือเพื่อให้เหมาะสม

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์น้ำมันและวิตามินอี ในเมล็ดทานตะวันในทุกกรรมวิธีการศึกษาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) (Table 7)

อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดทานตะวันจากการศึกษาทั้งสองแปลง (แปลงที่หนึ่งเท่ากับ 43.61 เปอร์เซ็นต์ และแปลงที่สองเท่ากับ 39.52 เปอร์เซ็นต์) มีค่าค่อนข้างต่ำกว่าที่เคยมีการรายงานเอาไว้จากการสกัดด้วยโซลเวนต์ (46.81 เปอร์เซ็นต์) (Rosa *et al.*, 2009) ทั้งนี้เป็นเพราะการศึกษาครั้งนี้ใช้การสกัดโดยเครื่องหีบน้ำมันขนาดเล็กที่เพิ่งเริ่มต้นพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้ประโยชน์ได้และต้นทุนต่ำสำหรับเกษตรกร จึงอาจมีประสิทธิภาพในการสกัดน้ำมันจากเมล็ดได้ค่อนข้างต่ำและยังคงจำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพเครื่องมือดังกล่าวนี้ขึ้นไปอีกอย่างไรก็ตาม สิ่งแวดล้อม เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดินในการเพาะปลูกมีอิทธิพลอย่างมากต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันเนื้อเมล็ด ทั้งนี้มีรายงานปริมาณน้ำมันที่แตกต่างในช่วงกว้างตั้งแต่ 29.5-55 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อในเมล็ดทานตะวัน (Grompone, 2005; Rosa *et al.*, 2009; Turhan *et al.*, 2010)

สำหรับค่าวิตามินอี (total tocopherol) จากการวิเคราะห์ผลผลิตเมล็ดของทั้งสองแปลง (แปลงที่หนึ่ง และแปลงที่สอง) มีค่าวิตามินอี เท่ากับ 479 และ 596 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเมล็ด ตามลำดับ

มีค่าใกล้เคียงกับที่มีรายงานไว้สำหรับทานตะวัน 535 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมสำหรับน้ำมันทานตะวัน ที่ได้จากการหีบเย็น ขณะที่การสกัดโดยการกลั่นจะมีปริมาณวิตามินอี 609 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Gliszczynska-Swiglo *et al.*, 2007) แสดงให้เห็นได้ว่าวิธีการศึกษามีผลต่อปริมาณวิตามินอี

ความแตกต่างทั้งลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตทั้งสองแปลงศึกษาส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อม ได้แก่ ฤดูปลูก คือ ฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) และปลายฤดูฝน (กันยายน-ธันวาคม) สำหรับการปลูกในแปลงที่หนึ่งและสอง ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างของทั้งอุณหภูมิ ช่วงแสง การได้รับน้ำ และความแตกต่างของสภาพพื้นที่ปลูก ความสม่ำเสมอของสภาพพื้นที่ ด้วยเหตุนี้ แม้ว่าทานตะวันจะเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล แต่ก็พบว่าทานตะวันที่ปลูกในประเทศไทยไม่ไ้ต่อช่วงแสง แต่ทานตะวันยังพบว่าตอบสนองต่อการได้รับแสง อุณหภูมิและปัจจัยอื่น ส่งผลต่อความสูงต้น อายุการออกดอก ขนาดจานดอก และผลผลิตด้วยเช่นกัน (Goynes *et al.*, 1989; Blackman, 2011; Vanitha *et al.*, 2014) ขณะที่เปอร์เซ็นต์น้ำมันมีค่าค่อนข้างคงที่กว่าลักษณะอื่นๆ ส่วนหนึ่งมีรายงานว่า เป็นลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมค่อนข้างสูง (Mijić *et al.*, 2009)

นอกจากนี้ ผลการศึกษาพบว่าทานตะวัน ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำทั้งสองแปลงทดลอง อาจเป็นผลมาจากดินในแปลงที่ทำการศึกษาขาดความอุดมสมบูรณ์ ปริมาณธาตุอาหารมีไม่เพียงพอต่อการเจริญของทานตะวัน และแม้ว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพจะช่วยพัฒนาโครงสร้างดิน แต่เนื่องจากเพิ่งเริ่มต้นพัฒนาดินในพื้นที่ศึกษาดังกล่าวจึงอาจยังไม่เห็นผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของทานตะวัน ได้อย่างชัดเจน และการที่ทานตะวันได้รับกระทบ

มาจากการขาดน้ำในช่วงต้นฤดูการปลูกที่อาศัยน้ำฝน นอกจากนี้ เหตุผลอีกประการหนึ่งคือการศึกษาครั้งนี้ใช้พันธุ์ลูกผสมซึ่งมีฐานพันธุกรรมแคบ ขณะที่การแสดงออกของความดีเด่น (heterosis) หรือความแข็งแรงของลูกผสม (hybrid vigor) จะแสดงออกอย่างชัดเจนเมื่อมีการปลูกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม รวมทั้งการจัดการแปลงเพาะปลูกในระดับสูง (Pavek and Corsini, 2001; Keneni *et al.*, 2012) แต่จากการวิเคราะห์ดินในทั้งสองแปลงพบว่ามืองค์ประกอบทางเคมีของธาตุหลายชนิดรวมทั้งธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่ำด้วยเหตุนี้ ความสามารถในการปรับตัวหรือทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเหล่านี้จึงต่ำ เมื่อเทียบกับการใช้พันธุ์ผสมเปิด (opened variety) หรือพันธุ์สังเคราะห์ (synthetic variety) ซึ่งมีฐานพันธุกรรมกว้างกว่า (Mayo, 1989; Magaia *et al.*, 2005)

### สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาในแปลงปลูกทั้งสองแปลง ได้แก่ การปลูกทานตะวันระหว่างแปลงปาล์มและแปลงปลูกที่ว่างเว้นการใช้ประโยชน์ในพื้นที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ต่างไม่พบความแตกต่างระหว่างการใช้ปุ๋ยทั้ง 4 กรรมวิธี ต่อทุกลักษณะศึกษา ได้แก่ ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตเมล็ดเปอร์เซ็นต์น้ำมัน และปริมาณวิตามินอี ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากความแปรปรวนของลักษณะต่างๆ ค่อนข้างสูงเนื่องจากอิทธิพลของความสมบูรณ์แปลงและสภาพแปลงที่แตกต่างกันในแต่ละแปลงย่อย ผลผลิตเมล็ดทานตะวันค่อนข้างต่ำ (89.40 และ 103.89 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับแปลงที่หนึ่งและแปลงที่สองตามลำดับ) ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากแปลงที่ปลูกมีความสมบูรณ์ของดิน

ค่อนข้างต่ำ ด้วยเหตุนี้ แม้จะมีกรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพในปริมาณสูง (200 และ 400 กิโลกรัมต่อไร่) ก็อาจมีปริมาณธาตุอาหารที่ยังไม่เพียงพอต่อการเจริญของทานตะวัน และการได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำในช่วงต้นฤดูการปลูกที่อาศัยน้ำฝนพบว่าความสมบูรณ์ต่ำของดินปลูกในแปลงส่งผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันน้อยกว่าลักษณะผลผลิตเมล็ด อย่างไรก็ตามค่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันในแต่ละรอบการศึกษาที่มีค่าต่ำอาจเป็นผลมาจากคุณภาพของเครื่องหีบที่เริ่มต้นพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้ประโยชน์ได้และต้นทุนต่ำสำหรับเกษตรกรที่ยังมีประสิทธิภาพในการสกัดน้ำมันค่อนข้างต่ำ และยังคงต้องพัฒนาคุณภาพเครื่องมือขึ้นไปอีกด้วยเหตุนี้ หากนำทานตะวันมาส่งเสริมเพื่อเป็นพืชปลูกในพื้นที่ดังกล่าวควรศึกษาการนำมาเป็นพืชเสริมกับพืชหลักอื่นๆ มากกว่าการปลูกเป็นพืชทางเลือกเชิงเดี่ยว และควรปลูกในพื้นที่ที่มีการปรับปรุงบำรุงดินมาบ้างแล้วเนื่องจากลักษณะต่างๆ และผลผลิตได้รับผลกระทบจากความไม่สมบูรณ์และความไม่สม่ำเสมอของพื้นที่ค่อนข้างสูง สำหรับพื้นที่ที่ยังคงมีความแตกต่างสูงเนื่องจากปัจจัยสภาพแวดล้อม เช่น สภาพพื้นที่และการจัดการ อาจพิจารณาพันธุ์ทานตะวันที่มีฐานพันธุกรรมกว้างกว่าพันธุ์ลูกผสม เช่น พันธุ์ผสมเปิดหรือพันธุ์สังเคราะห์ เป็นต้น

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) หน่วยงานที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณเทศบาลตำบลหนองพลับและเทศบาลตำบลทับใต้ที่สนับสนุนข้อมูลเกษตรกรและข้อมูลพื้นที่ และท้ายที่สุดขอขอบคุณเกษตรกรตำบลหนองพลับและตำบล

ทับใต้ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ให้  
ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- ธีรชัย เชี่ยวชาญศิลป์. 2554. ผลของปัจจัยการผลิต  
ระดับต่างๆ ต่อทานตะวัน. วิทยานิพนธ์  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยี  
การผลิตพืช, สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร,  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- AbouKhadrah, S. H., A. A. E. Mohamed, N.  
R. Gerges and Z.M. Diab. 2002. Response  
of four sunflower hybrids to low  
nitrogen fertilizer levels and  
phosphorinebiofertilizer. J. Agric. Res.,  
Tanta Univ. 28(1): 105-118.
- Aowad, M. M. and A. A. A. Mohamed. 2009.  
The effect of bio, organic and  
mineral fertilization on productivity of  
sunflower seed and oil yields. J. Agric.  
Res. Kafrelsheikh Univ. 35(4): 1013-  
1028.
- Azia, R., M. Shahbaz and M. Ashraf. 2013.  
Influence of foliar application of  
triacontanol on growth attributes, gas  
exchange and chlorophyll fluorescence  
in sunflower (*Helianthus annuus* L.)  
under saline stress. Pak. J. Bot. 45(6):  
1913-1918.
- Baydar, N. G. and M. Akkurt. 2001. Oil  
content and oil quality properties of  
some grape seeds. Turk. J. Agric. For.  
25(3): 163-168.
- Blackman, B., S. Michaels and L. H. Rieseberg.  
2011. Connecting the sun to flowering  
in sunflower adaptation. Mol. Ecol.  
20(17): 3503-3512.
- Carrillo-Avila, E., C. Garcia-Acedo, J. Arreola-  
Enriquez, C. Landeros-Sanchez, M. L.  
Osnaya-Gonzalez and C. Castillo-  
Aguilar. 2015. Evaluation of four  
sunflower hybrids (*Helianthus annuus*)  
under three irrigation regimes and two  
doses of fertilization on flower  
production. J. Agric. Sci. 7(4): 183-194.
- Gliszczynska-Swiglo, A., E. Sikorska, I.  
Khmelinskii and M. Sikorski. 2007.  
Tocopherol content in edible plant  
oils. Pol. J. Food Nutr. Sci. 57(4A): 157-  
161.
- Gonzalez, M. L. and C. Castillo-Aguilar. 2015.  
Evaluation of four sunflower hybrids  
(*Helianthus annuus*) under three  
irrigation regimes and two does of  
fertilization on flower production. J.  
Agric. Sci. 7(4): 183-194.
- Goyne, P. J., A. A. Schneiter, K. C. Cleary, R.  
A. Creelman, W. D. Stegmeier and F. J.  
Wooding. 1989. Sunflower genotype  
response to photoperiod and  
temperature in field environments.  
Agron. J. 81(5): 826-831.
- Grompone, M. A. 2005. Sunflower oil. In: F.  
Shahidi (ed.) Bailey's Industrial Oil &  
Fat Products Volume 2, Edible Oil &  
Fat Products. Edible oil 6<sup>th</sup>ed.

- Ivanova, P., V. Chalova, L. Koleva, I. Pishtiyski and M. Perifanova-Nemska. 2012. Optimization of protein extraction from sunflower meal produced in Bulgaria. *Bulg. J. Agri. Sci.* 18(2): 153-160.
- Jiang, Z., D. U. Ahn, L. Ladner and J. S. Sim. 1992. Influence of feeding full-fat flax and sunflower seeds on internal and sensory qualities of eggs. *Poult. Sci.* 71(2): 378-382.
- Keneni, G., E. Bekele, M. Imtiaz and K. Dagne. 2012. Genetic vulnerability of modern crop cultivars: causes mechanism and remedies. *Int. J. Plant Sci.* 2(3): 69-79.
- Keshta, M. M., T. Y. Rizk and E. T. Abdou. 2008. Sunflower response to mineral nitrogen, organic and bio-fertilizers under two different levels of salinity. *Proceeding 17<sup>th</sup> International Sunflower Conference, Cordoba, Spain*, pp. 451-454.
- Khan, A. 2001. Yield performance, heritability and interrelationship in some quantitative traits in sunflower. *Helia* 24(24): 35-40.
- Koné, B., S. Diatta, O. Sylvester, G. Yoro, C. Mameri, D. D. Désiré and A. Ayemou. 2009. Evaluation de la fertilité potentielle des Ferralsolpar la couleur. *Can. J. Soil Sci.* 89(3): 331-342.
- Leland, E. F. 1996. Salinity effect on four sunflower hybrids. *Agron. J.* 88(2): 215-219.
- Magaia, H. E., M. Freire, A. Monjana, O. Davolio Marani, A. Zazzerni, M. Durante and F. Cecconi. 2005. Selection of new sunflower (*Helianthus annuus* L.) synthetic varieties adapted for production areas of Mozambique. *Helia* 28(43): 69-76.
- Mauricio, P. and A. Ildeu. 2005. Color attributes and mineralogical characteristics, evaluated by radiometry of highly weathered tropical soils. *Soil Sci. Am. J.* 69(4): 1162-1172.
- Mayo, O. 1989. *The theory of plant breeding.* Clarendon Press, Oxford.
- Mohamed, A. A. E. 2003. Response of sunflower to phosphorine and cerealine in inoculation under low NP-fertilizer levels. *J. Agric. Res., Tanta Univ.* 29(2): 653-663.
- Oshundiya, F. O., V. I. O. Olowe, F. A. Sowemino and J. N. Odedina. 2014. Seed yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by staggered sowing and organic fertilizer application in the humid tropics. *Helia* 37(61): 237-255.
- Pavek, J. J. and D. L. Corsini. 2001. Utilization of potato genetic resources in variety development. *Amer. J. of Potato Res.* 78: 433-441.



- Prevc, T., A. Levart, I. K. Cigić, J. Salobir, N. P. Ulrih and B. Cigić. 2015. Rapid estimation of tocopherol content in linseed and sunflower oils-reactivity and assay. *Molecules* 20(8): 14777-14790.
- Rebolé, A., L. Rodríguez, L. T. Ortiz, C. Alzueta, C. Centeno, A. Viveros, A. Brenes and I. Arija. 2006. Effect of dietary high-oleic sunflower seed, palm oil and vitamin E supplementation on broiler performance, fatty acid composition and oxidation susceptibility of meat. *Br. Poult. Sci.* 47(5): 581-591.
- Rosa, P. M., R. Antoniassi, S. C. Freitas, H. R. Bizzo, D. L. Zanotto, M. F. Oliveira and V. B. R. Castiglioni. 2009. Chemical composition of Brazilian sunflower varieties. *Helia* 32(50): 145-156.
- Russell, W. A. 1953. A study of the interrelationships of seed yield, oil content, and other agronomic characters with sunflower inbred lines and their top crosses. *Can. J. Agri. Sci.* 33(3): 291-314.
- Senkoylu, N. and N. Dale. 1999. Sunflower meal in poultry diets: A review. *Worlds Poult. Sci. J.* 55(2): 153-174.
- Shabana, R. 1974. Genetic variability of sunflower varieties and inbred lines, Proceedings of 6<sup>th</sup> International Sunflower Conferences, Bucharest, Romania, pp. 263-269.
- Turhan, H., N. Citak, H. Pehlivanoglu and Z. Mengul. 2010. Effects of ecological and topographic conditions on oil content and fatty acid composition in sunflower. *Bulg. J. Agri. Sci.* 16(5): 553-558.
- Vanitha, J., N. Manivannan and R. Chandirakala. 2014. Qualitative trait loci analysis for seed yield and component traits in sunflower. *Afr. J. Biotechnol.* 13(6): 754-761.
- Wuana, R. A. and F. E. Okieimen. 2011. Heavy metals in contaminated soils: a review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *ISRN Ecology*. Doi:10.5402/2011/402647.



## ทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทาง ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเขตเทศบาลตำบลอุโมงค์ อำเภอมือง จังหวัดลำพูน

Farmers' attitude toward farming in accordance with the  
philosophy of sufficiency economy in U-mong municipality,  
Meuang district, Lamphun province

ปภพ จีรัตน์, พุฒิสรรค์ เครือคำ, พหล ศักดิ์คะทัศน์ และ สายสกุล ฟองมูล

Papob Jeerat<sup>1\*</sup>, Phutthisun Kruekum, Phahol Sakkatat and Saisakul Fongmul

สาขาวิชาพัฒนาศาสตร์พยากรและส่งเสริมการเกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290  
Division of Resources Development and Agricultural Extension, Faculty of Agricultural Production  
Maejo University, Chiang Mai 50290

\* Corresponding author: papob9261@gmail.com

### Abstract

This study aimed to investigate: 1) socio-economic attributes of farmers; 2) knowledge and attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy of the farmers; 3) factors effecting attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy of the farmers; and 4) suggestions related to the creation of attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy. The sample group in this study consisted of 272 farmers living in U-Mong municipality, Lamphun province and they were obtained by two-stage sampling. A set of questionnaires was used for data collection and analyzed by using descriptive statistics i.e. frequency, percentage, mean, and standard deviation. Also, inferential statistics (stepwise multiple regression analysis) was employed in this study.

Results of study indicated that most of the respondents were male, 61 years old on average, married, and elementary school graduation or below. They had 4 family members and 2 household workforces on average. The respondents had a farming area for 3.56 rai and earned an income from farming for 86,234.30 baht per year on average. They had farming experience for 28 years on average and were member of 3 agricultural groups on average. The respondents contracted agricultural personal twice a year and joined agricultural training/trips for twice a year on average. Moreover, they joined agricultural tradition or activities for 3 times a year on average. They perceived new/information about farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy 27 times per month on average. It was found that the respondents has a high level of knowledge and attitudes about farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy. There was a statistically significant relationship between attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy and the following factors: agricultural personal contact (sig.<0.05), agricultural training/trip and knowledge about farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy (sig.<0.01)

According to results of the study, the following were suggestion for creating attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy: 1) promotion and extension of the philosophy of sufficiency economy in farming; 2) adoption of the philosophy of sufficiency economy to cope with climate change and economic crisis; 3) creating activities promoting farmer participation in the adoption of the philosophy of sufficiency economy and; 4) instilling consciousness of livelihoods in accordance with the philosophy of sufficiency economy to children of farmers.

**Keywords:** farmer attitude, philosophy of sufficiency economy, sufficiency economy farming, Lamphun province

## บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกร 2) เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และ 4) เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสร้างทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรในเขตเทศบาลตำบลอุโมงค์ อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ เกษตรกรที่อยู่ในเขตเทศบาลตำบลอุโมงค์ อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน จำนวน 272 คนซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่าง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วยค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน

ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 61 ปี อยู่ในสถานภาพสมรส สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาหรือต่ำกว่า มีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4 คน แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน มีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 3.56 ไร่ มีรายได้ในภาคการเกษตรเฉลี่ย 86,234.30 บาทต่อปี มีประสบการณ์ในการทำเกษตรเฉลี่ย 28 ปี เข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตรในชุมชนเฉลี่ย 3 กลุ่ม ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี เข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานด้านการเกษตรเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี เข้าร่วมกิจกรรมหรือประเพณีเกี่ยวกับการเกษตรเฉลี่ย 3 ครั้งต่อปี ได้รับข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่างๆ เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงเฉลี่ย 27 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาพอเพียงอยู่ในระดับมาก มีทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาพอเพียงอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อทัศนคติเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่การเกษตร มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในที่ระดับ 0.05 ส่วนการเข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานด้านการเกษตร และความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาพอเพียง มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในที่ระดับ 0.01

สำหรับข้อเสนอแนะต่อการสร้างทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรที่สำคัญคือ ควรมีการส่งเสริมและถ่ายทอดแนวทางการปรับใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำเกษตรกรรมให้เกิดผลรูปธรรม ควรเน้นการใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการผันผวนของภาวะเศรษฐกิจที่กระทบต่อภาคการเกษตร ควรมีการสร้างกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ครัวเรือนเกษตรกรมีส่วนร่วมในการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ และควรมีการส่งเสริมการปลูกฝังจิตสำนึกในการดำเนินชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้แก่บุตรหลานเกษตรกร

**คำสำคัญ:** ทัศนคติของเกษตรกร ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การทำเกษตรกรรมแบบพอเพียง จังหวัดลำพูน

## คำนำ

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ภาคการเกษตรของประเทศไทยต้องเผชิญกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศซึ่งมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ดังเห็นได้จากการประสบภาวะภัยแล้ง อุทกภัย หรือการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชชนิดใหม่ ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรได้รับความเสียหายทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่เกษตรกรต้องใช้ต้นทุนและปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้นอีกจำนวนมาก ประกอบกับการผันผวนของสภาพเศรษฐกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศที่มีผลกระทบโดยตรงต่อราคาสินค้าเกษตรที่ไม่สามารถควบคุมและคาดการณ์ได้ อีกทั้งเกษตรกรยังขาดความสามารถหรือองค์ความรู้ในการจัดการรับมือกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำมาสู่การขาดรายได้ หรือมีกำไรที่ลดลง ไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายในการดำรงชีวิตหรือการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในครัวเรือนเกษตรกร ซึ่งทำให้มีความจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีการกู้ยืมเงินจากแหล่งสถาบันทางการเงินเพื่อทดแทนรายได้สูญเสียไป อันเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกษตรกรยังไม่สามารถที่จะหลุดพ้นจากภาระหนี้สินและความยากจน (หิรัญย์, 2559)

ในการหาแนวทางเพื่อให้เกษตรกรสามารถแก้ไขปัญหาและพึ่งพาตนเองในการดำเนินวิถีการผลิตได้อย่างมั่นคงนั้น เป็นที่มาของการจัดทำแผนพัฒนาการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่ได้มีการน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกร ตลอดจนการส่งเสริมการทำเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนให้เห็นผลในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะการทำเกษตรแบบผสมผสาน เกษตรทฤษฎีใหม่ และเกษตรอินทรีย์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มรายได้

ให้กับเกษตรกร รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาองค์ความรู้ของเกษตรกรสู่เกษตรกรมืออาชีพให้สามารถบริหารจัดการการทำเกษตรกรรมแบบครบวงจรตั้งแต่การผลิต แปรรูป และการตลาด ตลอดจนสร้างการรวมกลุ่มเกษตรกรให้เข้มแข็งและสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายของเกษตรกร และสถาบันเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559)

เทศบาลตำบลอุโมงค์ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นการทำเกษตรกรรมและถือเป็นชุมชนหนึ่งที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้น้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาปรับใช้ในการพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ อาทิ การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ศูนย์การเรียนรู้ครัวเรือนเศรษฐกิจพอเพียง แหล่งปฏิบัติการเรียนรู้กองทุนออมทรัพย์สวัสดิการประชาชนตำบลอุโมงค์ ศูนย์อุโมงค์ตลาดโลกร้อน และแหล่งปฏิบัติการเรียนรู้การบริหารจัดการองค์กรแบบมีส่วนร่วม (กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, 2554) โดยมีความมุ่งหวังในการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากการประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีความสามารถในการจัดการภาระหนี้สินของครอบครัว ตลอดจนการมีแหล่งอาหารที่ปลอดภัยจากการทำเกษตรเชิงอนุรักษ์ เป็นชุมชนที่มีความเข้มแข็งและมีความสามัคคี และที่สำคัญทางหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นของเทศบาลตำบลอุโมงค์มีความประสงค์ที่จะขยายการประยุกต์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำเกษตรกรรมให้แพร่ขยายไปทั่วทุกครัวเรือนเกษตรกรในเขตพื้นที่ปกครอง อย่างไรก็ตามการส่งเสริมการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในทางปฏิบัตินั้นยังมีข้อจำกัดและขาดการศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ของเกษตรกรรวมถึงช่องทางที่

จะช่วยให้เกษตรกรเกิดความเข้าใจและมีการนำไปปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรในครัวเรือน

เพื่อให้การส่งเสริมการน้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำเกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรมให้ได้นั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร โดยเฉพาะข้อมูลระดับทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรว่าอยู่ในระดับใด และมีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรและข้อเสนอแนะของเกษตรกรต่อการสร้างทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงว่าเป็นอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการพัฒนาและส่งเสริมการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตเทศบาลตำบลโหม่งค์ อีกทั้งยังเป็นการสนองประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ในการปลูกฝังค่านิยมและวัฒนธรรมผ่านการเลี้ยงดูในครอบครัว โดยส่งเสริมให้มีการดำเนินชีวิตตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580), 2561) และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ข้อที่ 1 ของแผนพัฒนาการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ในการขยายผลการทำการเกษตรตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยการสร้างจิตสำนึกให้แก่เกษตรกรให้ครอบครัวทุกคนเพื่อนำไปสู่การสร้างความสำเร็จให้แก่เกษตรกรและสถาบันเกษตรกรต่อไป

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรในเขตเทศบาลตำบลโหม่งค์ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยมีการดำเนินการวิจัยดังนี้

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกรที่อยู่ในเขตเทศบาลตำบลโหม่งค์ อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน จำนวน 11 หมู่บ้าน ซึ่งมีการคำนวณหาประชากรและกลุ่มตัวอย่างด้วยการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Sampling) (ประชุม, 2541) โดยขั้นตอนที่ 1 เป็นการสุ่มหมู่บ้านได้จำนวน 6 หมู่บ้าน มีครัวเรือนเกษตรกรจำนวน 851 ครัวเรือน จากนั้นกำหนดขนาดตัวอย่างตามสูตรของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกร 272 ครัวเรือน และขั้นตอนที่ 2 เป็นการสุ่มตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกรจากหมู่บ้านตัวอย่าง 6 หมู่บ้าน ด้วยวิธีการแบ่งสัดส่วนประชากร (Proportional to size) เพื่อทราบจำนวนครัวเรือนตัวอย่างแต่ละหมู่บ้าน และกำหนดให้ผู้ตอบแบบสอบถามครัวเรือนละ 1 คน ซึ่งจะได้จำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด 272 คน โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2561

### การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

แหล่งข้อมูลที่รวบรวมเพื่อใช้ในการวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) ข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารรายงานการวิจัย และข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลตำบลอุโมงค์ จากสำนักงานเทศบาลตำบลอุโมงค์ และ 2) ข้อมูลปฐมภูมิ โดยมีการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย (วนิดา และคณะ, 2560) ซึ่งมีจำนวน 272 ชุด โดยเก็บจากเกษตรกรเป็นรายบุคคล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกร ระดับความรู้ และทัศนคติเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรในเขตเทศบาลตำบลอุโมงค์ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยการใช้สถิติอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์พหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) และ 3) การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการสร้างทัศนคติที่ดีในการทำเกษตรกรรมภายใต้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยการใช้วิธีการจัดประเภทและจัดกลุ่ม (Categorize and Sort) ซึ่งการวิเคราะห์ในส่วนที่ 1 และ 2 จะใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ช่วยในการบันทึก จัดการ และวิเคราะห์ข้อมูล

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

#### ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกร

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 61 ปี อยู่ในสถานภาพสมรส สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาหรือต่ำกว่า มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4 คน มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน มีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 4 ไร่ มีรายได้ภาคการเกษตรเฉลี่ย 86,234.30 บาทต่อปี มีประสบการณ์ในการทำเกษตรกรรมเฉลี่ย 28 ปี เข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตรในชุมชนเฉลี่ย 3 กลุ่ม ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี เข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานด้านการเกษตรเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี เข้าร่วมกิจกรรมหรือประเพณีเกี่ยวกับการเกษตรเฉลี่ย 3 ครั้งต่อปี ได้รับข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่างๆ เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงเฉลี่ย 27 ครั้งต่อเดือน

#### ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร

เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเฉลี่ย 14 คะแนน อยู่ในระดับมาก (Table 1) มีทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงรวมทุกด้านอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด (Table 2)



**Table 1** A number and percentage of farmer on the basis of a level of knowledge about farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy

(n=272)

A level of knowledge about farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy	No.	%
Low	-	-
Moderate	163	59.93
High	109	40.07
$\bar{X}$ = 14.53    Min-Max = 9-20    S.D. = 2.298		

**Table 2** An average mean score, standard deviation, and a level of attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy

(n=272)

Attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy	$\bar{X}$	S.D.	Description
Moderation	4.15	.523	Agree
Reasonableness	4.33	.459	Agree
Good immunity	4.30	.450	Agree
Knowledge condition	4.16	.476	Agree
Virtue condition	4.36	.509	Agree
<b>Total</b>	<b>4.26</b>	<b>.407</b>	<b>Agree</b>

ปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร การวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทัศนคติในการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้สถิติวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (ตัวแปรเกณฑ์) กับตัวแปรอิสระ (ตัวแปรพยากรณ์) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (วารุ, 2553) โดยการวิเคราะห์ได้คัดเลือกตัวแปรอิสระจากการทบทวนวรรณกรรม

ทั้งหมด 15 ตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา สมาชิกในครัวเรือน แรงงานในครัวเรือน พื้นที่ทำการเกษตร ประสบการณ์ในการทำเกษตรกรรม รายได้ในภาคการเกษตร การเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตรในชุมชน การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตร การเข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงาน การเข้าร่วมกิจกรรมหรือประเพณีเกี่ยวกับการเกษตร การรับข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่างๆ ความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร เพื่อหาว่าตัวแปรอิสระใดมีผลต่อทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตาม

แนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และส่งผลในเชิงบวกหรือลบ ทั้งนี้การศึกษาปัญหา Multicollinearity พบว่าไม่มีตัวแปรอิสระใดที่มีความสัมพันธ์กันสูงเกิน 0.80 อันจะทำให้เกิดการละเมิดข้อกำหนดเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) (สุชาติ, 2545)

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงพบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมด 15 ตัวแปรมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม คือ ทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอยู่ร้อยละ 48.30 ( $R^2 = .483$ ) และเมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระที่มีผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่ามีทั้งหมด 3 ตัวแปร คือ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตร มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการเข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานด้านการเกษตร และความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาพอเพียง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งทั้ง 3 ตัวแปรนี้มีความสัมพันธ์ในทางบวกทั้งหมด (Table 3) และสามารถวิจารณ์ผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. เกษตรกรที่มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรเพิ่มขึ้น 1 ครั้งต่อปี จะส่งผลทำให้มีทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพิ่มขึ้น .035 คะแนน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ที่สำนักงานเทศบาลตำบลอุโมงค์ได้จัดขึ้นนั้นมีการจัดโครงสร้างและมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบโครงการอย่างเป็นทางการจะเป็นกิจจะลักษณะ

อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้เกษตรกรหรือผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้มีโอกาสสอบถามเพิ่มเติมได้โดยตรง อาทิ โครงการศูนย์การเรียนรู้ครัวเรือนเศรษฐกิจพอเพียงที่เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีการส่งเสริมการทำเกษตรแบบธรรมชาติ และการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในครัวเรือน และสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการนั้นจะได้รับการส่งเสริมต่างๆ และมีการจัดประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันกับเจ้าหน้าที่จากสำนักงานเทศบาลตำบลอุโมงค์ และเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่นๆ ทั้งในและนอกชุมชน (วัลลภ และคณะ, 2556)

2. เกษตรกรที่มีการเข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น 1 ครั้งต่อปี จะทำให้มีทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพิ่มขึ้น .051 คะแนน (อรุณวดี, 2555) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการในองค์กรของหน่วยงานของเทศบาลตำบลอุโมงค์นั้นได้ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวทางในการปฏิบัติ จึงส่งผลให้รูปแบบของกิจกรรมการฝึกอบรมที่เกษตรกรหรือประชาชนในชุมชนนั้นส่วนใหญ่เป็นการปรับใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เช่น การอบรมการทำปุ๋ยและน้ำหมักอินทรีย์ การทำเกษตรแบบปลอดภัยปลอดจนการมีศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงตำบลอุโมงค์ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นแหล่งศึกษาดูงานให้กับเกษตรกรที่ต้องการองค์ความรู้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงโดยเฉพาะ อีกทั้งทางเทศบาลตำบลอุโมงค์ได้ใช้พื้นที่ของศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงตำบลอุโมงค์เป็นหลักในการจัดโครงการฝึกอบรมหรือกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับการเกษตร จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่เกษตรกรได้เห็นรูปแบบการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ทั้งในเชิงทฤษฎีไปจนถึงการปฏิบัติ เช่น วิธีการปลูกข้าวแบบอินทรีย์ การจัดการพื้นที่ตามแบบเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นต้น นำไปสู่การสร้างความสำเร็จและการนำไปประยุกต์ใช้กับการทำเกษตรกรรมของตนเอง (บุษกร และศุภกัญญา, 2558)

3. เกษตรกรที่มีความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จะทำให้มีทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพิ่มขึ้น .085 คะแนน (ศศิกาญจน์ และอรนันท์, 2560) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสำนักงานเทศบาลตำบลอุโมงค์ได้มีการมุ่งเน้นนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการดำเนินวิถีชีวิตของประชาชนในพื้นที่ปกครอง และประกอบกับการที่ประชาชนส่วนมากอยู่ในอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกรรม ดังนั้นกิจกรรมหรือโครงการที่เป็นการส่งเสริมการประยุกต์ใช้จึงมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตร โดยเฉพาะการมุ่งเน้นการเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้หรือการสร้างความสำเร็จในการจัดการรูปแบบการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเห็นได้ชัดเจนจากการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ตำบลอุโมงค์ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การจัดการพื้นที่เกษตรกรรมตามแนวทางเกษตรทฤษฎีใหม่ การทำเกษตรกรรมทั้งแบบอินทรีย์และแบบปลอดภัย ตลอดจนการให้ความรู้ในการลดต้นทุนในการซื้อปัจจัยการผลิต เช่น การทำปุ๋ยหมักจากเศษผักผลไม้ การทำน้ำหมักชีวภาพ หรือการทำปุ๋ยคอก เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะในการสร้างทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร

การศึกษาข้อเสนอแนะของเกษตรกรในการสร้างทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พบว่าเกษตรกรมีความประสงค์ที่จะให้หน่วยงานของรัฐทั้งส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่น ตลอดจนหน่วยงานพัฒนาภาคเอกชนและสถาบันทางการศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมให้เกิดการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงดังนี้ 1) ควรมีการส่งเสริมและถ่ายทอดแนวทางการปรับใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำเกษตรกรรมให้ผลในรูปแบบหรือในทางปฏิบัติให้มากขึ้น 2) ควรมีการเน้นการใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการผันผวนของภาวะเศรษฐกิจในภาคการเกษตร 3) ควรมีการสร้างกิจกรรมที่เสริมสร้างให้ครัวเรือนเกษตรกรมีส่วนร่วมในการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการทำเกษตรกรรม และ 4) ควรมีการส่งเสริมการปลูกฝังจิตสำนึกในการดำเนินชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้แก่บุตรหลานเกษตรกร

**Table 3** Factors effecting attitudes towards farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy of the farmers

Independent variable	Dependent variable		
	Attitude toward farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy		
	B	t	Sig.
1. Agricultural personal contact	.035	2.582	.010*
2. Joining agricultural training or trips	.051	3.720	.000**
3. Knowledge about farming in accordance with the philosophy of sufficiency economy	.085	7.842	.000**
Constant	2.829	21.166	.000**
R <sup>2</sup> = 0.483 (48.3%)		F = 83.554	Sig.F = 0.000**

\*, \*\* = Significant difference at probability level 0.05 and 0.01, respectively

### สรุปผลการศึกษา

การศึกษาทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรในเขตเทศบาลตำบลโม่งค์ อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 61 ปี อยู่ในสถานภาพสมรส สำเร็จการศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาหรือต่ำกว่า มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4 คน มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน มีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 4 ไร่ มีรายได้จากการเกษตรเฉลี่ย 86,234.30 บาทต่อปี มีประสบการณ์ในการทำเกษตรกรรมเฉลี่ย 28 ปี เข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตรในชุมชนเฉลี่ย 3 กลุ่ม ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี เข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานเกี่ยวกับ

การทำเกษตรกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงเฉลี่ย 2 ครั้งต่อปี เข้าร่วมกิจกรรมหรือประเพณีเกี่ยวกับการเกษตรเฉลี่ย 3 ครั้งต่อปี ได้รับข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่างๆ เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงเฉลี่ย 27 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมแบบพอเพียงอยู่ในระดับมาก และมีทัศนคติต่อการทำเกษตรกรรมแบบพอเพียงอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีทั้งหมด 3 ตัวแปร ได้แก่ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตร มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทางบวกที่ระดับ 0.05 การเข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานด้านการเกษตร และ

ความรู้เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมในระดับครัวเรือนตามแนวทางปรัชญาพอเพียง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทางบวกที่ระดับ 0.01

เกษตรกรรมมีข้อเสนอแนะต่อการสร้างทัศนคติที่ดีในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือควรมีการส่งเสริมและถ่ายทอดแนวทางการปรับใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการทำเกษตรกรรมให้เกิดผลในรูปธรรมหรือในทางปฏิบัติให้มากขึ้น ควรมีการเน้นการใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการผันผวนของภาวะเศรษฐกิจในภาคการเกษตร ควรมีการสร้างกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ครัวเรือนเกษตรกรรมมีส่วนร่วมในการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการทำเกษตรกรรม และควรมีการส่งเสริมการปลูกฝังจิตสำนึกในการดำเนินชีวิตตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้แก่บุตรหลานเกษตรกร

### ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรมากขึ้นก็จะมีแนวโน้มที่จะมีทัศนคติที่เห็นด้วยกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นทางเทศบาลตำบลอุโมงค์หรือหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเกษตร เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานเกษตรอำเภอ ควรมีการสร้างช่องทางการติดต่อขอคำปรึกษาที่เกษตรกรสามารถเข้าถึงและใช้ได้สะดวกและง่าย ตลอดจนมีการประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรได้รับรู้รับทราบอย่างทั่วถึง อีกทั้งควรมีการมุ่งเน้นการลงทุนที่เยี่ยมเยียนเกษตรกร สอบถามปัญหาและความต้องการของเกษตรกรในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การจัดกิจกรรมให้

เจ้าหน้าที่เทศบาลได้พบปะเกษตรกร เกษตรตำบลลงพื้นที่พบเกษตรกร เป็นต้น

2. ด้านการเข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานด้านการเกษตรพบว่า เกษตรกรที่มีการเข้าร่วมฝึกอบรมหรือดูงานทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น มีผลทำให้มีทัศนคติเห็นด้วยต่อการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมากขึ้น ดังนั้นทางสำนักงานเทศบาลตำบลอุโมงค์ควรมีการสร้างความร่วมมือกับภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และกรมพัฒนาชุมชน หรือองค์กรพัฒนาภาคเอกชนต่างๆ มูลนิธิสนับสนุนในการจัดกิจกรรมฝึกอบรมหรือดูงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและเศรษฐกิจ เช่น การจัดทำแปลงสาธิตการทำเกษตรกรรมแบบใช้น้ำน้อย การจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน หรือการรวมกลุ่มเพื่อแปรรูปและจำหน่ายสินค้าทางการเกษตร ตลอดจนเปิดโอกาสให้เกษตรกรได้เข้ามามีส่วนในการกำหนดหรือการวางแผนการจัดทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อเป็นส่วนช่วยให้การดำเนินงานส่งเสริมนั้นมีความเหมาะสมและตรงความประสงค์ของเกษตรกรมากขึ้น

3. จากการศึกษาในส่วนของความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มที่จะมีทัศนคติเห็นด้วยในการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นควรมุ่งเน้นให้ทางสำนักงานเทศบาลตำบลอุโมงค์ ตลอดจนผู้นำชุมชนทั้งภาครัฐ และภาคเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ศูนย์เกษตรกรรม

ยั่งยืน หรือสถาบันทางการศึกษาต่างๆ เข้ามาสร้าง ความร่วมมือกับชุมชนท้องถิ่นภาคการเกษตร ในการสร้างองค์ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยี เกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมตามแนวทางปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงที่สามารถเข้าใจได้ง่ายและเน้น ในเชิงปฏิบัติควบคู่ไปกับทฤษฎี ได้แก่ การสร้าง องค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไว้ใช้เอง การใช้สารเคมีอย่างถูกวิธีและปลอดภัยในการกำจัด โรคและศัตรูพืช การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ การลดต้นทุน ในการทำเกษตรกรรม รูปแบบการจัดการน้ำในการ ทำเกษตรกรรมในสภาพแห้งแล้ง พัฒนาอาชีพเสริม ในช่วงหลังฤดูการเก็บเกี่ยว และความรู้ในเรื่อง ระบบตลาดค้าขายผลผลิตทางการเกษตร เป็นต้น อีกทั้งควรมีการพิจารณาจัดทำสื่อชนิดต่างๆ เพื่อ เป็นการเผยแพร่องค์ความรู้การทำเกษตรกรรมตาม แนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้เกษตรกรเกษตรกร เช่น การจัดทำปฏิทินการปลูกพืชตลอด 12 เดือน การจัดทำคู่มือการป้องกันและกำจัดโรคและแมลง ศัตรูพืชแบบผสมผสาน เป็นต้น

4. ในด้านสภาพพื้นฐานส่วนบุคคลพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุเฉลี่ยอยู่ในกลุ่มผู้สูงอายุ หรือกำลังเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ ควรมีการจัดโครงการ หรือกิจกรรมที่มีส่วนช่วยให้เกษตรกรผู้สูงอายุมี รายได้เสริมจากการทำเกษตรกรรม เช่น การให้ ความรู้เกี่ยวกับงานหัตถกรรม ได้แก่ จักสาน ปักผ้า เย็บผ้า ตลอดจนการส่งเสริมการทำเกษตรกรรม แบบประณีตหรือแบบผสมผสานที่ให้เกษตรกรมี การปลูกพืชชนิดอื่นควบคู่ไปกับพืชชนิดหลัก ตลอดจนมีการจัดหาเกษตรกรผู้สูงอายุที่เป็น ประชาชนชาวบ้านหรือมีความรู้ความเชี่ยวชาญ เกี่ยวกับภูมิปัญญาทางการเกษตร เช่น สมุนไพร พื้นบ้าน เครื่องมือการเกษตรในอดีต พิธีกรรม

ดั้งเดิมที่เกี่ยวกับการเกษตรต่างๆ ให้เป็นวิทยากร ในการถ่ายทอดสู่เยาวชนในพื้นที่

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สนับสนุนทุนการศึกษา “ทุนศิษย์ก้นกุฏิ” เพื่อใช้ในการดำเนินการศึกษา วิจัยในครั้งนี้ พร้อมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่เทศบาล ตำบลอุโมงค์ และผู้นำชุมชนที่ให้ความกรุณา อนุเคราะห์ข้อมูลและการอนุญาตให้สำรวจพื้นที่ ตลอดจนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบลอุโมงค์ และอาสาสมัคร สาธารณสุขประจำหมู่บ้านที่ให้ความกรุณา ช่วยเหลือคณะผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล และ ขอขอบคุณเกษตรกรในเขตเทศบาลตำบลอุโมงค์ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ที่ให้ข้อมูลในการวิจัย จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. 2554. ชุมชน ท้องถิ่น นำอยู่อย่างเพียงพอด้วยปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงอย่างยั่งยืน. สำนักงาน กิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหาร ผ่านศึก, กรุงเทพฯ.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. แผนพัฒนา การเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

บุษกร คำโฮม และศุภกัญญา จันทรุกษา. 2558. แบบจำลองการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงของนักศึกษา คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. วารสารปัญญา ภิวัฒน์ 7(พิเศษ): 86-98.

- ประชุม สุวัตถี. 2541. การสุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย. วารสารพัฒนาบริหารศาสตร์ 38(3): 103-130.
- ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580). (2561, 13 ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 135 ตอนที่ 82 ก. หน้า 1-72.
- วนิดา วาตีเจริญ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ และสมบัติ ทัมทรัพย์. 2560. ระเบียบวิธีวิจัยจากแนวคิด ทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ. ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพฯ.
- วัลลภ จันดาเข้าสู่วัฒน์ อีระพงษ์ ธนากร และ ภูมิศักดิ์ อินทนนท์. 2556. การจัดการพัฒนารูปแบบวนเกษตรตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง: กรณีศึกษาเกษตรกรใน 4 อำเภอของจังหวัดอุดรธานี. วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 4(2): 131-150.
- วาโร เฟิงสวัสดิ์. 2553. สถิติประยุกต์ สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์. สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ.
- ศศิกายจณ์ สกุลปัญญาวัฒน์ และอรนันท์ หาญยุทธ. 2560. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงในการบริหารจัดการ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอกชน. วารสารพยาบาลตำรวจ 9(1): 144-186.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2545. การใช้สถิติในงานวิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล. เฟื่องฟ้า พรินติ้ง, กรุงเทพฯ.
- หิรัณย์ กุลเรืองทรัพย์. 2559. ฝ่าวิกฤติยุคเศรษฐกิจผันผวน: ด้วยแนวทางการทำเกษตรแบบทฤษฎีใหม่ มุ่งสู่การเพิ่มศักยภาพเกษตรกรยุคใหม่. วารสารเศรษฐกิจการเกษตร 62(719): 5.
- อรุณวดี ล้อมรีน. 2555. ศักยภาพการจัดทำบัญชีครัวเรือนเพื่อเกษตรกรตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง. วารสารจันทร์เกษมสาร 18(34): 97-105.
- Yamane, T. 1973. Statistics: An Introductory Analysis. 3<sup>rd</sup>. Harper and Row Publication, New york.





# ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

## Factors affecting adoption corn planting technology of farmers in Phawo sub-district, Mae Sot district, Tak province

อภิเดช ชัยพิริยะกิจ, สายสกุล ฟองมูล\*, พุฒิสรรค์ เครือคำ, ปภพ จีรัตน์, นนารัตน์ เวชสิทธิ์นิรภัย  
และ ทวีชัย คำทวี

Apideth Chaipiriyakit, Saisakul Fongmul\*, Phutthisun Kruekum Papob Jeerat,  
Napharat Vetchasitniraphai and Taveechai Khamtavee

สาขาวิชาพัฒนาทรัพยากรและส่งเสริมการเกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290  
Division of Resources Development and Agricultural Extension, Faculty of Agricultural Production  
Maejo University, Chiang Mai 50290

\* Corresponding author: saisakul\_tor@yahoo.com

### Abstract

The objectives of this study were investigate: 1) Socio-economic attributes of farmers; 2) adoption corn planting technology of farmers; 3) Factors affecting adoption corn planting technology of farmers; 4) Problems encountered and suggestions about of farmers corn planting technology in Phawo district, Tak province. The sample group in this consisted of 288 farmers obtained by Two-Stage Sampling. A set of questionnaires was used for data collection and analysis by using frequency, percentage, mean, minimum, maximum, standard deviation, and regression statistic.

Results of the study presented to 1) most of the respondents were male and married. The average age of respondents was 39 years old and not educated. The area for planting 16 rai of corn on average, annual income average 104,000 baht, average debt 86,788 baht. 2 household workforces in family. Farmers are members of agricultural institutions (87.85 percent). Farmers who are not members of the agricultural institute (12.5 percent).

Contact with agricultural extension officer average 1 time per year. Most of the agricultural news received from television (67.63 percent). Experience in planting 7 years old corn. Experience in agricultural education/training officer average 1 time per year. 2) Acceptance corn planting technology of farmers had a moderate level. 3) Factors affecting acceptance corn planting technology of farmers in Phawo district, Tak province have 2 factors were sex and contact with agricultural extension officer have a relationship adoption corn planting technology of farmers in Phawo district, Tak province.

Problems encountered and suggestions about of farmers corn planting technology in phawo district, tak province. High cost of growing corn agriculture farmers need higher prices and chemical slower price and want the staff to come to the advice corn planting increase.

