



วารสาร

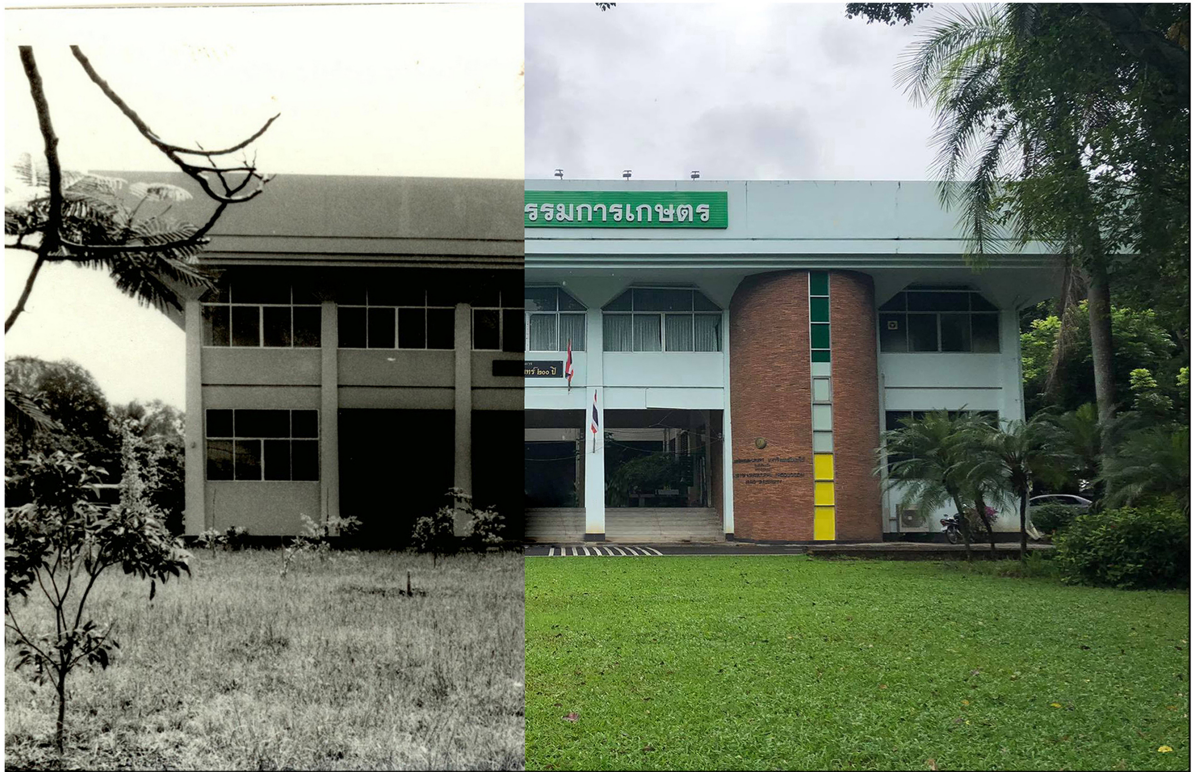
ISSN (Print) 2651-2475; ISSN (Online) 2773-9929

ผลิตกรรมการเกษตร

JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2564

VOL.3 NO.2 MAY - AUGUST 2021



อาคาร รัตนโกสินทร์ 200 ปี



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 หรืออยู่ระหว่างการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน บทความอาจจะเขียนโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ แต่บทความจะต้องมีทั้งสองภาษา บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารจะต้องส่งในรูปแบบการเขียนตามที่กำหนด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในคำแนะนำการเตรียมต้นฉบับสำหรับตีพิมพ์) ทุกบทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ จะทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ท่าน และเมื่อผ่านการประเมินแล้ว กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขเรื่องที่จะส่งพิมพ์ตามที่เห็นสมควร และไม่รับพิจารณาต้นฉบับที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์การตีพิมพ์ของวารสาร สำหรับผู้สนใจบทความสามารถเข้าถึงเนื้อหาผลงานตีพิมพ์ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (Open access)

เนื้อหาของบทความในวารสารนี้ เป็นความคิดเห็นของผู้เขียน โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจอ่าน คณะผู้จัดทำไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยและมีใช้ความรับผิดชอบของคณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ติดต่อสอบถาม

บรรณาธิการวารสารผลิตกรรมการเกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
อีเมล jap@mju.ac.th เว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th>
โทรศัพท์ +66 5387 3618 โทรสาร +66 5387 3628

คำบรรยายภาพปก

“อาคารรัตนโกสินทร์ 200 ปี คณะผลิตกรรมการเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. 2518 - ปัจจุบัน”

ที่ปรึกษา

อธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่โจ้
รองอธิการบดี ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
ศาสตราจารย์ ดร.สัญญาชัย จตุรสิทธา



บรรณาธิการอำนวยการ

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

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ

บรรณาธิการผู้ช่วย

อาจารย์ ดร.ปัทมา หาญนอก

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ
ศาสตราจารย์ ดร.อานัฐ ตันโช
ศาสตราจารย์ ดร.दनัย บุญเกียรติ
ศาสตราจารย์ ดร.กมล เลิศรัตน์
ศาสตราจารย์ ดร.ทศพล พรพรม
รองศาสตราจารย์ ดร.นพเมณี โทปัญญานนท์
รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒน์กิจ
รองศาสตราจารย์ ดร.นคเรศ รังควัด
รองศาสตราจารย์ ดร.ยศ บริสุทธิ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย รัตน์ชเลศ
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล เศรษฐบุตร
รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตี ศรีตันทิพย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พหล ศักดิ์คะทัศน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพร โรจน์ทินกร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมศรี นนทสวัสดิ์ศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะศักดิ์ ช่อมพฤกษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระศักดิ์ ฉายประสาท

มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตย์ นาขยัน
นางกนกพร นันทดี
นางสาวเขมินทรา ตี๋ปัญญา
นายอนุศิษฐ์ บุญทาแดง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ พละปัญญา
นางอภิขนา วงศ์วารเตชะ
นางสาวปานิศา วงศ์ไส
นายกานต์พันธ์ ชมภู

เรื่องเล่า ... เล่มนี้



JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION

สวัสดีค่ะผู้อ่านทุกท่าน พบกันอีกเช่นเคยกับวารสารผลิตภัณฑ์การเกษตร ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 2 ของปีที่ 3 แล้ว มาพร้อมกับข่าวอันน่ายินดีและเป็นกำลังใจให้กับคณะทำงานของวารสารอย่างยิ่งยวด คือ ผลการประเมินคุณภาพของวารสาร โดยศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre, TCI) ในรอบที่ 4 ประจำปี 2564-2567 พบว่าวารสารผลิตภัณฑ์การเกษตร ได้รับการประเมินคุณภาพผ่านเกณฑ์ของกลุ่ม 1 (Tier 1) เรียบร้อยแล้ว โดยบทความที่จะได้รับการอ้างอิงและรับรองการประเมินคุณภาพ TCI กลุ่ม 1 คือบทความที่เริ่มตีพิมพ์ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2564 จนถึงเดือนธันวาคม 2567

การรับรองคุณภาพของวารสารผลิตภัณฑ์การเกษตรจากหน่วยงานระดับชาติของวารสาร ที่ผ่านการประเมินและถูกจัดให้อยู่ในกลุ่ม 1 ได้ เป็นอะไรที่เหนือความคาดหมายมาก เนื่องจากเราเป็นวารสารน้องใหม่ มีอายุเพียง 2 ปีกว่า ๆ ผลการประเมินและจัดกลุ่มดังกล่าวทำให้เรามีความมั่นใจมากขึ้นว่าการบริหารจัดการและดำเนินงานของวารสารที่ดำเนินงานมานั้นถูกต้องและเหมาะสมแล้ว การบริหารจัดการวารสารเพื่อให้มีคุณภาพตรงตามเกณฑ์ประเมินในระดับชาติว่ายากมากแล้ว แต่การรักษามาตรฐานที่ได้รับมาให้คงอยู่เป็นงานที่ยากที่สุดค่ะ ดิฉันเชื่อว่าการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องอยู่เสมอ จะทำให้สามารถรักษาคุณภาพได้อย่างยั่งยืนอย่างแท้จริง เสียงสะท้อนจากผู้อ่าน ผู้เขียน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจะเป็นจุดหนึ่งในการพัฒนาของเราค่ะ สำหรับบทความที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในฉบับนี้ ประกอบด้วยเรื่องราวจากหลากหลายหัวข้อ ทั้งทางพืช สัตว์ และการส่งเสริมทางการเกษตร ซึ่งเชื่อว่าจะเป็นที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์กับทุกท่านที่ได้อ่านผ่านสายตาไม่มากก็น้อย

ท้ายที่สุดขอประชาสัมพันธ์ช่องทางการส่งบทความเข้าร่วมตีพิมพ์เผยแพร่เพิ่มเติม ผ่านช่องทางวารสารไทยออนไลน์ (Thai Journals Online หรือ ThaiJo) ได้แล้วนะคะ โดยสืบค้นผ่านชื่อ วารสารผลิตภัณฑ์การเกษตร ในระบบ ThaiJo (tci-thaijo.org) ซึ่งเป็นช่องทางที่สามารถส่งบทความเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ได้ด้วยค่ะ ผู้เขียนสามารถศึกษารูปแบบข้อกำหนดต่าง ๆ ของการเขียนบทความจากหน้าปกในหรือใบรองปกหลังของวารสาร หรือสามารถติดตามได้จากเว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th> หรือสอบถามโดยตรงทางอีเมลใหม่ของวารสารคือ jap@mju.ac.th ทดแทนอีเมลเดิมที่เคยใช้กันในระบบ gmail ค่ะ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเราจะได้พบกันในโอกาสต่อไปค่ะ

สวัสดีค่ะ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ

บรรณาธิการ

สารบัญ



ผลของช่วงเวลาการกำจัดวัชพืชต่อชนิดของวัชพืชเด่นและการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ภายใต้การเพาะปลูกแบบนาดำ <i>นริศ เนตรถาวร และ เจนจิรา หม่องอ้น</i>	1
การเปรียบเทียบใช้สารอินทรีย์เพื่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ไทยสกุลหวาย 2 ชนิดในสภาพปลอดเชื้อ <i>เบ็ญจา บำรุงเมือง และ นวลทิพย์ ชัยลั่นฟ้า</i>	11
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ <i>วารารณ สมป้อ พุฒิสรรค์ เครือคำ ปิยะ พละปัญญา และ ปภพ จีรัตน์</i>	23
ระยะที่เหมาะสมของช่อดอกเพศเมียต่อการติดผลของต้นอินทผลัม <i>ศิริลักษณ์ อินทวงค์ และ อาณัติ ดิษฐ์กระจัน</i>	33
การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี <i>พิกุล ประวัติเมือง ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล สุรพล เศรษฐบุตร และ ทศพล มุลมณี</i>	43
แนวทางการพัฒนาสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชนกรณีศึกษา ตำบลควนรู อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา <i>เอกพล ทองแก้ว บัญชา สมบูรณ์สุข และ อภิญญา รัตน์ไชย</i>	57
Determination of The Optimum Concentration of Polyethylene Glycol 6000 for In-house Maize Seedling Screening System Against Osmotic Stress <i>Pattama Hannok Kanyakon Ruangjam Natthanun Chantamit Nasma Donlaman Kamolrat Boonmawat and Pischanan Lowantha</i>	69
ผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู ในอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน <i>สามารถ ใจเตี้ย สิวลี รัตน์ปัญญา และ อรอนงค์ ต๊ะอ้อด</i>	85

ผลของช่วงเวลาการกำจัดวัชพืชต่อชนิดของวัชพืชเด่นและการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ภายใต้การเพาะปลูกแบบนาดำ

Effect of Weed Control Period on Weed Dominant Species and Growth of SPT1 Rice Variety under Transplanted Cultivation

นริศ เนตรถาวร¹ และ เจนจิรา หม่องอัน^{1,2*}

Narit Netthawon¹ and Jenjira Mongon^{1,2*}

¹ หลักสูตรอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

² ศูนย์วิจัยความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์แห่งมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

¹ Program of Plant Protection, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290

² Biodiversity and utilization research center of Maejo University, Maejo University, Chiang Mai 50290

* Corresponding author: jenjira_mg@mju.ac.th

(Received: 22 April 2021; Revised: 12 May 2021; Accepted: 15 May 2021)

Abstract

Weeds are one of the major causes of yield losses in rice production. The understanding of weed species and their specific occurrence can improve an effective timing for weed control which is an important component of integrated weed management. The objectives of this study were to determine effect of different weed control timing on weed species and weed dominant species and to evaluate effect of weed control timing on growth and yield component of rice. The experiment was laid out in RCBD with four replications. Seedlings of SPT1 rice variety were transplanted in the paddy field that was arranged into four treatments; T1 weed-free, T2 weed control before maximum tillering stage (MT), T3 weed control after MT and T4 weedy. At the ripening stage of rice, weed species, weed density, weed dry weight and summed dominance ratio (SDR) were recorded and then growth and yield component of rice were estimated. The results showed that T2 had the most weed species consisted of swamp morning-glory (*Ipomoea aquatica* Forsk.), yellow bur-head (*Limnocharis flava* Buch.), water primrose (*Ludwigia adscendens* (L.) Hara.) and torpedo grass (*Panicum repens* Linn.), while T3 and T4 was covered by swamp morning-

glory and T4 was highest weed density. Weed dominant species in transplanted rice cultivation were swamp morning-glory and yellow bur-head which they were aquatic weeds and highly tolerance to submergence. Every treatments of weed-rice competition decreased growth and yield of rice comparing to T1, especially in T4. The competition of weed and rice at before (T3) or after (T2) MT stage had no difference on plant height, number of filled grain, number of unfilled grain and 1000-grain weight. However, T3 showed more severe decreasing of tiller numbers and grain yield than T2, suggesting that the sensitive growth stage of rice to weed competition was vegetative stage.

Keywords: Transplanted rice, growth stage, aquatic weed, weed competition

บทคัดย่อ

วัชพืชเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการสูญเสียผลผลิตในการผลิตข้าว ความเข้าใจในชนิดและความเฉพาะเจาะจงในการปรากฏของวัชพืชทำให้สามารถปรับปรุงช่วงเวลาการกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการกำจัดวัชพืชแบบบูรณาการ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของช่วงเวลาที่แตกต่างกันในการกำจัดวัชพืชต่อชนิดของวัชพืชและชนิดของวัชพืชเด่น และเพื่อประเมินผลกระทบของช่วงเวลาการกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ทำการปักดำกล้าข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ในแปลงที่ประกอบด้วย 4 กรรมวิธีคือ T1 ปราศจากวัชพืช T2 กำจัดวัชพืชก่อนระยะแตกกอสูงสุด (maximum tillering, MT) T3 กำจัดวัชพืชหลังระยะแตกกอสูงสุด และ T4 ไม่กำจัดวัชพืช เมื่อข้าวถึงระยะสุกแก่ ทำการเก็บข้อมูลวัชพืชโดยบันทึกชนิด ความหนาแน่น และน้ำหนักแห้งของวัชพืช และคำนวณสัดส่วนความเด่นรวม (summed dominance ratio: SDR) ของวัชพืชแต่ละชนิด จากนั้นบันทึกการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตข้าว ผลการทดลองพบว่า T2 มีจำนวนชนิดของวัชพืชมากที่สุด ได้แก่ ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) ตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* Buch.) แพงพวยน้ำ (*Ludwigia adscendens* (L.) Hara.) และหญ้าชันกาด (*Panicum repens* Linn.) ส่วน T3 และ T4 มีผักบุ้งชนิดเดียวที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ และ T4 มีความหนาแน่นของวัชพืชมากที่สุด วัชพืชเด่นที่ขึ้นแข่งขันกับข้าวขนาดาคือผักบุ้งและตาลปัตรฤาษี ซึ่งเป็นวัชพืชน้ำที่มีความทนทานต่อน้ำท่วมขัง การแข่งขันของข้าวกับวัชพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตส่งผลให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่มีการกำจัดวัชพืช การแข่งขันกับวัชพืชก่อนหรือหลังระยะแตกกอสูงสุดไม่ทำให้ข้าวมีความสูง น้ำหนักแห้ง จำนวนเมล็ดดี จำนวนเมล็ดลีบ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดแตกต่างกัน แต่การแข่งขันกับวัชพืชก่อนระยะแตกกอสูงสุดส่งผลให้ข้าวมีจำนวนหน่อและน้ำหนักผลผลิตลดลงมากกว่า การแข่งขันกับวัชพืชหลังระยะแตกกอสูงสุด แสดงให้เห็นว่าระยะการเจริญเติบโตของข้าวที่อ่อนแอต่อวัชพืชคือระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ

คำสำคัญ: ข้าวขนาดาคือ วัชพืชน้ำ การแข่งขันของวัชพืช

คำนำ

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจและพืชอาหารที่สำคัญในประเทศไทย แผนการผลิตข้าวล่าสุดปี 2563/64 มีเป้าหมายการผลิตข้าวมรวม 69.409 ล้านไร่ และมีการส่งเสริมการปลูกข้าวเหนียวถึง 16.253 ล้านไร่ในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีการประมาณการผลิตรวม 5.770 ล้านตันข้าวเปลือก (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่แล้วปรากฏว่าประเทศไทยสามารถผลิตข้าวเหนียวเฉลี่ยเพียง 355 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่พันธุ์ข้าวเหนียวที่นิยมปลูกในประเทศไทย เช่น พันธุ์สันป่าตอง 1 นั้นมีศักยภาพการให้ผลผลิต 630 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมการข้าว, 2559) การมีปริมาณผลผลิตต่ำกว่าศักยภาพของสายพันธุ์หรือการมีผลผลิตที่ผิดเพี้ยนไปจากแนวโน้มการผลิตระยะยาวเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลกซึ่งมีสาเหตุจากภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตข้าวในประเทศไทยนั้นได้รับผลกระทบอย่างมาก มีรายงานว่าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตข้าวนั้นมีความผิดเพี้ยนจากค่าแนวโน้มถึง 7.03 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตข้าวโลกที่มีความผิดเพี้ยนจากค่าแนวโน้ม 3.03 เปอร์เซ็นต์ (ชนากานต์, 2562) ภาวะโลกร้อนทำให้ภูมิอากาศมีความผันผวนและกระทบต่อผลผลิตพืช เช่น การมีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็นสาเหตุของการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชจากพื้นที่ราบสู่พื้นที่สูงมากขึ้น การมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศสูงขึ้นทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีขึ้นรวมถึงมีการระบาดของวัชพืชมากขึ้น การป้องกันความเสียหายจากสาเหตุดังกล่าวจึงอาจเป็นวิธีการเพิ่มผลผลิตแก่พืชได้ไม่น้อยไปกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิตอื่น ๆ

วัชพืชในนาข้าวเป็นปัญหาที่สำคัญของชาวนามาอย่างยาวนาน วัชพืชมีความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันปัจจัยการเจริญเติบโต เช่น คาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจนในชั้นบรรยากาศ น้ำและธาตุอาหารในดิน แสงแดดจากดวงอาทิตย์ และเป็นสาเหตุของการสูญเสียผลผลิตสูงสุดถึง 100 เปอร์เซ็นต์ (Korav *et al.*, 2018) การส่งเสริมให้ข้าวสามารถแก่งแย่งกับวัชพืชจึงเป็นวิธีการที่ช่วยลดความเสียหายของผลผลิตได้เป็นอย่างดี การเพาะปลูกข้าวนาดำมีการไถเตรียมแปลงหลายรอบทั้งไถดำ ไถแปร และไถคราดเป็นวิธีการกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ การดำนาคือการนำต้นกล้าของข้าวที่มีอายุ 4-6 สัปดาห์ปักดำลงไปบนกระตางที่เตรียมไว้ซึ่งเป็นการเพิ่มข้อได้เปรียบในการแข่งขันของข้าวในการแก่งแย่งทรัพยากร ธาตุอาหารในดิน และแสงแดด ให้เหนือกว่าวัชพืชที่เพิ่งจะเริ่มงอกออกมา จากนั้นจึงทำการขังน้ำไว้ในแปลงเพื่อควบคุมการงอกของวัชพืชอีกทางหนึ่ง (เบญจวรรณ, 2563) วิธีการทำนาดำจึงเป็นการจำกัดชนิดของวัชพืชประเภทที่ต้องการออกซิเจนในการงอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม มีวัชพืชบางชนิดที่สามารถงอกและเจริญเติบโตในสภาพน้ำขังสูง 1-6 เซนติเมตร เช่น หญ้าข้าวรก หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หนวดปลาตุ๊ก กกทราย หัวทรงกระเทียม ผักตบเต่า ผักปอดนาและขาเขียด (กรมการข้าว, 2559) ซึ่งสามารถแข่งขันกับข้าวได้ภายหลังจากข้าวมีการเจริญเติบโตได้ระยะหนึ่งและอาจเป็นสาเหตุของการสูญเสียของผลผลิตข้าวเช่นกัน การทดลองในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของช่วงเวลาที่แตกต่างกันในการกำจัดวัชพืชต่อชนิดของวัชพืชและชนิดของวัชพืชเด่น และเพื่อประเมินผลกระทบของช่วงเวลาการกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ที่ปลูกแบบนาดำ

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลอง ณ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ทำการเพาะข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 (SPT1) ในแปลงเพาะกล้าเป็นเวลา 30 วัน จากนั้นถอนกล้าและปักดำในแปลงที่ซึ่งน้ำสูงประมาณ 5-10 เซนติเมตร จำนวน 1-2 ต้นต่อหลุม มีระยะห่างระหว่างต้นและระหว่างแถว 25×25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 35 กิโลกรัม/ไร่ ที่ 15 วันหลังปักดำ และสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก (55 วันหลังปักดำ) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีการทดลอง 4 กรรมวิธี ได้แก่ T1 ปราศจากวัชพืช โดยการถอนวัชพืชด้วยมือตลอดการเพาะปลูก T2 กำจัดวัชพืชก่อนระยะแตกกอสูงสุด (maximum tillering, MT) โดยการถอนวัชพืชด้วยมือในช่วงหลังปักดำถึงระยะแตกกอสูงสุด (0-50 วันหลังปักดำ) หลังปลูก T3 กำจัดวัชพืชหลังระยะแตกกอสูงสุด โดยการถอนวัชพืชด้วยมือในช่วงหลังระยะแตกกอสูงสุดถึงระยะสุกแก่ (50-100 วันหลังปักดำ) และ T4 ไม่กำจัดวัชพืช แต่ละหน่วยการทดลองมีขนาดแปลง 3×5 เมตร เมื่อข้าวถึงระยะสุกแก่ (100 วันหลังปักดำ) ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะทำการเก็บข้อมูลวัชพืช โดยสุ่มวางกรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 50×50 เซนติเมตร ของแต่ละซ้ำเพื่อเก็บข้อมูลชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช จากนั้นตัดลำต้นเหนือดินของวัชพืชแต่ละชนิดนำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อวัดน้ำหนักแห้ง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ (quantitative characteristic) ของวัชพืชที่พบเพื่อจัดลำดับวัชพืชเด่นด้วยการคำนวณสัดส่วนความเด่นรวม หรือ summed dominance ratio (SDR) (สันติไมตรี และคณะ, 2559; Anwar *et al.*, 2012)

โดย $SDR = (relative\ density + relative\ dry\ weight) / 2$

ซึ่ง $relative\ density\ (\%) = (density\ of\ a\ given\ weed\ species / total\ weed\ density) \times 100$

$relative\ dry\ weight\ (\%) = (dry\ weight\ of\ a\ given\ weed\ species / total\ weed\ dry\ weight) \times 100$

จากนั้นเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว ได้แก่ จำนวนหน่อตอกอ ความสูง น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน จำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และน้ำหนักผลผลิตต่อตารางเมตร ข้อมูลจะถูกนำไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of variance) ของแต่ละปัจจัยการทดลองและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least significant difference โดยโปรแกรม Statistix8 ที่ระดับ $p < 0.05$

ผลการวิจัยและวิจารณ์

วัชพืชที่พบในแปลงข้าวมีทั้งหมด 4 ชนิด เป็นวัชพืชใบกว้าง 3 ชนิด คือ ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forsk.) อยู่ในวงศ์ Convolvulaceae ตาลปัตรฤาษี (*Limnocharis flava* Buch.) อยู่ในวงศ์ Limnocharitaceae และแพงพวยน้ำ (*Ludwigia adscendens* (L.) Hara.) อยู่ในวงศ์ Onagraceae และเป็นวัชพืชใบแคบ 1 ชนิด คือ หญ้าชันกาด (*Panicum repens* Linn.) อยู่ในวงศ์ Poaceae (Table 1) วัชพืชทั้ง 4 ชนิดพบใน T2 ที่มีการกำจัดวัชพืชก่อนระยะแตกกอสูงสุด ซึ่งในกรรมวิธีนี้พบว่าผักบุ้งมีความหนาแน่นต่อพื้นที่มากที่สุด รองลงมาได้แก่ตาลปัตรฤาษีและหญ้าชันกาด และแพงพวยน้ำเป็นวัชพืชที่มีความหนาแน่นต่ำที่สุด ขณะที่ T3 คือกำจัดวัชพืชหลังระยะแตกกอสูงสุด และ T4 คือไม่กำจัดวัชพืชขึ้น

พบเพียงผักบุ้งที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ในแปลงข้าว เมื่อพิจารณาความหนาแน่นโดยรวมก็พบว่า T4 มีความหนาแน่นของวัชพืชมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าผักบุ้งขึ้นปกคลุมพื้นที่อย่างหนาแน่นและเป็นอุปสรรคต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชชนิดอื่น รองลงมาได้แก่ T3 และ T2 ตามลำดับ (Table 1) ในด้านของน้ำหนักแห้งของวัชพืชทั้ง 4 ชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน T2 พบว่าตลปัตรฤาษีมีน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่มากที่สุด รองลงมาคือหญ้าชันกาด ผักบุ้ง และแพงพวยน้ำ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชพบว่า T2 และ T4 นั้นมี

น้ำหนักแห้งใกล้เคียงกันและมากกว่า T3 เกือบหนึ่งเท่า (Table 1) เนื่องจากวัชพืชแต่ละชนิดมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตที่ต่างกันอย่างชัดเจนจึงจัดลำดับวัชพืชเด่นด้วยการคำนวณสัดส่วนความเด่นรวม หรือ summed dominance ratio ซึ่งพบว่าใน T2 ตลปัตรฤาษีเป็นวัชพืชที่มีความเด่นมากที่สุดถึง 53.4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหญ้าชันกาด ผักบุ้ง และแพงพวยน้ำ ซึ่งมีความเด่น 30.6 13.8 และ 2.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ T3 และ T4 พบเพียงผักบุ้งจึงมีค่าความเด่น 100 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

Table 1 Density, dry weight and summed dominance ratio of weeds in the presence of different timing of weed control in SPT1 rice paddy field

Weed species	Density (no./m ²)			
	T1	T2	T3	T4
<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	-	10.8 ± 2.4	32.5 ± 7.2	52.0 ± 13.1
<i>Limnocharis flava</i> Buch.	-	4.5 ± 1.1	-	-
<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) Hara.	-	1.3 ± 0.4	-	-
<i>Panicum repens</i> Linn.	-	4.2 ± 0.9	-	-
Weed species	Dry weight (g/m ²)			
	T1	T2	T3	T4
<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	-	17.1 ± 2.8	58.7 ± 3.5	107.2 ± 16.2
<i>Limnocharis flava</i> Buch.	-	66.2 ± 7.5	-	-
<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) Hara.	-	2.8 ± 0.9	-	-
<i>Panicum repens</i> Linn.	-	38.0 ± 3.8	-	-
Weed species	Summed dominance ratio (%)			
	T1	T2	T3	T4
<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	-	13.8 ± 3.7	100.0 ± 0.0	100.0 ± 0.0
<i>Limnocharis flava</i> Buch.	-	53.4 ± 1.9	-	-
<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) Hara.	-	2.2 ± 0.4	-	-
<i>Panicum repens</i> Linn.	-	30.6 ± 5.1	-	-

T1 = Weed-free; T2 = Weed control before maximum tillering stage (MT); T3 = Weed control after MT; T4 = Weedy. Values are means of four replicates ± SE.