**Keywords:** farmer adoption, technology of corn planting, Mae Sot district

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 2) การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร 3) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร และ 4) ศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก รวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร จำนวน 288 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาเพื่อหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบคัดเลือกเข้า

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 39 ปี ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการศึกษา มีสถานภาพสมรส มีพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 16 ไร่ มีรายได้เฉลี่ยรวมในครัวเรือน 104,000 บาทต่อปี มีภาระหนี้สินเฉลี่ย 86,788 บาท จำนวนแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน ส่วนใหญ่เกษตรกรเป็นสมาชิกของสถาบันทางการเกษตร มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี โดยส่วนมากได้รับข่าวสารด้านการเกษตรจากสื่อโทรทัศน์ มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 7 ปี มีประสบการณ์ในการศึกษาดูงานและฝึกอบรมด้านการเกษตรเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี เกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ในระดับปานกลาง สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ เพศ และการติดต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

ผลการศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่สำคัญ คือ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีต้นทุนที่สูง เกษตรกรจึงต้องการให้ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีราคาที่สูงขึ้น และสารเคมีที่ใช้ควรมีราคาต่ำลงเพื่อลดต้นทุนในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และต้องการให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้ามาให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้น

**คำสำคัญ:** การยอมรับของเกษตรกร เทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อำเภอแม่สอด

## คำนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถือเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการหล่อเลี้ยงอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของประเทศไทยมาโดยตลอด ในช่วงปี พ.ศ. 2552-2556 ประเทศไทยมีพื้นที่การเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประมาณ 7.099-7.541 ล้านไร่ ได้ผลผลิต 4.161-5.063 ล้านตัน อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2559-2560 พบว่าประเทศไทยมีการผลิตลดลงเหลือ 6.489 ล้านไร่และให้ปริมาณผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว 4.390 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในระบอบอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของประเทศไทย การคาดการณ์ว่าจะสามารถเติบโตได้ถึงประมาณร้อยละ 7.27 ต่อปี อันเนื่องมาจากการพัฒนาการผลิตด้านปศุสัตว์ที่มีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว จึงทำให้ประเทศไทยต้องมีความจำเป็นในการนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากต่างประเทศ ซึ่งทำให้ประเทศต้องเสียผลประโยชน์ในทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก (เกรียงศักดิ์, 2559)

การเร่งรัดเพื่อเพิ่มปริมาณของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ได้ปริมาณมากเพื่อตอบสนองการผลิตในระบอบอุตสาหกรรมโดยขาดการศึกษาผลกระทบอย่างรอบด้าน โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในบริเวณพื้นที่ลาดชันหรือพื้นที่สูงที่มีแนวโน้มขยายพื้นที่กว้างขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลให้มีการรุกป่าและใช้พื้นที่ป่าไม้เป็นแหล่ง

เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วยนำไปสู่การสร้างความเสียหายต่อระบบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในด้านอื่นๆ ตามมา เช่น ปัญหาด้านดิน ได้แก่ เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรง การสูญเสียคุณภาพดิน การเกิดดินถล่ม รวมไปถึงปัญหาการปนเปื้อนของมลพิษในแหล่งน้ำจากการใช้สารเคมีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศที่จะมีค่าสูงมากในฤดูหนาว โดยมีสาเหตุหลักมาจากการเผาไร่ของเกษตรกรเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ครั้งต่อไป จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการศึกษาและพัฒนาการใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ใช้พื้นที่เพาะปลูกน้อยแต่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ตลอดจนมีวิธีการจัดการพื้นที่เพาะปลูกและการดูแลรักษาที่เน้นการสร้างระบบการผลิตที่ปลอดภัยต่อระบบนิเวศและเป็นมิตรต่อพื้นที่ที่เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ มีการพัฒนาระบบการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่สร้างมลภาวะต่อสภาพอากาศ รวมไปถึงการสร้างระบบการจัดการทางการตลาดให้มีความเสถียรภาพและเป็นธรรมต่อเกษตรกรผู้ผลิต (สิทธิเดช, 2558)

พื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ส่วนใหญ่ประชาชนมีอาชีพทำเกษตรกรรม และมีรายได้หลักมาจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งใน

ปัจจุบันกำลังได้รับการส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรืออาจเรียกได้ว่าอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่านจากการใช้ระบบการเพาะปลูกแบบเดิมที่เน้นการใช้พื้นที่จำนวนมากเพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น สู่การเพาะปลูกแบบใหม่ที่ให้ความสำคัญต่อประสิทธิภาพการเพาะปลูกที่ใช้พื้นที่น้อยแต่ได้ผลผลิตมากและเป็นมิตรต่อระบบนิเวศ ดังนั้นการศึกษาระดับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ตลอดจนการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรจากการศึกษาลักษณะพื้นฐานของเกษตรกรทั้งในด้านส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม รวมถึงการศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรต่อการใช้เทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในแต่ละมิติ จะเป็นการช่วยในการสร้างข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินการส่งเสริมเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้เกิดการนำไปปฏิบัติใช้ของเกษตรกรในพื้นที่มากขึ้น และสามารถให้เป็นข้อมูลในการจัดทำนโยบายการสร้างควมยั่งยืนให้การผลิตสินค้าเกษตรบนพื้นที่สูง ลดการทำลายระบบทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะป่าไม้ แหล่งน้ำ ดิน และอากาศที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับการดำเนินกิจกรรมต่างๆ และการสร้างคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นของผู้คนทั้งบนพื้นที่สูงและพื้นที่ราบ ตลอดจนยังเป็นการสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติที่มุ่งให้เกิดการสร้างความสามารถในการแข่งขันในภาคการเกษตรที่เน้นให้เกษตรกรต้องมีการปรับตัวเพื่อรองรับการพัฒนาของเทคโนโลยีที่จะเข้ามาสร้างความสามารถในการแข่งขันและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลผลิต โดยเฉพาะการให้เกษตรกรเข้าสู่ฐานการผลิตที่ได้มาตรฐานและคุณภาพทางการเกษตร

ที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือ (ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580), 2561)

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก โดยมีการดำเนินการวิจัยดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อยู่ในเขตพื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จำนวน 1,031 คน จากนั้นได้มีการคำนวณหากลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) (ประชุม, 2541) ได้จำนวนเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 288 คน โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560

### การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

แหล่งข้อมูลที่รวบรวมเพื่อใช้ในการวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) ข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารสิ่งพิมพ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัย และ 2) ข้อมูลปฐมภูมิ โดยมีการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย (วนิดา และคณะ, 2560) ซึ่งมีจำนวน 288 ชุด โดยเก็บข้อมูลจากเกษตรกรเป็นรายบุคคล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม ของเกษตรกรโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) การวิเคราะห์ระดับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมกับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรใช้สถิติอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์พหุคูณแบบคัดเลือกเข้า (Enter Multiple Regression Analysis)

4) การวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สรุปผลในลักษณะของการบรรยายรายงาน โดยการพรรณนา

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

#### ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกร

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 39 ปี ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการศึกษา มีสถานภาพสมรส

มีพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 16 ไร่ มีรายได้เฉลี่ยรวมในครัวเรือนของเกษตรกร 104,000 บาทต่อปี มีภาระหนี้สินเฉลี่ย 86,788 บาท มีจำนวนแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกของสถาบันทางการเกษตร มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี ได้รับข่าวสารด้านการเกษตรส่วนใหญ่จากสื่อโทรทัศน์ มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 7 ปี และมีประสบการณ์ในการศึกษาดูงานและฝึกอบรมด้านการเกษตรเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี

#### การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร

การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรแบ่งออกเป็น 4 ด้าน โดยมีรายละเอียดแต่ละด้านดังนี้ 1) ด้านการเตรียมพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรมีระดับการยอมรับอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.83 คะแนน) 2) ด้านการดูแลรักษาในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรมีระดับการยอมรับอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.12 คะแนน) 3) ด้านการเก็บเกี่ยวในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรมีระดับการยอมรับอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.11 คะแนน) และ 4) ด้านการตลาดในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรมีระดับการยอมรับอยู่ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 2.21 คะแนน) ดังแสดงใน Table 1

**Table 1** An average mean score, standard deviation, and a level of adoption of corn planting technology by farmers in Phawo district, Tak province

(n=288)

Adoption corn planting technology of farmers In Phawo district, Tak province	$\bar{X}$	S.D.	Description
Prepare area	2.83	.568	Moderate
Treatment	3.12	.966	Moderate
Harvesting	3.11	.914	Moderate
Marketing	2.21	1.024	Low
<b>Total</b>	<b>2.81</b>	<b>.868</b>	<b>Moderate</b>

**ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมกับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร**

การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมกับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร โดยใช้สถิติวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบคัดเลือกเข้า (Enter Multiple Regression Analysis) ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (ตัวแปรเกณฑ์) กับตัวแปรอิสระ (ตัวแปรพยากรณ์) ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (วาโร, 2553) โดยการวิเคราะห์ได้คัดเลือกตัวแปรอิสระจากการทบทวนวรรณกรรม ทั้งหมด 13 ตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพการสมรส พื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายได้รวมครัวเรือนภาระหนี้สินจำนวนแรงงานในครัวเรือนการเป็นสมาชิกของสถาบันการเกษตรการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรการได้รับข่าวสารด้านการเกษตร ประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และประสบการณ์ในการศึกษาดูงานและฝึกอบรมด้านการเกษตร เพื่อหาว่าตัวแปรอิสระใดมีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพด

เลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและส่งผลในเชิงบวกหรือลบ ทั้งนี้การศึกษาปัญหา Multicollinearity พบว่าไม่มีตัวแปรอิสระใดที่มีความสัมพันธ์กันสูงเกิน 0.80 อันจะทำให้เกิดการละเมิดข้อกำหนดเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) (สุชาติ, 2545)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมกับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรพบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมด 13 ตัวแปร มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม คือ การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรอยู่ร้อยละ 17.00 ( $R^2 = .170$ ) และเมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าทั้งหมด 2 ตัวแปร คือ เพศมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งทั้ง 2 ตัวแปรนี้มีความสัมพันธ์ในทางบวก (Table 2) และสามารถวิจารณ์ผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเพศมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการยอมรับเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร โดยที่เกษตรกรเพศชายจะมีแนวโน้มการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากกว่าเพศหญิง ทั้งนี้อาจมีเหตุผลเนื่องจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่ตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวเกษตรกรเพศชายจะเป็นแรงงานหลักตลอดจนมีบทบาทหน้าที่ในการจัดการและควบคุมกิจกรรมต่างๆ ในการเพาะปลูกเป็นหลัก จึงส่งผลถึงการรับเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยที่เกษตรกรเพศชายส่วนใหญ่จะเป็นตัวแทนหรือเป็นผู้พิจารณาในการนำเทคโนโลยีแต่ละอย่างมาปรับใช้กับการผลิตของตนเองและครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับ พัชรภรณ์ และจิตผกา (2552) ที่พบว่า เพศมีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการปฏิบัติตามระบบการผลิตทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับเงาะ ของเกษตรกรอำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

2. ในส่วนของการติดต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรพบว่า เกษตรกรที่มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากการติดต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรนั้นถือเป็นช่องทางหนึ่งที่เกษตรกรสามารถสอบถามในข้อมูลที่มีความเฉพาะหรือที่ตนเองยังขาดความรู้และไม่เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดได้โดยตรง อีกทั้งการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรยังสามารถรับคำแนะนำหรือแนวทางการนำไปปฏิบัติในการใช้เทคโนโลยีได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ บุหลัน (2560) ที่ได้อธิบายถึงสื่อบุคคล โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ว่าเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพและมีบทบาทสำคัญในการเข้าถึงและใกล้ชิดกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด และสามารถจูงใจเกษตรกรได้ด้วยวิธีการพูดคุยในลักษณะที่เป็นแบบกันเอง เพราะเป็นสื่อที่ต้องมีการเผชิญหน้า เห็นหน้าค่าตากันระหว่างเกษตรกร

**Table 2** Factors affecting acceptance corn planting technology of farmers in Phawo district, Tak province

Independent variables	Dependent variable		
	Adoption corn planting technology of farmers in Phawo district, Tak province		
	B	T	Sig.
1. Sex	.186	4.179	.000**
2. Age	.001	.474	.636
3. Education level	.000	-.003	.998
4. Marriage status	-.001	-.007	.995
5. Area for planting corn	.005	1.729	.085

**Table 2** Factors affecting acceptance corn planting technology of farmers in Phawo district, Tak province (Cont.)

Independent variables	Dependent variable		
	Adoption corn planting technology of farmers in Phawo district, Tak province		
	B	T	Sig.
6. Household total income	-2.080E-007	-.558	.578
7. Debt	-2.673E-007	-1.686	.093
8. Household workforce	.060	1.964	.051
9. Membership of Agriculture Institute	-.044	-.726	.468
10. Contact with agricultural extension officer	.143	3.231	.001**
11. Receive agricultural information	.002	1.299	.195
12. Experience in growing corn	.001	.160	.873
13. Agricultural education/Training	.014	.561	.575
Constant	2.485	14.122	.000
R <sup>2</sup>	(0.170) 17.00%		
F	4.309		
Sig. of F	0.000		

\*, \*\* = Significant difference at probability level 0.05 and 0.01, respectively

### ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่าปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญได้แก่ 1) ปัญหาโรคและแมลง ซึ่งการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถือว่าเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการดูแลเอาใจใส่อย่างมากในการเพาะปลูก เนื่องจากพื้นที่ปลูกของเกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่แบบธรรมชาติ มีศัตรูพืชจำนวนมาก เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการกำจัดทั้งสัตว์ศัตรูพืชและ

วัชพืช รวมถึงราคาสารเคมียังมีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการปลูกสูงขึ้น โดยเกษตรกรมีข้อเสนอแนะคือ 1) ควรลดการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ส่งเสริมให้กับเกษตรกรผลิตสารกำจัดศัตรูพืชแบบชีวภาพที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และยังเป็น การลดต้นทุนในการผลิต 2) ดินในพื้นที่ทำไร่ข้าวโพดมีความแข็งอัดตัวแน่นและพื้นที่ที่มีความลาดชัน เกษตรกรบางรายไม่สามารถไถตากดินได้ และราคาค่าจ้างไถตากดินแพงซึ่งเกษตรกรจำเป็นต้องจ้าง ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเผาซากหรือวัชพืชอื่นๆ ทำให้เกษตรกรประสบปัญหา



วิชาชีพขึ้นเร็ว และต้นข้าวโพดเจริญเติบโตได้ไม่ดีตลอดจนมีการเพิ่มจำนวนของศัตรูพืช เช่น หนอนปลวก ฯลฯ ที่มาทำลายต้นข้าวโพดในระยะแรกจึงทำให้ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายสูงขึ้นอีก เช่นการซื้อสารเคมีกำจัด เป็นต้น ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะว่า ต้องการให้ราคาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีราคาถูกลง

3) เมื่อถึงระยะช่วงเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เกษตรกรจะทำการเก็บเกี่ยวพร้อมกันเป็นจำนวนมากจึงส่งผลให้เกิดการขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยว ค่าจ้างแรงงานสูง และสภาพพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดมีความลาดชันทำให้การเก็บเกี่ยวต้องใช้เวลานาน ส่งผลให้ต้นทุนในการเก็บเกี่ยวหรือการผลิตสูงขึ้น โดยมีข้อเสนอแนะว่า ควรให้เกษตรกรมีการวางแผนเวลาในการเก็บเกี่ยว ไม่ให้ตรงกับเกษตรกรรายอื่นที่ทำการเก็บเกี่ยวในวันเดียวกัน เพื่อลดต้นทุนในการเก็บเกี่ยว ส่วนเกษตรกรที่มีพื้นที่ลาดชันควรหาพืชชนิดอื่นที่เหมาะสมแก่สภาพภูมิอากาศมาทดลองปลูกทดแทนเพื่อเป็นทางเลือกที่ดีกว่า และยังเป็นส่งเสริมช่วยให้มีพืชมีความหลากหลาย และ 4) เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นผู้นำข้าวโพดไปจำหน่ายเอง โดยจะจำหน่ายผ่านพ่อค้าคนกลางที่เข้ามารับซื้อ จึงทำให้ราคาที่เกษตรกรได้รับน้อยลง และพ่อค้าคนกลางกดราคาในการรับซื้อและราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในท้องตลาดที่มีราคาตกต่ำเกษตรกรบางรายมีค่าความชื้นของข้าวโพดสูงไม่สามารถขายในราคาที่สูงได้หรือขายตามราคาที่หน่วยงานภาครัฐกำหนด จึงทำให้เกษตรกรเสียเปรียบ เมื่อหักค่าใช้จ่ายต้นทุนต่างๆ โดยมีข้อเสนอแนะว่า ควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขึ้นราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามคุณภาพของผลผลิตเนื่องจากราคาในการจำหน่ายหลังการเก็บเกี่ยวที่มีราคาต่ำกว่าต้นทุนในการเพาะปลูกและกำหนดราคาให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้พ่อค้าคนกลางเอาเปรียบ

เกษตรกรในการรับซื้อ ซึ่งเมล็ดพันธุ์และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีราคาแพง และสหกรณ์ควรเป็นศูนย์กลางในการรับซื้อและกำหนดราคาซื้อให้ เป็นกลางให้เกษตรกรได้รับผลประโยชน์มากที่สุด

### สรุปผลการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลพะวง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ผลการวิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 39 ปี ไม่ได้รับการศึกษา มีสถานภาพสมรส มีพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 16 ไร่ มีรายได้เฉลี่ยรวมในครัวเรือนของเกษตรกร 104,000 บาทต่อปี มีภาระหนี้เฉลี่ย 86,788 บาท จำนวนแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกของสถาบันทางทางการเกษตรมีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี ส่วนใหญ่ได้รับการได้รับข่าวสารด้านการเกษตรจากสื่อโทรทัศน์มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 7 ปี ประสบการณ์ในการศึกษาดูงานและฝึกอบรมด้านการเกษตรเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี และเกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ในระดับปานกลางปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีทั้งหมด 2 ตัวแปร ได้แก่เพศ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทางบวกที่ระดับ 0.01 และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทางบวกที่ระดับ 0.05 ในส่วนของปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์คือการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าเกษตรกรต้องใช้ต้นทุนที่สูงขึ้นในการผลิต และขาดองค์ความรู้ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ถูกต้อง

เกษตรกรจึงมีข้อเสนอแนะให้มีการเพิ่มราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้สูงขึ้นและสารเคมีที่ใช้ควรมีราคาต่ำลงเพื่อลดต้นทุนในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมถึงต้องการให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้ามาให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอมากขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยจึงมีข้อเสนอแนะบางประการสำหรับหน่วยงานด้านส่งเสริมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า เพศชายจะมีแนวโน้มที่จะยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากกว่าเพศหญิง อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดการยอมรับของเกษตรกรในภาพรวมทั้งเพศชายและหญิง ทางกรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร หรือสำนักงานเกษตรตำบลพะวอ ควรมีการส่งนักส่งเสริมการเกษตรที่เป็นเพศหญิงลงพื้นที่ไปส่งเสริมกับนักส่งเสริมการเกษตรที่ส่วนใหญ่เป็นเพศชายให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถเข้าถึงเกษตรกรเพศหญิง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเป็นแรงงานที่ช่วยสนับสนุนครัวเรือนตั้งแต่การเริ่มเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยว ดังนั้นถ้ามีการส่งเสริมให้เกษตรกรเพศหญิงเกิดการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ก็จะมีส่วนสำคัญในการช่วยยกระดับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีความคุณภาพมากยิ่งขึ้น

2. ในส่วนของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรพบว่ามีส่วนสำคัญในการเพิ่มการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร ดังนั้นก่อนการส่งเสริมเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ควรมีการสำรวจข้อมูล

พื้นฐานของเกษตรกร โดยเฉพาะลักษณะพื้นฐานทางด้านสังคม และความต้องการของเกษตรกร ในการนำเอาเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาปรับใช้ในการเพาะปลูกของตนเอง เพื่อให้สามารถนำกลับมาพัฒนารูปแบบ หรือวิธีการส่งเสริมให้มีความเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจและเข้าถึงข้อมูลและแนวทางในการปฏิบัติของเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดตามที่นักส่งเสริมการเกษตรนำมาเผยแพร่สู่เกษตรกร

3. จากผลการศึกษาพบว่า ระดับการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในภาพรวมยังอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร หรือสถาบันทางการศึกษาคควรมีการจัดโครงการเพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้แก่เกษตรกร โดยเน้นการใช้สื่อบุคคล และสื่อที่ให้รูปภาพ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจของเกษตรกร และสามารถอธิบายข้อปฏิบัติในส่วนที่เกษตรกรยังขาดความเข้าใจ และควรพัฒนาให้นักส่งเสริมการเกษตรหรือผู้นำข้อมูลไปเผยแพร่ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในการส่งเสริมองค์ความรู้แก่เกษตรกร เพื่อให้เกิดการบูรณาการและเพิ่มโอกาสในการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรให้มากยิ่งขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาและความร่วมมือจากเกษตรกรที่ให้ข้อมูล คณาจารย์และบุคลากรสาขาการพัฒนาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำพร้อมเสนอแนะ ตรวจสอบ

แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งคณะผู้วิจัยขอกราบ  
ขอบพระคุณไว้อย่างสูง ณ โอกาสนี้

### เอกสารอ้างอิง

เกียรติกดิ์ สุวรรณธราดล. 2559. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์  
ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง: ทิศทางพืช  
เศรษฐกิจไทยในอนาคต. พรหมพิริยะการพิมพ์,  
กรุงเทพฯ.  
บุหลัน กุลวิจิตร. 2560. สื่อบุคคลกับการส่งเสริม  
การเกษตร 4.0. Veridian E-Journal 10(3):  
2440-2454.  
ประชุม สุวดี. 2541. การสุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัย.  
วารสารพัฒนาบริหารศาสตร์ 38(3): 103-  
130.  
พัชราภรณ์ เพ็ชรทอง และจิตผกา ธนปัญญาธิวงศ์.  
2552. การยอมรับการปฏิบัติตามระบบการ  
ผลิตทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสม  
สำหรับเงาะ ของเกษตรกรอำเภอบ้านนาสาร  
จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารเทคโนโลยี  
สุนารี 3(2): 109-162.  
ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580). (2561, 13  
ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 135  
ตอนที่ 82 ก. หน้า 1-72.

วนิดา วาติเจริญ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ และสมบัติ  
ทิฆทรัพย์. 2560. ระเบียบวิธีวิจัย จากแนวคิด  
ทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ. ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพฯ.  
วาโร เฟิงส์สวัสดิ์. 2553. สถิติประยุกต์ สำหรับการ  
วิจัยทางสังคมศาสตร์. สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ.  
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้าวโพด  
เลี้ยงสัตว์: ร้อยละและปริมาณผลผลิตจากการ  
เก็บเกี่ยวรายเดือน รายจังหวัด ปีเพาะปลูก  
2559/60 แหล่งข้อมูล [www.oae.go.th/  
assets/portals/1/fileups/prcaidata/  
files/ร้อยละผลผลิตข้าวโพด59\(1\).pdf](http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/ร้อยละผลผลิตข้าวโพด59(1).pdf) (27  
ตุลาคม 2561).  
สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน. 2558. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับ  
การสูญเสียพื้นที่ป่า: ปัญหาและทางออก.  
สถาบันคลังสมองของชาติ กระทรวงศึกษาธิการ,  
กรุงเทพฯ.  
สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2545. การใช้สถิติในงาน  
วิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล.  
เฟื่องฟ้า พรินดี้ง, กรุงเทพฯ.



## การสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอร์รี่ ในเขตอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

### Creating a marketing mix of strawberry farmers in Samoeng district, Chiang Mai province

จutipron อยู่คงธรรม, พหอล ศักดิ์คะทาศน์\*, พุฒิสรรค์ เครือคำ, ปิยะ พละปัญญา, นภารัตน์  
เวชสิทธิ์นिरภัย และ ปภพ จีรัตน์

Jutipron Yukongtum, Phahol Sakkatath\*, Phutthisun Kruekum, Piya Palapanya,  
Napharat Vetchasitniraphai and Papob Jeerat

สาขาวิชาการพัฒนาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290  
Division of Agricultural Development, Extension, and Communications, Faculty of Agricultural Production  
Maejo University, Chiang Mai 50290

\* Corresponding author: phahol@mju.ac.th

#### Abstract

This study was conducted to investigate: 1) socio-economic attributes of strawberry farmers in Samoeng district, Chiang Mai province; 2) preparation of strawberry marketing mix of farmers; 3) factors having relationships with the preparation of strawberry marketing mix of the farmers; and 4) problems encountered and suggestions about preparation of strawberry marketing mix of farmers. A set of questionnaires was used for data collection administered with a sample group of 261 strawberry farmers. Obtained data were analyzed by using descriptive statistics i.e. percentage, mean, and standard deviation. Chi-square testing was also employed.

Results of the study revealed that most of the respondents were female, 51-60 years old, elementary school graduates, and married. They mostly had less than 5 household members and 5 agricultural workforce. The respondents had 6-10 rai of agricultural land and earned an income from agriculture for 150,001-200,001 baht per year. Most of them not perceived news/information about strawberry but had never attended a training about strawberry. The respondents prepared strawberry marketing

mix on place, product, price, and sale promotion at a high level. There was a statistically significant relationship between the preparation of strawberry marketing mix and product based on age (Sig.=0.010), place based on income form agriculture (Sig.=0.043), and sale promotion based on an income earned form the agricultural sector (Sig.=0.012) and training (Sig.=0.011). In terms of price, there was no a statistically significant relationship found in this study.

The following were problems encountered in the preparation of strawberry marketing mix: 1) epidemic and pests; 2) lack of data about distribution channel about strawberry market; 3) lack of reliability of consumer about quality control; and 4) a low price of fresh strawberry. The following were suggestion for concerned government agencies, educational institutes, and private development agencies: 1) construction of knowledge about production process standards and safety for consumer; 2) extension or promotion of body of knowledge about packaging or brand which attracts consumers; 3) construction of knowledge about public relations or advertisement to access consumer; 4) construction of the market and feasible location for public access; and 5) extension of knowledge about yield quality keeping after harvest and during transportation.