การกำจัดวัชพืชในช่วงเวลาต่างกันส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ที่ปลูกแบบนาดำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการกำจัดวัชพืชในนาข้าวก่อนระยะแตกกอสูงสุด (T2) ส่งผลให้ข้าวมีจำนวนหน่อต่อกอ 10.1 หน่อ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ปราศจากวัชพืช (T1) จะพบว่าอัตราการเกิดหน่อของข้าว T2 ลดลงไป 4.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการกำจัดวัชพืชในช่วงหลังระยะแตกกอสูงสุด (T3) จำนวนหน่อต่อกอยิ่งลดลงไปเหลือ 9.5 หน่อ หรือมีอัตราการเกิดหน่อลดลง 10.4 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อไม่มีการกำจัดวัชพืช (T4) จำนวนหน่อต่อกอยิ่งต่ำที่สุดเป็น 8.7 หน่อ หรือมีอัตราการเกิดหน่อลดลง 17.9 เปอร์เซ็นต์

(Table 2) นอกจากนี้ยังพบว่าผลการกำจัดวัชพืชเพียงช่วงใดช่วงหนึ่งหรือไม่กำจัดวัชพืชเลยส่งผลให้ข้าวมีความสูงลดลงในทุกกรรมวิธีแต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง T2-T4 แสดงว่าการแข่งขันกับวัชพืชในทุกช่วงการเจริญเติบโตทำให้ข้าวมีความสูงลดลงเฉลี่ย 5.4 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) เช่นเดียวกับน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของข้าวที่ลดลงเมื่อเกิดการแข่งขันกับวัชพืช โดย T2 และ T3 มีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินไม่แตกต่างกันและลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ T1 หรือมีค่าลดลงโดยเฉลี่ย 10.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วน T4 มีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินลดลงมากที่สุดคิดเป็น 16.8 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

Table 2 Growth of SPT1 rice variety in the presence of different timing of weed control

Treatment	Tillers (no./hill)	Height (cm)	Shoot dry weight (g/hill)
T1 Weed-free	10.6 ± 1.2 a	93.5 ± 0.9 a	77.8 ± 5.5 a
T2 Weed control before MT	10.1 ± 0.7 ab	87.7 ± 0.5 b	69.8 ± 3.6 ab
T3 Weed control after MT	9.5 ± 1.6 bc	88.2 ± 1.4 b	70.2 ± 10.6 ab
T4 Weedy	8.7 ± 0.9 c	89.3 ± 3.4 b	64.7 ± 11.3 b
mean	9.7	89.7	70.6
F-test	*	*	*
LSD _{0.05}	0.60	3.45	12.43
CV (%)	23.37	7.77	35.58

Values (means of four replicates ± SE) in the same column followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$. * = significantly differences at $p < 0.05$.

การกำจัดวัชพืชในช่วงเวลาต่างกันไม่ส่งผลต่อความแตกต่างขององค์ประกอบผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าข้าวมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดดี 148.8 เมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดลีบ 18.3 เมล็ดต่อรวง และมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 29.7 กรัม (Table 3) แม้ T4 จะมีวัชพืชขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่นแต่เป็นผักบุ้งเพียงชนิดเดียวซึ่งเจริญเติบโตทอดยอดบนผิวน้ำ มีใบยาว 6-15 เซนติเมตร มีก้านช่อดอกสูง 3-6 เซนติเมตรจึงอาจไม่สามารถรบกวนกระบวนการสังเคราะห์แสงและการลำเลียงสารสังเคราะห์ของข้าวที่มีความสูง 89.3 เซนติเมตรได้อย่างชัดเจน ทำให้องค์ประกอบผลผลิตของข้าว T4 และ T1 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาความแตกต่าง

ของค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีก็พบว่า T4 มีแนวโน้มจำนวนเมล็ดดีและน้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ส่งผลให้เมื่อทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตจึงมีน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า T2 มีน้ำหนักผลผลิตเป็น 0.73 กิโลกรัม/ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจาก T1 ที่มีผลผลิต 0.77 กิโลกรัม/ตารางเมตร แต่ T3 มีผลผลิต 0.69 กิโลกรัม/ตารางเมตร ซึ่งลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ T1 หรือมีอัตราการลดลงของผลผลิตเป็น 10.0 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ T4 มีผลผลิตน้อยที่สุดคือ 0.60 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือมีอัตราการลดลงของผลผลิตเป็น 22.1 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

Table 3 Yield and yield component of SPT1 rice variety in the presence of different timing of weed control

Treatment	Filled grain (no./panicle)	Unfilled grain (no./panicle)	1,000 grain weight (g)	Grain yield (kg/m ²)
T1 Weed-free	152.2 ± 5.9	12.8 ± 5.0	30.4 ± 0.2	0.77 ± 0.1 a
T2 Weed control before MT	152.8 ± 8.1	19.7 ± 5.6	30.5 ± 0.5	0.73 ± 0.1 a
T3 Weed control after MT	151.0 ± 10.7	22.8 ± 3.8	29.2 ± 0.6	0.69 ± 0.2 ab
T4 Weedy	139.2 ± 9.5	18.0 ± 4.8	28.9 ± 0.5	0.60 ± .01 b
Mean	148.8	18.3	29.7	0.70
F-test	NS	NS	NS	*
LSD _{0.05}	11.99	7.46	0.87	0.04
CV (%)	16.30	82.12	1.83	28.52

Values (means of four replicates ± SE) in the same column followed by the same letter are not significantly different at $p < 0.05$. NS = not statistically difference; * = significantly differences at $p < 0.05$.

ชนิดของวัชพืชในนาข้าวที่พบในแต่ละพื้นที่จะขึ้นอยู่กับระดับน้ำในแปลงและชนิดของเมล็ดวัชพืชที่สะสมในดิน (weed seed bank) ในพื้นที่ดินไม่ขังน้ำพบหญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis*) เจริญเติบโตได้ดีมีความสูงและน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น 107 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักช่อดอกเพิ่มขึ้น 183 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ขังน้ำหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความชื้น 75-90 เปอร์เซ็นต์ กกขนาก (*Cyperus difformis*) สามารถงอกและเจริญเติบโตได้ดีในสภาพน้ำลึก 1 เซนติเมตร และพบวัชพืชน้ำในพื้นที่ที่มีระดับน้ำสูงและอาศัยน้ำชลประทาน (Awan *et al.*, 2015; Kaur *et al.*, 2018) จากผลการทดลองพบผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica*) เป็นวัชพืชเด่นใน T3 และ T4 และ ตาลปัตรฤๅษี (*Limnocharis flava*) เป็นวัชพืชเด่นใน T2 ซึ่งทั้งสองชนิดเป็นวัชพืชน้ำที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ระดับน้ำสูง สาเหตุที่วัชพืชน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าวัชพืชบกเนื่องจากวัชพืชน้ำไม่เกิดสภาวะเครียดน้ำ (water stress) การปิดเปิดของปากใบและกระบวนการสังเคราะห์แสงจึงเกิดขึ้นอย่างปกติ (Spencer and Bowes, 1993) ซึ่งแตกต่างจากวัชพืชบกที่ต้องปรับตัวต่อสภาวะเครียดดังกล่าวทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าวัชพืชที่ไม่เกิดสภาวะเครียดน้ำ (Awan *et al.*, 2015; Colmer, 2003) แสดงให้เห็นว่าระดับน้ำในแปลงปลูกมีอิทธิพลต่อประเภทของวัชพืช แต่ความแตกต่างของชนิดวัชพืชที่เจริญเติบโตในกรรมวิธีต่าง ๆ ยังต้องการการศึกษาในระยะยาวเนื่องจากมีปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก เช่น ชนิดของเมล็ดวัชพืชที่สะสมในดิน การพักตัวและการทำลายการพักตัวของเมล็ดวัชพืช ชนิดของวัชพืชที่แพร่ระบาดในพื้นที่ที่ใช้ระบบน้ำชลประทานร่วมกัน เป็นต้น เนื่องจาก

การทดลองนี้ดำเนินการในฤดูนาปีและยังมีระบบการชลประทานที่ดีทำให้สามารถรักษาระดับน้ำไว้ไม่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตรตลอดช่วงการเพาะปลูก จึงทำให้ไม่พบวัชพืชวงศ์หญ้าและวงศ์กกเพราะไม่สามารถงอกภายใต้สภาพน้ำขังสูง 5 เซนติเมตร อีกทั้งเมล็ดของวัชพืชสามารถงอกได้ในสภาพออกซิเจนต่ำ (hypoxia) ที่ 28-40 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศแต่ไม่สามารถงอกในสภาพดินขาดออกซิเจน (anoxia) (Spencer and Bowes, 1993) แม้ข้าวจะเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์หญ้าเช่นเดียวกันแต่ข้าวถูกปักดำที่อายุ 30 วัน และข้าวยังมีความสามารถในการปรับตัวต่อน้ำขังหรือสภาพดินขาดออกซิเจนโดยการสร้างโพรงอากาศในราก (aerenchyma) เพื่อลำเลียงออกซิเจนจากชั้นบรรยากาศลงสู่ปลายรากทำให้ข้าวทนทานต่อน้ำขัง ความสามารถในการปรับตัวดังกล่าวยังพบในวัชพืชน้ำหลายชนิดรวมถึงผักบุ้งและตาลปัตรฤๅษี จึงทำให้วัชพืชน้ำสามารถปกคลุมพื้นที่ได้มากกว่าวัชพืชบกทั่วไป (Colmer, 2003; Mongon *et al.*, 2014; Spencer and Bowes, 1993; Zimdahl, 2007)

การแข่งขันกับวัชพืชตลอดฤดูกาลเพาะปลูกส่งผลให้ข้าวสูญเสียผลผลิตอย่างมากอาจสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ในการปลูกข้าวนาหว่าน (Korav *et al.*, 2018) สำหรับการปลูกข้าวนาดำการสูญเสียผลผลิตจะลดลงไปตามระยะปลูกที่มากขึ้น Chadhar *et al.* (2020) รายงานว่าที่ระยะปลูก 20×20 25×25 และ 30×30 เซนติเมตร ข้าวพันธุ์บาสมามีผลผลิตลดลง 65.2 45.5 และ 34.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในการทดลองนี้ได้กำหนดระยะปลูกที่ 25×25 เซนติเมตรพบว่า มีผลผลิตลดลง 22.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ซึ่งให้เห็นว่ายังมีระยะปลูกที่กว้างยิ่งเกิดการแข่งขันกับวัชพืชสูง

โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่มีการกำจัดวัชพืชทำให้วัชพืชเจริญเติบโตปกคลุมพื้นที่เป็นสาเหตุของการสูญเสียผลผลิต (Table 3) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า การใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวโดยไม่กำจัดวัชพืชอาจทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่ผลตอบแทนที่ได้ไม่สูงพอที่จะทดแทนผลผลิตที่สูญเสียไป (Kaue *et al.*, 2018) การกำจัดวัชพืชเพิ่มเติมหลังการปักดำจึงช่วยลดการสูญเสียผลผลิตของข้าวได้มากกว่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการกำจัดวัชพืชในช่วงก่อนระยะแตกกอสูงสุดหรือประมาณ 3-4 สัปดาห์หลังปักดำทำให้ข้าวแตกกอได้ดีส่งผลให้มีน้ำหนักผลผลิตสูงเทียบเท่ากับการกำจัดวัชพืชตลอดเวลา (Table 2 and 3) ซึ่งมีช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกับการทดลองในประเทศปากีสถานของชาวพันธุ์บาสมาดิที่พบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดของการกำจัดวัชพืชคือ 20 วันหลังปักดำ (Chadhar *et al.*, 2020) ขณะที่ระยะวิกฤตของการกำจัดวัชพืชในนาข้าวโดยทั่วไปจะอยู่ที่ 4-6 สัปดาห์หลังปลูก (Zimdahl., 2007) และในอีกด้านหนึ่งก็พบว่า การกำจัดวัชพืชหลังระยะแตกกอสูงสุดสามารถบรรเทาการสูญเสียผลผลิตได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดวัชพืชจึงไม่ควรเกินระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ทั้งนี้ช่วงเวลาที่เหมาะสมจะอาจมีความแตกต่างกันตามพื้นที่เพาะปลูก พันธุ์ข้าว ชนิดของวัชพืช และการจัดการน้ำซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาในปัจจัยต่าง ๆ อย่างถี่ถ้วนต่อไป

สรุปผลการวิจัย

วัชพืชที่ขึ้นแข่งขันกับข้าวขนาดส่วนใหญ่เป็นวัชพืชใบกว้างมากกว่าใบแคบและกก การกำจัดวัชพืชก่อนข้าวเข้าสู่ระยะการแตกกอสูงสุดทำให้มีจำนวนชนิดของวัชพืชที่ออกภายหลังมากขึ้นโดยมี

ตลปัตรหญ้าเป็นวัชพืชเด่น ส่วนการกำจัดวัชพืชหลังระยะแตกกอสูงสุดและไม่กำจัดวัชพืชเลยมีเพียงผักบุงชนิดเดียวที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ ซึ่งวัชพืชเด่นทั้ง 2 ชนิดเป็นวัชพืชน้ำซึ่งมีความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขัง การแข่งขันของข้าวกับวัชพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตส่งผลให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่มีการกำจัดวัชพืชเลย การแข่งขันกับวัชพืชก่อนหรือหลังระยะแตกกอสูงสุดไม่ทำให้ข้าวมีความสูง น้ำหนักแห้ง จำนวนเมล็ดดี จำนวนเมล็ดลีบ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดแตกต่างกัน แต่การแข่งขันกับวัชพืชก่อนระยะแตกกอสูงสุดส่งผลให้ข้าวมีจำนวนหน่อและน้ำหนักผลผลิตลดลงมากกว่าการแข่งขันกับวัชพืชหลังระยะแตกกอสูงสุด แสดงให้เห็นว่าระยะการเจริญเติบโตของข้าวที่อ่อนแอต่อวัชพืชคือระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบมากกว่าระยะการสร้างผลผลิต

เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2559. องค์ความรู้เรื่องข้าว. แหล่งข้อมูล <http://www.ricethailand.go.th/rkb3/index.htm> (19 เมษายน 2564)
- ชนากานต์ เทโบลต์ พรมอูทัย. 2562. การผลิตพืชภายใต้สภาวะเครียด. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- เบญจวรรณ ถกษเกษม. 2563. ประมวลความรู้เบื้องต้นเรื่องข้าว. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สันติไมตรี ก้อนคำดี จุฑามาต เศรษฐพาที นิดานุช ปรปักษ์พ่าย กนกทิพย์ ต่อเสนา นันทวุฒิ จงรังกล้าง และพัชริน ส่งศรี. 2559. ผลของพันธุ์อ้อยต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อยต่อ. วารสารแก่นเกษตร 44(พิเศษ 1): 1119-1124.

- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร: ข้าว. วารสารเศรษฐกิจการเกษตร 772: 14-26.
- Anwar, M.P., A.S. Juraimi, B. Samedani, A. Puteh and A. Man. 2012. Critical period of weed control in aerobic rice. *Sci. World J.* 2012: 603043.
- Awan, T.H., P.C.S. Cruz, S. Ahmed and B.S Chauhan. 2015. Effect of nitrogen application, rice planting density and water regime on the morphological plasticity and biomass partitioning of Chinese sprangletop (*Leptochloa chinensis*). *Weed Sci.* 63: 448-460.
- Chadhar, A.R., M.A. Nadeem, H.H. Ali, M.E. Safdar, A. Raza, M. Adnan, M. Hussain, L. Ali, M.S. Kashif and M.M. Javaid. 2020. Quantifying the impact of plant spacing and critical weed competition period on fine rice production under the system of rice intensification. *Int. J. Agric. Biol.* 24: 1142-1148.
- Colmer, T.D. 2003. Long-distance transport of gases in plants: a perspective on internal aeration and radial oxygen loss from roots. *Plant Cell Environ.* 26: 17-36.
- Kaur, S., R. Kaur and B.S. Chauhan. 2018. Understanding crop-weed-fertilizer-water interactions and their implications for weed management in agricultural systems. *Crop Prot.* 103: 65-72.
- Korav, S., A.K. Dhaka, R. Singh, N. Premaradhya and G.C. Reddy. 2018. A study on crop weed competition in field crops. *J. Pharmacogn. Phytochem.* 7(4): 3235-3240.
- Mongon, J., D. Konnerup, T.D. Colmer and B. Rerkasem. 2014. Responses of rice to Fe²⁺ in aerated and stagnant condition: growth, root porosity and radial oxygen loss barrier. *Funct. Plant Biol.* 41: 922-929.
- Spencer, W. and G. Bowes. 1993. Ecophysiology of the world's most troublesome aquatic weeds. pp. 39-73. In: A.H. Pieterse and K.J. Murphy (eds.). *Aquatic Weeds*. 2nd ed. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Zimdahl, R.L. 2007. *Fundamentals of weed science*. 3rd ed. Academic Press, San Diego, C.A., USA.

การเปรียบเทียบใช้สารอินทรีย์เพื่อการเจริญเติบโตของ ต้นอ่อนกล้วยไม้ไทยสกุลหวาย 2 ชนิดในสภาพปลอดเชื้อ

Comparison on Using Organic Supplements on Growth of 2 *in vitro* *Dendrobium* sp. Seedlings

เบญจมา บำรุงเมือง* และ นวลทิพย์ ชัยลีนฟ้า

Benja Bumrungmuang* and Nuantip Chailinfar

โครงการคืนชีวิตกล้วยไม้ไทยสู่ไพรพฤกษ์ฯ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

Re-introduction of Native Thai Orchid to the Forest : Royal Development Project, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290

* Corresponding author: benjathaiorchid@hotmail.com

(Received: 18 February 2021; Revised: 31 May 2021; Accepted: 10 June 2021)

Abstract

The research aimed to investigate the effect of modified culture medium on growth of *in vitro* seedling of *Dendrobium* orchids. The modified culture media were prepared by using organic matters including potato extract (150 g/l) tomato extract (75 g/l) fish extract fertilizer (2 ml/l) supplemented in without and with KNO_3 . These modified culture media were compared with VW medium (Vacin & Went) for *in vitro* growth of *Dendrobium moschatum* (Buch.-Ham.) Sw. and *Dendrobium primulinum* Lindl. The growth of seedling was investigated for 3 months after culturing. The results showed that VW medium was better and suitable for long time of growth in these 2 species but the cost of medium was high (about 60 Bath per liter). Whereas, the growth of these orchids in modified culture media which including the potato extract [medium supplemented with potato extract (150 g/l) + KNO_3 (1.25 g/l), medium supplement with potato extract (150 g/l) + tomato extract (75 g/l) + fish extract fertilizer (2 ml/l) and medium supplement with

potato extract (150 g/l) + fish extract fertilizer (2 ml/l) + KNO_3 (1.25 g/l)] were not different to VW medium. While, the cost of these modified culture media was low (about 25-28 Bath per liter) but they have limitation on culturing period when compared with VW medium. However, these modified culture media can be applied for *in vitro* culture of these orchids because of save cost and simple practice.

Keywords: Orchid, *Dendrobium moschatum* (Buch.-Ham.) Sw., *Dendrobium primulinum* Lindl., organic supplements

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาสูตรอาหารดัดแปลงที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ไทยสกุลหวายในสภาพปลอดเชื้อที่มีต้นทุนถูกและทำได้ง่าย โดยการนำสารอินทรีย์ ได้แก่ มันฝรั่ง (150 กรัม/ลิตร) มะเขือเทศ (75 กรัม/ลิตร) ปุ๋ยน้ำหมักปลา (2 มิลลิกรัม/ลิตร) มาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารที่ไม่เติมและเติม KNO_3 (1.25 กรัม/ลิตร) สำหรับการเตรียมสูตรอาหารดัดแปลง ซึ่งในการทดลองได้นำสูตรอาหารดัดแปลงมาเปรียบเทียบกับสูตรอาหาร VW (Vacin & Went) ในการเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ไทยสกุลหวายจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ กล้วยไม้เอื้องจำปา “*Dendrobium moschatum* (Buch.-Ham.) Sw.” และเอื้องสายน้ำผึ้ง “*Dendrobium primulinum* Lindl.” เพื่อดูการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่า กล้วยไม้ทั้ง 2 ชนิด ที่เลี้ยงในสูตร VW มีการเจริญเติบโตดีกว่าสูตรอื่นๆ และสามารถเลี้ยงไว้ในขวดอาหารได้เป็นเวลานาน แต่มีค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารสูง คือ 60 บาทต่อลิตร ส่วนสูตรอาหารดัดแปลงที่มีมันฝรั่งเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ สูตรที่มีส่วนประกอบของมันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + KNO_3 1.25 กรัม/ลิตร, สูตรที่มีส่วนประกอบของมันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร และ สูตรที่มีส่วนประกอบของมันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร + KNO_3 1.25 กรัม/ลิตร ให้ผลการเจริญเติบโตไม่ต่างกับสูตร VW โดยสูตรอาหารดัดแปลงมีค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารถูกกว่า คือ 25-28 บาทต่อลิตร แต่สูตรอาหารดัดแปลงยังมีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยงแบบระยะยาว แต่อย่างไรก็ตามสูตรอาหารดัดแปลงดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้เลี้ยงต้นกล้วยไม้ได้เนื่องจากมีประโยชน์ในด้านการเตรียมที่ง่ายและประหยัดต้นทุน

คำสำคัญ: กล้วยไม้ เอื้องจำปา เอื้องสายน้ำผึ้ง สูตรอาหารอินทรีย์

คำนำ

กล้วยไม้ เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีกล้วยไม้ป่าตามธรรมชาติจำนวนมากเท่าที่พบแล้วมีจำนวนทั้งหมด 796 สกุล ประมาณ 17,500 ชนิด (สลิล, 2549) โดยเฉพาะกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) เช่น เอื้องจำปา เอื้องสายน้ำผึ้ง เนื่องจากมีความสวยงามและยังมีประโยชน์ทางด้านสมุนไพร แต่การขยายพันธุ์กล้วยไม้ในธรรมชาติจากเมล็ดจะมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ เนื่องจากเมล็ดกล้วยไม้มีขนาดเล็กมากและไม่มีอาหารสะสมจึงมีโอกาสงอกได้น้อย ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ได้จำนวนต้นไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้นำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาช่วยในการขยายพันธุ์ โดยนำเมล็ดมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ แต่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในห้องปฏิบัติการนั้นต้องใช้วัสดุอุปกรณ์จำเพาะและสารเคมีที่มีราคาแพง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดหาสูตรอาหารสำหรับมาใช้เพื่อการขยายปริมาณกล้วยไม้แบบลดต้นทุน โดยการใช้สารอินทรีย์เป็นหลักร่วมกับสารอนินทรีย์บางชนิดให้เพียงพอและเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุน โดยหันมาใช้สารอินทรีย์ที่หาได้ง่าย ราคาถูกเป็นหลัก ได้แก่ มันฝรั่ง มะเขือเทศ และปุ๋ยปลา ซึ่งมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญของต้นกล้วยไม้ และธาตุอื่นๆ รวมทั้งวิตามินในปริมาณค่อนข้างมากด้วย ใช้ร่วมกับ NO_3 (KNO_3 หรือ NaNO_3) อย่างเพียงพอก็สามารถทำให้ต้นอ่อนกล้วยไม้เจริญได้ดี (สิวลัย, 2537) คาดว่าน่าจะเป็นประโยชน์ในการผลิตขยายพันธุ์กล้วยไม้เพื่อการอนุรักษ์และการปลูกเลี้ยงเชิงการค้า และประหยัดเวลาในการเตรียมสารละลาย รวมทั้งยังสามารถ