**Keywords:** marketing mix, strawberry framers, Samoeng district, Chiang Mai province

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ 2) ศึกษาการสร้างส่วนประสมการตลาดสตอเบอรี่ของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ 3) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ 4) ศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะในการสร้างส่วนประสมการตลาดสตอเบอรี่ของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ ในเขตอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 261 คน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ สถิติที่ใช้ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมาน ได้แก่ การทดสอบไคส์แควร์

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 51-60 ปี สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในสถานภาพสมรส ส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนต่ำกว่า 5 คน มีจำนวนแรงงานด้านการเกษตรต่ำกว่า 5 คน มีรายได้ภาคการเกษตรอยู่ระหว่าง 150,001-200,000 บาทต่อปี มีพื้นที่ในการทำการเกษตรอยู่ระหว่าง 6-10 ไร่ ส่วนมากไม่ได้รับข่าวสารเกี่ยวกับสตอเบอรี่ และไม่เคยเข้าร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตอเบอรี่เลย และเกษตรกรมีการสร้างส่วนประสมการตลาดในด้าน

สถานที่ ด้านผลผลิต และผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านส่งเสริมการขายอยู่ในระดับมาก สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างส่วนประสมทางการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอร์รี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านผลผลิตและผลิตภัณฑ์ ได้แก่ อายุ (Sig.=0.010) ด้านสถานที่จัดจำหน่าย ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.043) และด้านการส่งเสริมการตลาด ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.012) และการเข้าร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตอเบอร์รี่ (Sig.=0.011) ส่วนด้านราคาไม่พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับปัญหาที่สำคัญในการสร้างส่วนประสมทางการตลาดคือ 1) การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช 2) การขาดข้อมูลเกี่ยวกับช่องทางการจำหน่ายหรือตลาดในการรับซื้อสตอเบอร์รี่ 3) การขาดความเชื่อมั่นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณการควบคุมคุณภาพผลผลิต 4) การลดลงของราคาผลสตอเบอร์รี่สด จึงมีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ สถาบันทางการศึกษา และหน่วยงานพัฒนาภาคเอกชน ได้แก่ 1) ควรมีการสร้างความรู้ในกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยแก่ผู้บริโภค 2) ควรมีการส่งเสริมองค์ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์หรือรูปทรงตราขายี่ห้อที่สร้างความสนใจและดึงดูดผู้บริโภค 3) ควรสร้างความรู้ในการประชาสัมพันธ์สินค้าหรือการโฆษณาให้เข้าถึงผู้บริโภค 4) ควรมีการสร้างจุดจำหน่ายสินค้าของชุมชน หรือสถานที่จำหน่ายที่ผู้บริโภคเข้าถึงได้สะดวกและง่าย และ 5) ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวและระหว่างการขนส่ง

**คำสำคัญ:** ส่วนประสมทางการตลาด เกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอร์รี่ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

## คำนำ

การพัฒนาสายพันธุ์สตอเบอร์รี่จากเดิมเป็นพืชที่ปลูกได้เฉพาะในพื้นที่ที่มีสภาพอากาศหนาวเย็นให้สามารถปลูกและเจริญเติบโตจนให้ผลผลิตได้ในเขตบอบอุ้นหรือพื้นที่สูงของประเทศไทย ถือเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่สามารถช่วยยกระดับการครองชีพของเกษตรกรบนพื้นที่สูงได้ ตลอดจนเป็นการสนับสนุนการส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เช่น ดิน แหล่งน้ำ และป่าไม้ รวมถึงการหยุดยั้งการปลูกพืชเสพติด อันจะบั่นทอนการพัฒนาของประเทศ จนกระทั่งในปัจจุบันการปลูกสตอเบอร์รี่ได้แพร่หลายไปทั่วพื้นที่สูงของประเทศไทยและกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรทั้งจากการจำหน่ายภายในประเทศและต่างประเทศ (มนตรี, 2559)

ถึงแม้ว่าสตอเบอร์รี่จะเป็นพืชที่ให้ผลผลิตเร็วและมีราคาอยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูงมาโดยตลอด แต่เมื่อมีการเพิ่มจำนวนของเกษตรกรที่หันมาปลูกสตอเบอร์รี่มากขึ้นจึงทำให้ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้นประสบกับปัญหาผลผลิตมีจำนวนมากเกินความต้องการของผู้บริโภคหรืออยู่ในภาวะผลผลิตล้นตลาด จนทำให้ราคามผลผลิตสตอเบอร์รี่ตกต่ำซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องลดราคาผลผลิตเพื่อเร่งจำหน่ายให้ได้โดยเร็วก่อนจะเกิดความเสียหายต่อคุณภาพของผลผลิต นอกจากนั้นยังต้องเผชิญกับผลกระทบที่มาจาก การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (HIRNRY, 2559) เช่น การขาดน้ำในการเพาะปลูก อุณหภูมิของพื้นที่ไม่เหมาะสม และการระบาดของโรคและแมลงศัตรูสตอเบอร์รี่ เป็นต้น ที่สร้างความเสียหายต่อคุณภาพผลผลิตที่ไม่ได้

มาตรฐานตามความต้องการของผู้บริโภคและตลาดรับซื้อ อีกทั้งปริมาณการใช้สารเคมีในการดูแลรักษาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเพื่อให้ผลผลิตได้คุณภาพนั้นยังสร้างความไม่มั่นใจถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและการรับซื้อของตลาดและภาคอุตสาหกรรมทั้งในและนอกประเทศ สถานการณ์ปัญหาเหล่านี้ยังเป็นตัวการที่ส่งผลให้เกิดความเสียหายและความยากลำบากของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่เช่นกันในการนำผลผลิตของตนเองไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภคในท้องตลาด

ในพื้นที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่สูงอีกที่หนึ่งที่เกษตรกรได้รับการส่งเสริมให้มีการปลูกสตอเบอรี่เพื่อสร้างรายได้หลักเช่นเดียวกับพื้นที่สูงอื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ และได้รับผลกระทบจากสภาพปัญหาข้างต้น โดยเฉพาะปัญหาการใช้สารเคมีในการป้องกันโรคและแมลง ในปริมาณมาก (นพวรรณ และคณะ, 2558) จนเกิดการขาดความเชื่อมั่นจากผู้บริโภคต่อความปลอดภัยจากสารเคมีตกค้างในผลสตอเบอรี่ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตลอดจนเริ่มมีผู้ผลิตเพิ่มจำนวนมากขึ้นจนทำให้ช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวประสบกับปัญหาราคาตกต่ำและการขาดความสามารถในการเข้าถึงตลาดช่องทางและแหล่งตลาดในการจำหน่ายสตอเบอรี่ที่มีความหลากหลาย ตลอดจนการไม่สามารถแสดงให้เห็นหรือรับรู้เกี่ยวกับการนำผลผลิตจำหน่ายออกสู่ท้องตลาดได้อย่างทั่วถึง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม รวมถึงการมีส่วนร่วมประสมทางการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมทางการตลาดตลอดจนการศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะในการ

สร้างส่วนประสมทางการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ ซึ่งข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำนโยบายและการวางแผนของหน่วยงานภาคการเกษตรและการพัฒนาชุมชนทั้งจากภาครัฐและเอกชน รวมถึงสถาบันการศึกษาในการดำเนินงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมประสมทางการตลาดให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ได้ และยังเป็น การปฏิบัติตามยุทธศาสตร์ชาติในด้านการสร้าง ความสามารถในการแข่งขันที่มุ่งเน้นการสร้างคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนเป็นการยกระดับการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าทางการเกษตร (ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580), 2561) และยังเป็น การสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนพัฒนาการเกษตรในยุทธศาสตร์ที่ 2 เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสินค้าเกษตรตลอดโซ่อุปทานที่มุ่งเน้นการสร้างโอกาสให้เกษตรกรไทยสามารถแข่งขันในระบบตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ในเขตอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ เกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่จำนวนทั้งหมด 754 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน จากนั้นทำการกำหนดขนาดตัวอย่างตามสูตรของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น



ที่ร้อยละ 95 โดยยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกสตรอปเปอร์ทั้งหมด 261 คน

### การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

แหล่งข้อมูลที่รวบรวมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานการวิจัย และข้อมูลพื้นฐานของสำนักงานเกษตรอำเภอสะเมิง และ 2) ข้อมูลปฐมภูมิ โดยมีการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจำนวน 261 ชุด โดยเก็บจากเกษตรกรเป็นรายบุคคล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ 1) ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกร และการมีส่วนร่วมประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอปเปอร์ในเขตอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์คือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอปเปอร์ในเขตอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการใช้สถิติอนุมาน ได้แก่ การทดสอบไคว์สแควร์ (Chi-square test) (กัลยา, 2561) และ 3) การวิเคราะห์ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการสร้างการมีส่วนร่วมประสมการตลาดของสตรอปเปอร์โดยการใช้วิธีการ

จัดประเภทและจัดกลุ่ม (Categorize and Sort) (ภัทรพร, 2559) ทั้งนี้การวิเคราะห์ในส่วนที่ 1 และ 2 จะใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ช่วยในการบันทึก จัดการ และวิเคราะห์ข้อมูล

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

#### ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอปเปอร์

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกสตรอปเปอร์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 51-60 ปี สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในสภาพสมรส มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนต่ำกว่า 5 คน มีจำนวนแรงงานด้านการเกษตรต่ำกว่า 5 คน มีรายได้ภาคการเกษตรอยู่ระหว่าง 150,001-200,000 บาทต่อปี มีพื้นที่ในการทำการเกษตรอยู่ระหว่าง 6-10 ไร่ ส่วนมากไม่ได้รับข่าวสารเกี่ยวกับสตรอปเปอร์ และไม่เคยเข้าร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตรอปเปอร์เลย

#### การสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอปเปอร์

การศึกษาการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอปเปอร์พบว่า เกษตรกรมีค่าเฉลี่ยการปฏิบัติในการสร้างส่วนประสมการตลาดด้านสถานที่จัดจำหน่ายมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.27) รองลงมาได้แก่ ด้านผลผลิตและผลิตภัณฑ์ (ค่าเฉลี่ย 4.17) ด้านราคา (ค่าเฉลี่ย 3.93) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยการปฏิบัติน้อยที่สุดคือ ด้านการส่งเสริมการขาย (ค่าเฉลี่ย 3.91) ตามลำดับ (Table 1)

**Table 1** Level of the preparation marketing mix of strawberry farmers in Samoeng district Chiang Mai province.

(n=261)

Preparation marketing mix of strawberry farmers	$\bar{X}$	S.D.	Description
Product	4.17	0.83	High
Price	3.93	0.78	High
Place	4.27	0.84	High
Promotion	3.91	0.78	High

High = 3.68-5.00, Moderate = 2.34-3.67, Low = 1.00-2.33

### ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่

การวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่ จะใช้การทดสอบไคว์สแควร์ (Chi-square test) ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระโดยการวิเคราะห์ ได้คัดเลือกตัวแปรอิสระจากการทบทวนวรรณกรรมทั้งหมด 10 ตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนแรงงานด้านการเกษตร รายได้ภาคการเกษตร จำนวนพื้นที่ในการทำเกษตร การรับข่าวสารเกี่ยวกับสตรอเบอรี่ และการร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตรอเบอรี่ เพื่อหาว่าตัวแปรอิสระใดที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างส่วนประสมทางการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านผลผลิตและผลิตภัณท์ ได้แก่ อายุ (Sig.=0.010) ด้านสถานที่จัดจำหน่าย ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.043) และด้านการส่งเสริม

การตลาด ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.012) และการเข้าร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตรอเบอรี่ (Sig.=0.011) ส่วนด้านราคาไม่พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถวิจารณ์ผลเป็นรายด้านได้ดังนี้

1. การสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่ในด้านผลผลิตและผลิตภัณท์พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ (Sig.=0.010) ซึ่งเกษตรกรที่มีอายุระหว่าง 41-50 ปี หรืออยู่ในวัยกลางคน จะมีแนวโน้มในการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่ในด้านผลผลิตและผลิตภัณท์มากกว่าเกษตรกรในกลุ่มอายุอื่นๆ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากในช่วงอายุนี้นักเกษตรกรมีความสามารถในการแสวงหาองค์ความรู้หรือมีการสั่งสมประสบการณ์มาจากการทำงานในช่วงวัยรุ่น จึงสามารถเปรียบเทียบหรือวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริโภคสตรอเบอรี่ได้ ตลอดจนเป็นช่วงอายุที่มีเงินออมหรือสะสมพอสมควร ประกอบกับการมียานพาหนะ โดยเฉพาะรถยนต์ ซึ่งสามารถเดินทางไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรฐานของการผลิตสตรอเบอรี่จาก

หน่วยงานราชการ เช่น การเข้าร่วมฝึกอบรม การชมนิทรรศการ หรือการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตเมือง ห่างไกลจากแหล่งผลิต อีกทั้งยังเป็นช่วงอายุที่มีการเรียนรู้การใช้สื่อทางอินเทอร์เน็ตในการหาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพของผลผลิตและผลิตภัณฑ์ของสตรอเบอรี่หรือในเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ดี โดยผลการวิจัยดังกล่าวได้สะท้อนจากการศึกษาของน้ำฝน

(2561) ที่ว่าการจัดทำเว็บเพจเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารทั้งภาษาไทยภาษาอังกฤษ การจัดอบรมภาษาอังกฤษเบื้องต้น การจัดอบรมการประกอบธุรกิจบริการ และการทำบัญชีให้กับตัวแทนคนในชุมชนจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดท่องเที่ยวพำนักระยะยาวบ้านแม่แม่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (Table 2)

**Table 2** Factors having relationships with the preparation of strawberry marketing mix on product of the strawberry farmers in Samoeng district, Chiang Mai province

Variable	X <sup>2</sup>	d.f.	Sig.
Sex	2.686	4	0.463
Age	1.562	12	0.010*
Education attainment	3.386	20	0.472
Marital status	2.411	8	0.211
No. of household member	4.472	4	0.381
No. of agricultural workforce	5.973	4	0.780
Incomes earned form the agricultural sector	5.623	16	0.351
No. of agricultural area	3.739	8	0.143
Strawberry news/information perception	4.631	4	0.411
Training about strawberry	6.732	4	0.357

\* = Significant difference at probability level 0.05

2. การสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่ในด้านสถานที่จัดจำหน่ายพบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.043) ซึ่งเกษตรกรที่มีรายได้เฉลี่ยต่อปีมากก็จะมีความสามารถในการจัดการสถานที่จำหน่ายผลผลิตมากกว่าเกษตรกรที่มีรายได้น้อย ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการจัดจำหน่ายผลผลิตสตรอเบอรี่นั้นต้องมีการจำหน่าย

ในสถานที่ที่ผู้บริโภคเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งเกษตรกรที่มีรายได้มากจะมีทุนทรัพย์ในการขนย้ายหรือนำผลผลิตไปจำหน่ายยังสถานที่ที่เป็นแหล่งซื้อขายของผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้ ตลอดจนมีกำลังที่จะเช่าหรือซื้อสถานที่จำหน่ายที่ผู้บริโภคสามารถซื้อได้สะดวก ซึ่งส่วนใหญ่จะมีราคาที่สูงมากไปกว่านั้นการมีเงินรายได้หรือเงินกำไรที่สูงก็สามารถใช้เป็นทุนในการยกระดับการจัดการสถานที่จำหน่าย

ที่เป็นเอกลักษณ์หรือตรงตามความต้องการของผู้บริโภคได้ เช่น การจัดพื้นที่ปลูกสตรอเบอรี่เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวสามารถเก็บผลผลิตได้ในแปลงปลูก และสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อบริการแก่นักท่องเที่ยว หรือการจัดตั้งสถานที่จัดจำหน่ายผลผลิตที่เป็นเอกลักษณ์ให้เป็นที่ดึงดูดของผู้บริโภค ซึ่งสามารถอธิบายได้โดยการศึกษา

ของรัฐนันท์พงศ์ และคณะ (2556) ที่พบว่าการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดเพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรเพื่อความยั่งยืนในพื้นที่โครงการหลวงหนองหอยนั้น ควรมุ่งเน้นการออกแบบเพื่อสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวโดยการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกสบายและมีความเป็นธรรมชาติของวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชน (Table 3)

**Table 3** Factors having relationships with the preparation of strawberry marketing mix on place of the strawberry farmers in Samoeng district, Chiang Mai province

Variable	X <sup>2</sup>	d.f.	Sig.
Sex	2.684	4	0.452
Age	3.255	12	0.563
Education attainment	3.687	20	0.919
Marital status	7.864	8	0.452
No. of household member	4.361	4	0.265
No. of agricultural workforce	4.462	4	0.896
Incomes earned form the agricultural sector	9.422	16	0.043*
No. of agricultural area	1.462	8	0.463
Strawberry news/information perception	3.275	4	0.254
Training about strawberry	1.475	4	0.652

\* = Significant difference at probability level 0.05

3. การสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่ในด้านการส่งเสริมการตลาดพบว่าตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.012) และการเข้าร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตรอเบอรี่ (Sig.=0.011) ซึ่งการที่เกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่มีรายได้ที่เพิ่มสูงขึ้นนั้นเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้มีกำไร ซึ่งจะนำมาใช้เป็นทุนในการโฆษณาสินค้าหรือ

การประชาสัมพันธ์ โดยเฉพาะการตลาด แลก แจก และแถมสินค้าให้ผู้บริโภคได้รับรู้รับทราบมากที่สุด และเป็นการกระตุ้นยอดการจำหน่ายสตรอเบอรี่ของตนเอง โดยการโฆษณาสินค้าหรือการประชาสัมพันธ์ดังกล่าวอาจอยู่ในรูปแบบของสื่อออนไลน์ หรือสื่อในลักษณะอื่นๆ เช่น ป้ายประชาสัมพันธ์ การทำแผ่นพับ การประกาศ เป็นต้น ที่เป็นการสร้างจุดสนใจให้แก่ผู้บริโภคและต้องใช้เงินทุนในการจัดการเพิ่มขึ้น

ซึ่งผลการศึกษานี้ได้แสดงถึงความสอดคล้องกับผลการวิจัยของวานัสพร และประพันธ์ (2557) ที่พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดในด้านการส่งเสริมการจัดจำหน่ายที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลไม้สดของผู้ค้าปลีกจากตลาดค้าส่งเมืองใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มากที่สุดคือ การลดราคา รองลงมาได้แก่ การให้เครดิต การแถมผลไม้ และการโฆษณาเชิญชวน ในส่วนของการเข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับสตรอเบอรี่นั้นส่วนมากเป็นการอบรมจากหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษา หรือกลุ่มธุรกิจเอกชน ซึ่งส่วนใหญ่จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับการผลิตและการจำหน่ายสตรอเบอรี่ โดยเน้นการเข้าถึงตลาดของเกษตรกรผู้จำหน่ายผลผลิตและสร้างคุณภาพของผลสตรอเบอรี่ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังสะท้อน

ได้อย่างเด่นชัดจากการศึกษาของณัฐตากานต์ (2558) ที่ว่าแนวโน้มการปรับเปลี่ยนการผลิตไปเป็นเกษตรอินทรีย์หรือการลดสารเคมีในกระบวนการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกผักในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นผลจากความกังวลของผู้บริโภคเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมีตกค้างในผลผลิต รวมถึงการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่ในพื้นที่ชุมชนเพื่อสร้างเอกลักษณ์หรือความเข้มแข็งในการจำหน่ายผลผลิต ดังนั้นการฝึกอบรมให้แก่เกษตรกรในแต่ละครั้งที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายผลผลิตและการเข้าถึงตลาดผู้บริโภคจึงมีส่วนช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่มีการสร้างรูปแบบการส่งเสริมการตลาดในการจำหน่ายสตรอเบอรี่ของตนเองมากขึ้นตามไปด้วย (Table 4)

**Table 4** Factors having relationships with the preparation of strawberry marketing mix on promotion of the strawberry farmers in Samoeng district, Chiang Mai province

Variable	X <sup>2</sup>	d.f.	Sig.
Sex	3.573	4	0.433
Age	5.386	12	0.578
Education attainment	8.576	20	0.237
Marital status	5.562	8	0.244
No. of household member	2.488	4	0.766
No. of agricultural workforce	4.472	4	0.119
Incomes earned form the agricultural sector	6.452	16	0.012*
No. of agricultural area	2.733	8	0.522
Strawberry news/information perception	7.874	4	0.453
Training about strawberry	6.354	4	0.011*

\* = Significant difference at probability level 0.05

## ปัญหาและข้อเสนอแนะในการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่

ปัญหาในการสร้างส่วนประสมการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่คือ 1) การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชทำให้ผลสตอเบอรี่ไม่ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด 2) การขาดข้อมูลเกี่ยวกับช่องทางการจำหน่ายหรือตลาดในการรับซื้อสตอเบอรี่ 3) การขาดความเชื่อมั่นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตให้อยู่ในมาตรฐาน เช่น มาตรฐานเกษตรอินทรีย์และมาตรฐานเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) และ 4) ผลสตอเบอรี่สดมีราคาต่ำลง เกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่จึงมีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ สถาบันการศึกษา และหน่วยงานพัฒนาภาคเอกชน ดังนี้ 1) ควรมีการพัฒนาและถ่ายทอดวิธีการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูสตอเบอรี่แบบผสมผสานลดการใช้สารเคมีในการผลิต 2) ควรมีการส่งเสริมองค์ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์หรือรูปทรงตราหือเพื่อให้เป็นที่สนใจและดึงดูดผู้บริโภค 3) ควรมีสร้างความรู้ในการประชาสัมพันธ์สินค้าหรือการโฆษณาให้เข้าถึงผู้บริโภค เช่น การขายออนไลน์ การจัดงานจำหน่ายผลผลิตและผลิตภัณฑ์สตอเบอรี่จากชุมชน 4) ควรมีการสร้างจุดจำหน่ายสินค้าของชุมชน หรือสถานที่จำหน่ายที่ผู้บริโภคเข้าถึงได้สะดวกและง่ายที่สุด และ 5) ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวและระหว่างการขนส่ง

## สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 51-60 ปี สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในสถานภาพสมรส มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนต่ำกว่า 5 คน มีจำนวนแรงงานด้านการเกษตรต่ำกว่า 5 คน มีรายได้ภาคการเกษตรอยู่ระหว่าง 150,001-200,000 บาทต่อปี มีพื้นที่ในการทำการเกษตรอยู่ระหว่าง 6-10 ไร่ ส่วนมากไม่ได้รับข่าวสารเกี่ยวกับสตอเบอรี่ และไม่เคยเข้าร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตอเบอรี่เลย และเกษตรกรมีการสร้างส่วนประสมการตลาดในด้านสถานที่ ด้านผลผลิตและผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านส่งเสริมการขายอยู่ในระดับมาก ในส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างส่วนประสมทางการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านผลผลิตและผลิตภัณฑ์ ได้แก่ อายุ (Sig.=0.010) ด้านสถานที่จัดจำหน่าย ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.043) และด้านการส่งเสริมการตลาด ได้แก่ รายได้ภาคการเกษตร (Sig.=0.012) และการเข้าร่วมฝึกอบรมเกี่ยวกับสตอเบอรี่ (Sig.=0.011) และในส่วนด้านราคาไม่พบปัจจัยใดที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัญหาในการสร้างส่วนประสมทางการตลาดของเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่คือ 1) การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช 2) การขาดข้อมูลเกี่ยวกับช่องทางการจำหน่ายหรือตลาดในการรับซื้อสตอเบอรี่ 3) การขาดความเชื่อมั่นของผู้บริโภคเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณการควบคุมคุณภาพผลผลิต 4) การลดลงของราคาผลสตอเบอรี่สด จึงมีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ สถาบันทางการศึกษา และหน่วยงานพัฒนาภาคเอกชน ได้แก่ 1) ควรมีการสร้างความรู้ในกระบวนการผลิต

ที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยแก่ผู้บริโภค 2) ควรมีการส่งเสริมองค์ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์หรือรูปทรงตราयीที่ห่อที่น่าสนใจและดึงดูดผู้บริโภค 3) ควรสร้างความรู้ในการประชาสัมพันธ์สินค้าหรือการโฆษณาให้เข้าถึงผู้บริโภค 4) ควรมีการสร้างจุดจำหน่ายสินค้าของชุมชน หรือสถานที่จำหน่ายที่ผู้บริโภคเข้าถึงได้สะดวกและง่าย และ 5) ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวและระหว่างการขนส่ง

### ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานของรัฐ ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาชุมชน สำนักงานเกษตรอำเภอสะเมิง ควรมีการส่งเสริมและถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการสร้างความหลากหลายให้แก่ผลผลิตสตอเบอร์รี่ โดยเฉพาะการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และการออกแบบบรรจุภัณฑ์และชื่อยี่ห้อที่เป็นเอกลักษณ์ โดยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสร้างจุดสนใจแก่ผู้บริโภค ซึ่งอาจเริ่มจากส่งเสริมแก่กลุ่มเกษตรกรที่มีอายุน้อยก่อน จากนั้นขยายไปสู่เกษตรกรผู้สูงอายุ นอกจากนี้ควรมีการจัดกิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตสตอเบอร์รี่ให้ได้คุณภาพและสร้างความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค เช่น การผลิตในระบบอินทรีย์ ระบบเกษตรปลอดภัย และระบบเกษตรดีและเหมาะสม เป็นต้น โดยอาจเริ่มจากกลุ่มเกษตรกรที่มีพื้นที่การผลิตและมีประสบการณ์ในการปลูกสตอเบอร์รี่เพื่อสามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที และควรมีการเตรียมความพร้อมด้านความรู้และแนวทางการผลิตสตอเบอร์รี่แบบคุณภาพตามมาตรฐานให้เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจในการผลิตและกำลังจะผลิตสตอเบอร์รี่

2. จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า รายได้ภาคการเกษตรมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ

การสร้างส่วนประสมทางการตลาดด้านสถานที่จัดจำหน่าย โดยเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอร์รี่ที่มีรายได้มากจะมีแนวโน้มการจัดการสถานที่จัดจำหน่ายได้ดี ดังนั้น สำนักงานเกษตรอำเภอสะเมิง และสถาบันการศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีการเรียนการสอนในด้านบริหารธุรกิจ ควรมีการส่งเสริมให้เกษตรกรที่มีรายได้มาจากการจำหน่ายสตอเบอร์รี่นำกำไรส่วนหนึ่งเป็นทุนในการพัฒนาพื้นที่ปลูกสตอเบอร์รี่ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่จำหน่ายไปในตัว หรือมีการจัดหาสถานที่เพื่อจำหน่ายสินค้าที่ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวก และภาครัฐควรมีการรวมกลุ่มหรือจัดสถานที่ที่เหมาะสมเพื่อสร้างเป็นแหล่งจำหน่ายสตอเบอร์รี่ให้กับกลุ่มเกษตรกรที่เริ่มผลิตรายใหม่หรือเกษตรกรที่มีทุนน้อยในการจัดหาสถานที่จำหน่ายที่เข้าถึงผู้บริโภค

3. หน่วยงานของรัฐ เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาชุมชน โดยเฉพาะฝ่ายประชาสัมพันธ์ ควรมีการจัดกิจกรรมที่เป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้และมุ่งเน้นการสร้างความสามารถให้แก่เกษตรกรในการประชาสัมพันธ์และการโฆษณาสินค้าให้เข้าถึงผู้บริโภคโดยตรง เช่น การใช้สื่อออนไลน์ หรือการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานของรัฐในการสนับสนุนให้มีการสร้างตลาดในการจำหน่ายผลผลิตทั้งในชุมชนของตนเองและในพื้นที่ชุมชนเมือง ตลอดจนการให้ความรู้ถึงการวิเคราะห์ความต้องการบริโภคของลูกค้าซึ่งมีความหลากหลายและแตกต่างกัน เช่น ช่วงอายุ เพศ และการดูแลสุขภาพ เพื่อใช้ข้อมูลให้เป็นประโยชน์ในการสร้างเอกลักษณ์เพื่อเป็นจุดขายของตัวเอง

4. หน่วยงานภาครัฐ อาทิ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร และกรมพัฒนาชุมชน หรือสถาบันการศึกษา โดยเฉพาะภาควิชาการตลาดหรือภาควิชาส่งเสริมการเกษตรของ

มหาวิทยาลัยในเขตจังหวัดเชียงใหม่หรือพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนหน่วยงานพัฒนาอื่นๆ เช่น สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) และมูลนิธิโครงการหลวง ควรเพิ่มการจัดโครงการหรือกิจกรรมการฝึกอบรมเกี่ยวกับการให้ความรู้เกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดให้ครอบคลุมทุกด้าน โดยในด้านผลผลิตและผลิตภัณฑ์ควรเน้นการถ่ายทอดความรู้ในการสร้างความหลากหลายให้แก่ผลผลิตสตอเบอรี่ การผลิตสตอเบอรี่ให้ได้คุณภาพภายใต้มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เกษตรปลอดภัย และเกษตรดีที่เหมาะสม ตลอดจนการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์และตราให้เป็นที่สนใจแก่ผู้บริโภค ในด้านราคาควรมีการส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ของชุมชนในเขตอำเภอสะเมิงเพื่อสร้างความเข้มแข็งในการต่อรองราคา ด้านสถานที่จัดจำหน่ายควรมีการสร้างร่วมมือกับหน่วยงานของรัฐในการสนับสนุนให้มีการสร้างตลาดในการจำหน่ายผลผลิตให้เป็นของชุมชนและในพื้นที่เขตเมืองที่สะดวกต่อการเข้าถึงของผู้บริโภค และด้านการส่งเสริมการตลาดควรมีการสร้างศักยภาพของเกษตรกรในการประชาสัมพันธ์และการโฆษณาสินค้าให้เข้าถึงผู้บริโภคโดยตรง เช่น การใช้สื่อออนไลน์ การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค เป็นต้น

**กิตติกรรมประกาศ**

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ข้อมูลในการวิจัยจนสำเร็จจุล่งด้วยดี และขอขอบคุณนักศึกษา คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่สาขาวิชาการพัฒนาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์การเกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้ข้อเสนอแนะ

แก้ไขปรับปรุง จนการศึกษาวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ

**เอกสารอ้างอิง**

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2561. สถิติสำหรับงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 12. สามลดา, กรุงเทพฯ.