ถ่ายทอดความรู้จากการศึกษาให้นักเรียนและผู้ที่สนใจทั่วไปได้นำไปใช้ได้ง่าย

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีการศึกษาผลของสูตรอาหารอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ไทยสกุลหวายในสภาพปลอดเชื้อ โดยศึกษาในกล้วยไม้ไทยสกุลหวายจากการเพาะเมล็ดในห้องปฏิบัติการจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ ต้น อ่อนกล้วยไม้เอื้องจำปา "*Dendrobium moschatum* (Buch.-Ham.) Sw." อายุ 3 เดือน และต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องสายน้ำผึ้ง "*Dendrobium primulinum* Lindl." อายุ 5 เดือน โดยนำมาเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารตัดแปลงที่ใช้สารอินทรีย์ ได้แก่ มันฝรั่ง มะเขือเทศ และปุ๋ยปลาผสมในอาหารที่เติมและไม่เติมสารอนินทรีย์ KNO_3 ซึ่งรวมได้เป็นอาหารสูตรต่างๆ เทียบกับสูตร VW (1949) ที่ใช้ในปัจจุบัน จำนวน 15 สูตร ซึ่งเป็นการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely randomized design) โดยแต่ละ

- ทริตเมนต์เพาะเลี้ยง 10 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น ดังนี้
- สูตรที่ 1 VW
 - สูตรที่ 2 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร
 - สูตรที่ 3 มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร
 - สูตรที่ 4 ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร
 - สูตรที่ 5 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร
 - สูตรที่ 6 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร
 - สูตรที่ 7 มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร

- สูตรที่ 8 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร
- สูตรที่ 9 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + KNO₃ 1.25 กรัม/ลิตร
- สูตรที่ 10 มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + KNO₃ 1.25 กรัม/ลิตร
- สูตรที่ 11 ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร + KNO₃ 1.25 กรัม/ลิตร
- สูตรที่ 12 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + KNO₃ 1.25 กรัม/ลิตร
- สูตรที่ 13 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร + KNO₃ 1.25 กรัม/ลิตร
- สูตรที่ 14 มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร + KNO₃ 1.25 กรัม/ลิตร
- สูตรที่ 15 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร + KNO₃ 1.25 กรัม/ลิตร

อาหารทุกสูตรจะเติมผงวุ้น 7.5 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH = 5 ทำการนึ่งฆ่าเชื้ออาหารที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-20 นาที หลังทำให้อาหารเย็นตัวลงจึงทำการย้ายต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องจำปาที่มีจำนวน 3 ใบ และความสูง 2 เซนติเมตร ย้ายต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องสายน้ำผึ้งที่มีจำนวน 4 ใบ และความสูง 3 เซนติเมตร เลี้ยงในอาหารโดยใส่ 2 ต้นต่อขวดขนาด 8 ออนซ์ จากนั้นนำไปวางในห้องที่ควบคุมแสงและอุณหภูมิที่ 25-28 องศาเซลเซียส โดยให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน

วิธีเตรียมสารอินทรีย์
มันฝรั่ง ใช้เนื้อมันฝรั่งที่ปอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใช้เครื่องปั่นบดละเอียด นำไปผสมตามสูตรอาหารต่างๆ เติมผงวุ้น 7.5 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH = 5
มะเขือเทศ ใช้มะเขือเทศทั้งผลหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใช้เครื่องปั่นบดละเอียด นำไปผสมตามสูตรอาหารต่างๆ เติมผงวุ้น 7.5 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH = 5
ปุ๋ยปลาสำเร็จ (FOGG-IT USA) นำไปผสมตามสูตรอาหารต่างๆ เติมผงวุ้น 7.5 กรัม/ลิตร และปรับค่า pH = 5

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลผลการทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยดูผลการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นของต้นอ่อนกล้วยไม้ ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ และจำนวนใบ

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติแบบทางเดียว (one-way ANOVA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (Statistical Analysis System) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการศึกษากาการเจริญเติบโตกล้วยไม้ไทยสกุลหวาย จำนวน 2 ชนิด จากการเพาะเมล็ดในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงในสูตรอาหารอินทรีย์ดัดแปลงจำนวน 15 สูตร ทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 3 เดือน ได้ผลการวิจัย ดังนี้

การเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องจำปา พบว่าต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องจำปามีค่าเฉลี่ยความกว้างต้นที่เพิ่มขึ้นสูงสุดใน มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร และ มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิกรัม/ลิตร คือ 0.10 เซนติเมตร ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติอย่างมี

นัยสำคัญยิ่ง มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นสูงสุดใน VW คือ 1.06 เซนติเมตร กับค่าเฉลี่ยจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นสูงสุดใน VW คือ 2.40 ใบ ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยความยาวใบที่เพิ่มขึ้นและค่าเฉลี่ยความกว้างใบที่เพิ่มขึ้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 1)

Table 1 Seedling growth of *Dendrobium moschatum* (Buch.–Ham.) Sw. at 3 months after culture initiation on modified culture media

Treatments	Shoot length increase (cm)	Shoot width increase (cm)	Leaves length increase (cm)	Leaves width increase (cm)	Number of leaves increase (leaves)
VW	1.06 ^a	0.06 ^{abcd}	0.34	0.08	2.40 ^a
P	0.85 ^{ab}	0.06 ^{abcd}	0.37	0.06	1.30 ^{abc}
T	0.88 ^{ab}	0.02 ^{cde}	0.23	0.04	1.90 ^{ab}
F	0.50 ^{bc}	0.04 ^{bcde}	0.17	0.05	1.00 ^{bc}
P+T	0.28 ^c	0.10 ^a	0.11	0.06	1.20 ^{abc}
P+F	0.54 ^{bc}	0.10 ^a	0.23	0.09	0.50 ^c
T+F	0.51 ^{bc}	0.06 ^{abcd}	0.22	0.09	1.00 ^{bc}
P+T+F	0.77 ^{abc}	0.07 ^{abc}	0.25	0.10	1.60 ^{abc}
P+K	0.67 ^{abc}	0.08 ^{ab}	0.24	0.09	1.90 ^{ab}
T+K	0.58 ^{abc}	0.00 ^e	0.19	0.05	1.30 ^{abc}
F+K	0.51 ^{bc}	0.03 ^{bcde}	0.21	0.06	1.90 ^{ab}
P+T+K	0.92 ^{ab}	0.01 ^{de}	0.18	0.08	1.80 ^{ab}
P+F+K	0.69 ^{abc}	0.03 ^{bcde}	0.19	0.06	2.00 ^{ab}
T+F+K	0.50 ^{bc}	0.03 ^{bcde}	0.14	0.07	1.10 ^{bc}
P+T+F+K	0.43 ^{bc}	0.03 ^{bcde}	0.09	0.06	1.60 ^{abc}
F-test	*	**	ns	ns	*

Means in the same column followed by the different letter are significantly different at P<0.05 when comparing the means value by Duncan Multiple Range Test.

ns = not significantly different

* = significantly different at P<0.05

** = significantly different at P<0.01

VW = Vacin & Went (1949)

P = Potato

T = Tomato

F = Fish extract fertilizer

K = KNO₃

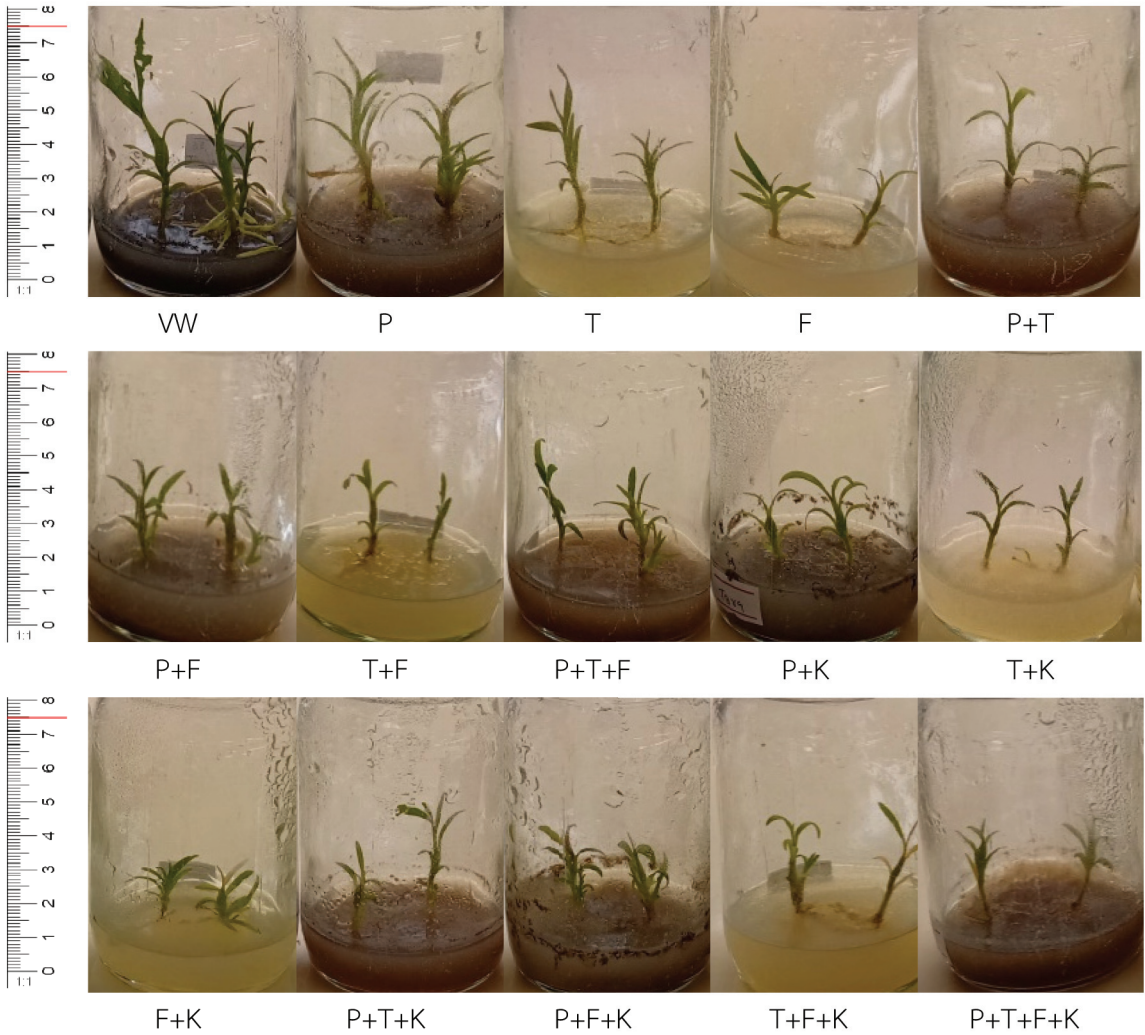


Figure 1 Growth of *Dendrobium moschatum* (Buch.-Ham.) Sw. at 3 months after culture initiation on modified culture media

การเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องสายน้ำผึ้ง

พบว่าต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องสายน้ำผึ้งมีค่าเฉลี่ยความสูงต้นที่เพิ่มขึ้นสูงสุดใน VW คือ 1.22 เซนติเมตร ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติอย่างมี

นัยสำคัญยิ่ง มีค่าเฉลี่ยความยาวใบที่เพิ่มขึ้นสูงสุดใน VW คือ 0.40 เซนติเมตร ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยความกว้างต้นที่เพิ่มขึ้น ความกว้างใบที่เพิ่มขึ้น และจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Seedling growth of *Dendrobium primulinum* Lindl. at 3 months after culture initiation on modified culture media

Treatments	Shoot length increase (cm)	Shoot width increase (cm)	Leaves length increase (cm)	Leaves width increase (cm)	Number of leaves increase (leaves)
VW	1.22 ^a	0.12	0.40 ^a	0.11	0.90
P	0.36 ^{bcd}	0.14	0.26 ^{abc}	0.10	0.30
T	0.41 ^{bcd}	0.14	0.29 ^{abc}	0.14	0.30
F	0.18 ^{cd}	0.08	0.21 ^{abc}	0.09	0.40
P+T	0.59 ^{bc}	0.20	0.11 ^{bc}	0.23	0.50
P+F	0.69 ^{bc}	0.19	0.13 ^{abc}	0.08	0.50
T+F	0.00 ^d	0.12	0.30 ^{abc}	0.07	0.30
P+T+F	0.42 ^{bcd}	0.14	0.09 ^{bc}	0.17	0.60
P+K	0.44 ^{bcd}	0.17	0.09 ^{bc}	0.18	0.40
T+K	0.53 ^{bcd}	0.14	0.01 ^c	0.10	0.50
F+K	0.38 ^{bcd}	0.14	0.12 ^{abc}	0.08	0.20
P+T+K	0.14 ^{cd}	0.12	0.28 ^{abc}	0.06	0.30
P+F+K	0.87 ^{ab}	0.20	0.28 ^{abc}	0.14	0.60
T+F+K	0.36 ^{bcd}	0.13	0.09 ^{bc}	0.09	0.50
P+T+F+K	0.61 ^{bc}	0.11	0.37 ^{ab}	0.12	0.70
F-test	**	ns	*	ns	ns

Means in the same column followed by the different letter are significantly different at P<0.05 when comparing the means value by Duncan Multiple Range Test.

ns = not significantly different

* = significantly different at P<0.05

** = significantly different at P<0.01

VW = Vacin & Went (1949)

P = Potato

T = Tomato

F = Fish extract fertilizer

K = KNO₃

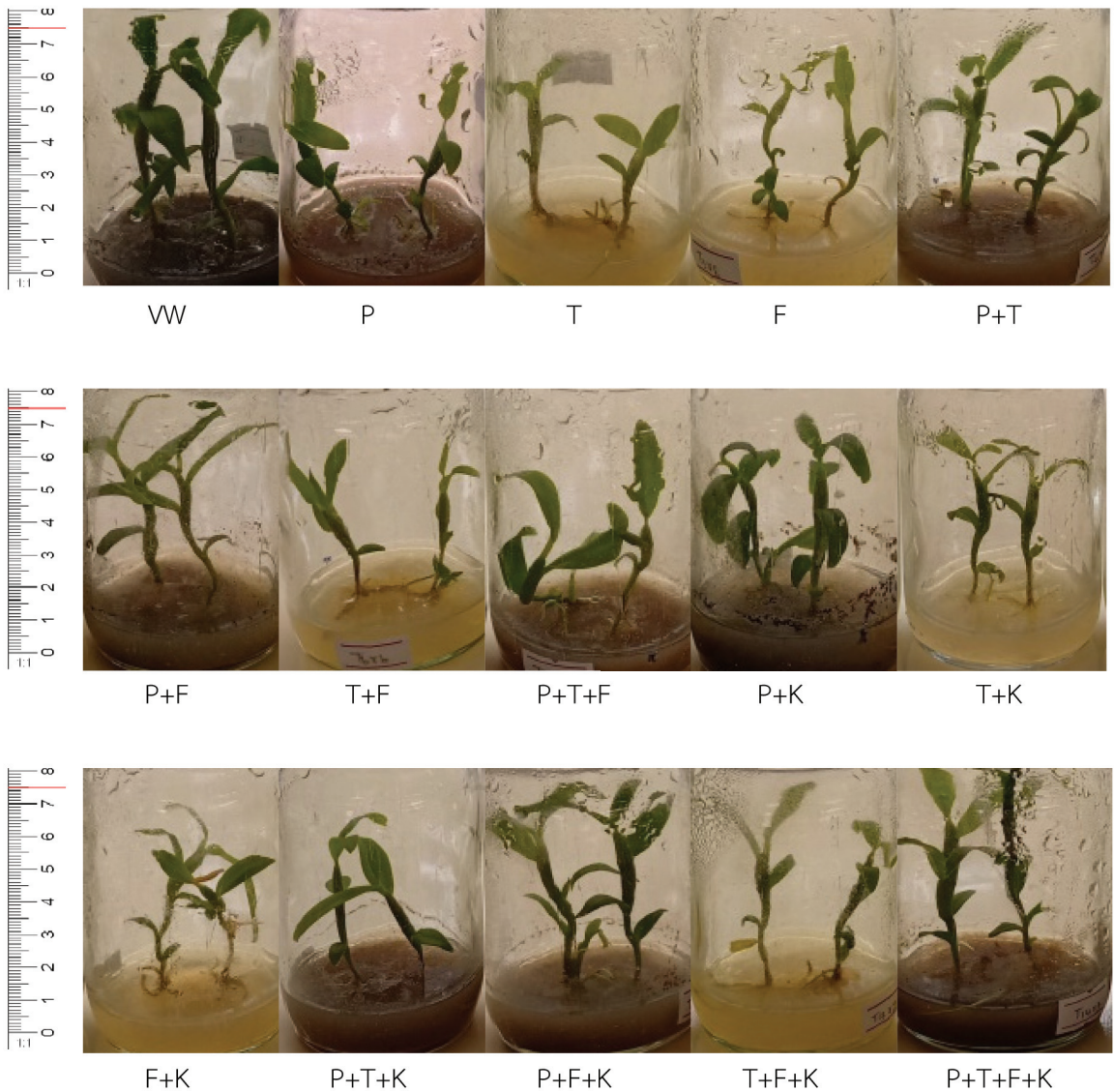


Figure 2 Growth of *Dendrobium primulinum* Lindl. at 3 months after culture initiation on modified culture media



จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ไทย จำนวน 2 ชนิด พบว่าเลี้ยงในสูตร VW มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วนต้นอ่อนกล้วยไม้ที่เลี้ยงในสูตรอาหารตัดแปลงที่มีมันฝรั่งเป็นส่วนผสม มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับ VW ได้แก่ มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + KNO_3 1.25 กรัม/ลิตร, มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิลิตร/ลิตร และ มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิลิตร/ลิตร + KNO_3 1.25 กรัม/ลิตร ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สีวลย์ (2537) ได้สร้างสูตรอาหาร CU1 มีส่วนผสมของมันฝรั่งบดละเอียด 150 กรัม แล้วเติมโพแทสเซียมไนเตรต หรือโซเดียมไนเตรต 12.38 มิลลิโมลาร์ ซูโครส 40 กรัม/ลิตร วัน 4 กรัม/ลิตร ใช้เลี้ยงต้นอ่อนและเพาะเมล็ดของกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) ได้ดีมาก นอกจากนี้วรรณวิภา (2540) ได้นำสูตรอาหารที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์เท่านั้นมาใช้ ได้แก่ มันฝรั่ง 150 กรัม มะเขือเทศ 75 กรัม ปุ๋ยปลา 2 มิลลิลิตร/ลิตร วัน 6 กรัม/ลิตร ซึ่งเป็นสูตรที่เหมาะสมสำหรับเพาะเมล็ดและเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ ซึ่งมันฝรั่งมีสารอาหารต่างๆ ที่สำคัญสำหรับการเจริญของพืช เช่น น้ำตาล คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และสารพวก polyamine ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยชะลอการร่วงของพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว ป้องกันการสลายของคลอโรพลาสต์ ช่วยการเพิ่มการสังเคราะห์ RNA และโปรตีน รวมถึงช่วยให้มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ทำให้พืชมีการเจริญดีขึ้น (Kaur-sawhney *et al.*,1980; Kaur-sawhney *et al.*,1982) ข้อมูลดังกล่าวสนับสนุนผลการทดลอง คือ พบว่าเมื่อเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้เป็นเวลา 3 เดือนในสูตรอาหารที่

ไม่มีส่วนประกอบของมันฝรั่งนั้น พบว่าใบกล้วยไม้ส่วนใหญ่จะเหลืองและแห้งกว่าในสูตรอาหาร VW และสูตรอาหารมีส่วนประกอบของมันฝรั่ง ซึ่งทั้งนี้อาจมีความเกี่ยวเนื่องกับการสลายตัวของคลอโรพลาสต์ที่ช้าลงในอาหารที่มีมันฝรั่ง หรือสูตรอาหารที่มีธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญของกล้วยไม้ เช่น สูตร VW แต่การเลี้ยงกล้วยไม้ในสูตรอาหารตัดแปลงนี้จะมีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาในการเลี้ยง คือ จำเป็นต้องย้ายลงอาหารใหม่ทุกๆ 2 เดือน เนื่องจากสารอาหารที่อยู่ในสูตรอาหารไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงกล้วยไม้ที่นานกว่า 2 เดือน ซึ่งสามารถใช้ได้กับการย้ายต้นอ่อนกล้วยไม้โดยทั่วไปอยู่แล้ว เพราะต้องย้ายลงอาหารใหม่ทุก 1-2 เดือน จากผลงานวิจัยในเบื้องต้นนี้เราสามารถใช้อินทรีย์มาตัดแปลงทำสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ได้

ค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารตัดแปลงแต่ละสูตร

จากผลการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารตัดแปลงแต่ละสูตร ราคาต่อ 1 ลิตรนั้นพบว่า ปุ๋ยปลา 2 มิลลิลิตร/ลิตร มีค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารต่อลิตรถูกที่สุด คือ 18 บาท ส่วน VW มีค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารต่อลิตรแพงที่สุด คือ 60 บาท (Table 3)

ราคาค่าวัสดุที่ใช้ในการเตรียมอาหารมีดังนี้ มันฝรั่ง 150 กรัม (6 บาท) มะเขือเทศผลใหญ่ 75 กรัม (3.75 บาท) ปุ๋ยปลาสำเร็จ (FOGG-IT USA) 2 มิลลิลิตร (0.93 บาท) KNO_3 (Merck) 1.25 กรัม (1.83 บาท) ผงวันตรานางเงือก เอเอ 7.5 กรัม (17.25 บาท)

Table 3 Cost of modified culture media (Bath/Liter)

Treatments	Bath/Liter
VW	60
P	23
T	21
F	18
P+T	27
P+F	24
T+F	22
P+T+F	28
P+K	25
T+K	23
F+K	20
P+T+K	29
P+F+K	26
T+F+K	24
P+T+F+K	30

VW = Vacin & Went (1949)

P = Potato

T = Tomato

F = Fish extract fertilizer

K = KNO_3

สรุปผลการวิจัย

ในการเลือกใช้สูตรอาหารอินทรีย์ดัดแปลงต่างๆ นั้นต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารและการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ควบคู่กันด้วย สูตรอาหาร VW ที่ใช้สำหรับเลี้ยงกล้วยไม้ในปัจจุบันนั้นมีการเจริญเติบโตดีสามารถเลี้ยงไว้ในขวดอาหารได้เป็นเวลานานกว่าสูตรอื่นๆ แต่มีค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารที่แพง คือ 60 บาทต่อลิตร จากผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเราสามารถนำสูตรอาหารที่มีมันฝรั่งเป็นส่วนประกอบมาใช้เลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้แทนได้ ซึ่งสูตรอาหาร

ดัดแปลงดังกล่าว มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ที่ดี และมีค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหารถูกกว่า โดยสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการนำมาเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ ได้แก่ สูตรที่ 9 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + KNO_3 1.25 กรัม/ลิตร, สูตรที่ 8 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + มะเขือเทศ 75 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิลิตร/ลิตร และ สูตรที่ 13 มันฝรั่ง 150 กรัม/ลิตร + ปุ๋ยปลา 2 มิลลิลิตร/ลิตร + KNO_3 1.25 กรัม/ลิตร ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการเตรียมอาหาร 25-28 บาทต่อลิตร ซึ่งสามารถใช้ได้กับการย้ายต้นอ่อนกล้วยไม้ทั่วไปที่ทำการย้ายลงอาหารใหม่

ทุก 1-2 เดือนอยู่แล้ว จากผลงานวิจัยในเบื้องต้นนี้ เราสามารถใช้สารอินทรีย์มาดัดแปลงทำสูตรอาหาร สำหรับเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยไม้ได้ เพื่อลดการใช้ สารเคมี ช่วยลดต้นทุนในการผลิต และยังประหยัด เวลาในการเตรียมให้ง่ายขึ้นด้วย

เอกสารอ้างอิง

วรรณวิภา อัฐรัตน์. 2540. การปรับปรุงสูตรอาหาร สำหรับเพาะเมล็ดและเลี้ยงแคลลัสของกล้วยไม้ ด้วยการใส่สารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สลิล สิทธิสังจธรรม. 2549. กล้วยไม้ป่าเมืองไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด. (มหาชน): กรุงเทพมหานคร.

สีวลัย สุภากิจ. 2537. การสร้างสูตรอาหารอินทรีย์ พื้นฐานสำหรับต้นอ่อนและแคลลัสของ กล้วยไม้สกุลหวาย. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Kaur-Sawhney R., H.E. Flores and A.W. Galston. 1980. Polyamine-induced DNA Synthesis and Mitosis in Oat Leaf Protoplasts. *Plant Physiology*. 65(2): 368-371

Kaur-Sawhney R., L.M. Shin and A.W. Galston. 1982. Relation of polyamines biosynthesis to the inhibition of sprouting in potato tubers. *Plant Physiology* 69(2): 411-415.

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผัก ในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

Factors Affecting Farmers' Needs for Promoting Vegetable Growing under Good Agricultural Practices in Mon Ngo Royal Project Development Center, Mae Tang District, Chiang Mai Province

วรารณ สมป้อ พุฒิสรรค์ เครือคำ* ปิยะ พละปัญญา และ ปภพ จีรัตน์

Waraphon Somporn Phutthisun Kruekum* Piya Parapanya and Papop Jeerat

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

* Corresponding: author: rungsun14@hotmail.com

(Received: 20 April 2021; Revised: 7 June 2021; Accepted: 7 July 2021)

Abstract

The objectives of the study were to investigate:1) farmers' needs for promoting vegetable growing under good agricultural practices and 2) factors affecting farmers' needs for promoting vegetable growing under good agricultural practices. The sample group in this study consisted of 112 farmers growing vegetables in the area of Mon Ngo Royal Project Development Center area, Mae Tang district, Chiang Mai province. A set of questionnaires was used for data collection and analyzed by using descriptive statistics and multiple regression.

Results of the study revealed that, as a whole, the respondents had a high level of needs for promoting vegetable growing under good agricultural practice system (\bar{x} =3.42). In this respect, application of pesticides was to have the highest average mean score (\bar{x} =3.51). This was followed by produce holding, moving in plantation area, storage and

collection (\bar{x} =3.48); preharvest processes (\bar{x} =3.42); plantation area (\bar{x} =3.41); and water sources/data recording (\bar{x} =3.40), respectively. However, harvest and postharvest handlings/ personnel hygiene (\bar{x} =3.35) were found at the lowest average mean. Gender (female) (Sig.= 0.034), training and education trip (Sig.= 0.034) had statistically significant relationships with needs for promoting vegetable growing under good agricultural practice system of the respondents.

Keywords: need of farmer, vegetable production under good agricultural practice system, agricultural extension, Mon Ngo Royal Project Development Center

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร และ 2) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมการปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรผู้ปลูกผักในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 112 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์พหุคูณ

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.42) โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยความต้องการรับการส่งเสริมมากที่สุด คือ ด้านการใช้วัสดุอันตรายทางการเกษตร (ค่าเฉลี่ย 3.51) รองลงมา ได้แก่ ด้านการขนย้ายผลผลิตภายในแปลง (ค่าเฉลี่ย 3.48) ด้านกระบวนการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว (ค่าเฉลี่ย 3.42) ด้านพื้นที่ปลูก (ค่าเฉลี่ย 3.40) ด้านแหล่งน้ำและด้านการบันทึกข้อมูลและสอบถามย้อนกลับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับที่ 3.40 และด้านที่ค่าเฉลี่ยความต้องการน้อยที่สุด คือ ด้านการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว กับด้านสุขลักษณะส่วนบุคคลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับที่ 3.35 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศ (หญิง) ($P = 0.034$) และการเข้าร่วมฝึกอบรมและศึกษาดูงานด้านการเกษตร ($P = 0.034$)

คำสำคัญ: ความต้องการของเกษตรกร การผลิตผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสม การส่งเสริมการเกษตร ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ

คำนำ

พืชผักเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์ อันอุดมไปด้วยสารอาหารโดยเฉพาะวิตามิน แร่ธาตุ และใยอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายของมนุษย์ ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกร ผู้ปลูกพืชผักที่ผลิตภายใต้การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice: GAP) ซึ่งเป็นมาตรฐาน หรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกระบวนการผลิตที่มุ่งให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัย มีคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภค และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม สุขภาพ ความปลอดภัย และสวัสดิภาพของเกษตรกร (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2561)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2528 เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่เป็นชาวไทยชาติพันธุ์ม้ง โดยศูนย์ได้ขับเคลื่อนให้เกษตรกรผู้ปลูกผักในพื้นที่ได้ดำเนินการผลิตภายใต้ระบบการเพาะปลูกที่ดี (GAP) เพื่อควบคุมการผลิตพืชผลทางการเกษตรให้มีคุณภาพ ปลอดภัย ปราศจากการปนเปื้อนสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนโลหะหนัก หรือจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคด้วยการผลิตอย่างเป็นระบบ มีการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยให้ความสำคัญถึงสุขภาพของผู้ผลิต ผู้บริโภค และทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก (มูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2561) ตลอดจนเป็นการยกระดับมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตร และสร้างรายได้ที่มั่นคงแก่ครัวเรือนเกษตรกรให้มีความเป็นอยู่ที่ดี อันเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการสนับสนุนกระบวนการมีส่วนร่วมในการเสริมสร้างความเข้มแข็งของคนและชุมชนบนพื้นที่สูงในระยะยาว

ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนับสนุนและขยายผลการดำเนินการผลิตพืชผักภายใต้ระบบเกษตรที่ดีของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะให้สอดคล้องกับความประสงค์ของเกษตรกร และส่งเสริมการผลิตได้ตรงกับเป้าหมายของมูลนิธิโครงการหลวงให้ได้มากที่สุด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร และข้อมูลระดับความต้องการรับการส่งเสริมการปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกผัก เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการรับการส่งเสริมการปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสม ตลอดจนการศึกษาค้นคว้า และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการส่งเสริมการปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถสนับสนุนนักส่งเสริมการเกษตรของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะสามารถคัดเลือกเกษตรกรเพื่อเข้าร่วมเป็นสมาชิกผู้ปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีให้แม่นยำมากยิ่งขึ้น รวมถึงการได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับประกอบการวางแผนงาน และกำหนดโครงการ หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับส่งเสริมการปลูกพืชผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมแก่เกษตรกรในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะในฤดูกาลเพาะปลูกครั้งหน้าต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่จำนวน 114 คน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตร Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.01 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 112 คน และทำการสุ่มตัวอย่างเกษตรกรโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการใช้ตารางเลขสุ่มจากรายชื่อเกษตรกรผู้ปลูกผักในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ตามจำนวนขนาดตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ในปี 2563 จำนวน 112 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ซึ่งมีจำนวน 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การศึกษาลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกร ตอนที่ 2 การศึกษาความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร และตอนที่ 3 การศึกษา

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสม โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้อยู่ในช่วงก่อนการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 19

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล ลักษณะทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางสังคม และข้อมูลความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร โดยใช้การวิเคราะห์พหุคูณถอย (Multiple Regression Analysis) ด้วยการใช้โปรแกรมสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ช่วยในการวิเคราะห์ ทั้งนี้ในส่วนของการวิเคราะห์ความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร ได้แบ่งระดับความต้องการ ออกเป็น 5 ระดับ คือ 5=ต้องการมากที่สุด 4=ต้องการมาก 3=ต้องการปานกลาง 2=ต้องการน้อย และ 1=ต้องการน้อยที่สุด โดยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและแบ่งช่วงคะแนนเพื่อใช้ในการพิจารณาระดับความต้องการรับการส่งเสริมเกี่ยวกับการปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร ได้ดังต่อไปนี้

ค่าคะแนน	ระดับความต้องการ
4.21-5.00	มีความต้องการมากที่สุด
3.41-4.20	มีความต้องการมาก
2.61-3.40	มีความต้องการปานกลาง
1.81-2.60	มีความต้องการน้อย
1.00-1.80	มีความต้องการน้อยที่สุด

ในส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร วิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยใช้วิธีการแบบ Enter เพื่อหาว่าตัวแปรอิสระใดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม คือความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (กัลยา, 2561) และมีความสัมพันธ์กันในทิศทางใดกับตัวแปรตาม (เชิงบวกหรือเชิงลบ) (วาโร, 2553) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ใช้ตัวแปรอิสระจำนวน 12 ตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพทาง การสมรส จำนวนแรงงานในครัวเรือน รายได้ภาค การเกษตร จำนวนพื้นที่ทำการเกษตร จำนวนครั้ง ในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร การเข้าร่วม ประเพณีด้านการเกษตรของชุมชน จำนวนครั้ง ในการเข้าร่วมฝึกอบรม และศึกษาดูงานด้าน การเกษตร และประสบการณ์ในการทำการเกษตร ทั้งนี้เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ แต่ละคู่ โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่า ไม่มีตัวแปรอิสระคู่ใดที่มีความสัมพันธ์กันสูงกว่า 0.70 ที่จะก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร อิสระด้วยตัวเอง (Multicollinearity) อันเป็นการ ละเมิดเงื่อนไขของการวิเคราะห์พหุคูณ (สุชาติ, 2556)

ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับ ความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบ เกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนา โครงการหลวงแม่เงา อำเภอแม่แตง จังหวัด เชียงใหม่ ซึ่งมีจำนวนตัวแปรอิสระทั้งหมด 12 ตัวแปร โดยได้กำหนดและการวัดของแต่ละตัวแปร ดังนี้

เพศ (GEN: 0=ชาย, 1=หญิง) อายุ (AGE: จำนวนปี [ค่าเฉลี่ย]) ระดับการศึกษา (EDU: 0=ประถมศึกษา หรือต่ำกว่า, 1=มัธยมศึกษา หรือสูงกว่า) สถานภาพ ทางการสมรส (STAT: 0=สถานภาพอื่น ๆ, 1=สถานภาพสมรส) จำนวนแรงงานในครัวเรือน (LAB: จำนวนคน [ค่าเฉลี่ย]) รายได้ภาคการเกษตร ของครัวเรือน (INCA: บาท/ปี [ค่าเฉลี่ย]) จำนวน พื้นที่ทำการเกษตร (FARMS: จำนวนไร่ [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนครั้งในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร (NEWS: จำนวนครั้ง/เดือน [ค่าเฉลี่ย]) การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (CONT: จำนวนครั้ง/ปี [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนครั้งในการเข้าร่วมประเพณี ด้านการเกษตรของชุมชน (PAR: จำนวนครั้ง/ปี [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนครั้งในการเข้าร่วมฝึกอบรมและ ศึกษาดูงานด้านการเกษตร (TRIN: จำนวนครั้ง/ปี [ค่าเฉลี่ย]) และประสบการณ์ในการทำการเกษตร (EXP: จำนวนปี [ค่าเฉลี่ย]) ในส่วนตัวแปรตาม คือ ความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบ เกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร (NEED: ค่าเฉลี่ย)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม ของเกษตรกร

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็น เพศชาย มีอายุเฉลี่ย 45.87 ปี จบการศึกษาในระดับ ประถมศึกษาตอนต้น มีสถานภาพสมรส จำนวน แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2.73 คน มีรายได้ใน ครัวเรือนเฉลี่ย 92,269.66 บาทต่อปี จำนวนพื้นที่ ทำเกษตรเฉลี่ย 10.47 ไร่ เกษตรกรรับรู้ข้อมูล ข่าวสารด้านการเกษตรเฉลี่ย 9.57 ครั้งต่อเดือน มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเฉลี่ย 2.11 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรเข้าร่วมประเพณีด้าน การเกษตรของชุมชนเฉลี่ย 2 ครั้งต่อเดือน เคย

เข้าร่วมฝึกอบรมและศึกษาดูงานด้านการเกษตรเฉลี่ย 1.79 ครั้งต่อปี และมีประสบการณ์ในการทำเกษตรเฉลี่ย 11 ปี

ความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกร

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีความต้องการรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.42) โดยเรียงค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านจากมากไปน้อยดังนี้ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การใช้วัตถุอันตรายทางการ

เกษตร (ค่าเฉลี่ย 3.51) รองลงมา ได้แก่ ด้านการขนย้ายผลผลิตภายในแปลง (ค่าเฉลี่ย 3.48) ด้านกระบวนการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว (ค่าเฉลี่ย 3.42) ด้านพื้นที่ปลูก (ค่าเฉลี่ย 3.40) ด้านแหล่งน้ำ และด้านการบันทึกข้อมูลและสอบทวนย้อนกลับมีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.40 และด้านการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวกับด้านสุขลักษณะส่วนบุคคลมีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.35 โดยเป็น 2 ด้านที่ค่าเฉลี่ยความต้องการน้อยสุด ดังรายละเอียดค่าสถิติใน (Table 1)

Table 1 Level of needs for promoting vegetable growing under good agricultural practice system of farmers in Mon Ngo Royal Project Development Center, Mae Tang district, Chiang Mai province

(n=112)

Needs for promoting vegetable growing under good agricultural practice system of farmers	\bar{x}	SD.	Description
1. Water sources	3.40	0.55	Moderate
2. Plantation area	3.41	0.57	High
3. Application of pesticides	3.51	0.55	High
4. Preharvest processes	3.42	0.57	High
5. Harvest and postharvest handlings	3.35	0.60	Moderate
6. Produce holding, moving in plantation area, storage and collection	3.48	0.63	High
7. Personnel hygiene	3.35	0.60	Moderate
8. Data recording	3.40	0.75	Moderate
Total	3.42	0.60	High

Remarks 4.21–5.00= Highest 3.41–4.20=High 2.61–3.40=Moderate 1.81–2.60=low 1.00–1.80=Lowest

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของเกษตรกร

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมด 12 ตัวแปรสามารถรวมกันอธิบายหรือทำนายความผันแปรตัวแปรตามคือ ความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของเกษตรกรอยู่ที่ร้อยละ 46.8 ($R^2=0.468$) และเมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig. of $F=0.039$) พบว่ามีจำนวนทั้งหมด 2 ตัวแปร ได้แก่ เพศ (หญิง) และการเข้าร่วมฝึกอบรมและศึกษาดูงานด้านการเกษตร (Table 2) โดยสามารถอธิบายและวิจารณ์ผลการศึกษาดังนี้

1. เพศ สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าเกษตรกรเป็นเพศหญิงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมเพิ่มขึ้น 0.190 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันเริ่มมีการเปิดกว้างให้เกษตรกรที่เป็นเพศหญิงเข้ามามีส่วนในการตัดสินใจ วางแผน การจัดการ และรับผลประโยชน์จากการผลิตพืชผลทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น โดยการปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สำคัญในการมีตลาดหรือแหล่งรับซื้อที่ชัดเจน การเพิ่มมูลค่าผลผลิต ตลอดจนการมีเครือข่าย หรือเป็นสมาชิกของหน่วยงานด้านการพัฒนาภาคการเกษตรต่าง ๆ เช่น มูลนิธิโครงการหลวง สำนักงานเกษตรอำเภอ สถาบันการเงินเพื่อการลงทุนด้านการเกษตร หรือ

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นต้น โดยสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความเป็นอยู่ที่ดีของแม่บ้านเกษตรกรและครอบครัวตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง จังหวัดเชียงใหม่ของคันสนีย์ และรุจ (2555) ที่พบว่า แม่บ้านเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสมาชิกกองทุนหมู่บ้านและกลุ่มธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ และในภาพรวมแม่บ้านเกษตรกรมีบทบาทเชิงเศรษฐกิจในครัวเรือนอยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับการศึกษาของสิริพงศ์ และคณะ (2560) ที่พบว่า เกษตรกรที่เป็นเพศหญิงจะมีส่วนร่วม และความพึงพอใจเกี่ยวกับการดำเนินงานโครงการศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชนในจังหวัดศรีสะเกษในระดับที่สูงกว่าเกษตรกรเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การเข้าร่วมฝึกอบรม/ศึกษาดูงานด้านการเกษตร สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าเกษตรกรที่มีจำนวนครั้งการเข้าร่วมฝึกอบรม และศึกษาดูงานด้านการเกษตรเพิ่มขึ้น 1 ครั้งต่อปี จะมีผลทำให้เกิดความ ต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสมเพิ่มขึ้น 0.136 คะแนน เนื่องจากการที่เกษตรกรอยู่ในเขตความรับผิดชอบของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะนั้นการเข้าร่วมฝึกอบรมในแต่ละครั้งจะเป็นการส่งเสริมการทำเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ผลิต และผู้บริโภค หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการส่งเสริมการทำเกษตรที่ปลอดภัยภายใต้การเพาะปลูกในระบบเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice) โดยเฉพาะการปลูกพืชผักซึ่งเป็นพืชที่เกษตรกรส่วนมากได้ทำการผลิต อีกทั้งยังเป็นพืชที่ตลาดรับซื้อให้ความต้องการ และมีอัตราการบริโภคในแต่ละวันที่ค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสรธนและพุดิสสรค์ (2562) โดยพบว่า การเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการเกษตร เป็น

ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความต้องการรับการส่งเสริมการปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรในตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังสอดคล้องกับสุภาสิณี (2558) ที่พบว่า การส่งเสริมความรู้โดยแบ่งกลุ่มเป้าหมายตามประเภทของพืชที่ปลูกตามลักษณะความเป็นเจ้าของพื้นที่เพาะปลูก และตามขนาดพื้นที่เพาะปลูก

เป็นวิธีการส่งเสริมความรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการบริบทของเกษตรกรอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของแนวทางส่งเสริมความรู้แบบมีส่วนร่วมเรื่องการใช้สารเคมี การลดรายจ่ายและเพิ่มรายได้ตามหลักการเกษตรพอเพียงแก่เกษตรกร ตำบลหน้าโคก อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Table 2 An analysis of factors affecting with needs for promoting vegetable growing under good agricultural practice system of farmers in Mon Ngo Royal Project Development Center, Mae tang district, Chiang Mai province

Independent Variables	Dependent Variable		
	Factors having relationships with needs for promoting vegetable growing under good agricultural practice system		
	B	t	Sig.
1. Gender	0.190	2.160	0.034*
2. Age	-0.002	-0.434	0.665
3. Education attainment	0.013	0.135	0.893
4. Marital status	0.021	0.121	0.904
5. No. of household workforce	0.042	0.999	0.321
6. Income from the agricultural sector	-7.232E-7	0.905	0.368
7. Farming size	0.014	1.556	0.124
8. Agricultural news perception	-0.010	-1.705	0.092
9. Participation in agricultural traditions	0.030	0.494	0.622
10. Agricultural extension worker contact	-0.012	-0.214	0.831
11. Training/ education trip	0.136	2.156	0.034*
12. Experience in farming	-0.005	-0.547	0.586
R ² =0.468 (46.8%)		F=1.619	Sig. of F=0.039

Remarks * Statistically significant level at 0.05

** Statistically significant level at 0.01

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้ เกษตรกรมีความต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยความ ต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมอยู่ในระดับมาก คือ ด้านการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร (ค่าเฉลี่ย 3.51) ด้านการ ขนย้ายผลผลิตภายในแปลง (ค่าเฉลี่ย 3.48) ด้าน กระบวนการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว (ค่าเฉลี่ย 3.42) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ได้แก่ ด้านพื้นที่ปลูก (ค่าเฉลี่ย 3.40) ด้าน แหล่งน้ำ และด้านการบันทึกข้อมูลและสอบสวน ย้อนกลับ (มีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.40) ด้านการ เก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวกับด้าน สุขลักษณะส่วนบุคคล (มีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 3.35) ตามลำดับ สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความ ต้องการรับการส่งเสริมปลูกผักในระบบเกษตรดี ที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีจำนวน 2 ปัจจัย คือ การที่เกษตรกรเป็นเพศหญิง และการมีจำนวนการเข้าร่วมในการฝึกอบรมและ ศึกษาดูงานด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นในรอบปีสามารถ ส่งผลให้เกษตรกรเกิดความ ต้องการรับการส่งเสริม ปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสูงขึ้นตามไป ด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะควรมี การวางแผนหรือดำเนินโครงการที่สอดคล้องกับ ความต้องการของเกษตรกรมากที่สุด (โครงการ เร่งด่วน/โครงการที่มีความจำเป็น) จากการใช้ ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยความต้องการรับการส่งเสริม ปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสมรายด้าน โดย

คัดเลือกด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรกมาใช้ ประกอบการจัดทำโครงการหรือกิจกรรมฝึกอบรม ได้แก่ 1) โครงการเกี่ยวกับส่งเสริมการใช้วัตถุอันตราย ทางการเกษตรอย่างถูกต้องและปลอดภัย 2) โครงการ ถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับการขนย้าย ผลผลิตภายในแปลง และ 3) โครงการยกระดับ ความสามารถด้านกระบวนการจัดการก่อนการ เก็บเกี่ยว

2. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะควรมี การจัดทำโครงการหรือกิจกรรมในระยะกลาง ต่อจากโครงการที่มีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการ เร่งด่วนตามการเสนอในข้อที่ 1 ข้างต้น โดยคัดเลือก ประเด็นในการดำเนินโครงการหรือกิจกรรมจาก ความต้องการในด้านที่มีค่าเฉลี่ยอันดับรองลงมา ถัดจาก 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านพื้นที่ปลูก ด้าน แหล่งน้ำ ด้านการบันทึกข้อมูล ด้านการสอบสวน ย้อนกลับ ด้านการเก็บเกี่ยว และการจัดการหลัง การเก็บเกี่ยว และด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล

3. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะควรมี การจัดทำโครงการหรือกิจกรรมในแบบการ อบรมเชิงปฏิบัติการ ตลอดจนเปิดโอกาสให้เกษตรกร มีส่วนร่วมเพิ่มมากขึ้นในการส่งเสริมและพัฒนาการ ปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสม เช่น มีการให้ เกษตรกรได้เรียนรู้ ทดลอง หรือฝึกทักษะเสมือนจริง ตามองค์ความรู้ที่ได้ถ่ายทอด ตลอดจนสนับสนุนให้ เกษตรกรได้เรียนรู้กระบวนการผลิตผักภายใต้ ระบบเกษตรดีที่เหมาะสมในพื้นที่จริง หรือแปลง สาธิตของศูนย์ฯ และในแปลงเกษตรกรต้นแบบ

4. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะควรมี สร้างการมีส่วนร่วมและพัฒนาบทบาทของ กลุ่ม แม่บ้านเกษตรกรในพื้นที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและ พัฒนาการปลูกผักในระบบเกษตรดีที่เหมาะสม เพื่อ เป็นส่วนสำคัญสร้างความเข้มแข็งในแก่สตรีและ

ครอบครัว รวมถึงเป็นการเพิ่มโอกาสในการขยายผลการผลิตพืชผักของศูนย์ฯ ในการได้รับมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) เพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2561. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

มูลนิธิโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). 2561. การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี Good Agricultural Practice (GAP). งานพัฒนาและส่งเสริมผักมูลนิธิโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). เชียงใหม่.

วาโร เฟ็งสวัสดิ์. 2553. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพฯ.

คันสนีย์ นายอง และรุจ ศิริศัญลักษณ์. 2555. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความเป็นอยู่ที่ดีของแม่บ้านเกษตรกรและครอบครัวตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงจังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร 28(2): 193-203.

สรธน ธิติสุทธิ และพุดผิสรร์ เครือคำ. 2562. ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการรับการส่งเสริมการปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรในตำบลแม่แฝกใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 36(3): 86-95.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2561. คู่มือการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร. กองส่งเสริมมาตรฐานสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

สิริพงศ์ อังคสกุลเกียรติ สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม ศุภิมา ธนะจิตต์ และธานี ศรีวงศ์ชัย. 2560. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านเพศ อายุ และการศึกษาของเกษตรกรต่อการดำเนินงานโครงการศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชนในจังหวัดศรีสะเกษ. วารสารแก่นเกษตร 45(2): 341-350.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2556. การใช้สถิติในงานวิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล. พิมพ์ครั้งที่ 6. สามลดา. กรุงเทพฯ.

สุภาสิณี นุ่มเนียม. 2558. แนวทางส่งเสริมความรู้แบบมีส่วนร่วมเรื่องการลดการใช้สารเคมีการลดรายจ่ายและเพิ่มรายได้ตามหลักการเกษตรพอเพียงแก่เกษตรกร ตำบลหน้าโคกอำเภอฝักไถ่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. Veridian E-Journal, Silpakorn University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ 8(1): 1212-1230.

Yamane, T. 1973. Statistics: An Introductory Analysis. 3rd. New york: Harper and Row Publication.

ระยะที่เหมาะสมของช่อดอกเพศเมียต่อการติดผลของต้นอินทผลัม

Suitable Stage of Female Inflorescence on Fruit Setting of Date Palm Trees

ศิริลักษณ์ อินทวงค์* และ อาณัติ ดิษฐ์กระจัน
Siriluck Inthawong* and Arnut Ditkrachan

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 50110
Chiangmai Agricultural Research and Development Center, Pong-Nam-Ron, Fang, Chiang Mai 50110

* Corresponding author: siriluck496@gmail.com

(Received: 1 April 2021; Revised: 18 June 2021; Accepted: 7 July 2021)

Abstract

The objective of this research was to study suitable stage of date palm female inflorescence which able to give the highest fruit setting for increasing efficiency of farmer pollination program. The experiment was taken on the-8-year-old KL1 date palm tree which was planted in Chiang Mai Agricultural Research and Development Center, Pong Nam Ron Sub-district, Fang District, Chiangmai Province in January-March of 2019 and 2020. The experimental design was a randomized complete block design (RCBD) with four replications. KL1 date palm pollens which collected from fully opened male inflorescence were used for hand pollination on five different stages of female inflorescence: on first day the spathe began to open, and on 2, 4, 6 and 8 days after spathe opened. In each year, after 3 months of the pollination result suggested that the highest percentage of fruit setting was observed in pollination on female inflorescence at the first day of spathe opened and 2 days after then (in range 77.5-83.5%). However, pollination on female inflorescence at 4, 6 and 8 days after spathe opened gave the lower percentage of fruit setting respectively.