ณัฐตากานต์ ปินทุภาศ. 2558. การปรับเปลี่ยนไปสู่ระบบการผลิตผักอินทรีย์ของเกษตรกรกรมบนที่สูงอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต 3(3): 299-307.

น้ำฝน เจนสมบูรณ์. 2561. การพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดท่องเที่ยวพำนักระยะยาวบ้านแม่แม่ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยพายัพ 12(ฉบับพิเศษ): 179-190.

ภัทรพร เกษสังข์. 2559. การวิจัยปฏิบัติการ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

มนตรี แสนสุข. 2559. สตอเบอรี่รี่ พันธุ์พระราชทาน 80 กำลังนิยมทั้งปลูกและบริโภค. นานาสำนักรพิมพ์, กรุงเทพฯ.

ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580). (2561, 13 ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 135 ตอนที่ 82 ก. หน้า 1-72.

รัฐนันท์ พงศ์วิริทธิ์ธร เบญญาภา กันทะวงศ์วารุจิรา สุขมณี และชัชวิน วรปรีชา. 2556. แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดโครงการหลวงหนองหอย เพื่อการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอย่างยั่งยืน โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ค่าโนโมเดล. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี 7(1): 17-37.



วันสพร อยู่เย็น และประพันธ์ ธรรมไชย. 2557. การศึกษาส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรม การซื้อผลไม้สดของผู้ค้าปลีกจากตลาดค้าส่ง เมืองใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. พิษเนศวร์สาร 10(2): 67-79.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. แผนพัฒนา การเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

หิรัญย์ กุลเรืองทรัพย์. 2559. ฝ่าวิกฤติยุคเศรษฐกิจ ฝืนผวน: ด้วยแนวทางการทำเกษตรแบบ ทฤษฎีใหม่ มุ่งสู่การเพิ่มศักยภาพเกษตรกร ยุคใหม่. วารสารเศรษฐกิจการเกษตร 62(719): 5.

Yamane, T. 1973. Statistics: An Introductory Analysis. 3<sup>rd</sup>. Harper and Row Publication, New York.



# อิทธิพลของน้ำมะพร้าวและ BA ต่อการชักนำให้เกิดหน่อกล้วยน้ำว้า พันธุ์มะลิอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ

## Effect of coconut water and BA on shoot induction of *Musa* (ABB group) ‘Namwa Mali-Ong’ cultured in vitro

พิกุล เดชพะละ<sup>1</sup>, ฐิติพร พิทยาวิจิ<sup>2</sup> และ วิบูล เป็นสุข<sup>1\*</sup>

Pikul Dechpala<sup>1</sup>, Thitiporn Pithayawutwinit<sup>2</sup> and Viboon Pensuk<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000

<sup>1</sup> Program in Plant Production Technology, Faculty of Technology, Udonthani Rajabhat University, Udonthani 41000

<sup>2</sup> คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

<sup>2</sup> Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

\* Corresponding author: vpensuk@hotmail.com

### Abstract

There are several factors involved in banana tissue culture including plant nutrients, types and concentrations of plant growth regulator. This study aimed to investigate the effect of coconut water and benzyladenine (BA) levels on shoot induction of *Musa* (ABB group) “Namwa Mali-Ong” under aseptic conditions. Explants of the banana were cultured on Semi-solid Murashige and Skoog (MS) media with the addition of 30 g/l sugar and 8 g/l agar. The pH was adjusted to 5.7. The experimental design was 2x4 factorial design in CRD with 4 replications, factors including percentage of coconut water (0 and 20%) and of BA concentrations (0, 3, 4 and 5 mg/l). Data were collected over a 12 week period. The results showed that coconut water had no effect on shoot induction of the bananas. BA concentrations made a significant difference in the number of shoots induced compared to 0 mg/l BA. Interaction effects were found between coconut water and BA. A combination of 0% coconut water and 4 mg/l BA showed the highest level of shoot induction at 3.5 and 5.0 shoots in week 11 and 12, respectively.

**Keywords:** banana, plant tissue culture, plant growth regulator, coconut water

## บทคัดย่อ

ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ อาทิเช่น สารอาหาร ชนิด และความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของน้ำมะพร้าว และ benzyladenine (BA) ต่อการชักนำให้เกิดหน่อกล้วยน้ำว่าพันธุ่มะลิ่องในสภาพปลอดเชื้อ ทำโดยการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนกล้วยน้ำว่าพันธุ่มะลิ่องบนอาหารกึ่งแข็งสังเคราะห์สูตร Murashige and Skoog (MS) ที่เติมน้ำตาล 30 ก./ล. ผงวุ้น 8 ก./ล. ปรับ pH ที่ 5.7 เติมน้ำมะพร้าว 0 และ 20% ร่วมกับ BA ที่ความเข้มข้น 0, 3, 4 และ 5 มก./ล. เป็นเวลา 12 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบ 2x4 factorial in CRD, 4 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่า การเติมน้ำมะพร้าวไม่ได้ช่วยส่งเสริมการชักนำให้เกิดหน่อกล้วยในการทดลองนี้ ในส่วนของความเข้มข้นของ BA พบว่าการเติม BA ในอาหารสังเคราะห์ช่วยชักนำให้เกิดหน่อกล้วย ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับการไม่เติม BA ในทุกสัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล งานทดลองนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของน้ำมะพร้าวและ BA ที่มีต่อการให้หน่อกล้วยในสัปดาห์ที่ 11 และ 12 โดยพบว่าในอาหารที่ไม่มีการเติมน้ำมะพร้าว ร่วมกับการเติม BA ที่ความเข้มข้น 4 มก./ล. ให้จำนวนหน่อสูงสุดเท่ากับ 3.5 และ 5.0 หน่อ/ชิ้นส่วน ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** กล้วย การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สารควบคุมการเจริญเติบโต น้ำมะพร้าว

## คำนำ

กล้วยเป็นพืชในสกุล *Musa* วงศ์ Musaceae พันธุ์กล้วยที่เกษตรกรนิยมปลูกในประเทศไทย ได้แก่ กล้วยน้ำว่า กล้วยไข่ กล้วยหอม กล้วยหักมุก และกล้วยเล็บมือนาง สำหรับกล้วยน้ำว่า (*Musa sapientum* Linn.) (ABB group) เป็นกล้วยลูกผสมที่พัฒนามาจากกล้วยป่ากับกล้วยตานี มีถิ่นกำเนิดแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริโภคกันแพร่หลาย ปลูกง่าย รสชาติดี เมื่อผลกล้วยน้ำว่าสุกสีของเปลือก เนื้อสีกลาง และรสชาติแตกต่างกันออกไป (นิดาพร และคณะ, 2016) ประเทศไทยส่งออกกล้วยหอมและกล้วยไข่ไปจำหน่ายต่างประเทศปีละกว่า 35,000 ตัน ทำรายได้ไม่ต่ำกว่าปีละ 350 ล้านบาท ในปีพ.ศ. 2557 มีพื้นที่ให้ผลผลิตเฉพาะกล้วยเศรษฐกิจคือ กล้วยน้ำว่า กล้วยหอม และกล้วยไข่รวมแล้วประมาณ 1 ล้านไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) และผลิตกล้วยเพื่อบริโภคภายในประเทศ

นอกจากนี้ยังมีการนำผลผลิตไปแปรรูปจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ กล้วยน้ำว่าพันธุ์มะลิ่อง (ABB group) มีคุณสมบัติเด่นกว่ากล้วยน้ำว่าพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ ผลอ้วน เปลือกผลบาง มีกลิ่นหอม รสหวาน เนื้อเนียนนุ่ม ใสขาว ไม่มีเมล็ด เมื่อนำไปแปรรูปเป็นกล้วยตากจะได้กล้วยตากสีน้ำตาลคล้ายกล้วยอบน้ำผึ้ง ทำให้น่ารับประทาน เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั่วไป (อรพิน, 2559) โดยปกติเกษตรกรจะปลูกกล้วยโดยใช้หน่อ แต่เป็นวิธีการที่ต้องใช้เวลานานในการขยายพันธุ์ ได้หน่อน้อย ต้องใช้ต้นแม่พันธุ์จำนวนมาก ต้นที่ปลูกเติบโตไม่สม่ำเสมอและไม่สามารถเก็บผลผลิตได้พร้อมกัน ในปัจจุบันความต้องการผลผลิตกล้วยมีมากขึ้น ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดส่งออก โดยเฉพาะตลาดส่งออกต้องผลิตให้ได้ปริมาณสม่ำเสมอตามที่ผู้ซื้อต้องการ จึงต้องใช้ต้นพันธุ์ที่เจริญเติบโตสม่ำเสมอ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ปริมาณมากๆ ในเวลาเดียวกัน

จึงจำเป็นต้องใช้ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งมีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอและเก็บผลผลิตได้พร้อมกัน ต้นกล้าจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยังเป็นต้นพันธุ์ที่สะอาด ปราศจากโรคและแมลง เหมาะกับสถานการณ์ปัจจุบันที่สภาพภูมิอากาศแปรปรวนทำให้โรคและแมลงศัตรูระบาดรุนแรงขึ้น นอกจากนี้ ต้นพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยังเป็นต้นพันธุ์ที่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการอีกด้วย

มีรายงานเรื่องเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน แต่เทคนิคในการเตรียมสูตรอาหารเพาะเลี้ยงก็มีความแตกต่างกันไปตามประเภทของกล้วย โดยขึ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงมีการตอบสนองต่อการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ต่างกันออกไป อาทิ พืชพันธ์ และพวงมาลัย (2557) รายงานว่าการเพาะเลี้ยงกล้วยช้าง (AAB group) ได้ผลดีบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม thidiazuron (TDZ) ความเข้มข้น 0.1 และ 0.5 มก./ล. และ benzyladenine (BA) ความเข้มข้น 5 มก./ล. ทั้งนี้ หน่อกล้วยช้างที่วางเลี้ยงบนอาหารเติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 มก./ล. ส่งเสริมการสร้างจำนวนหน่อและจำนวนใบได้สูงที่สุด ส่วนอรุณี (2557) รายงานการขยายพันธุ์กล้วยหิน (ABB group) ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม BA ผงถ่าน และน้ำมะพร้าว พบว่า การเพาะเลี้ยงกล้วยหินบนอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 5 มก./ล. ให้อัตราการเกิดยอดรวมสูงที่สุด การเติมผงถ่านในอาหารไม่ได้ช่วยเพิ่มจำนวนยอด ส่วนการเติมน้ำมะพร้าวที่ความเข้มข้น 15% ทำให้เกิดยอดรวมได้สูงสุด ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ ราสีมา และสมมะแอ (2554) ที่ศึกษาการเพิ่มจำนวนกล้วยหินโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และพบว่า การเติม BA ที่ความเข้มข้น 8 มก./ล. ในอาหาร

สูตร MS ทำให้ยอดอ่อนของกล้วยหินพัฒนาไปเป็นยอดได้มากที่สุด ในขณะที่การเพาะเลี้ยงกล้วยหอมทอง รังสีมา และคณะ (2560) แนะนำให้เติมทั้ง BA และ naphthaleneacetic acid (NAA) ในอาหารสังเคราะห์ MS แม้แต่กล้วยชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์ก็ยังมี การตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เติมในอาหารสังเคราะห์ได้แตกต่างกัน ดังเช่นรายงานผลการศึกษาเรื่องการเติมน้ำมะพร้าวและสาร BA ในอาหารสังเคราะห์ MS ต่อการชักนำหน่อของกล้วยเล็บมือนาง 4 สายพันธุ์ของ วัชรินทร์ และนุจรินทร์ (2559) ที่พบว่า กล้วยเล็บมือนางสายพันธุ์ #01 เมื่อเพาะบนอาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 15% ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 2.5 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดยอดสูงที่สุด แต่สำหรับกล้วยเล็บมือนางสายพันธุ์ #05, #06 และ #07 ตอบสนองต่อ BA ที่ความเข้มข้น 0.25, 0.5 และ 0.5 มก./ล. ร่วมกับการเติมน้ำมะพร้าวที่ 0% ตามลำดับ ในรายงานของ Prabhuling *et al.* (2017) เรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยของอินเดียพันธุ์ Rajapuri Bale (AAB group) กล่าวว่า การเพิ่มจำนวนยอดอ่อนของกล้วยเกิดขึ้นได้ดีที่สุดในอาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS ที่เติม 6-benzylamino-purine (BAP) ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.25 มก./ล. และในรายงานของ Gitonga *et al.* (2010) ก็แนะนำให้ใช้อาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ที่ความเข้มข้น 6 มก./ล. ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยพันธุ์ Muunju ซึ่งเป็นพันธุ์กล้วยที่ปลูกในประเทศเคนยา

จะเห็นได้ว่าสารอาหาร ตลอดจนชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยแต่ละชนิด จะมีความแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งประเภทของกล้วยและพันธุ์กล้วย การศึกษาใน

ครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของน้ำมะพร้าว และ BA ความเข้มข้นต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับการชักนำและเพิ่มปริมาณหน่อของเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเตรียมชิ้นส่วนพืชและอาหารเพาะเลี้ยง

นำหน่อใบแคบของกล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อนที่มีความสูง 50-80 ซม. มาล้างทำความสะอาด ตัดรากและใบแห้งออก ลอกกาบใบให้เหลือขนาด 3×3×3 ซม. ล้างผิวนอกด้วยน้ำยาล้างจาน จุ่มหน่อกล้วยในเอทิลแอลกอฮอล์ 70% เป็นเวลา 1 นาที แล้วนำไปฟอกฆ่าเชื้อในสารละลายคลอโรกซ์ที่มีความเข้มข้น 10% หยด Tween 20 จำนวน 2 หยด เขย่าเป็นเวลา 20 นาที จากนั้นย้ายหน่อกล้วยมาฟอกฆ่าเชื้อในสารละลายคลอโรกซ์ที่มีความเข้มข้น 5% หยด Tween 20 จำนวน 2 หยด เขย่าเป็นเวลา 10 นาที ล้างออกด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง ครั้งละ 5 นาที ตัดแต่งหน่อกล้วยให้มีขนาด 1 ซม. แบ่งออกเป็น 4 ชิ้นตามยาวโดยไม่มีการแกะเอาปลายยอดออก นำชิ้นส่วนแต่ละชิ้นลงเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่เติมน้ำตาล 30 ก./ล. ผงวุ้น 8 ก./ล. ปรับ pH ที่ 5.7 นำอาหารที่เตรียมไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที เลี้ยงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ  $25 \pm 2$  °C ให้แสงนาน 16 ชม./วัน ที่ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ ทำการเปลี่ยนอาหารให้หน่อกล้วยน้ำว้าใหม่ทุก 4 สัปดาห์

### การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2×4 factorial in CRD ประกอบไปด้วย 8 ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ขวด ขวดละ 1 ชิ้น กำหนดให้ปัจจัย

A คือ เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของน้ำมะพร้าว 0 และ 20% ปัจจัย B คือความเข้มข้นของ BA ที่ระดับ 0, 3, 4 และ 5 มก./ล. เก็บข้อมูลจำนวนหน่อที่เกิดขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8-12 หลังย้ายชิ้นส่วน วิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลอง 2×4 factorial in CRD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

การเติมน้ำมะพร้าวในสูตรอาหารไม่มีผลต่อจำนวนหน่อกล้วยน้ำว้าในสัปดาห์ที่ 8 และ 9 แต่การเติมน้ำมะพร้าว 0% ในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ทำให้จำนวนหน่อของกล้วยน้ำว้าสูงกว่าอาหารที่เติมน้ำมะพร้าว 20% ในสัปดาห์ที่ 10-12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอาหารที่เติมน้ำมะพร้าว 0% ให้จำนวนหน่อเท่ากับ 1.53, 2.06 และ 2.78 หน่อ/ชิ้นส่วน ตามลำดับ ในขณะที่จำนวนหน่อที่พบในอาหารที่เติมน้ำมะพร้าว 20% เท่ากับ 1.03, 1.19 และ 1.22 หน่อ/ชิ้นส่วน ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ นิตาพร และคณะ (2016) ที่รายงานการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนปลายยอดของกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อนด้วยการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0-7 มก./ล. NAA ความเข้มข้น 0 และ 1 มก./ล. และน้ำมะพร้าว ความเข้มข้น 0 และ 15% รวมทั้งหมด 15 สูตร พบว่าอาหารสูตร MS ที่เติมแต่น้ำมะพร้าว 15% เท่านั้นที่สามารถชักนำให้เกิดยอดได้สูงสุด มีจำนวนยอดเฉลี่ยเท่ากับ 2 ยอด/ชิ้นส่วน ในรายงานของ Muangkaewngam (2014, อ้างถึงใน นิตาพร และคณะ, 2016) ก็พบว่าการเติมน้ำมะพร้าว 15% ในอาหารเพาะเลี้ยงร่วมกับการเติม BA เข้มข้น 5 มก./ล. ส่งผลให้เกิดยอดรวมของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากชิ้นส่วนปลายยอดของกล้วยหินเพิ่มขึ้น 58.94% ซึ่ง

สอดคล้องกับรายงานของ Kaewsompong *et al.* (1992, อ้างถึงใน นิดาพร และคณะ, 2016) ที่พบว่าการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไข่บนอาหารสูตร MS ซึ่งมีน้ำมะพร้าว 15% และ BA เข้มข้น 5 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดต้น 3.33 ต้น/เนื้อเยื่อ โดยอธิบายว่า เนื่องจากในน้ำมะพร้าวมีองค์ประกอบของกรดอะมิโน กรดนิวคลีอิก วิตามิน น้ำตาล และน้ำตาลแอลกอฮอล์ รวมถึงฮอร์โมนพืชในกลุ่มไซโตไคนิน แต่ในงานทดลองนี้ การเติมน้ำมะพร้าว 20% ลงไปในอาหาร อาจเข้มข้นมากเกินไปทำให้ชิ้นส่วนพืชตอบสนองในลักษณะที่แตกต่างจากงานทดลองอื่นซึ่งเติมน้ำมะพร้าว 15%

การเติม BA ในทุกสูตรอาหารมีผลทำให้จำนวนหน่อกล้วยน้ำว้าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเติม BA ที่ความเข้มข้นแตกต่างกันไม่มีผลต่อจำนวนหน่อกล้วยน้ำว้าแต่อย่างใดตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8-12 (Table 1) ในงานทดลองนี้ พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเติมน้ำมะพร้าวและ BA ในสัปดาห์ที่ 11 และ 12 โดยพบว่าในอาหารที่ไม่เติมน้ำมะพร้าว BA ที่ความเข้มข้น 4 มก./ล. ให้จำนวนหน่อสูงที่สุดเท่ากับ 3.5 และ 5.0 หน่อ/ชิ้นส่วน ตามลำดับ และหน่อกล้วยมีสภาพแข็งแรง (Figure 1) การเพิ่มความเข้มข้นของ BA เป็น 5 มก./ล. ทำให้จำนวนหน่อกล้วยน้ำว้าลดลงเท่ากับ 1.88 และ 2.75 หน่อ/ชิ้นส่วน ตามลำดับ ในขณะที่การเติมน้ำมะพร้าวในอาหาร 20% ให้จำนวนหน่อสูงสุดเท่ากับ 1.75 หน่อ/ชิ้นส่วน เมื่อเติม BA ที่ความเข้มข้น 3 มก./ล. ในสัปดาห์ที่ 11 แต่ก็ไม่แตกต่าง

จากการเติม BA ที่ความเข้มข้น 4 และ 5 มก./ล. (1.38 และ 1.63 หน่อ/ชิ้นส่วน ตามลำดับ) ส่วนในสัปดาห์ที่ 12 พบว่าการเติม BA ที่ความเข้มข้น 3 และ 5 มก./ล. ให้จำนวนหน่อที่เท่ากัน คือ 1.75 หน่อ/ชิ้นส่วน แต่ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการเติม BA ที่ความเข้มข้น 4 มก./ล. (1.38 หน่อ/ชิ้นส่วน) (Table 1)

การตอบสนองของชิ้นส่วนกล้วยน้ำว้าต่อความเข้มข้นของ BA ที่เติมในอาหารสังเคราะห์ MS ที่ดีที่สุดในการทดลองนี้เท่ากับ 4 มก./ล. แตกต่างจากคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร (2559) ที่แนะนำให้เติม BA ที่ความเข้มข้น 5 มก./ล. ในอาหารสังเคราะห์ MS ซึ่งเป็นคำแนะนำรวมสำหรับกล้วยต่างๆ ไป และความเข้มข้นของ BA ที่ 4 มก./ล. ก็น่าจะเป็นความเข้มข้นที่ช่วยลดโอกาสเกิดการกลายพันธุ์เนื่องจากชิ้นส่วนพืชสัมผัสกับสารเคมีเป็นระยะเวลาสั้น โดยเฉพาะสาร BA (เบญจมาศ, 2534 อ้างถึงใน นิพิช และ พิระศักดิ์, 2551)

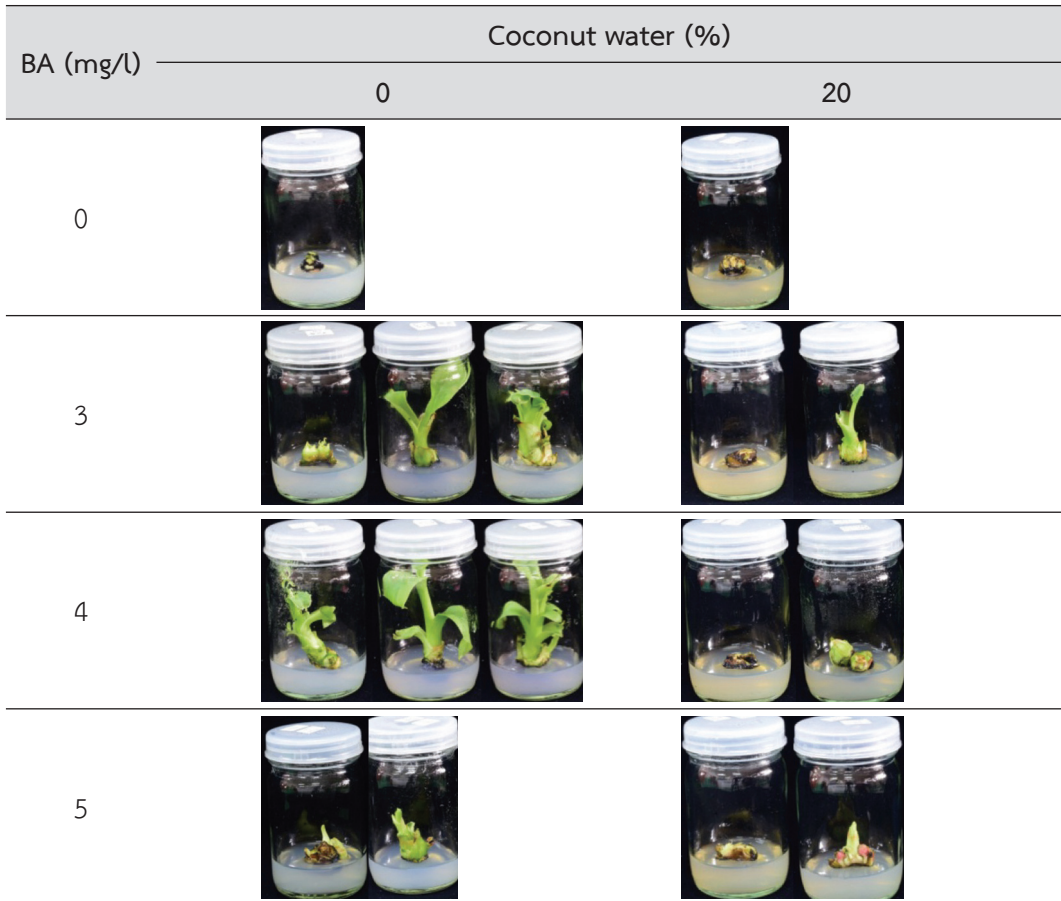
อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตจากการเกิดหน่อของชิ้นส่วนที่เพาะเลี้ยงที่มีการแบ่งชิ้นส่วนออกเป็น 4 ส่วนทางยาวจากหน่อที่ตัดแต่งให้เหลือขนาด 1 ซม. ซึ่งเป็นไปได้ว่าชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนอาจไม่มีตาข้างติดไปด้วยจึงไม่เกิดเป็นต้น หรือบางชิ้นส่วนอาจผ่าไม่ผ่าน apical shoot จึงทำให้ชิ้นส่วนที่ได้บางชิ้นส่วนมี apical shoot หรือตาข้างเพียงอย่างเดียว จึงทำให้การชักนำให้เกิดต้นมีความแตกต่างกัน (Figure 1)

**Table 1** Number of banana shoots observed after 12 weeks of cultivation on semi-solid MS medium added with coconut water and/or BA at various concentrations

Treatment	Number of shoots per explant				
	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12
Coconut water (%)					
0	1.00	1.13	1.53 a	2.06 a	2.78 a
20	0.80	0.88	1.03 b	1.19 b	1.22 b
F-test	ns	ns	**	**	**
BA (mg/l)					
0	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
3	1.25 a	1.44 a	1.88 a	2.31 a	2.56 ab
4	1.25 a	1.38 a	1.81 a	2.44 a	3.19 a
5	1.13 a	1.19 a	1.44 a	1.75 a	2.25 a
F-test	**	**	**	**	**
Coconut water x BA					
0+0	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00 d
0+3	1.38	1.63	2.25	2.88 ab	3.38 b
0+4	1.50	1.75	2.38	3.50 a	5.00 a
0+5	1.13	1.13	1.50	1.88 bc	2.75 bc
20+0	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00 d
20+3	1.13	1.25	1.50	1.75 c	1.75 bc
20+4	1.00	1.00	1.25	1.38 c	1.38 cd
20+5	1.13	1.25	1.38	1.63 c	1.75 bc
F-test	ns	ns	ns	*	**
CV (%)	17.76	19.43	20.74	26.94	26.90

ns = Not significant difference, \*, \*\* = Significant difference at probability level 0.05 and 0.01, respectively (Data were transformed using (x+1) for analysis)





**Figure 1** The banana shoots observed after 12 weeks of cultivation on semi-solid MS medium added with coconut water and/or BA at various concentrations

### สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของน้ำมะพร้าว 2 ระดับ (0 และ 20%) ร่วมกับการเติมสาร BA 4 ระดับ (0, 3, 4 และ 5 มก./ล.) ที่มีผลต่อการเกิดหน่อของกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการเติมน้ำมะพร้าวในอาหารสังเคราะห์ MS ไม่ได้ช่วยส่งเสริมการเกิดหน่อของกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน ในส่วนของความเข้มข้นของ BA พบว่า ความเข้มข้น

ของ BA ทั้ง 3 ระดับที่ใช้ให้จำนวนหน่อที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในการทดลองนี้พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของการเติมน้ำมะพร้าวร่วมกับ BA ในอาหารสังเคราะห์ MS โดยพบว่าการเติม BA ที่ความเข้มข้น 4 มก./ล. เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการเติมน้ำมะพร้าวจะให้จำนวนหน่อกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อนสูงที่สุดเท่ากับ 5 หน่อ/ชิ้นส่วน หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 12 สัปดาห์

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ศึกษา ค้นคว้า และพัฒนาเกษตรกรรม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุอุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

## เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. เอกสารคำแนะนำที่ 4/2559 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

นิตาพร สุชัยญรัตน์ สุพรรณิ อะโอกิ และขวัญเดือน รัตน์า. 2016. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการวิเคราะห์ความคงตัวของระดับพลอยดีของกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยสวนดุสิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 9(3): 1-14.

นิพิง พิณจผล และพีระศักดิ์ ฉายประสาท. 2551. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39(ฉบับพิเศษ) (3): 116-119.

พ็ชนันท์ เย็นใส และพจมาลย์ สุรนิลพงศ์. 2557. ผลของ benzyladenine และ thidiazuron ต่อการชักนำยอดรวมของกล้วยช้างในสภาพปลอดเชื้อ. เกษตร 42(ฉบับพิเศษ)(3): 157-161.

รังสิมา อัมพวัน ทิพย์สุตา ปุกมณี พินธรา สำราญสกุล เดือนสว่าง ดวงบาล และสายบัว เต้จ๊ะ. 2560. การผลิตต้นกล้ากล้วยหอมทองเชิงอุตสาหกรรม. ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนา

พันธุ์กรรมพืชและสัตว์, สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

ราฮีม่า วาแมติซา และสมมะแอ ตือราแม. 2554. การเพิ่มจำนวนกล้วยหินโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ 3(3): 47-59.

วัชรินทร์ รัตนพันธุ์ และนุจรินทร์ หล้าตันจันทร์. 2559. ผลของน้ำมะพร้าวและสาร BA ต่อการชักนำหน่อของกล้วยเล็บมือนาง 4 สายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3(ฉบับพิเศษ I): 65-69.

อรพิน เสละคร. 2559. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน. จุลสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 6(3): 9-10.

อรุณี ม่วงแก้วงาม. 2557. การขยายพันธุ์กล้วยหิน (*Musa sapientum* Lin.) โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลอดยอด. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 1(3): 24-27.

Gitonga, N. M., O. Ombori, K.S. D. Murithi and M. Ngugi. 2010. Low technology tissue culture materials for initiation and multiplication of banana plants. African Crop Science Journal 18(4): 243-251.

Prabhuling, G., H. Rashmi and A. G. Babu. 2017. Protocol for tissue culture propagation of banana cv. Rajapuri Bale (AAB). International Journal of Science and Nature 8(4): 892-897.

## การประเมินสายพันธุ์และเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วแดงหลวง ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง

### Evaluation and Yield Trial of Red Kidney Bean in the Royal Project Development Center Area

ณรงค์ จันทรโลहित<sup>1\*</sup>, วีรพันธ์ กันแก้ว<sup>1</sup>, วิมล ปันสุภา<sup>1</sup>, สัมพันธ์ ตาติวงศ์<sup>2</sup>  
และ พุทธิสรณ์ เครือคำ<sup>2</sup>

Narong Janlohit<sup>1\*</sup>, Weerapun Kunkaew<sup>1</sup>, Wimol Pansupa<sup>1</sup>, Samphan Tatiwong<sup>2</sup>  
and Phutthisun Kruekum<sup>2</sup>

<sup>1</sup> มูลนิธิโครงการหลวง ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

<sup>1</sup> Royal Project Foundation, Suthep, Mueang district, Chiang Mai 50200

<sup>2</sup> คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

<sup>2</sup> Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290

\* Corresponding author: narong.janlohit@gmail.com

#### Abstract

The experiment was conducted by research evaluated 137 cultivars of red kidney beans. Evaluate cultivar to estimate heterosis for vegetative characteristic and yield were performed and formed heat. Line no. 026 had height of bush higher than other line. Line no. 091 had number of nodes higher than the other line. Line no. 037 had the most number of branches. Line no. 074 had number of pods per plant higher than the other line, Line no. 031 had number of seeds per plant higher than the other line. However, line no. 053 had seed weight per plant higher than the other line. The results of Mok-Cham red kidney bean cultivar for 15 lines number, the ones that planted in the Khun Wang Royal Project Development Center, KW-3-9 and KW-5-9 had higher bush. And Line KW-1-9 had number of nodes, number of branches, number of pod per plant, number of seeds per plant and seed weight per plant had higher than the other. The effect of the difference location for red kidney bean seed production Mok – Cham cultivar. Showed

height of bush was not different. Plant performance were greoom at the Khun Wang Royal Project Development Center and the Royal Project Development Center Mae La Noi had higher yield than the Royal Agricultural Station Pang Da.

**Keywords:** Red kidney bean, Royal Project, Highland

### บทคัดย่อ

การทดลองในครั้งนี้ดำเนินการวิจัยโดยการประเมินประชากรถั่วแดงหลวงจำนวน 137 สายพันธุ์ โดยได้ทำการประเมินค่าความดีเด่นของสายพันธุ์ต่างๆ ในลักษณะลำต้นและผลผลิต ซึ่งพบว่า สายพันธุ์ No. 026 มีความสูงต้นมากที่สุด ส่วนสายพันธุ์ No. 091 มีจำนวนข้อมากที่สุด สายพันธุ์ No. 037 มีจำนวนกิ่งมากที่สุด สายพันธุ์ No. 074 มีจำนวนฝักมากที่สุด สายพันธุ์ No. 031 มีจำนวนเมล็ดต่อต้นมากที่สุด อย่างไรก็ตาม สายพันธุ์ No. 053 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากที่สุด ผลการปลูกทดสอบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม จำนวน 15 รหัสสายพันธุ์ ต้นถั่วแดงหลวงปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง รหัส KW-3-9 และ KW-5-9 มีความสูงต้นที่มีค่ามาก และรหัส KW-1-9 มีจำนวนข้อ จำนวนกิ่ง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมีค่ามาก ผลของความแตกต่างของสภาพพื้นที่ปลูกในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม แสดงความสูงของลำต้นถั่วแดงหลวงที่ปลูกในแต่ละพื้นที่ไม่มีความแตกต่างกัน ต้นถั่วแดงหลวงปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวางและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย ให้ผลผลิตได้ลักษณะดีกว่าต้นถั่วแดงหลวงที่ปลูกที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

**คำสำคัญ:** ถั่วแดงหลวง โครงการหลวง พื้นที่สูง

### คำนำ

ถั่วแดงหลวง (Red kidney bean; *Phaseolus vulgaris*) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ บนที่สูงอีกชนิดหนึ่งที่มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก จากการเริ่มต้นการส่งเสริมการปลูกถั่วแดงหลวงของมูลนิธิโครงการหลวงนั้นได้มีการนำเข้ามาเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศมาปลูกจำนวนหลายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Darkred, Redcote, Manitow, Purple red, Canadian Wonder เป็นต้น และพันธุ์ต่างๆ เหล่านี้ ได้กระจายเมล็ดพันธุ์ไปยังแหล่งปลูกต่างๆ เช่น

แม่เฒ่า อ่างช้าง ไหม่มเย็น ถ้าเวียงแก สะไ้ตะ ผาหมี ก้อแสนใจ วังดิน เมืองงาม และสันตันคู (สุมินทร์, 2543) ซึ่งถั่วแดงหลวงพันธุ์ต่างๆ สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกบนที่สูงได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามการผลิตสินค้าเกษตรเพื่อการจำหน่ายในปัจจุบันได้มีการแข่งขันมากขึ้น พันธุ์พืชจึงต้องมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ตรงตามความต้องการของตลาด และสอดคล้องกับเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งพันธุ์ถั่วแดงหลวงที่เกษตรกรบนพื้นที่สูงได้ปลูกในปัจจุบันยังพบปัญหา เช่น ความไม่สม่ำเสมอของ

ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ปริมาณผลผลิตต่ำ ซึ่งแตกต่างกันไปตามแหล่งปลูกและสายพันธุ์ถั่วแดงหลวงที่ใช้ปลูก ดังนั้นการประเมินพันธุ์และการผลิตเมล็ดพันธุ์ดีเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกจึงมีความจำเป็นเร่งด่วน โดยจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง ในการใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์ดีมาปลูกทดแทนพันธุ์เดิมต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินผลผลิตของถั่วแดงหลวงสายพันธุ์ต่างๆ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงในพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวง

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### การประเมินพันธุ์ถั่วแดงหลวง

ในฤดูปลูกปี พ.ศ. 2556 ได้คัดเลือกต้นภายในแถวที่ปลูก จำนวน 137 สายพันธุ์ นำมาปลูกแบบต้นต่อแถวในฤดูปลูก ปี พ.ศ. 2557 ได้จำนวน 137 แถว กำหนดหมายเลขประจำพันธุ์เพื่อระบุสายพันธุ์ ทำการปลูกทดสอบผลผลิตขั้นต้น (preliminary yield trial) ของสายพันธุ์ถั่วแดงหลวงที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ที่แปลงทดลองของสถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2557 ถึง กุมภาพันธ์ 2558 ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร ปลูกจำนวน 1 ต้นต่อหลุม ในพื้นที่ 400 ตารางเมตร สุ่มเก็บตัวอย่างต้นถั่วแดงหลวงสายพันธุ์ละ 10 ต้น ทำการวัดองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต ได้แก่ ความสูงลำต้น โดยทำการวัดส่วนเหนือดินจนถึงปลายยอด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น โดย

ทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดถั่วแดงหลวงที่สมบูรณ์ สีผิวเมล็ดปกติ มีสีแดงสด มีหน่วยเป็นกรัม

#### การศึกษาความแตกต่างของสภาพพื้นที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม

ทำการปลูกถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋ามในสภาพแปลงปลูกจำนวน 3 สถานที่ปลูก ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน (สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,100 เมตร) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ (สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1,250 เมตร) และสถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 720 เมตร) ในระหว่างเดือนตุลาคม 2557 ถึง กุมภาพันธ์ 2558 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวนสถานที่ปลูก 3 สถานที่ ที่ละ 5 รหัสสายพันธุ์ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างต้นถั่วแดงหลวงรหัสสายพันธุ์ละ 5 ต้น ทำการวัดองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงลำต้น โดยทำการวัดส่วนเหนือดินจนถึงปลายยอด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น โดยทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดถั่วแดงหลวงที่สมบูรณ์ สีผิวเมล็ดปกติ มีสีแดงสด มีหน่วยเป็นกรัม

#### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

##### ผลการประเมินสายพันธุ์ถั่วแดงหลวง

เนื่องจากสายพันธุ์ที่ทำการทดสอบมีมากถึง 137 สายพันธุ์ การนำเสนอผลการทดสอบจึงจะนำเสนอเป็นค่าเปรียบเทียบของกลุ่มประชากรทั้ง 137 สายพันธุ์ก่อน โดยพบว่าต้นถั่วแดงหลวงที่ทดสอบทั้งหมด มีความสูงต้นเฉลี่ย 41.6 เซนติเมตร

มีจำนวนข้อเฉลี่ย 7.3 ข้อต่อต้น มีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 3.7 กิ่งต่อต้น ด้านคุณภาพผลผลิตพบว่า มีจำนวนฝักเฉลี่ย 6.7 ฝักต่อต้น และมีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย 18.9 เมล็ดต่อต้น น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 10.5 กรัมต่อต้น (Table 1) ในแต่ละลักษณะที่บันทึกมีสายพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นดังนี้ ถั่วแดงหลวงสายพันธุ์ No. 026 มีความสูงต้นมากที่สุดมีค่า 59.4 เซนติเมตร สายพันธุ์ No. 091 มีจำนวนข้อมากที่สุดคือมีจำนวน 8.4 ข้อต่อต้น ลักษณะของจำนวนกิ่งพบว่า สายพันธุ์

No. 037 มีจำนวนกิ่งมากที่สุดมีค่า 5.6 กิ่งต่อต้น ในด้านลักษณะของจำนวนฝักพบว่า สายพันธุ์ No. 074 มีจำนวนฝักมากที่สุดมีค่า 12.5 ฝักต่อต้น ในด้านลักษณะของจำนวนเมล็ดต่อต้นพบว่า สายพันธุ์ No.031 มีจำนวนเมล็ดมากที่สุดมีค่า 36.2 เมล็ดต่อต้น และในด้านลักษณะของน้ำหนักเมล็ดต่อต้นพบว่า สายพันธุ์ No. 053 มีน้ำหนักเมล็ดมากที่สุดมีค่า 20.2 กรัมต่อต้น (Table 1)

**Table 1** The characteristics of some selected Red kidney bean planted in The Royal Agricultural Station Pang Da

Line no.	Height (cm.)	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	No. of seeds	Seed weight per plant (g.)
<b>Population</b>						
Maximum	59.4	8.4	5.6	12.5	36.2	20.2
Mean	41.6	7.3	3.7	6.7	18.9	10.5
Minimum	29.9	6.0	2.7	3.6	9.1	4.7
S.D.	4.5	0.5	0.6	1.2	3.9	2.4
<b>Selected line</b>						
026	59.4	8.0	3.9	9.1	22.5	10.8
031	51.9	7.2	4.2	10.8	36.2	18.8
037	43.5	7.3	5.6	7.0	21.5	11.6
053	41.9	6.9	4.1	9.5	29.1	20.2
074	40.4	7.6	4.1	12.5	20.8	13.6
091	46.2	8.4	3.7	6.7	18.4	9.9

### ผลการศึกษาความแตกต่างของสภาพพื้นที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม

ผลการปลูกทดสอบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม จำนวน 15 รหัสสายพันธุ์ พบว่า ข้อมูลทางด้านความสูงของต้นถั่วแดงหลวงปลูกที่ศูนย์ฯ ชุนวาง รหัส KW-3-9 และ KW-5-9 มีความสูงต้นมากโดยมีค่า 50.4 เซนติเมตร ถั่วแดงหลวงปลูกที่ศูนย์ฯ ชุนวาง รหัส KW-1-9 มีจำนวนข้อ จำนวนกิ่ง จำนวนฝัก จำนวนเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น มีค่ามาก โดยมีจำนวนข้อ 13.2 ข้อต่อต้น จำนวนกิ่ง 9.0 กิ่งต่อต้น จำนวนฝัก 14.4 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ด 52.6 เมล็ดต่อต้น และน้ำหนักเมล็ด 28.0 กรัมต่อต้น ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ (Table 2)

การเปรียบเทียบความแตกต่างของสภาพพื้นที่ปลูกในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม พบว่า ความสูงของลำต้นถั่วแดงหลวงที่ปลูกในแต่ละพื้นที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติสำหรับในด้านจำนวนข้อของต้นถั่วแดงหลวงปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย มีค่า 10.0 และ 9.2 ข้อต่อต้น ตามลำดับ มีค่ามากกว่าต้นปลูกที่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ที่มีค่า 6.9 ข้อต่อต้น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านจำนวนกิ่งของต้นปลูกที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง มีค่า 6.1 กิ่งต่อต้น มีค่ามากกว่าต้นปลูกที่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ที่มีค่า 4.0 กิ่งต่อต้น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านจำนวนฝักของต้นปลูกที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย มีค่า 9.5 และ 9.0 ฝักต่อต้น ตามลำดับ มีค่ามากกว่าต้นปลูกที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ ที่มีค่า 4.5 ฝักต่อต้น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในด้านจำนวนเมล็ดของต้นปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย มีค่า 29.0 และ 27.3 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ มีค่ามากกว่าต้นปลูกที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ ที่มีค่า 11.2 เมล็ดต่อต้น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และน้ำหนักเมล็ดของต้นปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง มีค่า 17.1 และ 17.0 กรัมต่อต้น ตามลำดับ มีค่ามากกว่าต้นปลูกที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ ที่มีค่า 6.0 กรัมต่อต้น โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3)

โดยการปลูกทดสอบในครั้งนี้เป็นการประเมินลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วแดงหลวงที่ปลูกในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งสามารถประเมินประสิทธิภาพของสายพันธุ์ที่พัฒนาไปเป็นพันธุ์สำหรับการส่งเสริมให้แก่เกษตรกรได้ โดยกฤษฎา (2531) ได้ให้แนวทางว่า การประเมินลักษณะประจำพันธุ์เป็นสิ่งสำคัญอันดับหนึ่งหลังจากการรวบรวมพันธุ์คือการบันทึกลักษณะต่างๆ ของแต่ละสายพันธุ์จะทำให้ทราบถึงลักษณะทั่วไปเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการจำแนกพันธุ์หรือชนิดของพันธุ์โดยลักษณะที่บันทึกได้สามารถใช้ในการตรวจสอบการกลายพันธุ์ (off type) ไปจากพันธุ์เดิมได้ ซึ่งวีรพันธ์ และคณะ (2554) ได้ทำการปลูกทดสอบผลผลิตขั้นต้นช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม 2554 โดยศึกษาลักษณะที่สำคัญ เช่น จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักเมล็ด/ต้น เมื่อทำการปลูกคัดเลือก 3-5 ชั่วโมง ทำให้ประชากรคัดเลือกมีความสม่ำเสมอของลักษณะต่างๆ เพิ่มขึ้น ทำให้สายพันธุ์คัดเลือกมีแนวโน้มว่าจะให้ค่าผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการคัดเลือกต้นที่มีจำนวนฝักต่อต้นที่สูงนั่นเอง

**Table 2** The height and yield components of red kidney bean varieties Mok Jam's 15 Varieties of elementary plant tested production phase. During the growing season October 2014-February 2015

Variety	Height (cm.)	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	No. of seeds	Seed weight per plant (g.)
MLN-1-9	37.2 cd	10.4 ab	6.6 abc	10.0 abc	29.2 b	18.6 abc
MLN-2-9	35.4 cd	9.4 ab	5.6 bc	7.4 bc	25.2 bcd	16.0 bcd
MLN-3-9	33.9 cd	9.4 ab	7.0ab	10.8 ab	28.8 bc	18.8 ab
MLN-4-9	30.4 cd	7.8 b	4.6 bc	9.2 abc	26.0bcd	15.8 bcd
MLN-5-9	49.2 ab	9.0ab	5.4 bc	7.4 bc	27.2 bcd	16.2 bcd
KW-1-9	41.8 abc	13.2 a	9.0 a	14.4 a	52.6 a	28.0 a
KW-2-9	33.2 cd	10.0 ab	5.8 bc	10.4 abc	27.6 bc	18.6 abc
KW-3-9	50.4 a	10.0 ab	4.4 bc	6.8 bc	19.0 bcd	11.6 bcde
KW-4-9	32.8 cd	7.4 b	5.0 bc	5.8 bc	17.0 bcd	11.6 bcde
KW-5-9	50.4 a	9.2 ab	6.2 abc	10.2 abc	28.6 bc	15.4 bcd
PD-1-9	38.2 cd	6.0 b	3.4 c	3.6 c	6.8 d	3.2 e
PD-2-9	36.4 cd	7.4 b	4.2 bc	5.2 bc	13 bcd	6.6 de
PD-3-9	32.4 cd	6.0 b	3.4 c	3.6 c	8.2 cd	5.2 de
PD-4-9	39.8 bcd	7.2 b	4.6 bc	4.6 bc	12.2 bcd	7.0 cde
PD-5-9	36.6 cd	7.8 b	4.6 bc	5.4 bc	16.0 bcd	8.0 bcde
<b>F-test</b>	<b>**</b>	<b>*</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>14.2</b>	<b>34.7</b>	<b>32.6</b>	<b>46.6</b>	<b>46.7</b>	<b>45.0</b>

\* , \*\* = Significant difference at probability level 0.05 and 0.01, respectively by LSD



**Table 3** The height and yield components of red kidney bean varieties Mok Jam's of elementary plant tested production phase in the Royal Project area. During the growing season October 2014–February 2015

Variety	Height (cm.)	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	No. of seeds	Seed weight per plant (g.)
Mae La Noi	37.2	9.2 a	5.8 ab	9.0 a	27.3 a	17.1 a
Khun Wang	41.7	10.0 a	6.1 a	9.5 a	29.0 a	17.0 a
Pang Da	36.7	6.9 b	4.0 b	4.5 b	11.2 b	6.0 b
F-test	ns	*	*	*	*	*
C.V. (%)	16.0	15.8	24.1	48.8	6.1	18.6

ns = Not significant difference, \* = Significant difference at probability level 0.05 by LSD

### สรุปผลการศึกษา

การประเมินประชากรถั่วแดงหลวงจำนวน 137 สายพันธุ์ สายพันธุ์ที่มีความดีเด่น ได้แก่ สายพันธุ์ No. 026 มีความสูงต้นมากที่สุดสายพันธุ์ No. 091 มีจำนวนข้อมากที่สุด สายพันธุ์ No. 037 มีจำนวนกิ่งมากที่สุด สายพันธุ์ No. 074 มีจำนวนฝักมากที่สุด สายพันธุ์ No. 031 มีจำนวนเมล็ดมากที่สุด สายพันธุ์ No. 053 มี น้ำหนักเมล็ดมากที่สุด

ผลการปลูกทดสอบผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋ามจำนวน 15 รหัส สายพันธุ์ ต้นถั่วแดงหลวงปลูกที่ศูนย์ฯ ชุนวาง รหัส KW-3-9 และ KW-5-9 มีความสูงต้นมาก และรหัส KW-19 มีจำนวนข้อ จำนวนกิ่ง จำนวนฝัก จำนวนเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น มีค่ามาก

ผลของความแตกต่างของสภาพพื้นที่ปลูก ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ๋าม ความสูงของลำต้นถั่วแดงหลวงที่ปลูกในแต่ละพื้นที่ ไม่มีความแตกต่างกัน ต้นถั่วแดงหลวงปลูกที่ศูนย์ฯ ชุนวาง และศูนย์ฯ แม่ลาน้อย ให้ผลผลิตได้ดีกว่า ต้นปลูกที่สถานีฯ ปางตะ

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มูลนิธิโครงการหลวง ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมสถานีเกษตรหลวงปางตะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงชุนวาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย ที่อำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยตลอดจนการให้ใช้พื้นที่ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531. ปัญหาและความสำเร็จ  
ในการพัฒนาพันธุ์พืช. วารสารวิทยาศาสตร์  
เกษตร 21(2): 107-117.

วีรพันธ์ กันแก้ว สุทัศน์ จุลศรีไกรวัล สุรัตน์ นักหล่อ  
พิชัย สุรพรไพบูลย์ พรรณธิภา ณ เชียงใหม่  
วิมล ปันสุภา และสุมินทร์ สมุทรคุปต์. 2554.  
การคัดเลือกถั่วแดงหลวงสายพันธุ์ดี. วารสาร  
แก่นเกษตร 39(ฉบับพิเศษ)(3): 335-341.

สุมินทร์ สมุทรคุปต์. 2538. การวิจัยและพัฒนา  
ถั่วแดงหลวง. รายงานการสัมมนาทางวิชาการ  
เรื่อง การพัฒนาการผลิตและการตลาด  
ถั่วแดงหลวง วันที่ 14 มกราคม 2538. มุลนิธิ  
โครงการหลวง, เชียงใหม่.