Keywords: *Phoenix dactylifera* L., pollination, planning pollination

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะที่เหมาะสมของช่อดอกอินทผลัมเทศเมียที่สามารถผสมติดผลมากที่สุด เพื่อให้เกษตรกรสามารถวางแผนการถ่ายละอองเรณูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำการทดลองกับต้นอินทผลัมเทศเมียพันธุ์ KL1 อายุ 8 ปี ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตำบลป่องน้ำร้อน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมกราคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2562 และ 2563 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ การถ่ายละอองเรณูด้วยมือโดยใช้ละอองเรณูจากช่อดอกอินทผลัมเทศผู้พันธุ์ KL1 ที่บานเต็มที่ ลงบนช่อดอกเทศเมีย 5 ระยะ คือ ในวันที่กาบช่อดอกเริ่มแตก และหลังจากกาบช่อดอกแตก 2, 4, 6 และ 8 วัน แล้วบันทึกเปอร์เซ็นต์การติดผลหลังจากถ่ายละอองเรณูแล้ว 3 เดือน โดยเก็บข้อมูลการติดผลปีละ 1 ครั้ง พบว่า ช่อดอกเทศเมีย 2 ระยะ ได้แก่ วันที่กาบช่อดอกเริ่มแตก และหลังจากกาบช่อดอกแตก 2 วัน พบเปอร์เซ็นต์การติดผลของอินทผลัมสูงที่สุดอยู่ในช่วง 77.5- 83.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนช่อดอกเทศเมียที่ถ่ายละอองเรณูหลังจากกาบช่อดอกแตกไปแล้ว 4, 6 และ 8 วัน มีเปอร์เซ็นต์การติดผลลดลงตามลำดับ

คำสำคัญ: *Phoenix dactylifera* L. การถ่ายละอองเรณู การวางแผนถ่ายละอองเรณู

คำนำ

อินทผลัม (*Phoenix dactylifera* L.) เป็นไม้ผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีแหล่งปลูกอยู่ในประเทศแถบตะวันออกกลาง ขณะนี้กำลังได้รับความนิยมจากเกษตรกรไทยอย่างมากและมีความต้องการของตลาดสูงโดยเฉพาะชนิดรับประทานผลสด เนื่องจากผลมีรสชาติหวานอร่อย และมีประโยชน์ต่อสุขภาพ ด้วยเหตุนี้พื้นที่ปลูกอินทผลัมชนิดรับประทานผลสดในประเทศไทยจึงเพิ่มมากขึ้นทุกปี จากข้อมูลการนำเข้าอินทผลัมจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในปี 2562 (เดือนมกราคม-กันยายน) พบว่า ประเทศไทยมีการนำเข้าอินทผลัมมากถึง 1,844,357 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 102,716,642 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563)

การปลูกอินทผลัมในประเทศไทยให้ได้ผลผลิตดีนั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับ การถ่ายละอองเกสร เนื่องจากอินทผลัมเป็นพืชที่มีดอกแยกเพศอยู่

ต่างต้น (dioecious plant) จึงเป็นพืชผสมข้ามอย่างสมบูรณ์ (Bacha *et al.*, 2000) ทำให้โอกาสที่จะติดผลผลิตน้อยหากไม่ช่วยผสมเกสร ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตของการปลูกอินทผลัมจำเป็นต้องมีการถ่ายละอองเรณู (pollination) ลงบนช่อดอกเทศเมียโดยตรง (Djerouno *et al.*, 2015) โดยปกติอินทผลัมจะเริ่มออกดอกประมาณเดือนมกราคม ต้นหนึ่งจะมีช่อดอกประมาณ 5-11 ช่อ ขึ้นอยู่กับอายุและความสมบูรณ์แข็งแรงของต้น และจะทยอยบานประมาณปลายเดือนมกราคม เป็นต้นไปทุก 5 วัน (จารุฉัตร, 2558) เกษตรกรปลูกอินทผลัม 32-35 ต้นต่อ 1 ไร่ ในจำนวนนี้จะมีต้นตัวผู้ 5-10 ต้น และมีต้นตัวเมีย 25-30 ต้น เพื่อให้เพียงพอต่อการผสมเกสร ดังนั้น เกษตรกรจึงต้องมีการวางแผนการถ่ายละอองเรณูให้ทันกับช่วงเวลา ที่ดอกบานเพื่อให้การผสมเกสรเกิดประสิทธิภาพสูงสุด (ศิริลักษณ์, 2563)

ได้มีการศึกษาระยะที่เหมาะสมของช่อดอก เพศเมียในประเทศแถบตะวันออกกลางโดย Moustafa (1998) ในอินทผลัมชนิดรับประทาน ผลแห้งสายพันธุ์ “Seewy” ที่ปลูกใน EL-Fayoum Governorate ประเทศอียิปต์ ใน คริสต์ศตวรรษที่ 1995 และ 1996 พบว่า การถ่ายละอองเรณูวันที่ กาบช่อดอกตัวเมียแตก และหลังจากกาบช่อดอก แตก 2 วัน ทำให้ปริมาณผลผลิตสูง ส่วน Ahmad *et al.* (2015) ศึกษาในสายพันธุ์ “Begum Jangi” ที่ปลูกใน Directorate of Agriculture Research Dates Turbat ประเทศปากีสถาน ในคริสต์ศตวรรษ ที่ 2012 และ 2013 พบว่า การถ่ายละอองเรณูตั้งแต่ ก่อนวันที่กาบช่อดอกแตก 1 วัน จนถึงหลังวันที่กาบ ช่อดอกแตก 4 วัน มีเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด และลดลงเรื่อย ๆ เมื่อทำการถ่ายละอองเรณูหลัง วันที่กาบช่อดอกแตก 6 วันเป็นต้นไป สำหรับใน ประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้น ซึ่งแตกต่างกับประเทศในแถบตะวันออกกลางที่มี สภาพภูมิอากาศแห้งแล้ง ฝนน้อย จึงอาจเป็นไปได้ ว่าระยะของดอกเพศเมียที่เหมาะสมต่อการถ่าย ละอองเรณูอาจไม่เหมือนกัน

สำหรับอินทผลัมสายพันธุ์ KL-1 เป็นพันธุ์ บริโภคผลสด ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ โดยเกษตรกรผู้ปลูกอินทผลัมอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ (สวนโกหลัก) จากการนำเอา อินทผลัมพันธุ์ Deglet Nour จากประเทศอิสราเอล มาผสมข้ามกับพันธุ์ Barhee จากประเทศจอร์แดน แล้วปลูกคัดเลือกต้นจนได้สายพันธุ์ KL-1 ที่สามารถ เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงเหมาะสำหรับ ปลูกภายในประเทศไทย ปัจจุบันมีแหล่งปลูกมาก ทางภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคอีสานในบางพื้นที่ (จารุฉัตร และคณะ, 2558) การทดลองนี้จึงมี

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะที่เหมาะสมของช่อดอก อินทผลัมเพศเมียสายพันธุ์ KL-1 ซึ่งยังไม่เคยมีการ ศึกษามาก่อนในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการถ่ายละออง เรณูได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกต้นอินทผลัม สายพันธุ์ KL-1 เพศเมีย และเพศผู้อายุ 8 ปี ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและ พัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตำบลโป่งน้ำร้อน อำเภอ ผาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกต้นที่มีความสมบูรณ์ ต้นอินทผลัมเพศเมียมีจำนวนช่อดอก 5 ช่อขึ้นไป ส่วนต้นอินทผลัมเพศผู้มีจำนวนช่อดอกและปริมาณ ละอองเรณูมาก โดยนำละอองเรณูที่เก็บจาก ช่อดอกเพศผู้หลังจากกาบช่อดอกแตกเต็มที่ 1-2 ชั่วโมง (Chandler, 1958) มาตรวจสอบความมีชีวิตโดย การย้อมสีด้วย 1 เปอร์เซ็นต์ acetocarmine (Figure 1) ก่อนนำไปถ่ายละอองเรณูกับช่อดอก เพศเมียบนต้นอินทผลัมที่คัดเลือกไว้ โดยวางแผน การทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Completely Block Design (RCBD) มี 5 กรรมวิธี (1 ช่อดอกต่อ 1 กรรมวิธี) จำนวน 5 ซ้ำ (1 ต้นเป็น 1 ซ้ำ) ประกอบด้วย การถ่ายละอองเรณูในช่อดอก เพศเมียที่อยู่ในระยะแตกต่างกัน 5 ระยะ (กรรมวิธี) ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 วันที่กาบช่อดอกเริ่มแตก กรรมวิธีที่ 2 หลังกาบช่อดอกแตก 2 วัน กรรมวิธี ที่ 3 หลังกาบช่อดอกแตก 4 วัน กรรมวิธีที่ 4 หลังกาบช่อดอกแตก 6 วัน และ กรรมวิธีที่ 5 หลังกาบช่อดอกแตก 8 วัน

ก่อนถ่ายละอองเรณู ทำการคลุมช่อดอก เพศเมียด้วยถุงพลาสติกใสก่อนที่ช่อดอกจะเริ่มแตก 1 วัน เพื่อป้องกันการผสมข้ามจากแมลง เมื่อ

ช่อดอกเริ่มแตกให้ถ่ายละอองเรณูตามกรรมวิธี ในช่วงเวลา 08.00 น. – 10.00 น. โดยใช้ละอองเกสร ปริมาณ 2 กรัมใส่ลงไปในถุงพลาสติกขนาด 9 × 14 นิ้ว จากนั้นใช้กรรไกรตัดกิ่งตัดเอากาบช่อดอกออกให้หมด ก่อนนำถุงพลาสติกที่เตรียมไว้คลุมช่อดอกจากด้านบนลงมาให้มืดช่อแล้วเขย่าถุง เพื่อให้ละอองเรณูกระจายจนทั่วช่อดอกเพศเมีย หลังการถ่ายละอองเรณู นำถุงกระดาษมาคลุมช่อดอกแต่ละกรรมวิธีไว้เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ละอองเรณูจากต้นอื่น จากนั้น 15 วัน จึงแกะถุงกระดาษออก (Figure 2) จากนั้น ทำการบันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การติดผลหลังจากถ่ายละอองเรณูแล้ว 3 เดือน โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การติดผล (\%)} = \frac{\text{จำนวนผลที่ติดอยู่ในช่อ}}{\text{จำนวนผลทั้งหมดในช่อ (นับรวมผลที่ผลร่วงไปแล้ว)}} \times 100$$

ผลการวิจัยและวิจารณ์

จากการศึกษาในระยะที่เหมาะสมของช่อดอกเพศเมียอินทผลัมพันธุ์ KL1 ต่อการติดผล ในปี พ.ศ. 2562 และ 2563 นั้นให้ผลไปในทางเดียวกัน คือ การถ่ายละอองเรณูในระยะที่กาบช่อดอกเพศเมียเริ่มแตกและหลังจากกาบช่อดอกแตก 2 วัน อินทผลัมมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุดอยู่ในช่วง 77.5-83.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการถ่ายละอองเรณูหลังจากกาบช่อดอกแตก 4-8 วัน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การติดผลลดลงตามลำดับ โดยมีเปอร์เซ็นต์การติดผลอยู่ในช่วง 47.9-70.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการถ่ายละอองเรณูในระยะที่กาบช่อดอกเพศเมียเริ่มแตกและหลังจาก

กาบช่อดอกแตก 2 วัน (Table 1) จากผลดังกล่าว มีความสอดคล้องกับรายงานของ Moustafa (1998) และ Ahmad *et al.* (2015) ที่ได้สรุปว่า การถ่ายละอองเรณูวันที่กาบช่อดอกตัวเมียแตก และหลังจากกาบช่อดอกแตก 2 วัน ทำให้ปริมาณผลผลิตสูงจนถึงหลังวันที่กาบช่อดอกแตก 4 วัน อินทผลัมมีเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด และจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อทำการถ่ายละอองเรณูหลังวันที่กาบช่อดอกแตก 6 วัน เป็นต้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าระยะดังกล่าวเป็นระยะที่เกสรตัวเมียมีความพร้อมสำหรับการถ่ายละอองเรณู และรังไข่อยู่ในระยะที่เหมาะสมต่อการปฏิสนธิด้วย

สำหรับ Iqbal *et al.* (2012) ได้สรุปว่า ปริมาณผลผลิตอินทผลัมขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์การติดผลหลังจากถ่ายละอองเรณู โดยความสำเร็จในการถ่ายละอองเรณูขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น คุณภาพของละอองเรณู ประสิทธิภาพในการถ่ายละอองเรณู ช่วงเวลาในการถ่ายละอองเรณู ความเข้ากันได้ของสายพันธุ์อินทผลัม และสภาพแวดล้อมขณะทำการถ่ายละอองเรณู เช่น อุณหภูมิ การให้น้ำ สภาพดิน และการให้ปุ๋ย เป็นต้น นอกจากนี้ Moustafa (1998) ยังได้สรุปว่า การถ่ายละอองเรณูในระยะที่กล่าวมาแม้จะทำให้มีปริมาณผลผลิตสูง แต่กลับทำให้คุณภาพของผลผลิตอินทผลัมต่ำกว่า การถ่ายละอองเรณูหลังจากกาบช่อดอกแตกไปแล้ว 4 วัน เป็นต้นไป จากการพิจารณาช่อผลหลังจากถ่ายละอองเรณูไปแล้ว 3 เดือน (Figure 3-4) ซึ่งเป็นระยะที่จำนวนผลของอินทผลัมในช่อเริ่มคงที่ (Chihcheng and Robert, 2007) เห็นได้ชัดว่า จำนวนผลต่อช่อของอินทผลัมที่ถ่ายละอองเรณูในวันที่กาบช่อเริ่มแตกและหลังจากกาบช่อดอกแตก 2 วัน มีลักษณะช่อค่อนข้างแน่น แสดงให้เห็นถึง

จำนวนผลต่อช่อที่มากกว่ากรรมวิธีอื่น ทำให้การพัฒนาของผลเป็นไปอย่างจำกัดเมื่อเทียบกับช่อผลที่หนาแน่นน้อยกว่า ซึ่งไม่ได้ศึกษาคุณภาพของผลผลิตอินทผลัมในการทดลองนี้ อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงการถ่ายละอองเรณูในทั้ง 2 ปี อยู่ที่ 23-25 องศาเซลเซียส (Figure 5) แต่ใน

อินทผลัมนั้นยังไม่พบรายงานการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการถ่ายละอองเรณูที่ชัดเจนแต่ Zaid and Wet (2002) ได้สรุปว่า อุณหภูมิสูงมีผลต่อความมีชีวิตของละอองเรณูซึ่งจะส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับปริมาณผลผลิตอินทผลัมต่อการถ่ายละอองเรณูในช่วงดังกล่าว

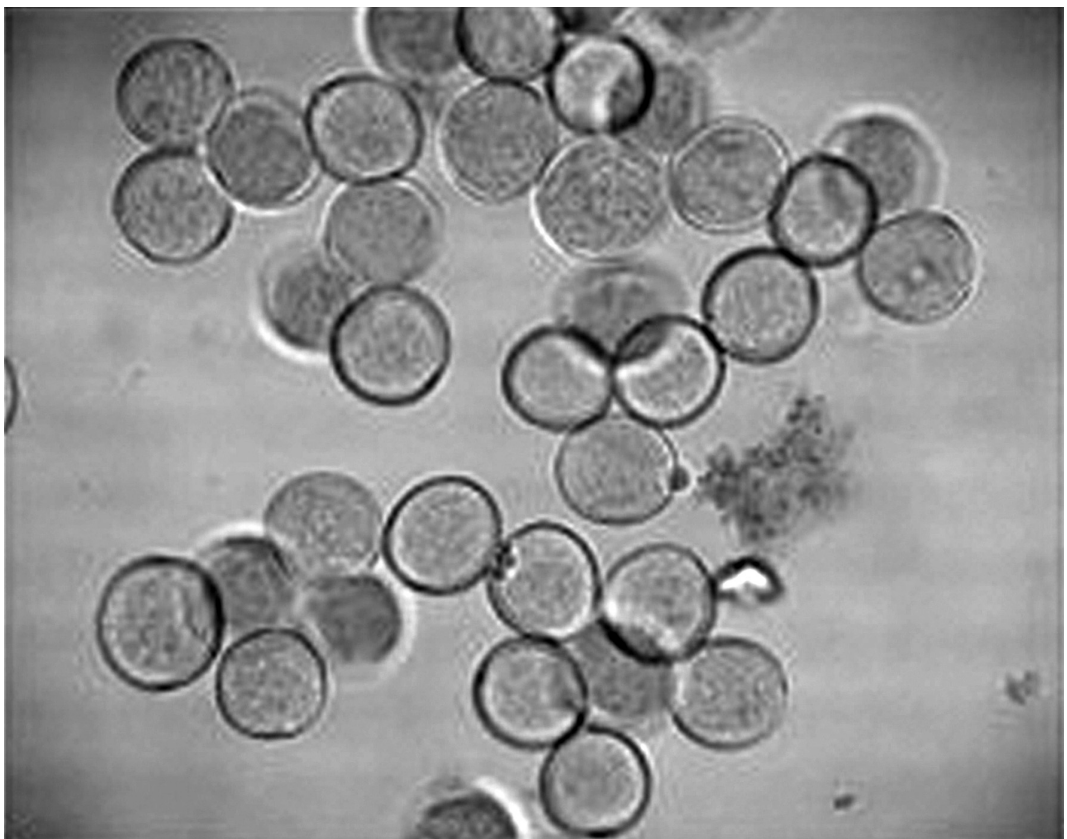


Figure 1 Date palm alive pollens showed red color that stained by 1% acetocarmine, which observed under light microscope 10x objective



1. Mature female inflorescence covered with plastic bag before pollination



2. Female inflorescence spathe began to open



3. Collecting pollen from male inflorescence



4. Pollination of date palm by hand



5. Female inflorescence covered with paper bag after pollination



6. Date palm female inflorescence on 15 days after pollination

Figure 2 The process of date palm pollination in the experiment



Figure 3 Date palm 'KL1' fruit bunches at 3 months after pollination in 2020 which derived from 5 female stages pollination; T1: first day the spathe began to open, T2: two days after spathe opened, T3: four days after spathe opened, T4: six days after spathe opened, and T5: eight days after spathe opened



Figure 4 Date palm 'KL1' fruit spikelet at 3 months after pollination in 2020 clearly showed difference fruit set which derived from 5 female stages pollination; T1: first day the spathe began to open, T2: two days after spathe opened, T3: four days after spathe opened, T4: six days after spathe opened, and T5: eight days after spathe opened

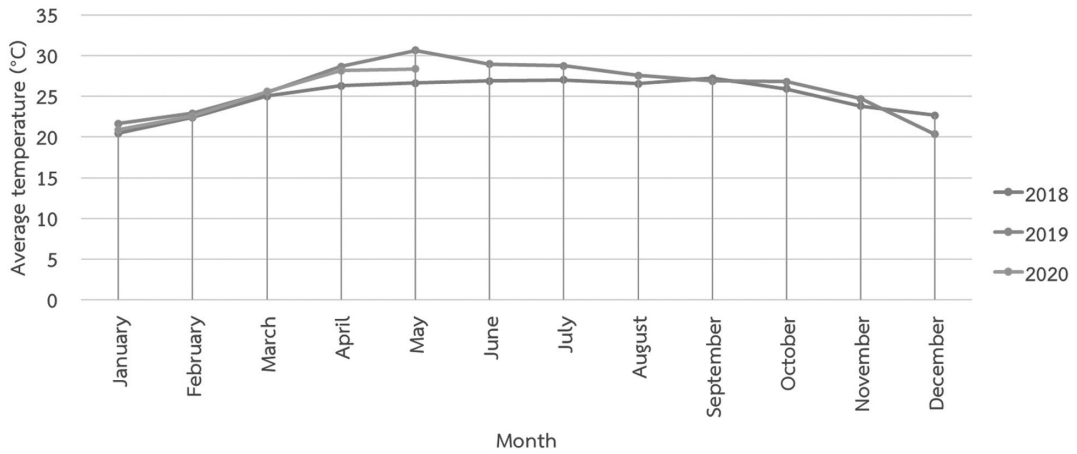


Figure 5 Average temperature of Chiangmai Agricultural Research and Development Center in 2018–2020

Table 1 Fruit setting percentage of 5 pollination treatments in date palm at 3 months after pollination in 2019 and 2020

Stages of female inflorescence	Fruit setting percentage (%) ⁽¹⁾ (2019)	Fruit setting percentage (%) ⁽¹⁾ (2020)
first day the spathe began to open	77.5 ^a	82.7 ^a
2 days after spathe opened	83.5 ^a	79.6 ^a
4 days after spathe opened	71.8 ^{ab}	70.3 ^b
6 days after spathe opened	52.4 ^c	57.9 ^c
8 days after spathe opened	54.2 ^{bc}	47.9 ^d
CV (%)	17.1	7.0

⁽¹⁾ Means within the same column follow by different letters showed significantly different between treatments by DMRT test at $P \leq 0.05$

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาในระยะที่เหมาะสมของช่อดอกเพศเมียอินทผลัมพันธุ์ KL1 ต่อการติดผล พบว่าการถ่ายละอองเรณูด้วยมือบนช่อดอกเพศเมียในระยะที่กาบช่อดอกเริ่มแตกและหลังจากกาบช่อดอกแตก 2 วัน มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด มีจำนวนผลต่อช่อมาก ช่อแน่น ซึ่งตรงกับความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกอินทผลัมแบบรับประทานผลสด เนื่องจากจำนวนผลต่อช่อมากจะส่งผลให้น้ำหนักผลผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย ส่วนการถ่ายละอองเรณูในระยะหลังจากที่กาบช่อดอกเพศเมียแตก 4 วันเป็นต้นไป มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลน้อยลงตามลำดับ ซึ่งเกษตรกรสามารถวางแผนการผสมเกสรได้ไม่เกิน 4 วันนับจากวันที่กาบช่อดอกเพศเมียแตกเพื่อให้ได้จำนวนผลต่อช่อมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- จารุฉัตร เชนยทิพย์. 2558. วิจัยและพัฒนาพันธุ์อินทผลัม. รายงานโครงการวิจัย กรมวิชาการเกษตร.
- ศิริลักษณ์ อินทวงค์. 2563. ทำความรู้จักอินทผลัม. กสิกร 93(6): 6-11.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. 'อินทผลัม' พืชเศรษฐกิจมาแรง สร้างรายได้งามกว่า 3 แสนบาท/ไร่. แหล่งข้อมูล <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/>

- publiccenter/files/News/radio/2020/10_07_63.pdf (19 ตุลาคม 2563)
- Ahmad, N., Z. Hussain, D. Rahm and N. Muhammad. 2015. Effect of pollination times on fruit characteristics and yield of Begum Jangi date palm. Life Sci. Int. J. 9(1,2,3 & 4): 3093-3097.
- Bacha, M.A.A., M.A.Aly, R.S. Al-Obeed and A.O. Abdul-Rahman. 2000. Compatibility relationships in some date palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.). J. King Saud Univ. Agric. Sci. 12(2): 81-95.
- Chihcheng, T. C. and K. R. Robert. 2007. The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): Overview of biology, uses, and cultivation. HortScience 42(5): 1077-1082.
- Djerouni, A., A. Chala, A. Simozraga, R. Benmehaia and M. Baka. 2015. Evaluation of male palms used in pollination and the extent of its relationship with cultivars of date-palms (*Phoenix dactylifera* L.) grown in region of Oued Righ, Algeria. Pak. J. Bot. 47(5): 2295-2300.
- Iqbal, M., M. Niamatullah and M. Munir. 2012. Effect of various Dactylifera males pollinizer on pomological traits and economical yield index of cv's Shakri, Zahidi and Dhakki date palm (*Phoenix dactylifera* L.). J. Anim. Plant Sci. 22: 376-383.

- Moustafa, A.A. 1998. Studying on the pollination of the date palms. The 1st Int. Conf. on Date Palm. 39-48.
- Zaid, A. and P.F de Wet. 2002. Date palm cultivation. Available: <http://www.fao.org/3/y4360e0c.htm> (October 19, 2020)

การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี

Chiang Mai Dairy Farmers' Adaptation to Free Trade Area (FTA) Impacts

พิกุล ประวัตินเมือง¹ ภาณุพันธุ์ ปรภาติกุล^{1*} สุรพล เศรษฐบุต¹ และ ทศพล มุลมณี²
Phikul Prawatmuang¹ Panuphan Prapatigul^{1*} Suraphol Sreshtaputra¹ and
Tossapol Moonmanee²

¹ สาขาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท ภาควิชาพัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

² ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

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

² Department of Animal and Aquatic Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

* Corresponding Author: (panuphan69@gmail.com)

(Received: 1 July 2021; Revised: 2 August 2021; Accepted: 6 August 2021)

Abstract

The main objective of this research was to study the factors related adaptation of Chiang Mai dairy farmers to Free Trade Area (FTA) impacts. The samples consisted were 164 dairy farmers who are members of dairy cooperative in Chiang Mai province. The research data was collected using interview schedules between September to December 2020. Data were analyzed by using descriptive statistics including Percentage, Mean and Standard Deviation. Hypotheses were tested using Enter multiple regression analysis. The results showed that the majority of farmers are male with an average age of 50.3 years with a primary level of education, had 14.5 years of experience. In 2020, farmers had an average net income from dairy farming of 90,817.07 baht per month and an average outstanding debt of 499,330.77 baht. In addition, in 2020, it was found that farmers received information about the free-trade area an average of 4.48 times per month.

However, farmers had a moderate level of the overall perception of the free-trade area (FTA) and farmers had to adjust to cope with the impact of the free-trade area (FTA) was at a moderate level. The hypothesis-testing results were education level and perceptions of free trade area (FTA) were positive statistically significant related with the farmers' adaptation to Free Trade Area (FTA) impacts.