สุมินทร์ สมุทรคุปต์. 2543. แนวทางการวิจัยเพื่อ  
ปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาการผลิตพืชตระกูลถั่ว  
บนพื้นที่สูง. โครงการวิจัยและพัฒนาถั่วที่สูง,  
มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่.

# ผลการทดสอบเบื้องต้นในการใช้ผงว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.) ต่อการเข้าทำลายของแมลงในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด Preliminary effects of calamus powder (*Acorus calamus* L.) on storage pests infestation in corn seeds

ปัทมา หาญนอก<sup>1\*</sup>, ภรนาลินท์ สิงห์บำรุง<sup>1</sup>, เท็ดศักดิ์ โทณลักษณ<sup>2</sup> และ วนาลี แก้วใจ<sup>1</sup>  
Pattama Hannok<sup>1\*</sup>, Phornalin Singhabumreung<sup>1</sup>, Therdsak Thonnarak<sup>2</sup>  
and Wanalee Kaewjai<sup>1</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

<sup>1</sup> Division of Agronomy, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290

<sup>2</sup> สาขาวิชาวิทยาการสมุนไพร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

<sup>2</sup> Division of Medicinal Plant Science, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290

\* Corresponding author: phannok\_mju@outlook.com

## Abstract

Calamus is a medicinal plant, which has potential to control storage pests. This experiment was aimed to conduct a preliminary test on the efficacy of seed-coated calamus powder on insect infestation. The experiment was designed by factorial in RCBD with 2 replications and 2 factors e.g. 1) different amounts of calamus powder of 0, 7.5, 15, and 22.5 g and 2) containers; hemp, plastic and calico. Corn seeds were coated with assigned amounts of calamus powder and packed in each different container for 6 months. Insects were monthly identified and counted. Corn seeds were weighed at the end of the experiment. The result showed that only corn weevil adults were found in corn seeds. The adult numbers of corn weevil in non-coated seeds exponentially increased during the first 5 months, especially during second and third month of storage, and dropped in the sixth month. Two-way ANOVA analysis found significant effect of calamus powder on the numbers of corn weevil in each different months through 6 months ( $P<0.01$ ). Furthermore, effects of container type and its interaction were statistically significant on second and third storage month only. The comparison of final and initial 300 g seed

weights showed that the final weight of non-coated seeds was almost a half of its initial weight while weight losses of coated seeds after treatments with different amounts of calamus powder were not lower than 13%. In conclusion, calamus powder could efficiently control the storage pest in all type of containers in this study. However, intensively understanding on the toxicity, application, types of crop seeds and intolerable insect pests as well as chemical components of calamus, which grown in Thailand, would be useful for application of calamus medicinal plant in the purpose of preventing agricultural commodities from storage pests.

**Keywords:** calamus, storage pests, corn weevil, corn

### บทคัดย่อ

ว่านน้ำเป็นพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงในโรงเก็บ การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของผงว่านน้ำต่อการควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดวางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลใน RCBD จำนวน 2 ซ้ำ มีสิ่งทดลอง 2 ชนิด ได้แก่ 1) อัตราของผงว่านน้ำที่ใช้ได้แก่ 0, 7.5, 15, และ 22.5 กรัมต่อ 300 กรัมเมล็ดข้าวโพด และ 2) ชนิดของภาชนะบรรจุ (กระสอบป่าน กระสอบพลาสติก และถุงผ้าดิบ) คลุกเมล็ดข้าวโพดด้วยผงว่านน้ำตามอัตราที่กำหนด บรรจุลงในภาชนะบรรจุทั้ง 3 ชนิดและเก็บรักษานาน 6 เดือน จำแนกชนิด นับจำนวนแมลงทุกเดือน และชั่งน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผลการทดลองพบว่า มีเพียงตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดที่เข้าทำลายเมล็ด จำนวนตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกเดือนตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 5 และเริ่มมีปริมาณลดลงในเดือนที่ 6 ในเมล็ดที่ไม่ได้คลุกสารใดๆ โดยในเดือนที่ 2 ถึง 3 มีการเพิ่มปริมาณแบบก้าวกระโดด ผลการวิเคราะห์ 2-way ANOVA พบว่า ผงว่านสามารถควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทั้ง 6 เดือน ขณะที่ชนิดของภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อปริมาณแมลงศัตรูโรงเก็บที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ในสองระยะเท่านั้น (เดือนที่ 2 และ 3) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักที่สูญเสียไปของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดกับน้ำหนักเริ่มต้น (300 กรัม) พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ผ่านการคลุกด้วยผงว่านน้ำมีน้ำหนักสุดท้ายลดลงเกือบครึ่งหนึ่งของน้ำหนักเริ่มต้น ขณะที่น้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคลุกด้วยผงว่านน้ำที่อัตราต่างๆ มีการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่า 13% ดังนั้น ผงว่านน้ำมีฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บได้ดีในทุกภาชนะบรรจุ แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับความเป็นพิษของผงว่านน้ำต่อเมล็ดพันธุ์ รูปแบบที่เหมาะสมในการใช้ ชนิดของเมล็ดพันธุ์และแมลงศัตรูโรงเก็บที่อ่อนแอต่อผงว่านน้ำ รวมถึงองค์ประกอบทางเคมีของว่านน้ำที่ปลูกในประเทศไทยน่าจะมีประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้ว่านน้ำสมุนไพรไทยในการควบคุมผลผลิตทางการเกษตรจากแมลงศัตรูโรงเก็บ

**คำสำคัญ:** ว่านน้ำ แมลงศัตรูโรงเก็บ ด้วงงวงข้าวโพด ข้าวโพด

## คำนำ

ว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.) เป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งอยู่ในวงศ์ Araceae มักพบบริเวณริมน้ำ มีลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน (Rhizome) สามารถขยายพันธุ์ได้ง่ายด้วยวิธีปักชำ เหง้าสามารถนำมาสกัดเป็นน้ำมันหอมระเหย มีการแนะนำให้ใช้สารสกัดจากว่านน้ำในการควบคุมศัตรูพืชโดยการฉีดพ่นในระยะก่อนเก็บเกี่ยว (สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2561; Tewary *et al.*, 2005; El-Nahal *et al.*, 1989) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายทั้งก่อนและหลังเก็บเกี่ยวด้วยวิธีที่ไม่ใช้สารเคมีกำลังเป็นที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบันแม้จะมีการศึกษามาก่อนหน้านี้เป็นระยะเวลาอันยาวนานก็ตามทั้งในประเทศและต่างประเทศ แมลงในโรงเก็บที่มักเข้าทำลายผลผลิตทางการเกษตรมักมี 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ มอด (มอดข้าวเปลือก มอดสมุนไพร มอดยาสูบ มอดหนวดยาว มอดพื้นเลื้อย มอดแป้ง) และด้วง (ด้วงอิฐ ด้วงขาแดง ด้วงวงข้าวสาลี ด้วงวงข้าว ด้วงหนอนนก)

พืชหลายชนิดมีฤทธิ์ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในระยะก่อนเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม ชนิดของพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพควบคุมแมลงในโรงเก็บที่เข้าทำลายผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวมีเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น มีรายงานการศึกษาการใช้กระเทียม กะเพรา ชิง พริกขี้หนู มะกรูด กานพลู ขมิ้นชัน มะนาว แมงลัก ขี้เหล็ก เมล็ดน้อยหน่า เมล็ดสะเดา และตะไคร้หอมในการไล่หรือฆ่าแมลงโรงเก็บ (อรพิน และณัฐภา, 2561; สุรรัตน์ และคณะ, 2561; นันทน์ภัส, 2560; ยืนยงค์ และพัชรารณณ์, 2559) แต่การทดสอบประสิทธิภาพของผงว่านน้ำยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากว่านน้ำมักถูกนำมาใช้ในรูปของน้ำมันหอมระเหย มีรายงานการใช้

สารสกัดหรือน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุมแมลงศัตรูพืชว่าสามารถกำจัดด้วงกรมปิ่น (*Callosobruchus analis*) ด้วงวงข้าวสาลี (*Sitophilus granarius*) ด้วงวงข้าว (*Sitophilus oryzae*) และด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus maculatus* ได้ (Boeke *et al.*, 2001) น้ำมันหอมระเหยจากว่านน้ำสามารถกำจัดตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนได้ถึง 98% เมื่อใช้ที่ความเข้มข้น 10,000 ppm โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 103.17 ppm เมื่อแมลงสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากว่านน้ำนาน 24 ชั่วโมง (Tewery *et al.*, 2005) และกำจัดเหาหนังสือ (*Liposcelis bostrychophila*) ได้ดีอีกด้วย โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 392.13 ug/L air (Liu *et al.*, 2013) อย่างไรก็ตาม El-Nahal *et al.* (1989) แนะนำว่า ระยะเวลาการสัมผัสของแมลงศัตรูพืชต่อไอระเหยของน้ำมันหอมระเหยเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดประสิทธิภาพของการกำจัดแมลงมากกว่าความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยที่ใช้

องค์ประกอบทางเคมีของสารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยจากว่านน้ำมีความแตกต่างกันตามชนิด cytotype ของว่านน้ำ ซึ่งมี 4 cytotypes ได้แก่ Diploid, Triploid, Tetraploid และ Hexaploid โดยกลุ่ม Diploid จะไม่ผลิตสาร  $\beta$ -asarone (Liu *et al.*, 2013) อย่างไรก็ตาม ฤดูปลูก สถานที่ปลูก ระดับความสูงเหนือน้ำทะเล ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว สภาพภูมิอากาศ รวมถึงสภาพการเก็บรักษามีผลโดยตรงต่อองค์ประกอบทางเคมีและสัดส่วนของสารสำคัญในว่านน้ำ Liu *et al.* (2013) แยกชนิดสารสำคัญจากน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าของว่านน้ำด้วยวิธี GC-MS ผลการศึกษาพบว่า พบสาร  $\alpha$ -Asarone สูงถึง 50.09% รองลงมา คือ (E)-methylisoeugenol (14.01%) ขณะที่  $\beta$ -Asarone พบเพียง 3.51% ขณะที่ Huang

*et al.* (1993) แยกสาร  $\beta$ -Asarone จากเหง้าของ ว่านน้ำได้สูงถึง 85.68% ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Lin *et al.* (2012) และ Gong *et al.* (2007) ที่ว่าสาร  $\beta$ -Asarone คือสารหลักที่พบในน้ำมันหอมระเหย แต่พบเพียง 59.60% และ 47.43% ตามลำดับ

สำหรับการใช้ผงว่านน้ำในการป้องกันกำจัดแมลงโรงเก็บในผลผลิตทางการเกษตร มีรายงานไม่มากเท่าการใช้น้ำมันหอมระเหย แต่มีการพบบันทึกที่กล่าวว่า การใช้ผงจากเหง้าว่านน้ำเพื่อป้องกันเมล็ดพันธุ์พืชจากแมลงโรงเก็บว่าเป็นวิธีดั้งเดิมของเกษตรกรในแถบหิมาลัย (Mehta *et al.*, 2012) นอกจากนี้ มีรายงานจากประเทศเนปาล ที่ศึกษาความเป็นพิษของผงว่านน้ำที่มีต่อตัวงวงงข้าวสาลี และตัวงวงงข้าว ผลการศึกษาพบว่า ตัวงวงงข้าวสาลีมีความทนทานต่อฤทธิ์ของผงว่านน้ำสูงกว่าตัวงวงงข้าว เมื่อคลุกข้าวสาลีด้วยผงว่านน้ำที่ 1% w/w พบว่าที่ระยะเวลา 7 วัน ตัวเต็มวัยของตัวงทั้งสองชนิดถูกกำจัดหมดไป 100% นอกจากนี้ เมื่อสกัดและแยกสารสำคัญในผงว่านน้ำชนิดนั้นพบว่า มีสาร  $\beta$ -Asarone เพียง 3-6% ตามระยะเวลาเก็บเกี่ยว และพื้นที่ปลูก (Paneru *et al.*, 1997) ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ว่านน้ำเป็นพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพที่อาจนำมาใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ควบคุมแมลงในโรงเก็บได้ การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการทดสอบประสิทธิภาพของผงว่านน้ำในเบื้องต้นในการป้องกันเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### แผนการทดลอง

เริ่มดำเนินการทดลองในช่วงเดือนมกราคม ถึงกรกฎาคม 2560 ในห้องปฏิบัติการ ใช้แผนการทดลองชนิดแฟคทอเรียลใน RCBD จำนวน 2 ชั้น มีสิ่งทดลอง 2 ชนิด ได้แก่ 1) ปริมาณของผงว่านน้ำที่ใช้ในการคลุกเมล็ดข้าวโพดหนัก 300 กรัม ได้แก่ 0, 7.5, 15, และ 22.5 กรัม และ 2) ชนิดของภาชนะบรรจุ ซึ่งประกอบด้วย กระสอบป่าน กระสอบพลาสติก และถุงผ้าดิบ ขนาด 9x12 นิ้ว หน่วยทดลองทั้งหมดเท่ากับ 24 หน่วย (4 ระดับความเข้มข้น \* 3 ชนิดของภาชนะบรรจุ \* 2 ชั้น)

### การเตรียมผงว่านน้ำและการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

ใช้เหง้าว่านน้ำที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 1 ปี นำเหง้ามาตากแห้งและหั่นเป็นท่อน หลังจากนั้นนำมาบดจนได้ผงที่มีลักษณะเป็นผงหยาบ สีน้ำตาล และมีกลิ่นฉุน นำผงที่ได้มาคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวน้ำหนัก 300 กรัม จากนั้นบรรจุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดดังกล่าวลงในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ โดยทำทั้งหมด 2 ชั้น โดยแต่ละชั้นเก็บไว้ต่างสถานที่กันนาน 6 เดือน สภาพแวดล้อมทั้ง 2 ที่มีความคล้ายคลึงกัน มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องที่เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ คือ 30 °C และ 78%RH ตามลำดับ

### การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์

จำแนกชนิด นับจำนวนแมลงตัวเต็มวัย และวัดขนาดตัวของแมลงตัวเต็มวัยที่พบในภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทุกเดือน นาน 6 เดือน และชั่งน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 6 เดือน รวมถึงสังเกตเมล็ดภายในภาชนะบรรจุหากมี

การปนเปื้อนของเชื้อรา นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสถิติพรรณนา และทดสอบผลกระทบของผงว่านน้ำ ชนิดของภาชนะบรรจุ รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสองชนิดนี้ และสถานที่เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ที่มีผลต่อจำนวนตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพด และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ระยะ 6 เดือน ด้วยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบ Two-way ANOVA โดยทดสอบที่ 3 ระดับนัยสำคัญได้แก่ 0.05, 0.01 และ 0.001 พร้อมเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในโปรแกรม R Version 3.4.0

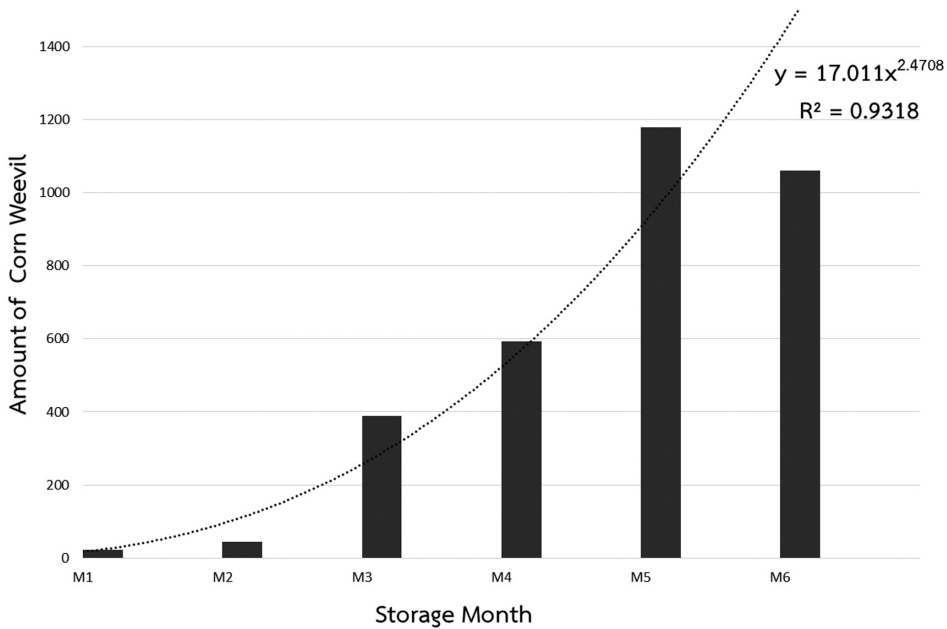
### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

#### แมลงที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

จากการจำแนกชนิดของแมลงที่พบในการทดลองนี้ ด้วยวิธีสังเกตและเปรียบเทียบกับหนังสือการจำแนกแมลงศัตรูพืชในข้าวโพด (Ortega, 1987) พบเพียงตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais*) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม Coleoptera: Curculionidae มีขนาดตัวเต็มวัยประมาณ 3-3.5 มิลลิเมตร ซึ่งเข้าทำลายโดยการเจาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดให้เป็นรู และวางไข่ในโพรงเมล็ด อย่างไรก็ตามจากการตรวจสอบเบื้องต้นด้วยสายตาไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อราในเมล็ดพันธุ์ที่มีการเข้าทำลายของด้วงงวงข้าวโพด

จากการนับจำนวนแมลงที่พบในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ไม่ได้คลุกสารใดๆ พบว่า จำนวนตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกเดือน ตั้งแต่เดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 5 และเริ่มมีปริมาณลดลงในเดือนที่ 6 (Figure 1) โดยในเดือนที่ 5 พบ

ค่าเฉลี่ยของปริมาณด้วงงวงข้าวโพดสูงที่สุดถึง 1,180 ตัว/ 300 กรัมเมล็ดข้าวโพด รองลงมาคือเดือนที่ 6 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,060.67 ตัว/300 กรัมเมล็ดข้าวโพด ปริมาณแมลงที่ลดลงนี้อาจเป็นผลมาจากปริมาณของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในภาชนะบรรจุที่มีอยู่อย่างจำกัด (300 กรัม) จึงทำให้แหล่งวางไข่และอาหารไม่เพียงพอต่อการเพิ่มประชากรของแมลง นอกจากนี้ความหนาแน่นของประชากรด้วงงวงข้าวโพดรุ่นพ่อแม่มีผลต่อประชากรรุ่นลูกของแมลงในแง่ของระยะเวลาการเจริญเติบโตและปริมาณ โดยประชากรของตัวหนอนด้วงงวงข้าวโพด จะเกิดการแข่งขันกันเองหากอาศัยอยู่ภายในเมล็ดข้าวโพดเมล็ดเดียวกัน ในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่สูง (75% RH) และอุณหภูมิห้องประมาณ 30 องศาเซลเซียส ด้วงงวงข้าวโพดตัวเมียสามารถวางไข่ได้มากถึง 3-8 ฟอง/ตัวเมีย (Thorne, 1994) จาก Figure 1 เส้นประ แสดงแนวโน้มของปริมาณด้วงงวงข้าวโพดแบบ Exponential ( $Y=17.011X^{2.47}$ ,  $R^2=0.9318$ ) โดยในเดือนที่ 2 ถึง 3 มีการเพิ่มปริมาณแบบก้าวกระโดด ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Tefera et al. (2011) ที่ศึกษาเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของเมล็ดข้าวโพดที่ถูกด้วงงวงข้าวโพดเข้าทำลาย โดยพบว่าเมื่อเก็บข้าวโพดไว้นาน 2 เดือน เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของเมล็ดจากด้วงงวงข้าวโพดมีประมาณ 10% แต่พบระดับความเสียหายสูงถึง 80% เมื่อเก็บไว้นาน 3 เดือน ผลการทดลองนี้จึงชี้ให้เห็นว่าในระยะสามเดือนแรกเป็นระยะที่สำคัญมากในการจัดการเมล็ดพันธุ์ เพื่อควบคุมจำนวนด้วงงวงข้าวโพดไม่ให้สร้างความเสียหายต่อเมล็ดพันธุ์ในช่วงเวลาถัดไป



**Figure 1** Amount of adult corn weevil found in different storing periods (for 6 months). Dot line is the fitted Exponential function with its regression equation and R-square

### ผลกระทบของผงว่านน้ำที่มีต่อปริมาณแมลงที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

เมื่อวิเคราะห์จำนวนเฉลี่ยของแมลงโรงเก็บที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในทุกชนิดของภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ในแต่ละเดือน นาน 6 เดือน ดังแสดงใน Figure 2A ซึ่งเห็นได้ชัดถึงความแตกต่างของปริมาณด้วงงวงข้าวโพดที่พบในเมล็ดข้าวโพดที่ไม่ได้ผ่านการคลุกผงว่านน้ำและที่ผ่านการคลุกด้วยผงว่านน้ำทั้ง 3 ระดับ ในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ผ่านการคลุกผงว่านน้ำ พบค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดต่ำกว่า 10 ตัว ตั้งแต่เดือนที่ 1 (Figure 2B) โดยการใช้ผงว่านน้ำที่ปริมาณสูงขึ้นไปให้ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงงวงข้าวโพดลดลงตามลำดับตลอด 3 เดือนแรก จนกระทั่งในเดือนที่ 4 ไม่พบตัวเต็มวัยของด้วงงวงข้าวโพดที่มีชีวิตในภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์อีก

จากผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนชนิด 2-Way ANOVA (Table 1) เพื่อทดสอบนัยสำคัญของผลกระทบของผงว่านน้ำ ชนิดของภาชนะบรรจุ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองชนิดที่มีต่อปริมาณแมลงที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด พบว่าผงว่านน้ำสามารถควบคุมจำนวนแมลงโรงเก็บที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทั้ง 6 เดือน (M1-M6) ขณะที่ชนิดของภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ และปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อปริมาณแมลงโรงเก็บที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ในสองระยะ ได้แก่ M2 และ M3 ตามลำดับ (Table 1) ซึ่ง Figure 3 แสดงปริมาณของแมลงโรงเก็บที่พบในแต่ละภาชนะในเดือนที่ 2 (Figure 3A) และเดือนที่ 3 (Figure 3B) จะเห็นได้ว่า ในเดือนที่ 2 ภาชนะบรรจุที่ผลิตจากผ้าดิบ พบด้วงงวงข้าวโพดในเมล็ด



พันธุ์ที่ไม่ได้คลุกด้วยผงว่านน้ำจำนวนมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 90 ตัว รองลงมาได้แก่ กระสอบป่าน (22 ตัวโดยเฉลี่ย) และพลาสติก (20.5 ตัวโดยเฉลี่ย) อย่างไรก็ตาม ในเดือนที่ 3 (เส้นสีแดง ใน Figure 3B) พบว่า ประสิทธิภาพของภาชนะบรรจุในการป้องกันแมลงโรงเก็บแตกต่างกันไป โดยค่าเฉลี่ยของด้วงวงข้าวโพดที่พบภาชนะที่ผลิตจากพลาสติกมี

ค่าสูงที่สุดในเมล็ดข้าวโพดที่ไม่ได้ผ่านการคลุกด้วยผงว่านน้ำ (504 ตัวโดยเฉลี่ย) รองลงมาได้แก่ ฝ้ายดิบ (387.5 ตัวโดยเฉลี่ย) และกระสอบป่าน (283 ตัวโดยเฉลี่ย) ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของประสิทธิภาพของภาชนะบรรจุในระยะเวลาที่แตกต่างกันเมื่อเมล็ดพันธุ์ไม่ได้ผ่านการคลุกด้วยสารใดๆ

**Table 1** Two-way ANOVA for amounts of corn weevil at different 6 time periods (M1 to M6)

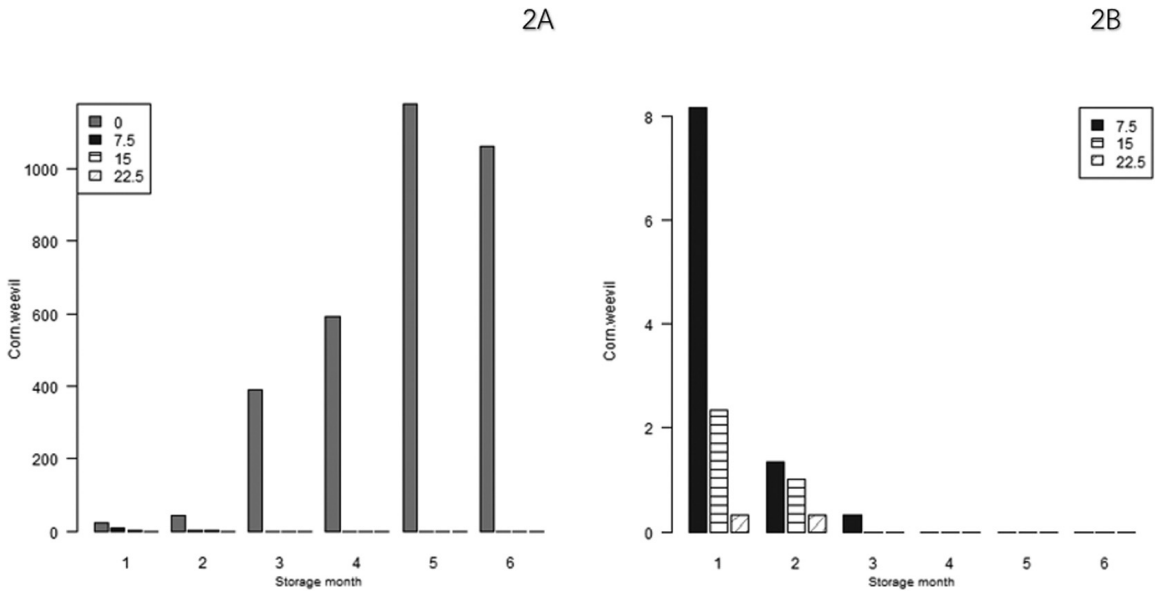
Source of variation	DF	Mean square					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
Replication	1	96	247.04	3725.04	35266.67	121268.17	607380.17
Amounts of Calamus powder (Ca)	3	564.3***	2810.5***	226269***	527473.5***	2088600***	1687520.7**
Containers (Co)	2	33.0417	870.79**	6113.79*	6403.63	51033.5	48263.79
Ca*Co	6	29.0417	762.90**	6152.29**	6403.63	51033.5	48263.79
Error	11	26.9091	111.04	1006.77	10564.39	74821.98	210704.44
Total	23						

\* , \*\* , \*\*\* = Significant difference at probability level 0.05, 0.01 and 0.001, respectively

**การสูญเสียน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษานาน 6 เดือน**

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่สูญเสียไปกับน้ำหนักเริ่มต้นที่ 300 กรัม ดังแสดงใน Figure 4 พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ไม่ได้ผ่านการคลุกด้วยผงว่านน้ำ มีการสูญเสียน้ำหนักหลังจากเก็บรักษาไว้นาน 6 เดือนสูงที่สุด โดยน้ำหนักลดลงเกือบครึ่งหนึ่งของน้ำหนักเริ่มต้น

(159.66 กรัมเมล็ดข้าวโพด) ขณะที่น้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคลุกด้วยผงว่านน้ำที่ระดับ 15, 7.5 และ 22.5 กรัม มีน้ำหนักเมล็ดสุดท้ายเท่ากับ 284.27, 271.44 และ 259 กรัม ตามลำดับ ซึ่งน้ำหนักที่สูญเสียไปมีค่าต่ำกว่า 13% ผลในส่วนนี้มีความสอดคล้องกับปริมาณด้วงวงข้าวโพดที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคลุกด้วยผงว่านน้ำที่ระดับต่างๆ (Figure 2B)

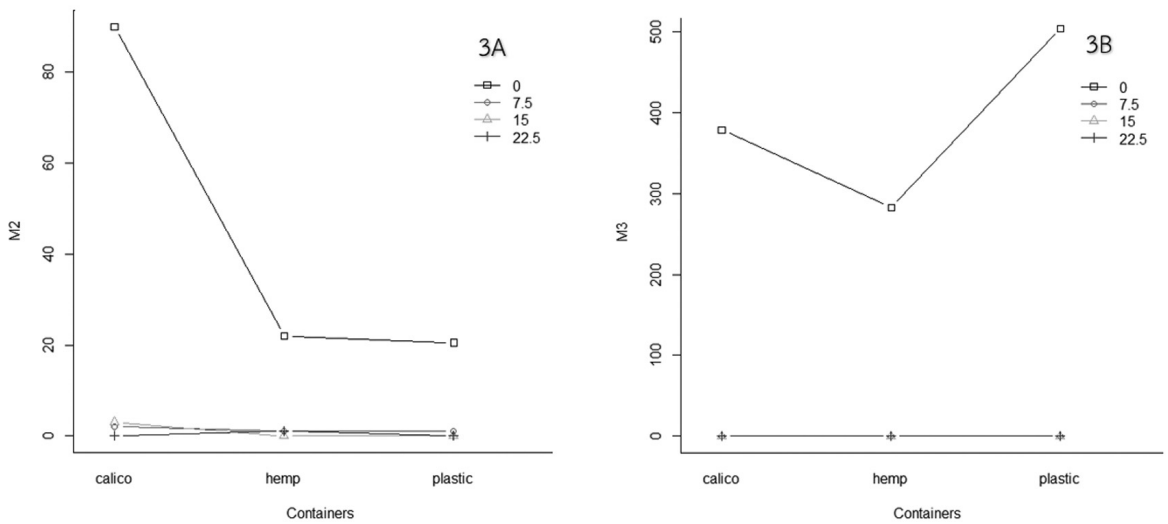


**Figure 2** Average amounts of corn weevil found over 6 months in different amounts of calamus powder of 0, 7.5, 15 and 22.5 g/300 g seeds (2A) whereas bar graph on the right (2B) is the inset plot of 2A with 3 different amounts of calamus powder only

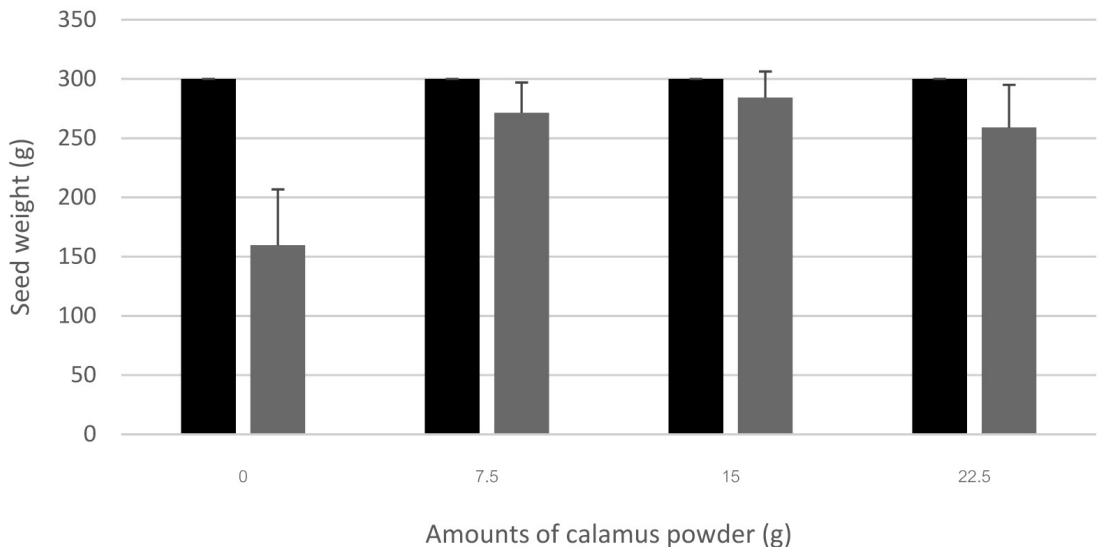
### สรุปผลการศึกษา

ผลการทดสอบเบื้องต้นพบว่า ผงว่านน้ำมีฤทธิ์ในการป้องกันและควบคุมแมลงโรงเก็บได้ดีในทุกภาชนะบรรจุที่ถูกเก็บในสภาพอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแมลงในโรงเก็บ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับความเป็นพิษของผ

งว่านน้ำต่อเมล็ดพันธุ์ได้แก่ อัตราการงอกของเมล็ด ความแข็งแรงของต้นกล้า เป็นต้น รูปแบบที่เหมาะสมในการนำไปใช้ ชนิดของเมล็ดพันธุ์ ชนิดของแมลงโรงเก็บ รวมถึงองค์ประกอบทางเคมีของว่านน้ำในประเทศไทยน่าจะมีประโยชน์ต่อการประยุกต์การใช้ว่านน้ำสมุนไพรไทยในการควบคุมป้องกันผลผลิตทางการเกษตรจากแมลงโรงเก็บ



**Figure 3** Amounts of corn weevil in each type of seed containers (Calico, Hemp and Plastic) in which were contained with coated seeds with different amounts of calamus powder (0, 7.5, 15 and 22.5 g/300 g seeds)



**Figure 4** Initial seed weight (dark bars) and final seed weight (6<sup>th</sup> storage month) shown in gray bars with its standard deviation on different amount of calamus power

## เอกสารอ้างอิง

- นันทน์ภัส พิริยะอนนท์. 2560. ประสิทธิภาพสารสกัดพืชเพื่อควบคุมมอดข้าวสาร (*Sitophilus oryzae* L.) ในข้าวอินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ยืนยง วาณิชย์ปกรณ์ และพัชรภรณ์ วาณิชย์ปกรณ์. 2559. ประสิทธิภาพของผงเมล็ดน้อยหน่าที่มีต่อด้วงถั่วเขียวในการเก็บรักษาเมล็ดถั่วเขียว. เกษตร 44(1): 583-588.
- สุรรัตน์ ทองคำ อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ และอัญชลี สวาสดิ์ธรรม. 2561. ประสิทธิภาพของสมุนไพร 4 ชนิดต่อการควบคุมด้วงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) ในการเก็บรักษาข้าวกล้องอินทรีย์พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(1): 139-147.
- สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2561. สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช. จัดพิมพ์โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. แหล่งข้อมูล [http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n12/v\\_2-mar/kayaipon.html](http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n12/v_2-mar/kayaipon.html) (5 พฤศจิกายน 2561).
- อรพิน เกิดชูเชิด และณัฐภา เลหากุลจิตต์. 2561. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประสิทธิภาพของพืชพื้นบ้านไทยต่อการควบคุมด้วงวงข้าวโพดในข้าวสาร.
- Boake, S.J., J.J.A. van loon, A. van Huis, D.K. Kossou and M. Dicke. 2001. The use of plant material to protect stored leguminous seeds against seed beetles: A review. Netherlands. Backhuys Publisher.
- El-Nahal, A.K.M., G.H. Schmidt and E.M. Richa. 1989. Vapours of *Acorus calamus* oil-A space treatment for stored-product insects. Journal of Stored Products Research 25(4): 211-216.
- Gong, X.L., L.H. Dian and L.J. Zhang. 2007. Study on chemical constituents of volatile oil in rhizome and root of *Acorus calamus* L. China Pharmacy 18(3). 176-178.
- Huang, Y.Z., Z.Y. He, Y.H. Cao and J.L. Wu. 1993. Analysis of the components of the rhizome volatile oils from Chinese *Acorus* plants and rational use of the resources. Chin. J. Chromatogr. 110: 267-270.
- Lin, C.L., G.Y. Lin and J.Z. Cai. 2012. Study on the chemical constituents of the volatile oils from the *Acorus calamus* growing in Zhejiang Province. Chin. Pharm. 23(7): 640-641.
- Lui, X.C., L.G. Zhou, Z.L. Liu and S.S. Du. 2013. Identification of insecticidal constituents of the essential oil of *Acorus calamus* rhizomes against *Liposcelis bostrychophila* Badonnel. Molecules 18(5): 5684-5696.
- Mehta, P.S., K.S. Negi, R.S. Rathi and S.N. Ojha. 2012. Indigenous method of seed conservation and protection in Uttarakhand Himalaya. Indian Journal of Traditional Knowledge 11(2): 279-282.

- Ortiga, A.C. 1987. Insect pests of maize: A guide for field identification. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Paneru, R.B., G.N.J. le Patourel and S.H. Kennedy. 1997. Toxicity of *Acorus calamus* rhizome powder from eastern Nepal to *Sitophilus granaries* (L.) and *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera, Curculionidae). Crop Protection 16(8): 759-763.
- Tefera, T., S. Mugo and P. Likhayo. 2011. Effects of insect population density and storage time on grain damage and weight loss in maize due to the maize weevil *Sitophilus zeamais* and the larger grain borer *Prostephanus truncates*. African Journal of Agriculture Research 6(10): 2249-2254.
- Tewary, D.K., A. Bhardwaj and A. Shanker. 2005. Pesticidal activities in five medicinal plants collected from mid hills of western Himalayas. Industrial Crops and Products 22(3): 241-247.
- Thorne, J.E. 1994. Life history of immune maize weevils (Coleoptera: Curculionidae) on corn stored at constant temperatures and relative humidities in the laboratory. Environmental Entomology 23(6): 1459-1471.



## คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

1. การพิมพ์ ต้นฉบับพิมพ์โดยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด ใช้รูปแบบฟอนต์ Thai Sarabun PSK ขนาด 16 points สำหรับชื่อเรื่อง และ 15 points สำหรับที่เหลือ พิมพ์หน้าเดียวในกระดาษ A4 เว้นขอบ ทั้ง 4 ด้าน 2.5 ซม. พร้อมระบุเลขหน้าที่ด้านมุมบนขวามือ ความยาวของบทความรวมทุกอย่าง ไม่เกิน 10 หน้า
2. การเรียงเนื้อหา
  - 2.1 ชื่อเรื่อง (Title) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรสั้น กระชับและสื่อเป้าหมายหลักของการวิจัย ชื่อวิทยาศาสตร์ ใช้ตัวเอน และการพิมพ์ภาษาละติน เช่น *in vivo*, *in vitro*, *Ad libitum*, หรือ *et al.* ให้พิมพ์ด้วยตัวเอน ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ขึ้นต้นตัวใหญ่เฉพาะคำแรกและคำเฉพาะ
  - 2.2 ชื่อผู้เขียน (Authors) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ส่วนที่อยู่ให้ใส่เป็นเชิงอรรถที่ท้ายชื่อ และอธิบายไว้ในหน้าแรกของบทความ ใส่เครื่องหมายดอกจัน (\*) ชื่อคนที่รับผิดชอบบทความ (corresponding author) พร้อมอีเมลติดต่อ
  - 2.3 บทคัดย่อ (Abstract) ควรสั้น กระชับ ได้ใจความในการทำวิจัย วิธีการ ผลการศึกษาและสรุป ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่ควรเกิน 300 คำ (เรียง Abstract ก่อน บทคัดย่อ)
  - 2.4 คำสำคัญ (Keywords) ให้ระบุคำสำคัญไม่เกิน 4 คำ ท้ายบทคัดย่อแต่ละภาษา โดยวางในตำแหน่ง ขีดด้านซ้ายของหน้ากระดาษ (บทความประมวลความรู้เชิงวิเคราะห์ หรือบทความปริทัศน์ ไม่ต้องมีบทคัดย่อ)
  - 2.5 คำนำ (Introduction) แสดงเหตุผลหรือความสำคัญที่ทำวิจัย อภิปรายการตรวจเอกสารและ วัตถุประสงค์ไว้ด้วย
  - 2.6 อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ และแบบจำลองการศึกษาที่ชัดเจน สมบูรณ์และเข้าใจง่าย
  - 2.7 ผลการทดลองและวิจารณ์ผล (Results and Discussion) อธิบายผลการทดลอง พร้อมเสนอ ข้อมูลในรูปแบบตาราง (Table) หรือภาพประกอบ (Figure) โดยตารางหรือภาพ ให้จัดทำเป็น ภาษาอังกฤษทั้งหมดและแทรกอยู่ในเนื้อหา คำอธิบายตารางให้อยู่เหนือตาราง ส่วนคำอธิบาย ภาพให้วางอยู่ใต้ภาพ หน่วยในตารางให้ใช้ตัวย่อ ในระบบเมตริกซ์ ส่วนวิจารณ์ผล ให้แสดง ความคิดเห็นของผลการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับสมมติฐานหรืออ้างอิงที่เชื่อถือได้
  - 2.8 สรุปผลการศึกษา (Conclusion) สรุปผลที่ได้ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่

### 3. กิตติกรรมประกาศ

อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เป็นการแสดงความขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการวิจัย เช่น แหล่งทุน แต่ไม่ได้มีชื่อร่วมวิจัย

### 4. เอกสารอ้างอิง

4.1 ในเนื้อหา ระบบที่ใช้อ้างอิงคือ ระบบชื่อและปี (Name-and-year System) ในเอกสารภาษาไทย ใช้ชื่อตัวและปี พ.ศ. เช่น

4.1.1 คนเดียว ใช้รูปแบบ พาวิน (2556) รายงานว่า..... หรือ ..... (พาวิน, 2556) ในบทความภาษาอังกฤษใช้ Yong (1996) หรือ ..... (Yong, 1996)

4.1.2 สองคน ใช้คำเชื่อมและ เช่น พาวิน และสมชาย (2557) หรือ ..... (พาวิน และสมชาย, 2557) ในบทความภาษาอังกฤษใช้ Young and Smith (2000) หรือ ..... (Young and Smith, 2000)

4.1.3 มากกว่า 2 คนขึ้นไป ใช้ชื่อคนแรกตามด้วยคำว่า และคณะ เช่น พาวิน และคณะ (2560) รายงานว่า..... หรือ ..... (พาวิน และคณะ, 2560) ในบทความภาษาอังกฤษใช้ Young *et al.* (2005) หรือ ..... (Young *et al.*, 2005) แต่ในส่วนบัญชีเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ ให้ใช้ชื่อผู้เขียนเต็มทุกคน

4.2 ในบัญชีเอกสารอ้างอิง ให้เรียงลำดับเอกสารภาษาไทยก่อนภาษาอังกฤษ โดยเรียงลำดับชื่อตามตัวอักษรในแต่ละภาษา ตามรูปแบบการเขียนดังนี้

4.2.1 วารสาร (Standard Journal) ถ้าวารสารมีชื่อย่อให้ใช้ชื่อย่อ  
แสงทอง พงษ์เจริญกิต จันทรเพ็ญ สาระ ธีรนุช เจริญกิจ และฉันทนา วิษรัตน์. 2559. การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลำไยด้วยเทคนิคอาร์เอฟดี. วารสารเกษตร 32(1): 1-8.

Shternshi, M., O. Tomilova, T. Shpatova and K. Soyong. 2005. Evaluation of ketomium-mycofungicide on siberian isolates of phytopathogenic Fungi. J. Ari. Tech. 1(2): 247-253.

4.2.2 หนังสือ หรือตำรา (Books/ Textbook) ไม่ต้องระบุจำนวนหน้า  
จักรพงษ์ พิมพ์พิมล. 2555. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลลำไยสดเชิงการค้า. ดอคคิวเมนทารี ดีไซน์, เชียงใหม่.

Steel, R.G.D., J.H. Torrie, and D.A. Dickie. 1997. Principal and procedures of atatistic-abiometric approach. 3<sup>rd</sup> Editon. McGraw-Hill Publishing Company, Toronto.



- 4.2.3 เรื่องย่อในหนังสือหรือตำราที่มีผู้เขียนแยกบทและมีบรรณาธิการ (Section in Books with Editors)
- สมชาย องค์กรประเสริฐ. 2543. การให้น้ำลำไย. น. 44-49. ใน: นพตล จรัสสัมฤทธิ์ พาวิน มะโนชัย นพมณี โทบุญญานนท์ ธีรนุช จันทรชิต วินัย วิริยะอลงกรณ์ พิชัย สมบูรณ์วงศ์ (บ.ก.). การผลิตลำไย. สิรินาฏการพิมพ์, เชียงใหม่.
- Kubo, T. 2003. Molecular analysis of the honeybee socially. pp. 3-20. In: T. Kikuchi, N. Azuma and S. Higashi (eds.). Gene, Behaviors and Evolution of Social Insects. Hokkaido University Press. Sapporo.
- 4.2.4 วิทยานิพนธ์ (Thesis)
- ทรงศักดิ์ ธรรมจรัส. 2554. การศึกษาหาต้นการเก็บเกี่ยวลำไยพันธุ์ดอในพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่ โดยใช้อายุผลและปริมาณความร้อนสะสม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาพืชสวน, คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- Chantrachit, T. 1994. Anaerobic conditions and off-flavor development in ripening banana (*Carvendishii spp.*). M.S. Thesis in Horticulture, Oregon State Universtiy.
- 4.2.5 ประชุมวิชาการ (Proceeding/ Conference)
- ฉวรรณพร จิรารัตน์ สมกิจ อนะวัชกุล ปิยศักดิ์ คงวิริยะกุล และสมบัติ พนเจริญสวัสดิ์. 2550. ผลของการเสริมดอกปีบในอาหารสุกรขุนต่อสมรรถภาพการผลิตและ คุณภาพซาก. รายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 45, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. น. 308-314.
- Yamagishi, Y., H. Mitamura, N. Arai, Y. Mitsunaga, Y. Kawabata, M. Khachapicha, and T. Viputhamumas. 2005. Feeding habits of hatchery-reared young Mekong giant catfish in fish pond and Mae Peum reservoir. Precedding of the 2<sup>nd</sup> Internationl Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio- Logging Science. Kyoto, Japan. pp. 17-22.
- 4.2.6 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet)
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2561. การปลูกผักแบบไม่ใช้ดิน (ไฮโดรโปนิคส์). แหล่งข้อมูล [http://www.servicelink.doae.go.th/corner%20book/ book%2005/ Hydroponic.pdf](http://www.servicelink.doae.go.th/corner%20book/book%2005/Hydroponic.pdf) (25 กรกฎาคม 2561).
- Linardakis, D.K. and B.I. Manois. 2005. Hydroponics culture of strawberries in Perlite. Available: <http://www.schunder.com/strawberries.html> (April 21, 2005.)

## 5. ตัวอย่างรูปแบบและคำแนะนำที่เป็นภาษาอังกฤษ

ตัวอย่างรูปแบบและคำแนะนำศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ เว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th>

### การส่งบทความ

ทางไปรษณีย์ ซีดี 1 แผ่น และเอกสาร 3 ชุด พร้อมแบบลงทะเบียนส่งบทความหรือจดหมายนำส่งที่  
 บรรณาธิการวารสารผลิตกรรมการเกษตร  
 คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
 63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290  
 อีเมล [japmju@gmail.com](mailto:japmju@gmail.com) (ส่งไฟล์ พร้อมแบบลงทะเบียนส่งบทความ ที่กรอกข้อความแล้ว)  
 เว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th>  
 เบอร์โทรติดต่อ +66 5387 3618 โทรสาร +66 5387 3628

### การตรวจแก้ไขและการยอมรับการตีพิมพ์

1. การติดต่อผู้เขียนจะติดต่อผ่านอีเมล ตามที่อยู่ของ correspondent author หรือหากจำเป็นจะติดต่อทางไปรษณีย์หรือเบอร์โทรศัพท์ตามที่อยู่ที่ติดต่อได้
2. เรื่องที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ท่าน จึงจะได้รับให้ลงตีพิมพ์ในวารสาร โดยจะตอบรับการตีพิมพ์หรือปฏิเสธบทความ ภายในไม่เกิน 120 วัน
3. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขเรื่องที่จะส่งตีพิมพ์ทุกเรื่องตามที่เห็นสมควร ในกรณี que ที่จำเป็นจะส่งต้นฉบับที่แก้ไขแล้วคืนให้ผู้เขียน เพื่อความเห็นชอบอีกครั้งก่อนตีพิมพ์

## Guide for Authors

Manuscripts submitted for publication should be of high academic merit and are accepted on condition that they are contributed solely to the Journal of Agricultural Production. Submission of a multi-authored manuscript implies the consent of all the participating authors. All manuscripts considered for publication will be peer-reviewed by at least 2 independent referees.

### Submission checklist

Manuscripts submission must include title page, abstract, keyword, text, tables, figures, acknowledgements, reference list and appendices (if necessary). The title page of this file should include the title of the article, full name, official name and affiliations of all authors and E-mail address for corresponding author. The total manuscript should not exceed 10 pages.

### Preparation of the manuscript

All manuscripts submission for publication in the journal should followed the following guidelines:

1. Manuscript texts must be written using high-quality language. For non-native English language authors, the article should be proof-read by a language specialist before submission.
2. The manuscript text, tables and figures should be created using Microsoft Word.
3. If possible, all text throughout the manuscript should be used 15 pt ~TH SarabunPSK except the title topic using 16-pt, otherwise, Browallia new would be replaced.
4. Manuscript texts should be prepared as single column, with sufficient margin (2.5 centimeters for each side).
5. Abstract should not exceed than 300 words and provide only 4 key-words for each manuscript.

6. All measurement in the text should be reported in abbreviation, using metric system.
7. Tables and figures should each be numbered consecutively.
8. Acknowledgments should be as brief as possible, in a separate section before the references.
9. Citations of published literature in the text should be given in the form of author and year in parentheses; (Pawin *et al.*, 2012) or if the name forms part of a sentence, it should be followed by the year in parentheses; Pawin *et al.* (2012). All references mentioned in the reference list must be cited in the text, and vice versa. The reference list at the end of the manuscript should be listed alphabetically. The following are examples of reference writing.

#### **Standard journal:**

Shternshi, M., O. Tomilova, T. Shpatova and K. Soyting. 2005. Evaluation of ketomium-mycofungicide on siberian isolates of phytopathogenic Fungi. *J. Ari. Tech.* 1(2): 247-253.

#### **Books/ Textbook:**

Steel, R.G.D., J.H. Torrie, and D.A. Dickie. 1997. *Principal and procedures of atatistic-abiometric approach*. 3<sup>rd</sup> Editon. McGraw-Hill Publishing Company, Toronto.

#### **Section in Books with Editors:**

Kubo, T. 2003. Molecular analysis of the honeybee socially. pp. 3-20. *In*: T. Kikuchi, N. Azuma and S. Higashi (eds.). *Gene, Behaviors and Evolution of Social Insects*. Hokkaido University Press. Sapporo.

#### **Thesis:**

Chantrachit, T. 1994. Anaerobic conditions and off-flavor development in ripening banana (*Carvendishii spp.*). M.S. Thesis in Horticulture, Oregon State Universtiy.

#### **Proceeding/ Conference:**

Yamagishi, Y., H. Mitamura, N. Arai, Y. Mitsunaga, Y. Kawabata, M. Khachapicha, and T. Viputhamumas. 2005. Feeding habits of hatchery-reared young Mekong giant catfish in fish pond and Mae Peum reservoir. Precedding of the 2<sup>nd</sup> Internationl Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-Logging Science. Kyoto, Japan. pp. 17-22.

**Internet:**

Linardakis, D.K. and B.I. Manolis. 2005. Hydroponics culture of strawberries in Perlite.  
Available: <http://www.schunder.com/strawberries.html> (April 21, 2005.)

**Submission**

- Via regular mail    3 sets of hard-copy with CD and cover letter  
(download from website <http://jap.mju.ac.th>)  
sent to Editor of the JAP Journal  
Faculty of Agricultural Production  
Maejo University, T Nongharn, A sansei, Chiang Mai 50290
- Via E-mail        attach file and cover letter to [japmju@gmail.com](mailto:japmju@gmail.com)



**MJU**  
JOURNAL OF  
AGRICULTURAL  
PRODUCTION

# MJU

# JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION



คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

อีเมล [japmju@gmail.com](mailto:japmju@gmail.com)

เว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th>

โทรศัพท์ +66 5387 3618

โทรสาร +66 5387 3628