Keywords: Adaptation, free trade area, dairy farmers

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม จำนวน 164 คน ที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนมในจังหวัดเชียงใหม่ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2563 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบวิธีคัดเลือกเข้าทั้งหมด ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 50.34 ปี มีการศึกษาระดับประถมศึกษาและมีประสบการณ์การเลี้ยงโคนมเฉลี่ย 14.46 ปี ในปี พ.ศ. 2563 เกษตรกรมีรายได้จากการเลี้ยงโคนมเฉลี่ย 90,817.07 บาทต่อเดือน มีภาระหนี้สินคงค้างเฉลี่ย 499,330.77 บาท และได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรีเฉลี่ย 4.48 ครั้งต่อเดือนผ่านเจ้าหน้าที่สหกรณ์โคนมเป็นหลัก ทั้งนี้เกษตรกรมีระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรีและระดับการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรีอยู่ในระดับปานกลาง ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ระดับการศึกษาและระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรีของเกษตรกรมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรีของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

คำสำคัญ: การปรับตัว เขตการค้าเสรี เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม

คำนำ

ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยได้เข้าร่วมเจรจาเขตการค้าเสรี (FTA) กับประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ โดยมีข้อตกลงในการลดภาษีสินค้าเกษตรบางรายการและในกลุ่มผลิตภัณฑ์นม เช่น นม บัตเตอร์มิลล์และครีมข้นไม่หวาน เป็นต้น โดยได้เปิดตลาดและลดภาษีเป็นศูนย์มาตั้งแต่วันที่

1 มกราคม พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมา ในส่วนของสินค้านมผงที่มีไขมันเกิน 1.5 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ใช่เลี้ยงทารก) ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของนม เนย ไขมันเนย และกลุ่มสินค้าเนยแข็ง จะมีการลดภาษีเป็นศูนย์โดยไม่มีกำกััดโควตาการนำเข้าโดยจะเริ่มมีผลบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2564 จากการที่ประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ถือเป็นประเทศที่มี

ศักยภาพในการผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์นมที่มีความได้เปรียบด้านสภาพภูมิอากาศ พื้นที่ในการทำฟาร์ม ต้นทุนการผลิตและเทคโนโลยีการผลิต โดยเฉพาะนมผง ซึ่งมีราคาถูกและจะนำไปสู่การนำไปใช้ทดแทนน้ำมันดิบในโรงงานแปรรูปภายในประเทศ จนเป็นเหตุให้เกิดปัญหาการปฏิเสธรับซื้อและปัญหามลพิษในตลาด และส่งผลต่อการตัดสินใจเลิกเลี้ยงโคนมไปในที่สุด (กรมปศุสัตว์, 2560)

จังหวัดเชียงใหม่มีจำนวนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์โคนมทั้งสิ้น 821 คน และมีจำนวนโคนมทั้งหมด 45,906 ตัว คิดเป็นร้อยละ 59.44 ของข้อมูลเกษตรกรและประชากรโคนมในภาคเหนือตอนบน และมีการดำเนินงานในรูปแบบสหกรณ์โคนมจำนวน 9 แห่ง (สำนักงานปศุสัตว์เขต 5, 2563) ทำหน้าที่เก็บรวบรวมน้ำมันดิบจากเกษตรกรและจำหน่ายให้กับโรงงานแปรรูปนมในพื้นที่ เพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่มในโครงการนมโรงเรียนและนมเพื่อการพาณิชย์ต่าง ๆ จึงทำให้เกษตรกรมีความเชื่อมั่นในตลาดรับซื้อน้ำมันดิบและมีความต้องการที่จะขยายกำลังการผลิต อีกทั้งยังสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์พัฒนาโคนมและผลิตภัณฑ์นมของจังหวัดเชียงใหม่ที่ต้องการพัฒนาโคนมและผลิตภัณฑ์นมให้รองรับกับตลาดของอุตสาหกรรมนมอย่างเพียงพอ (สำนักงานปศุสัตว์เขต 5, 2563) จากการที่เกษตรกรต้องประสบกับปัญหาด้านต้นทุนการผลิต เช่น ราคาอาหารขั้นที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ราคาน้ำมันดิบที่จำหน่ายมีราคาสูงขึ้นจากเดิม และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ในอนาคตอันใกล้ยิ่งส่งผลกระทบต่อเกษตรกรที่ต้องแข่งขันในด้านต้นทุนและคุณภาพของน้ำมันดิบ (พจนาน, 2551) อีกทั้งต้นทุนการผลิตน้ำมันดิบของไทยสูงกว่าต้นทุนของผลิตภัณฑ์นมผงที่นำเข้ามาจากประเทศ

ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ เช่น นมผงขาดมันเนยและนมผงเต็มมันเนย เป็นต้น (พัชรี, 2558) ซึ่งง่ายต่อการบริหารจัดการของผู้ประกอบการโรงงานแปรรูปนมมากกว่า ดังนั้นหากเกษตรกรไม่มีการปรับตัวเพื่อรองรับกับผลกระทบดังกล่าว คาดว่าจะเกิดปัญหาปริมาณน้ำมันดิบที่ผลิตภายในประเทศล้นตลาด เกษตรกรขาดทุนจากการเลี้ยงโคนม และส่งผลให้ขาดกำลังใจในการประกอบอาชีพจนเลิกเลี้ยงโคนมไปในที่สุด (กรมปศุสัตว์, 2560)

ด้วยเหตุนี้ การวิจัยเกี่ยวกับการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) จึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในสถานการณ์ปัจจุบัน โดยผู้วิจัยได้เริ่มต้นจากการศึกษาระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรีของเกษตรกร ซึ่งถือเป็นพื้นฐานความคิดที่จะนำไปสู่การปรับตัวในด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสภาพการเลี้ยงโคนม ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้ไปใช้สำหรับการวางแผนการส่งเสริมและพัฒนาการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ตลอดจนเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการกำหนดแนวทางการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรในพื้นที่เพื่อให้สามารถรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2563 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่เป็นสมาชิกสหกรณ์โคนม 9 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 821 คน ทำการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยการปรับใช้สูตรของ Taro Yamane ความคลาดเคลื่อน

ที่ยอมรับได้ที่ระดับ 0.07 เนื่องจากประชากรมีความคล้ายคลึงกัน (บุญธรรม, 2540) ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 164 คน และทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีจับสลากแบบไม่ใส่กลับคืน (Lottery method) ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.92 ตามวิธี Cronbach ที่ประกอบด้วยลักษณะคำถามแบบปลายปิดและคำถามปลายเปิด โดยแบ่งเนื้อหาของการสัมภาษณ์ออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม และลักษณะสภาพการเลี้ยงโคนมบางประการของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม โดยใช้ลักษณะคำถามแบบปลายปิด

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ข้อ โดยใช้ลักษณะคำถามแบบปลายปิดแบบการประมาณค่า ทั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้มาตราวัดที่ปรับมาจากวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยได้กำหนดค่าคะแนน ดังนี้ 0 เท่ากับ ไม่เคยได้ยิน คะแนน 1 เท่ากับ เคยได้ยินแต่ไม่เข้าใจ คะแนน 2 เท่ากับ เคยได้ยินและเข้าใจในบางประการ และคะแนน 3 เท่ากับ เคยได้ยินและเข้าใจเป็นอย่างดี หลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำคะแนนที่ได้มาทำการแบ่ง 4 ระดับ เพื่อใช้ในการแปลผลระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ของเกษตรกร ดังนี้ ไม่มีการรับรู้ (ค่าเฉลี่ย 0.00-0.75 คะแนน) มีการรับรู้ในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 0.76-1.50) มีการรับรู้ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 1.51-2.25) และมีการรับรู้ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.26-3.00) ตามลำดับ

ตอนที่ 3 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อ

รองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) จำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสภาพการเลี้ยงโคนม โดยใช้ลักษณะคำถามแบบปลายปิดแบบการประมาณค่า ทั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้มาตราวัดที่ปรับมาจากวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยได้กำหนดค่าคะแนน ดังนี้ 0 เท่ากับ ไม่มีการปรับตัว คะแนน 1 เท่ากับ การปรับตัวในระดับน้อย คะแนน 2 เท่ากับการปรับตัวในระดับปานกลาง และคะแนน 3 เท่ากับการปรับตัวในระดับมาก หลังจากนั้นผู้วิจัยจะนำคะแนนที่ได้มาทำการแบ่ง 4 ระดับ เพื่อใช้ในการแปลผลระดับการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ดังนี้ ไม่มีการปรับตัว (ค่าเฉลี่ย 0.00-0.75 คะแนน) มีการปรับตัวในระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย 0.76-1.50) มีการปรับตัวในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 1.51-2.25) และมีการปรับตัวในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.26-3.00) ตามลำดับ

ตอนที่ 4 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาความต้องการ และข้อเสนอแนะในการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) โดยใช้ลักษณะคำถามแบบปลายเปิด

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอ้างอิงเพื่อทดสอบสมมติฐาน คือ การวิเคราะห์ถดถอยพหุ (Regression Analysis) แบบวิธีคัดเลือกเข้าทั้งหมด (Enter Method) ทั้งนี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหลายตัวกับตัวแปรตาม (การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม และสภาพการเลี้ยงโคนมบางประการของเกษตรกร

จากการวิจัย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 50.3 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา และมีประสบการณ์การเลี้ยงโคนมเฉลี่ย 14.5 ปี เกษตรกรส่วนใหญ่มีทายาทสืบทอดในกิจการโคนม มีการใช้แรงงานในครัวเรือนร่วมกับแรงงานจ้างซึ่งจะใช้จำนวนแรงงานเฉลี่ย 3.6 คนต่อฟาร์ม และในปี พ.ศ. 2563 พบว่า เกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ยจากการเลี้ยงโคนม 90,817.07 บาทต่อเดือน ในขณะที่เกษตรกรมีภาระหนี้สินคงค้าง

เฉลี่ย 499,330.77 บาท ทั้งนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีตำแหน่งทางสังคม นอกจากนี้ยังพบว่า เกษตรกรมีการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) เฉลี่ย 4.48 ครั้งต่อเดือน และมีความถี่ในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงโคนม (เจ้าหน้าที่สหกรณ์โคนม, อาสาสมัครเยี่ยม) เฉลี่ย 5.84 ครั้งต่อ 3 เดือน ด้านสภาพการเลี้ยงโคนม พบว่า เกษตรกรมีจำนวนแม่โครีดนมเฉลี่ย 22.40 ตัว โดยมีพื้นที่แปลงหญ้าสำหรับใช้เลี้ยงโคนมเฉลี่ย 4.30 ไร่ ทั้งนี้เกษตรกรจะมีการใช้ต้นทุนค่าอาหารชั้นในการเลี้ยงโคนมเฉลี่ย 52,105.91 บาทต่อเดือน ซึ่งถือเป็นต้นทุนหลักในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร (Table 1)

Table 1 Results of basic characteristics of individual farmers, economy, society and some dairy farming operation (n=164)

Variable	\bar{x}	Std. Deviation
1. Gender (1 = male 0 = female) (X_1)	0.76	0.43
2. Age (years) (X_2)	50.34	11.08
3. Education Level (years) (X_3)	8.73	4.70
4. Experience in dairy farming (years) (X_4)	14.46	8.93
5. Have heirs in their dairy farm (1 = ever 0 = never) (X_5)	0.68	0.46
6. Labor in dairy farming (number) (X_6)	3.60	1.61
7. Income from dairy farming (baht) (X_7)	90,817.07	75,959.89
8. Debt (baht) (X_8)	499,330.77	625,352.36
9. Social status (key stages) (X_9)	0.06	0.24
10. Received information in the last year (times) (X_{10})	4.48	6.89
11. Contact with the government officials in the last year (times) (X_{11})	5.84	6.86
12. Number of diary (cattle) (X_{12})	22.40	12.80
13. Size of pasture (Rai) (X_{13})	4.30	7.08
14. Cost of concentrated food (baht) (X_{14})	52,105.91	41,967.80
15. Perception of Free Trade Area (FTA) (point) (X_{15})	1.82	7.42

ระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ของเกษตรกร

จากการศึกษา พบว่า เกษตรกรมีการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 1.82 คะแนน) โดยประเด็นที่เกษตรกรมีระดับการรับรู้มากที่สุด 3 ประเด็น ได้แก่ 1) ประเด็นหากเกษตรกรไม่ปรับตัวในด้านต้นทุนการผลิตและคุณภาพน้ำนมดิบ อาจส่งผลให้อุตสาหกรรมนมเลือกใช้น้ำนมที่นำเข้ามากกว่าเพราะดูแลจัดการได้ง่ายและราคาถูกกว่า 2) ประเด็นการเปิดเขตการค้าเสรีในสินค้าประเภทนมและผลิตภัณฑ์นม อาจส่งผลกระทบต่ออาชีพการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรในขนาดมหภาคเกษตรกรไม่มีการปรับตัว และ 3) ประเด็นเกษตรกรที่พัฒนาระบบการจัดการฟาร์มโคนมให้มีประสิทธิภาพและมาตรฐานจะส่งผลให้ฟาร์มโคนมมีต้นทุนการผลิตที่ลดลงและน้ำนมมีคุณภาพมากขึ้น (ค่าเฉลี่ย 1.99 คะแนน) เท่ากันทั้ง 3 ประเด็น รองลงมา คือ ประเด็นที่ประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์มีประสิทธิภาพในการผลิตน้ำนมที่มีคุณภาพมากกว่าประเทศไทย และประเด็นการเปิดเขตการค้าเสรีจะทำให้เกิดปัญหาสภาวะน้ำนมดิบภายในประเทศล้นตลาด (ค่าเฉลี่ย 1.91 คะแนน) และประเด็นที่เกษตรกรมีระดับการรับรู้ที่น้อยที่สุด คือ ประเด็นที่รัฐบาลไม่มีมาตรการรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรีนำเข้านมผงจากประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม (ค่าเฉลี่ย 1.37 คะแนน) อาจเนื่องมาจากช่องทางการได้รับข้อมูลข่าวสารของเกษตรกรยังไม่ครอบคลุมถึงประเด็นสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกัผลกระทบที่กำลังจะเกิดขึ้นจากการเปิดเขตการค้าเสรี สอดคล้องกับ ยุคธรร (2549) อธิบายว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบว่รัฐบาลไม่มีมาตรการรองรับให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยง

โคนมจากการเปิดเสรีนำเข้านมผงขาดมันเนยกับประเทศออสเตรเลีย ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐจึงควรให้ข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทางที่ทำให้เกษตรกรเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็วเพื่อให้เกษตรกรเกิดการรับรู้ถึงข่าวสารและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเป็นประโยชน์

ระดับการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี

1) การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ด้านเศรษฐกิจในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.06 คะแนน) และเมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็น พบว่า ประเด็นที่อยู่ในระดับมากมีจำนวน 2 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นที่เกษตรกรมีการควบคุม ดูแลและป้องกันโรคที่จะเกิดกับฟาร์มโคนมอย่างมีมาตรฐาน (ค่าเฉลี่ย 2.43 คะแนน) รองลงมา คือ ประเด็นที่เกษตรกรมีการปรับแผนการจัดการดูแลฟาร์มให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบันอยู่เสมอ (ค่าเฉลี่ย 2.27 คะแนน) และประเด็นที่เกษตรกรมีการปรับตัวอยู่ในระดับน้อยคือ ประเด็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการลดต้นทุนด้านแรงงานคน (ค่าเฉลี่ย 1.71) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการลงทุนในเทคโนโลยีต้องใช้เงินลงทุนที่ค่อนข้างสูง แต่การใช้แรงงานคนร่วมกับเทคโนโลยีการเลี้ยงโคนมขั้นพื้นฐานที่กระทำอยู่ในปัจจุบันก็ยังคงสามารถประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมได้ ประกอบกับการที่เกษตรกรยังคงใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลักจึงไม่เห็นความสำคัญของการจะนำเทคโนโลยีมาช่วยลดต้นทุน สอดคล้องกับ ปรีติญา (2552) อธิบายว่า เกษตรกรที่ไม่ยอมรับเทคโนโลยีส่วนใหญ่ไม่น่ามีความคิดเห็น

ว่าการใช้งานมีความยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งไม่เป็นการประหยัดเวลาหรือช่วยลดต้นทุนแต่อย่างใด

2) การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ด้านสังคมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 1.79 คะแนน) และเมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็น พบว่า ประเด็นที่อยู่ในระดับมาก คือ ประเด็นที่เกษตรกรเข้าประชุมอบรม หรือร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจโคนมที่จัดโดยภาครัฐ เอกชน หรือหน่วยงานต่าง ๆ อยู่เสมอ (ค่าเฉลี่ย 2.30 คะแนน) และประเด็นที่เกษตรกรมีการปรับตัวอยู่ในระดับน้อย คือ ประเด็นการรวมกลุ่มในการหาทางพัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากนํ้านมดิบเพื่อเพิ่มมูลค่ามีการปรับตัวอยู่ในระดับต่ำ (ค่าเฉลี่ย 1.34) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการจะพัฒนาหรือแปรรูปผลิตภัณฑ์นั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยากและเกินกำลังของตนเอง เพราะต้องใช้เงินทุนและเทคโนโลยีด้านการแปรรูปเข้ามาช่วย ซึ่งย่อมทำให้เกษตรกรต้องใช้เงินลงทุนสูงตามไปด้วย ตลอดจนต้องหาช่องทางการตลาดเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่เกษตรกรหรือแม้แต่สหกรณ์โคนมก็สามารถทำได้ยาก และประเด็นเข้าร่วมกลุ่มในชุมชนเพื่อเพิ่มอำนาจต่อรองในด้านต่าง ๆ เช่น การรวมกลุ่มซื้ออาหารชั้นเพื่อให้ได้สินค้ามีคุณภาพและราคาถูกลง (ค่าเฉลี่ย 1.46) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรใช้อาหารชั้นสำเร็จรูปที่สหกรณ์โคนมจัดซื้อมาบริการจำหน่ายให้กับสมาชิกเป็นหลัก เพราะในการที่เกษตรกรจะผลิตอาหารชั้นใช้เองนั้นมีความยุ่งยากและมีขั้นตอนมากมาย เช่น การจัดซื้อวัตถุดิบอาหารชั้น การหาพื้นที่เพื่อจัดเก็บวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ผลิตและการลงทุนในเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตอาหารชั้น เป็นต้น อีกทั้งเกษตรกรยังต้องคิดค้นสูตรอาหารที่เหมาะสมและ

ผลิตได้ในปริมาณที่สัมพันธ์กับจำนวนโคนมของตนเองอีกด้วย หากไม่ใช่ฟาร์มขนาดใหญ่ที่มีจำนวนโคนมมากพอ อาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุนของเกษตรกร

3) การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรีด้านสภาพการเลี้ยงโคนมในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 1.90 คะแนน) เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็น พบว่า ประเด็นที่อยู่ในระดับมากมีจำนวน 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นที่เกษตรกรมีการแยกบริเวณโรงเรือนเลี้ยงโค ที่เก็บอาหารและเวชภัณฑ์อย่างเป็นสัดส่วนและไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้าไปในโรงเรือนได้ (ค่าเฉลี่ย 2.54 คะแนน) รองลงมา คือ ประเด็นที่เกษตรกรมีการดูแลจัดการบริเวณฟาร์มและพื้นที่สำหรับอาหารเลี้ยงโคนมให้สะอาดเรียบร้อยอยู่เสมอเพื่อลดการเกิดโรค (ค่าเฉลี่ย 2.49 คะแนน) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานฟาร์มโคนม ซึ่งสหกรณ์โคนมจะมีการบังคับให้สมาชิกทุกคนต้องผ่านการรับรองมาตรฐานฟาร์มจากปศุสัตว์ ทั้งนี้เพื่อให้ได้นํ้านมดิบมีคุณภาพที่ดีและสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค และประเด็นให้อาหารโคนมตามความสามารถในการให้นํ้านมของโคแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม (ค่าเฉลี่ย 2.40) สำหรับประเด็นที่เกษตรกรมีการปรับตัวอยู่ในระดับน้อยมีจำนวน 3 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นการนำระบบการบันทึกติดตามพฤติกรรมโคนมมาช่วยวิเคราะห์และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผสมพันธุ์โคนม (ค่าเฉลี่ย 1.84) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรมีความคิดเห็นว่าเป็นเทคโนโลยีที่ต้องมีการลงทุนสูงและมีความยุ่งยากในการนำมาใช้ ซึ่งเกษตรกรพิจารณาแล้วไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ประเด็นมีการผลิตอาหารหมักด้วยตนเองจากหญ้าหรือเปลือกข้าวโพดเพื่อลดการซื้อ

อาหารโคนม (ค่าเฉลี่ย 1.27) อาจเนื่องมาจากเกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการใช้เปลือกข้าวโพดหมักนั้นต้องใช้ความรู้ เสียเวลา และมีต้นทุนการผลิตสูงหากเทียบกับอาหารหยาบสด เช่น ต้นและเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน หญ้าเนเปียร์ และเศษมะเขือเทศโรงงาน เป็นต้น ซึ่งเกษตรกรสามารถจัดซื้อได้ตลอดทั้งปี สอดคล้องกับ ปฐมพงศ์ และคณะ (2563) อธิบายว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีทัศนคติในการทำเปลือกข้าวโพดหมักว่ามีความยุ่งยากและซับซ้อน ทำให้เกษตรกรมีการยอมรับการใช้เปลือกข้าวโพดหมักในระดับน้อย และประเด็นการจัดซื้อ

วัตถุดิบมาเพื่อผสมอาหารข้นไว้ใช้เอง (ค่าเฉลี่ย 1.04) อาจเนื่องมาจากการจัดซื้ออาหารข้นจากสหกรณ์โคนมหรือท้องตลาดนั้นสามารถทำได้ง่ายและสะดวกกว่าเมื่อเทียบกับการผลิตอาหารข้นไว้ใช้เอง อีกทั้งเกษตรกรจะมีความยุ่งยากในการแสวงหาและการจัดซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิดมาผสมเอง และต้องจัดซื้อวัตถุดิบในปริมาณมากส่งผลทำให้เกษตรกรต้องใช้ทั้งเงินทุน เวลา และสถานที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบดังกล่าว ซึ่งย่อมไม่คุ้มค่าเมื่อพิจารณาจากขนาดฟาร์มและจำนวนโคนมที่เกษตรกรเลี้ยงอยู่ (Table 2)

Table 2 Level of adaptation to Free Trade Area (FTA) impacts

Adaptation to Free Trade Area impacts	Mean	S.D.	Level
Economic	2.06	0.594	moderate
Social	1.79	0.615	moderate
Dairy farming operation factors	1.90	0.528	moderate

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ของลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม และสภาพการเลี้ยงโคนมบางประการของเกษตรกรครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุ (Multiple Regression Analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ จำนวน 15 ตัวแปร กับตัวแปรตาม จำนวน 1 ตัวแปร คือ การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการ

เปิดเขตการค้าเสรี เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละคู่ พบว่า มีตัวแปรอิสระ 1 คู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูง คือ X_8 (ภาวะหนี้สินคงค้าง) กับ X_{14} (ต้นทุนค่าอาหารข้น) ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยตัวเอง (multicollinearity) อันเป็นการละเมิดข้อสมมติฐานที่กำกับเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยพหุ (สุชาติ, 2546) ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้ตัวแปร X_8 (ภาวะหนี้สินคงค้าง) ในการวิเคราะห์เท่านั้น เนื่องจากเป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายการผันแปรได้มากกว่า X_{14} และสามารถเขียนแบบจำลองได้ ดังนี้

	Y	=	$a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} + b_{11}X_{11} + b_{12}X_{12} + b_{13}X_{13} + b_{15}X_{15}$
โดยที่	Y	คือ	การปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี
	X_1	คือ	เพศ (ชาย/หญิง)
	X_2	คือ	อายุ (ปี)
	X_3	คือ	ระดับการศึกษา (ปี)
	X_4	คือ	ประสบการณ์ในการเลี้ยงโคนม (ปี)
	X_5	คือ	การมีทายาทสืบทอดกิจการ (มี/ไม่มี)
	X_6	คือ	จำนวนแรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงโคนม (คน)
	X_7	คือ	รายได้สุทธิเฉลี่ยจากการเลี้ยงโคนม (บาท/เดือน)
	X_8	คือ	ภาระหนี้สินคงค้าง (บาท)
	X_9	คือ	การมีตำแหน่งทางสังคม (มี/ไม่มี)
	X_{10}	คือ	การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (จำนวนช่องทาง)
	X_{11}	คือ	การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงโคนม (ครั้ง/3 เดือน)
	X_{12}	คือ	จำนวนแม่โคนมที่เลี้ยง (ตัว)
	X_{13}	คือ	พื้นที่แปลงหญ้าสำหรับใช้เลี้ยงโคนม (ไร่)
	X_{14}	คือ	ต้นทุนค่าอาหารชั้น (บาท/เดือน)
	X_{15}	คือ	ระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (คะแนนเฉลี่ย)

จากการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบคัดเลือกเข้าทั้งหมด (Enter Method) ปรากฏว่าได้ค่า $F = 5.244$ และแสดงให้เห็นว่ามีตัวแปรอิสระจำนวน 2 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรือต่ำกว่า ได้แก่ ระดับการศึกษา (X_3) และระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (X_{15}) ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวก โดยพบว่าค่า R^2 เท่ากับ 0.330 หมายความว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวแปรสามารถรวมกันอธิบายความสัมพันธ์กับตัวแปรตามได้ร้อยละ 33.00 ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1) ระดับการศึกษา (X_3) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อธิบายได้ว่า เกษตรกรที่มีระดับการศึกษาเพิ่มขึ้นจะทำให้เกษตรกรมีระดับการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) เพิ่มขึ้นเช่นกัน อาจเนื่องมาจากเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาสูงจะมีความสามารถในการรับรู้และแสวงหาความรู้ ข่าวสารที่เป็นปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งนำไปสู่การปรับตัวเพื่อรองรับกับสถานการณ์ได้มากกว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า สอดคล้องกับ เสกสรรค์ และคณะ (2564) อธิบายว่า เกษตรกรที่มีระดับการศึกษาสูงจะมีการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลและ

นำมาปรับใช้ได้ง่ายและรวดเร็วกว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาต่ำ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับเพ็ญทิศา และคณะ (2560) อธิบายว่า การศึกษาสามารถเพิ่มโอกาสในการปรับตัวของเกษตรกรต่อสถานการณ์ภัยแล้ง เนื่องจากเกษตรกรที่ได้รับการศึกษาเพิ่มขึ้นจะมีการคิดที่เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่าเกษตรกรที่มีการศึกษาน้อย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ วินิภาญจน์ และคณะ (2558) อธิบายว่า ระดับการศึกษามีผลต่อความสามารถในการแสวงหาความรู้และสามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหาได้ จึงทำให้เกิดการปรับตัวเมื่อต้องประสบกับภาวะวิกฤติจากอุทกภัย

2) ระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรี (X_{15}) ของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คือ เกษตรกรที่มีระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปิดเขตการค้าเสรีเพิ่มขึ้นจะทำให้มีระดับการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรีเพิ่มขึ้นเช่นกัน อาจเนื่องมาจาก

เกษตรกรที่มีระดับการรับรู้มากกว่าจะมีโอกาสได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้ก่อน ซึ่งจะนำไปสู่การแสวงหาแนวทางในการปรับตัวเพื่อรองรับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เร็วกว่าเกษตรกรที่มีระดับการรับรู้ต่ำ สอดคล้องกับ ภาณุพันธุ์ (2552) อธิบายว่า เกษตรกรที่ได้รับข้อมูลข่าวสารด้านโคนมอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะสื่อสิ่งพิมพ์และโทรทัศน์จะมีความรู้และการปฏิบัติที่ดีกว่าเกษตรกรที่ได้รับข้อมูลข่าวสารน้อยครั้ง และสอดคล้องกับ ยุคลธร (2549) อธิบายว่า การรับรู้ด้านผลกระทบของการเปิดเขตการค้าเสรีมีความสัมพันธ์กับการปรับตัวด้านการลดต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบและด้านการจัดการและพัฒนาฟาร์มให้ได้มาตรฐาน เนื่องจากเมื่อเกษตรกรทราบถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นหลังจากเปิดเขตการค้าเสรีจึงต้องหาแนวทางในการปรับตัวและการที่จะช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสามารถแข่งขันในด้านคุณภาพและราคาน้ำนม คือ การลดต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบและการพัฒนาฟาร์มให้ได้มาตรฐาน (Table 3)

Table 3 Regression coefficient of independent variable with adaptation to Free Trade Area (FTA) impacts

Variable	Unstandardized Coefficients	t	Sig.
(Constant)	26.861	3.072	0.003
Education Level (X_3)	0.718	2.332	0.021*
Perception of Free Trade Area (FTA) (X_{15})	0.836	5.159	0.000**
R = 0.575 R ² = 0.330 SEE = 13.470 F = 5.244 Sig. of F = 0.000			

Remark: * Significant at *0.05 and lower that

ปัญหา ความต้องการ และข้อเสนอแนะในการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี

เกษตรกรมีปัญหาในการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ในประเด็นต้นทุนค่าอาหารสูง อาจเนื่องมาจากเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้อาหารชั้นที่ซื้อจากสหกรณ์โคนมเป็นหลักและเสริมด้วยอาหารหยาบในกรณีที่มีแปลงหญ้าเป็นของตนเอง ประเด็นปัญหารองลงมา คือ โรคระบาด โดยเฉพาะโรคปากและเท้าเปื่อยที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำและส่งผลกระทบต่อสุขภาพโคนมจนทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง และตามมาตรการควบคุมโรคตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ 2558 ส่งผลให้เกษตรกรไม่สามารถจำหน่ายน้ำนมดิบให้กับสหกรณ์โคนมได้ จนทำให้สูญเสียรายได้และยังเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบที่มาจากกรรการรักษาโคนมอีกด้วย

เกษตรกรมีความต้องการในการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ในประเด็นที่ต้องการให้ภาครัฐเข้ามาช่วยในการประกันราคาน้ำนมดิบ รวมถึงการช่วยรับซื้อน้ำนมดิบที่ผลิตได้ทั้งหมด อาจเนื่องมาจากการที่รัฐบาลไม่มีมาตรการรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม รองลงมา คือ การช่วยลดราคาอาหารชั้น อาจเนื่องมาจากการที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้อาหารชั้นเป็นหลัก โดยซื้อจากสหกรณ์โคนมที่ตนเองเป็นสมาชิกอยู่หรือจากเอกชน

เกษตรกรมีข้อเสนอแนะในการปรับตัวเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ในประเด็นให้ภาครัฐช่วยดูแลและหามาตรการมารองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA)

ให้กับเกษตรกรในระยะแรก เช่น หลังจากที่มีการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) จะทำให้มีการนำเข้านมและผลิตภัณฑ์นมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งภาครัฐควรส่งเสริมให้การผลิตนมเชิงพาณิชย์มีการใช้น้ำนมดิบที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศก่อนการใช้นมผงที่นำเข้ามา เป็นต้น ประเด็นรองลงมา คือ ตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมควรที่จะรักษามาตรฐานฟาร์ม การเพิ่มคุณภาพน้ำนมดิบในฟาร์มของตนเองและแสวงหาแนวทางการลดต้นทุนการผลิตของตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถแข่งขันกับต่างชาติได้ทั้งในเรื่องของราคาและคุณภาพน้ำนมดิบ หลังจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ดังกล่าว

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรี เพื่อให้เกิดการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อรองรับกับผลกระทบดังกล่าว ผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) หน่วยงานภาครัฐและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะสำนักงานปศุสัตว์ เขต 5 และสหกรณ์โคนมในจังหวัดเชียงใหม่ ต้องมีการเน้นย้ำข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์การเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) อย่างสม่ำเสมอ โดยผ่านช่องทางการสื่อสารที่สามารถเข้าถึงเกษตรกรได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง เช่น เจ้าหน้าที่สหกรณ์โคนมหรืออาสาสมัครเยี่ยม ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรมีระดับการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปิดเขตการค้าเสรี (FTA) ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรเกิดการตื่นตัวและแสวงหาแนวทางการปรับตัวในการเลี้ยงโคนมให้กับตนเองได้อย่างเหมาะสม

2) สหกรณ์โคนมควรส่งเสริมและให้ความรู้กับเกษตรกรในด้านกรรนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยลด

ต้นทุนการผลิต เพราะการเลี้ยงโคนมในปัจจุบันจะต้องอาศัยทั้งประสบการณ์การเลี้ยงโคนมของเกษตรกรควบคู่กับนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาปรับใช้ภายในฟาร์มโคนมให้มากขึ้น เช่น เครื่องรีดนมระบบ Pipe Line การใช้ฮอร์โมนเหนี่ยวนำการตกไข่ในแม่โคนม และการผลิตอาหาร TMR เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ล้วนเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาในการเลี้ยงโคนม เช่น ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ปัญหาการปนเปื้อนในน้ำนมดิบ และปัญหาด้านการผสมติดในแม่โคนม เป็นต้น อีกทั้งยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบให้กับเกษตรกรอย่างแท้จริง แต่เนื่องจากปัจจัยด้านอายุและระดับการศึกษาของเกษตรกรที่อาจจะมีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้น การส่งเสริมเทคโนโลยีดังกล่าวจึงควรเน้นไปที่ทายาทเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาที่สูงกว่ารุ่นพ่อแม่ ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้และยอมรับเทคโนโลยีได้เร็วมากขึ้น ทรายาดิที่เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบให้ต่ำลงได้ก็ย่อมจะเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในเรื่องของราคาจำหน่ายน้ำนมดิบที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมนมหรือการแปรรูปผลิตภัณฑ์นมได้ตามไปด้วย ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีกำลังใจในการประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมต่อไป

3) หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องได้แก่สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ต้องมีมาตรการเพื่อรองรับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในระยะแรกของการปรับตัว เช่น การสนับสนุนเงินอุดหนุนดอกเบี้ยต่ำให้กับสหกรณ์โคนมและเกษตรกรเพื่อใช้ในการพัฒนาฟาร์มโคนม โดยเฉพาะด้านการนำเข้าเทคโนโลยีการเลี้ยงโคนมสมัยใหม่มาใช้ภายในฟาร์ม และการสร้างความมั่นใจเชิงนโยบายในการบริหารจัดการน้ำนมดิบที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศให้กับเกษตรกร ตลอดจนการณรงค์

ให้ผู้บริโภคภายในประเทศหันมาดื่มนมพร้อมดื่มที่ผลิตจากเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมไทยให้มากขึ้น

แนวทางการส่งเสริมที่กล่าวมาเป็นเพียงวิธีการที่จะช่วยให้เกิดการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรีเท่านั้น สิ่งที่สำคัญคือ ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมโคนมของประเทศไทย โดยเฉพาะรัฐบาลจะต้องแสดงความจริงจังในการเข้ามาแก้ไขปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากการเปิดเขตการค้าเสรีดังกล่าวตลอดจนการสร้างความมั่นใจในการประกอบอาชีพการเลี้ยงโคนมให้กับเกษตรกรต่อไปในอนาคต ที่สำคัญคือตัวเกษตรกรเองจะต้องมีการพัฒนาการเลี้ยงโคนมของตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเปรียบเสมือนกับการเตรียมความพร้อมในการรองรับผลกระทบจากการเปิดเขตการค้าเสรีดังกล่าวหรือผลกระทบจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2560. แผนยุทธศาสตร์โคนม. แหล่งข้อมูล <http://planning.dld.go.th>. (15 เมษายน 2563).
- กองสารวัตรและกักกัน. 2560. พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558. แหล่งข้อมูล: <https://ag2.kku.ac.th>. (23 มิถุนายน 2564).
- บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ. 2540. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. เจริญผล, กรุงเทพฯ.
- ปฐมพงศ์ ฤกษ์ดี วรทัศน์ อินทร์คัมพร ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล และมนตรี ปัญญาทอง. 2563. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้เปลือก

- ข้าวโพดหมักในการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร
อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. วารสาร
แก่นเกษตร 48(ฉบับพิเศษ1): 401-408.
- ปรีติญา นิยมราษฎร์. 2552. ปัจจัยที่มีผลต่อการ
ยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของคหบดี
เรื่องข้าวของเกษตรกร: กรณีศึกษากลุ่มโรงเรียน
ชาวนา จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์
เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พจนา วัฒนเพ็ญ. 2551. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ
การผลิตน้ำนมดิบและการนำเข้าผลิตภัณฑ์
นมของประเทศไทย. ภาคนิพนธ์เศรษฐศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- เพ็ญจิตา เอี่ยมชม เฉลิมพล จตุพร พัฒนา สุขประเสริฐ
และสุวิสา พัฒนเกียรติ. 2560. การปรับตัว
ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อสถานการณ์
ภัยแล้งในอำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี. วารสาร
เกษตรพระวรุณ 14(2): 191-198.
- ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล. 2552. ความรู้และการ
ปฏิบัติในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรใน
ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. การประชุม
ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ครั้งที่ 47. กรุงเทพฯ. แหล่งข้อมูล [https://
kukr.lib.ku.ac.th/](https://kukr.lib.ku.ac.th/). (4 พฤษภาคม 2563).
- บุคลธร เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. 2549. การรับรู้ด้าน
ผลกระทบต่อการประกอบอาชีพและการ
ปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต่อการเปิด
เขตการค้าเสรีไทย-ออสเตรเลีย กรณีศึกษา:
สมาชิกสหกรณ์โคนมกำแพงแสน จำกัด.
วิทยานิพนธ์พัฒนาแรงงานและสวัสดิการ
มหาบัณฑิต คณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. แหล่งข้อมูล
[https://dric.nrct.go.th/Search/Show
Fulltext](https://dric.nrct.go.th/Search/ShowFulltext). (20 พฤษภาคม 2563).
- วิณีกาญจน์ คงสุวรรณ วันดี สุทธิรังสี และวิลาวรรณ
ศรีศักดิ์รักษา. 2558. การปรับตัวในการเผชิญ
ภาวะวิกฤตจากอุทกภัยของผู้ประสบอุทกภัย
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. วารสาร
พยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
27(3): 105-118.
- สำนักงานปศุสัตว์ เขต 5 กรมปศุสัตว์. 2563. แหล่ง
ข้อมูล <http://region5.dld.go.th>. (27
เมษายน 2563).
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2546. ระเบียบวิธีวิจัยทาง
สังคมศาสตร์. เอกสารวิชาการ. เลียงเชียง,
กรุงเทพฯ.
- เสกสรร ดวงสิงห์ธรรม ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล
สุรพล เศรษฐบุตร พรสิริ สืบพงษ์สังข์ และ
อภิญา รัดนไชย. 2564. ความรู้และการ
ปฏิบัติในการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกร
ในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. วารสาร
แก่นเกษตร 48(ฉบับพิเศษ1): 214-220.

แนวทางการพัฒนาสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนา
ของชุมชน กรณีศึกษา ตำบลควนรู อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา
Media Development Guidelines for Knowledge Transfer on
Rice Farming in The Community: Case Study Khuan Ru
Sub-District, Rattaphum District, Songkhla Province

เอกพล ทองแก้ว* บัญชา สมบูรณ์สุข และ อภิญญา รัตนไชย

Ekkaphon Thongkaew* Buncha Somboomsuke and Apinya Ratanachai

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Songkla 90112

* Corresponding author: 5810620027@psu.ac.th

(Received: 5 July 2021; Revised: 26 July 2021; Accepted: 8 August 2021)

Abstract

The main objective of this study was to develop media for the transfer of knowledge about rice farming in the community case study in Khuan Ru Sub-district, Rattaphum District, Songkhla Province. The sample group consisted of the chairman and committee of the community rice mill group, local wisdom men and the community rice mill group committee by purposive selection. The sample group used in the media experiment consisted of 120 people living in Khuan Ru Sub-district, Rattaphum District by simple random sampling. The research instruments included group discussion, an interview structure, a media quality assessment form, a learning achievement test, and a media satisfaction assessment form. Data were analyzed with descriptive statistics of frequency and percentage, E1/E2 (85/85) efficiency index and t-test. The results showed that the community needs to use poster, brochures and video. The quality assessment of the developed media by the experts revealed that the multimedia was appropriate at the high level with the rating mean of 4.18. The developed media was efficient at 84.22/85.50 which was higher than the 85/85 criterion. The comparison result of learning achievement

scores before and after learning from the media revealed that the post-learning mean score was higher than its pre-learning counterpart at the .01 level of statistical significance. The satisfaction with the multimedia for the knowledge transfer of the community's rice farming was at the highest level and the mean is 4.23. It can be concluded that the developed media for the knowledge transfer of the community's rice farming can be applied with the target group efficiently.

Keywords: Media development, transfer, rice farming, Songkhla

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาสื่อสำหรับการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชนกรณีศึกษาในตำบลควนรู อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเพื่อรวบรวมองค์ความรู้การทำนา ได้แก่ ประธานและคณะกรรมการกลุ่มโรงสีข้าวชุมชน ประชาชนชาวบ้าน คณะกรรมการกลุ่มโรงสีข้าวชุมชน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสื่อ ได้แก่ ประชากรที่อาศัยอยู่ในตำบลควนรู อำเภอรัตภูมิ จำนวน 120 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์เชิงลึก แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินคุณภาพสื่อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ แบบประเมินความพึงพอใจสื่อ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการจำแนกชนิดข้อมูล การวิเคราะห์เชิงปริมาณใช้ค่าร้อยละ ค่าความถี่ วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อใช้เกณฑ์ E1/E2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนความรู้โดยทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า สื่อที่ชุมชนต้องการใช้เพื่อการถ่ายทอดความรู้คือ โปสเตอร์ แผ่นพับ และวีดิทัศน์ เมื่อพัฒนาสื่อตามความต้องการแล้ว มีผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อประสมเท่ากับ 84.22/85.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ส่วนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนการใช้สื่อและหลังการใช้สื่อพบว่า คะแนนหลังจากการใช้สื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความพึงพอใจต่อสื่อประสมสำหรับการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชนอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 แสดงว่า สื่อที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การพัฒนาสื่อ การถ่ายทอด การทำนา สงขลา

คำนำ

สื่อเพื่อการเรียนรู้หรือสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้ เป็นตัวกลางที่จะส่งความรู้ สร้างความเข้าใจระหว่างผู้ถ่ายทอดไปยังผู้รับการถ่ายทอด ช่วยสร้างความสนใจให้ผู้เรียนหรือผู้รับการถ่ายทอดมีการติดตามเนื้อหาตลอดเวลา ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้เกิดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี จึงสนับสนุนการเรียนแบบรายบุคคลได้มากขึ้น สื่อการเรียนรู้คือสิ่งที่อยู่รอบตัว ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นคน สัตว์ พืช สิ่งของ สถานที่ สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ ซึ่งการนำวัสดุ เครื่องมือ วิธีการ มาเป็นสะพานเชื่อมโยงความรู้ไปยังผู้เรียน จะทำให้เกิดความเข้าใจตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้สามารถจัดทำหรือพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเอง หรือนำสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวมาใช้ในการเรียนรู้ ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ (ปรารธนา, 2560) สื่อเพื่อการเรียนรู้จึงสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ต่อสังคมในเชิงรุก ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนหรือผู้รับการถ่ายทอดสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้ในระยะเวลาอันสั้น และช่วยทำให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นอย่างถูกต้อง รวดเร็ว (ณัฐเขต, 2554) โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีความรู้ไม่มาก ประสบการณ์น้อย สื่อมีส่วนอย่างมากที่จะช่วยอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น (ทรงพล, 2550)

การทำงานในชุมชนตำบลควนรู อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา เป็นกิจกรรมที่ดำเนินมาตั้งแต่อดีต ด้วยเหตุผลเรื่องปากท้องของคนในครัวเรือนเป็นสำคัญ ทำให้คนส่วนใหญ่ทำนาเป็นกิจกรรมหลัก ควบคู่ไปกับการทำสวนยางพารา แต่ต่อมาเมื่อราคา

ผลผลิตยางพาราสูงขึ้น ทำให้คนในชุมชนจำนวนมากเปลี่ยนพื้นที่นาไปเป็นสวนยางพารา ส่งผลให้พื้นที่นาและผลผลิตข้าวของชุมชนลดลง ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง คนในชุมชนมีการอพยพแรงงานออกไปนอกชุมชนเพื่อหารายได้ในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น ทำให้แรงงานในการทำนาลดลงตามไปด้วย หลายครัวเรือนต้องมีการซื้อหาอาหารโดยเฉพาะข้าวจากภายนอกมากขึ้น เกิดความไม่มั่นคงด้านอาหารในชุมชน ผู้นำชุมชนและคนในชุมชนจึงมีความเห็นร่วมกันว่า การสร้างความมั่นคงทางอาหารเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ชุมชนสามารถดำรงอยู่ได้ โดยเฉพาะเรื่องข้าว ซึ่งชุมชนมีต้นทุนเดิมในการผลิตอยู่แล้ว ทั้งสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมต่อการทำนา ความรู้หรือภูมิปัญญาในการทำนาที่สืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ ความตั้งใจในการสืบทอดการทำนาของคนรุ่นใหม่ ทำให้ชุมชนมีความพยายามจะดำรงวิถีการทำนาของชุมชนไว้โดยมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นมา มีความพยายามในการพัฒนาผลผลิตข้าวให้เป็นสินค้าที่สร้างรายได้แก่ผู้ผลิตในชุมชน ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจจนได้รับรางวัลมากมาย เช่น ผลิตภัณฑ์ OTOP ระดับสี่ดาว จังหวัดสงขลา ได้รับมาตรฐานสินค้า อ.ย., ฮาลาล, GAP, GMP, และ Best of Songkhla จนในที่สุดได้มีการพัฒนากลุ่มของชุมชนจัดตั้งเป็นวิสาหกิจชุมชน ใช้ชื่อว่า วิสาหกิจกลุ่มโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองโอน และสร้างกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีจำนวนเกษตรกรทำนาในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นและเข้าร่วมเป็นสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งกลุ่มฯ ก็ได้ให้การสนับสนุนแก่สมาชิกในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ การกำกับ ติดตามดูแลการผลิตข้าว

อย่างถูกวิธีตามมาตรฐานต่าง ๆ จัดกิจกรรมส่งเสริม และให้ความรู้ในการทำนาแก่สมาชิกอย่างต่อเนื่อง จนพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้เรื่องการผลิตข้าวให้แก่เกษตรกรทั้งในและนอกชุมชน รวมถึงผู้ที่สนใจศึกษา เรียนรู้วิถีชีวิตการทำนาของเกษตรกรชุมชน ควบคู่ ซึ่งวิธีการถ่ายทอดความรู้การทำนาที่ใช้ เป็นหลักคือ การบรรยายประกอบการสาธิต และการนำชมสถานที่จริง ซึ่งผู้สนใจจะไม่สามารถเรียนรู้ ได้ตลอดกระบวนการ ทำให้กลุ่มฯ มีความต้องการ สื่อการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การถ่ายทอดความรู้ เรื่อง การทำนาของชุมชน สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากขึ้น (องค์การบริหารส่วนตำบลควนรู, 2561)

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยเพื่อ หาแนวทางการพัฒนาสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้ เรื่องการทำนาของชุมชน กรณีศึกษาตำบลควนรู อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา สำหรับเป็นแนวทางใน การผลิตสื่อเพื่อใช้ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับ ผู้สนใจที่มาศึกษาความรู้จากชุมชน อีกทั้งยังเป็นการ รวบรวมองค์ความรู้ในการทำนาของชุมชนให้คงอยู่ และสามารถเผยแพร่สู่สังคมได้ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาบริบทของชุมชน
2. เพื่อสร้างและพัฒนาสื่อในการถ่ายทอด ความรู้ เรื่องการทำนาของชุมชน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก่อนและหลังการใช้สื่อ เรื่องการทำนาของชุมชน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อ ในการถ่ายทอดความรู้ เรื่องการทำนาของชุมชน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ ในการ รวบรวมองค์ความรู้ในการทำนาของชุมชน โดยใช้

กลุ่มตัวอย่างจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) ประกอบด้วย 1) ประธานและ คณะกรรมการกลุ่มโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองโหนด หมู่ที่ 6 จำนวน 5 ราย 2) ปราชญ์ชาวบ้าน ซึ่งมีการ เปลี่ยนแปลงการทำนาให้เป็นไปตามมาตรฐาน GAP ข้าว แบบรายเดี่ยว จำนวน 3 ราย 3) สมาชิกกลุ่ม โรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองโหนด หมู่ที่ 6 จำนวน 2 ราย รวมทั้งสิ้น 11 ราย สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาเพื่อหาความต้องการสื่อเพื่อการ ถ่ายทอดความรู้การทำนาของชุมชน คือสมาชิก กลุ่มโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองโหนด หมู่ที่ 6 ซึ่งเป็น วิทยากรและทีมงานในการให้ความรู้แก่ผู้มาศึกษา เกี่ยวกับการทำนาของชุมชน จำนวน 22 ราย และ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และ ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อ ได้แก่ ประชากรที่อาศัยอยู่ ในตำบลควนรู อำเภอรัตนบุรี ทั้งหมด 2,312 ครัวเรือน ทำการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางยามาน่า ที่ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 10 จากจำนวนประชากร ทั้งหมด ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 96 ราย แต่เพื่อให้การวิเคราะห์สถิติมีความน่าเชื่อถือและ เป็นไปตามข้อกำหนดในการทดสอบทางสถิติ ผู้วิจัย จึงได้เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็น 120 ราย โดยมี ขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1) การศึกษาองค์ความรู้ในการทำนาของ ชุมชน การดำเนินการขั้นนี้ใช้กระบวนการสนทนา กลุ่ม (Focus group discussion) ร่วมกับการ สัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ในการ รวบรวมองค์ความรู้จากประธานและคณะกรรมการ กลุ่มโรงสีข้าวชุมชน เกษตรกรที่มีการปรับเปลี่ยน การทำนาให้เป็นไปตามมาตรฐาน GAP ข้าว แบบ รายเดี่ยว และสมาชิกกลุ่มโรงสีข้าวชุมชน โดยผู้วิจัย ได้กำหนดประเด็นคำถามสำหรับใช้ในการสนทนา กลุ่มและการสัมภาษณ์ จากนั้นนำข้อมูลที่นำมา

ทำการวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological analysis) เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ และเป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างสื่อ มัลติมีเดีย เรื่อง การทำนาของชุมชนควนรู แล้วจัด ประชุมเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลอีกครั้ง เพื่อนำผลสรุป ขององค์ความรู้ไปนำเสนอ ให้ตรวจสอบความ ถูกต้อง รวมทั้งทำแบบสำรวจความต้องการสื่อเพื่อ การถ่ายทอดจากวิทยากรและทีมงานในการให้ ความรู้แก่ผู้ที่มาศึกษาเกี่ยวกับทำนาของชุมชน จำนวน 22 ราย

2) การพัฒนาสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้

เรื่องการทำนาของชุมชนควนรู ดำเนินการศึกษ องค์กรความรู้ในการทำนาของชุมชน (ในขั้นที่ 1) ศึกษาหลักการ กระบวนการ และวิธีการสร้างสื่อ เพื่อการถ่ายทอดความรู้ ก่อนจะนำองค์ความรู้ที่ได้ จากขั้นที่ 1 มาสร้างสื่อต้นแบบตามความต้องการ ของเกษตรกรที่เป็นวิทยากร ซึ่งประกอบด้วย วิดีทัศน์ โปสเตอร์ แผ่นพับ เมื่อได้สื่อต้นแบบแล้ว จัดประชุม เกษตรกรผู้ให้ข้อมูลและนำเสนอสื่อต้นแบบเพื่อให้ ตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการและเนื้อหา ขององค์ความรู้ รวมทั้งให้ข้อคิดเห็นอื่น ๆ เกี่ยวกับ สื่อต้นแบบ เมื่อนำสื่อต้นแบบมาปรับตามผลที่ได้ จากการประชุมเกษตรกรแล้ว จึงสร้างแบบประเมิน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อต้นแบบ แล้วนำผล การประเมินและข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมา ปรับปรุงสื่อต้นแบบก่อนจะนำไปทดลองใช้ต่อไป

3) ทดสอบสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้

เรื่องการทำนาของชุมชนควนรู โดยนำสื่อทั้ง 3 ประเภทไปทดลองใช้กับเกษตรกรจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อและปรับปรุงแก้ไข พบว่า มีประสิทธิภาพสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้ E1/E2 เท่ากับ 84.22/85.50 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ คือ 85/85 เป็นไปตาม ชัยยงค์ (2556) ที่อธิบายว่า

เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะต้องไว้สูงสุดแล้ว ลดต่ำลงมา คือ 90/90 85/85 80/80

4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

และความพึงพอใจต่อสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้

เรื่องการทำนาของชุมชนควนรู หลังจากได้ทำการ ทดลองหาประสิทธิภาพสื่อแล้ว จึงได้นำสื่อทั้ง 3 ประเภทไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความรู้ โดยใช้การวัดความเชื่อมั่น แบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ค่า ความยากง่ายของแบบทดสอบ 0.92 และหาความ เชื่อมั่น (Reliability) ของประเด็นข้อคำถามในแบบ ประเมินความพึงพอใจต่อสื่อที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.98 จากนั้นจึงนำผล ที่ได้จากการทำแบบทดสอบและแบบประเมินไปใช้ กับประชากรที่อาศัยอยู่ในตำบลควนรู จำนวน 120 คน โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนใช้สื่อและ หลังการใช้สื่อถ่ายทอด และทำแบบประเมินความ พึงพอใจต่อสื่อที่ใช้ถ่ายทอดความรู้

ผลการวิจัยและวิจารณ์

บริบทของชุมชนควนรู

จากการวิจัยพบว่า ชุมชนควนรูเป็นชุมชนที่มี ลักษณะพื้นที่เป็นพื้นที่ราบลาดเขาจากทิศใต้ไป ทิศเหนือ มีคลองธรรมชาติหลายสาย คนส่วนใหญ่ ในชุมชนจึงทำการเกษตรเป็นอาชีพหลักตั้งแต่อดีต เป็นต้นมา พืชที่ปลูกกันมากคือ ข้าวและยางพารา เป็นการทำการเกษตรเพื่อการดำรงชีพและค่อย ๆ ปรับเปลี่ยนรูปแบบของการทำการเกษตรเป็นเชิง พาณิชยกรรมมากขึ้นตามสภาวะการณ์ของสังคม ในราวปี พ.ศ. 2540-2543 ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทยประสบ ปัญหาด้านเศรษฐกิจทั้งระบบ ประชาชนในชุมชน จึงเกิดปัญหาด้านการเงิน มีหนี้สิน และมีการอพยพ

ย้ายออกไปนอกชุมชน ส่งผลให้พื้นที่และผลผลิตทางการเกษตรลดลง ประชาชนใช้ชีวิตกันอย่างลำบาก ในช่วงปี พ.ศ. 2544 จึงมีการรวมตัวกันของกลุ่มผู้นำในชุมชนเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน และเริ่มมีการนำภูมิปัญญาทางการเกษตรในอดีตมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยี เพื่อให้การประกอบอาชีพทางการเกษตรมีผลผลิตและผลตอบแทนที่ช่วยให้เกษตรกรดำรงชีวิตอยู่ได้ นอกจากนี้แล้วชุมชนยังได้มีความเห็นร่วมกันว่าการทำนาเป็นอาชีพหลักของชุมชน มีการสืบทอดวิธีการทำนามาตั้งแต่บรรพบุรุษประกอบกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่มีความเหมาะสมที่จะส่งเสริมให้มีการทำนาต่อไป ซึ่งจะทำให้ชุมชนมีความมั่นคงทางอาหารได้ในระยะยาว จึงควรส่งเสริมให้องค์ความรู้เกี่ยวกับการทำนาได้ถูกถ่ายทอดให้คนรุ่นหลังและผู้สนใจ เพื่อรักษาความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชน และพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับผู้ที่เข้ามาศึกษาดูงานได้ด้วย

การสร้างและพัฒนาสื่อ

ในการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชน สามารถสรุปเป็นขั้นตอน 7 ขั้นตอน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมองค์ความรู้และความต้องการสื่อเพื่อการถ่ายทอดของชุมชน โดยการพูดคุยกับกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือก จำนวน 11 ราย แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ที่โดยการจำแนกชนิดข้อมูลของการทำนาได้ 6 ประเด็น คือ 1) การเตรียมดิน 2) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว 3) การดำนา 4) การดูแลรักษาข้าว 5) การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว และ 6) การดูแลรักษาผลผลิตข้าวหลังการเก็บเกี่ยว

สำหรับความต้องการสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นสมาชิกกลุ่มโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองโอน หมู่ที่ 6 ที่ทำหน้าที่เป็นวิทยากรและทีมงานในการให้ความรู้แก่ผู้ที่มาศึกษาเกี่ยวกับการทำนาของชุมชน จำนวน 22 ราย พบว่า สื่อกลุ่มตัวอย่างที่มีความต้องการมากที่สุดได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์ และแผ่นพับ) และวีดิทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 81.82 (Table 1)

Table 1 Need of media for the transfer of rice farming knowledge (N=22)

Media*	Frequency	Percentage
Brochures / Leaflets / Posters	18	81.82
Video	18	81.82
Exhibition	2	9.09
Line	2	9.09
Facebook	2	9.09
YouTube	2	9.09
Radio	1	4.55
Website	1	4.55

Remark: * More than 1 answer

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดกรอบเนื้อหาและเตรียมเนื้อหาในการนำเสนอโดยมีการดำเนินการ ดังนี้

1) วางโครงสร้างและกำหนดกรอบประเด็นของเนื้อหาในสื่อ

2) ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาทั้งหมดด้วยวิธีการทบทวนหลังปฏิบัติงาน (After Action Review: AAR) โดยให้เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและการเรียบเรียง

ผลที่ได้ในขั้นตอนนี้คือ โครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อหาที่มีความครบถ้วน สมบูรณ์สำหรับนำไปกำหนดรายละเอียดของภาพและเนื้อหาสำหรับการจัดทำสื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์และแผ่นพับ) และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Script) ในการผลิตวีดิทัศน์

ขั้นตอนที่ 3 วางแผนการผลิต (Pre-production) โดยวิเคราะห์และวางแผนการนำเสนอเนื้อหาที่ได้รับแก้ไขจากชุมชนเรียบร้อยแล้ว มาวางโครงร่างและรูปแบบของสื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์และแผ่นพับ) รวมทั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ให้มีความกลมกลืน สอดคล้องกับความต้องการและวัตถุประสงค์ของงานตามหลักในการผลิตสื่อ

สิ่งพิมพ์ และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Script) กำหนดชื่อเรื่อง เนื้อเรื่อง การดำเนินเรื่อง การนำเสนอการทำนาของชุมชนทั้ง 6 ประเด็น สำหรับวีดิทัศน์

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการผลิต (Production) สื่อต้นแบบ โดยออกแบบและนำแบบร่างมาจัดทำให้เป็นขนาดเท่าของจริง ทั้งภาพ ตัวอักษร ช่องไฟและงานกราฟิก จากนั้นดำเนินการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ต้นแบบตามที่ได้ออกแบบไว้ และดำเนินการถ่ายทำวีดิทัศน์ตามบทดำเนินเรื่อง (Script) ก่อนนำมาตัดต่อภาพและเสียง และเพิ่มกราฟิกต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจของวีดิทัศน์ สำหรับเป็นสื่อต้นแบบ

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-production) นำสื่อต้นแบบที่ได้จากการผลิตไปให้กลุ่มตัวอย่างในชุมชนได้ตรวจสอบและเสนอแนะข้อควรแก้ไข ปรับปรุง สำหรับสื่อทั้ง 3 ประเภท และทำการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้คะแนนการประเมินเท่ากับ 4.18 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน (Table 2) จัดว่าอยู่ในระดับดี แสดงว่าสื่อที่ผลิตเพื่อใช้ถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชนมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้

Table 2 Media quality assessment results by experts (N=3)

Media	Quality level	
	Average (Interpretation)	S.D.
Video	4.14 (Good)	0.08
Brochures	4.17 (Good)	0.19
Posters	4.22 (Excellent)	0.34
Total	4.18 (Good)	0.20

Remark: 4.21-5.00 means Media quality is excellent.
3.41-4.20 means Media quality is good.
2.61-3.40 means Media quality is moderate.
1.81-2.60 means Media quality is low.
1.00-1.80 means Media quality is lowest.

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยนำสื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์ และแผ่นพับ) และวีดิทัศน์ที่ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและผลิตเรียบร้อยแล้วมาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ ทำการทดลองกับเกษตรกรในตำบลรัษฎา อำเภอกวนเนียง โดยมีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นทดลองรายบุคคล (Individual tryout) ทดลองกับเกษตรกรจำนวน 3 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นและปรับปรุงแก้ไข
- 2) ขั้นทดลองกลุ่มย่อย (Small group tryout) ทดลองกับเกษตรกรจำนวน 9 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของสื่อ ตรวจสอบคุณภาพตามวัตถุประสงค์และนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง
- 3) ขั้นทดลองภาคสนาม (Field tryout) ทดลองกับเกษตรกรจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อและปรับปรุงแก้ไข ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อพบว่า มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.22/85.50 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้คือ 85/85

ขั้นตอนที่ 7 การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อในการถ่ายทอดความรู้ หลังจากสื่อได้ผ่านการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพแล้ว จึงนำสื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์ และแผ่นพับ) และวีดิทัศน์ไปทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อในการถ่ายทอดความรู้ โดยทดลองกับประชากรที่อาศัยอยู่ในตำบลควนรู อำเภอรัษฎา จำนวน 120 ราย พบว่า

ผลการเรียนรู้ เรื่องการทำนาของชุมชนควนรู ก่อนและหลังการใช้สื่อมีความแตกต่างกัน โดยมีคะแนนเฉลี่ยของความรู้หลังการเรียนรู้ผ่านสื่อสูงกว่าก่อนการใช้สื่อ เมื่อทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติทดสอบ t พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สามารถอธิบายได้ว่า การเรียนรู้ด้วยสื่อทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนที่สูงขึ้น (Table 3)

Table 3 Comparative analysis of learning results from media

Score	n	Mean	S.D.	t	df	sig
Before	120	25.27	14.77	0.92	119.00	0.00**
After	120	25.65	4.25			

** Significant difference at probability level 0.01

ความพึงพอใจของประชากรตำบลควนรูที่มีต่อสื่อเพื่อการถ่ายทอด เรื่องการทำนาของชุมชน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 (Table 4)

Table 4 Satisfaction of the participants (N=120)

Media	Satisfaction	
	Average (Interpretation)	S.D.
Video	4.20 (Highest)	0.46
Brochures	4.33 (Highest)	0.46
Posters	4.42 (Highest)	0.44
Total	4.23 (Highest)	0.39

Remark: 4.21-5.00 means Highest level of satisfaction.
3.41-4.20 means High level of satisfaction.
2.61-3.40 means Moderate level of satisfaction.
1.81-2.60 means Low level of satisfaction.
1.00-1.80 means Lowest level of satisfaction.

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า สื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชน ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์และแผ่นพับ) และวีดิทัศน์ ทำให้ผู้ที่เรียนรู้ผ่านสื่อดังกล่าวมีความรู้เพิ่มมากขึ้น และมีความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในระดับดีมาก ดังนั้นจึงสามารถนำสื่อเพื่อการถ่ายทอดความรู้เรื่องการทำนาของชุมชน ไปใช้ในการถ่ายทอดและเผยแพร่ความรู้ได้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาบริบทของชุมชนและวิธีการทำนาของชุมชน เป็นการวิจัยในรูปแบบของการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นการวิจัยที่ต้องการศึกษาความจริงจากปรากฏการณ์ที่เป็นธรรมชาติของบุคคลหรือสังคม เพื่อทราบลักษณะที่แท้จริงของบุคคลหรือสังคมนั้น (สิน, 2553) โดยใช้การลงไป

ในพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลของชุมชน จากการสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึกร่วม ซึ่งตรงกับที่ บำเพ็ญ (2559) ได้เขียนเป็นเอกสารไว้ว่า วิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ การจัดสนทนากลุ่ม (Focus group) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบว่า ชุมชนควนรูเป็นชุมชนที่มีความผูกพันกับการเกษตรมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำนา ซึ่งในสมัยโบราณเป็นการทำเพื่อเลี้ยงชีพเป็นสำคัญ แต่ต่อมาได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำนาของคนในพื้นที่ไปเป็นการทำนาในเชิงพาณิชย์ ซึ่งเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจทำให้มีผลกระทบต่อการทำนาในหลายด้าน เช่น พื้นที่ทำนาลดลง หนี้สินครัวเรือนเพิ่มขึ้น ภูมิความมั่นคงด้านอาหารของชุมชน ผู้นำในชุมชนจึงมีการรวมตัวกันเพื่อหาทางออก จึงมีการรวมตัวกัน

ของกลุ่มผู้นำในชุมชนเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งได้ข้อสรุปร่วมกันของชุมชนว่า การทำนาเป็นอาชีพหลักของชุมชน มีการสืบทอดวิธีการทำนามาตั้งแต่บรรพบุรุษ ประกอบกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่มีความเหมาะสม จึงควรสืบทอดการทำนาของชุมชนให้ยั่งยืนต่อไป ซึ่งจะทำให้ชุมชนมีความมั่นคงทางอาหารได้ในระยะยาว การเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับการทำนาจึงได้ถูกถ่ายทอดให้คนรุ่นหลังและผู้สนใจ เพื่อรักษาความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชน และพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับผู้ที่เข้ามาศึกษาดูงานได้ด้วย โดยนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ นำภูมิปัญญาทางการเกษตรในอดีตมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยี เพื่อให้การประกอบอาชีพทางการเกษตรมีผลผลิตและผลตอบแทนที่ช่วยให้เกษตรกรดำรงชีวิตอยู่ได้

สื่อในการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการทำนาที่ชุมชนมีความต้องการมากที่สุด ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ (โปสเตอร์และแผ่นพับ) และวีดิทัศน์ ซึ่งเมื่อผลิตสื่อและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ นั้นสื่อที่ผลิตมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยได้ค่า 84.22/85.50 เนื่องจากสื่อดังกล่าวที่พัฒนาขึ้นได้มีการพัฒนาและสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนและกระบวนการวิจัยและพัฒนา ผ่านขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพหลายครั้งจนมีความเหมาะสม สามารถนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างได้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการใช้สื่อสูงกว่าก่อนใช้สื่อ ซึ่งสอดคล้องกับ ณรงค์ (2535) ที่ได้นำเสนอไว้ว่า โสตทัศนวัสดุทุกชนิดและสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปของวัสดุประกอบการเรียน ซึ่งมีเนื้อหาเน้นไปทางวิชาการ เป็นสื่อที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการสอน (Instructional media) จะมุ่งเน้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในด้านความคิดรวบยอด กระบวนการที่เป็นขั้นตอน เป็น

สื่อที่ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาที่สำคัญ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้กลุ่มเป้าหมายเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในเรื่องความรู้ ทักษะ ความชำนาญเฉพาะด้าน และยังเป็นสื่อที่สามารถสร้างความตื่นตัว (Awareness) หรือกระตุ้นให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความต้องการเปลี่ยนแปลงและร่วมแก้ไขปัญหาที่กำลังประสบอยู่ ช่วยให้เกิดความต้องการในการทราบข้อมูลและความคิดเห็นเพิ่มเติม รวมทั้งต้องการสร้างความคิดเห็นและทัศนคติของแต่ละบุคคลหรือของส่วนรวมเป็นหลัก สื่อที่จัดอยู่ในประเภทนี้ ได้แก่ 1) วัสดุสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เช่น โปสเตอร์ แผ่นปลิว แผ่นพับ จดหมายข่าว 2) โสตทัศนวัสดุต่าง ๆ เช่น ฟิล์มภาพยนตร์หรือเทปโทรทัศน์ สปอตโฆษณา และ 3) สื่อเฉพาะอย่าง เช่น สื่อพื้นบ้านชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้สื่อ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเห็นได้จากคะแนนหลังเรียนรู้จากสื่อสูงกว่าก่อนเรียนรู้จากสื่อ แสดงให้เห็นว่า การถ่ายทอดความรู้ด้วยสื่อที่เหมาะสมช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สนใจ ยอมรับและเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ทั้งนี้เพราะสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นได้ผ่านขั้นตอนออกแบบพัฒนา ประเมินคุณภาพพร้อมปรับปรุงแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพในหลายขั้นตอน อีกทั้งแบบทดสอบความรู้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ก็ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพที่เหมาะสมก่อนการนำไปใช้ สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ พรวนา รัตนชูโชค และจุฬาวลี (2561) ที่ได้รายงานว่าการใช้สื่อประสมทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้กว้างขึ้น เข้าใจในเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าบทบาทสำคัญของการนำเทคโนโลยี

ด้านสื่อประสมมาใช้ นั่น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เนื่องจากสื่อประสมประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ภาพนิ่ง ที่ดึงดูดความสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ดีขึ้น

ความพึงพอใจของประชากรตำบลควนรูที่มีต่อสื่อเพื่อการถ่ายทอด เรื่องการทำนาของชุมชนอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากสื่อที่ผลิตมีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับ Triandis (2007) ซึ่งได้เขียนไว้ว่า วัฒนธรรมชุมชนเป็นสิ่งสำคัญในการผลิตสื่อ นอกจากปัจจัยด้านลักษณะประชากรแล้ว ความรู้ วัฒนธรรม สังคม จริยธรรม วิถีปฏิบัติของชุมชน และวิถีการดำเนินชีวิตที่เป็นบริบทชุมชนทางด้านวัฒนธรรมสภาพความเป็นอยู่ ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตสื่อให้สอดคล้องกับชุมชนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ชุมชนควรมีการประชาสัมพันธ์ให้คนในชุมชนรวมทั้งองค์กรในชุมชน เช่น โรงเรียน วัด ได้รับทราบอย่างทั่วถึงเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้ดังกล่าว เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมได้อย่างทั่วถึง

2. ชุมชนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมข้อมูลอื่น ๆ ในชุมชน เช่น ประวัติความเป็นมา องค์กรความรู้ ภูมิปัญญา เพื่อให้เป็นการรวบรวมและสร้างแหล่งเรียนรู้ของชุมชนได้อย่างต่อเนื่อง

3. วิสาหกิจกลุ่มโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองโอนสามารถนำสื่อที่ได้รับจากการวิจัยไปใช้ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้สนใจที่มาศึกษาความรู้จากชุมชน เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และมีความเข้าใจในเนื้อหาของการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

4. วิสาหกิจกลุ่มโรงสีข้าวชุมชนบ้านหนองโอนคนในชุมชน และโรงเรียนในชุมชน ควรร่วมกันพัฒนาหลักสูตรการเรียนของเยาวชน ให้มีการเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นภูมิปัญญาของชุมชน โดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบประสมสำหรับจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน ซึ่งจะเป็นการปลูกฝังให้เยาวชนในชุมชนได้ตระหนักถึงทรัพยากรความรู้ของชุมชน และเป็นแนวทางในการอนุรักษ์องค์ความรู้ของชุมชนได้

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย 5(1): 1-19.
- ณรงค์ สมพงษ์. 2535. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่ (พิมพ์ครั้งที่ 2). โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐเขต สัจจะมโน. 2554. การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การจัดการองค์ประกอบการถ่ายภาพสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทรงพล พลเยี่ยม. 2550. การสร้างสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง จิตรกรรมฝาผนังอีสานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บำเพ็ญ เขียวหวาน. 2559. หน่วยที่ 12 การวิจัยเชิงคุณภาพในงานส่งเสริมการเกษตร. เอกสารการสอนชุดวิชา การวิจัยการส่งเสริมการเกษตร. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.

- ปรารธนา ศิริसानต์. 2560. การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับพิพิธภัณฑ์พื้นบ้านจำทวี จังหวัดพิษณุโลก. Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ 10(3): 736-751.
- พรวนา รัตนชูโชค และจุฬาวลี มณีเลิศ. 2561. สื่อประสมส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนาอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 10: 58-70.
- สิน พันธุ์พินิจ. 2553. เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2) แก้ไขเพิ่มเติม. วิทยพัฒน์, กรุงเทพฯ.
- สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. 2555. หลักและทฤษฎีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. ระเบียบทอง, กรุงเทพฯ.
- องค์การบริหารส่วนตำบลควนรู. 2561. แผนพัฒนาท้องถิ่น พ.ศ. 2561-2565 องค์การบริหารส่วนตำบลควนรู. สงขลา.: องค์การบริหารส่วนตำบลควนรู. แหล่งข้อมูล http://www.khuanru.go.th/files/com_strategy/2020-03_0bfef67c0872a85.pdf. (10 เมษายน 2563).
- Triandis, H.C. 2007. Culture and psychology. In S. Kitayama & D. Cohen (Eds.), Handbook of cultural psychology. Guilford, New York.

Determination of The Optimum Concentration of Polyethylene Glycol 6000 for In-house Maize Seedling Screening System Against Osmotic Stress

Pattama Hannok^{1*} Kanyakon Ruangjam² Natthanun Chantamit¹ Nasma Donlaman¹
Kamolrat Boonmawat¹ and Pischanan Lowantha¹

¹ Division of Agronomy, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiangmai 50290

² Division of Horticulture, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiangmai 50290

* Corresponding author: pattama_h@mju.ac.th

(Received: 9 July 2021; Revised: 25 July 2021; Accepted: 10 August 2021)

Abstract

One of the breeding strategies to shorten a breeding process is selecting on early growth stage with correlated secondary traits. *In vitro* screening method with Polyethylene glycol 6000 is widely used due to it is more controllable and convenience for inducing osmotic stress to plants. Our In-house screening system was used to find the proper concentration of PEG solution on maize seedling which was the objective of this study. The experiment was conducted in Factorial in RCBD with 2 blocks. The first factor was 7 different concentrations of PEG solution in which caused different osmotic potentials of solution. Whereas the second factor was 4 maize varieties: 2 inbred lines and 2 commercial hybrid varieties. Maize seedlings were treated with the protocol of in-house screening system and were collected for 10 phenotypic traits. The results showed the significant effects of PEG 6000 concentration, maize variety and their interaction on many traits. Moreover, it was found that PEG concentrations that causes statistical changes of treatment means when compared with its control (0% PEG) were different at each trait. For example, the proper concentration was 20% PEG for root to shoot ratio while that of the other traits was different. However, PEG of 25% was recommended for being the effective concentration since this level of stress showed the statistical effect on 8 out of

10 traits. However, in case that a list of phenotypic traits might be changed, the effective PEG concentration for the new list of phenotypic traits should be re-considered. In addition, this study showed that two characteristics, shoot area and primary root length, which were extracted from image processing, shoot area showed strong relationship with leaf greenness (-0.42), shoot weight (0.93), root weight (0.63), total fresh weight (0.89), shoot dry weight (0.66) and root to shoot ratio (-0.50). Therefore, it is another interesting trait that might be used in seedling screening because it was easy to extract from the image processing whereas primary root length contrarily had weak correlation with the other 9 traits of seedlings.

Keywords: *In vitro* screening method, osmotic potential, image analysis, early growth stage selection

Introduction

Crop breeding for abiotic stress tolerance is a challenging work for plant breeders. Genetic improvement of phenotypic traits contributing drought tolerance is laborious and time-consuming. In order to shorten time of the breeding process, integrated selection strategies need to be considered i.e., selecting before flowering time to reduce the unnecessarily numbers of cross, implementing indirect selection through secondary traits, selecting on early growth stage of plants and so on. Critically, it is essential that those secondary traits need to correlate with primary traits so that selection process is efficient. For early growth stage selection, it occurs during plant establishment and is generally conducted under controlled environment.

Association between seedling vigor and its tolerance to drought stresses have been studying in many species i.e., maize (Ramzan *et al.*, 2019, Akinwale *et al.*, 2018), sorghum (Bibi *et al.*, 2012), wheat (Dhanda *et al.*, 2004), soybean (Kim *et al.*, 2001), cotton (Basal *et al.*, 2005) and so on. For example, Akinwale *et al.* (2018) studied the responses of different maize hybrid varieties under drought at seedling stage. Their results revealed some traits at seedling stage i.e., fresh shoot biomass, total fresh biomass, moisture content of root etc., should be included in selection index for drought tolerance. Moreover, Salungyu *et al.* (2020) also suggested that primary root length of maize seedling is the predictive trait for mature maize performance in the field. For selection on early growth stage, *in vitro* screening method is widely used

due to it is more controllable and convenience. Since osmotic adjustment is a desirable trait for selecting genotypes with drought tolerance (Bolaños and Edmeades, 1991), therefore various types of *in vitro* screening system for drought tolerance have been inventing for screening germplasm and breeding population. Many different cultivations system by using Polyethylene Glycol 6000 have been reporting in drought tolerant screening, i.e., wheat (Marcinska *et al.*, 2012), maize (Mohammadkhani and Heidari, 2008), sorghum (Bibi *et al.*, 2012), rice (Wani *et al.*, 2010; Biswas *et al.*, 2002), soybean (Sakthivelu *et al.*, 2008), potato (Anithakumari., *et al* 2011) and so on. Also, different organs of plants i.e., seed, callus, seedling etc., have been using in this type of research.

Polyethylene glycol (PEG 6000) is the hydrophilic polymers ($H(OCH_2CH_2)_nOH$) with broad range of molecular weight (200-10,000). PEG with higher molecular weights (>4000) cannot penetrate to the plant cells. This leads osmotic potential of solution increases. With this qualification, PEG of high molecular weight could induce plant water deficit. Therefore, PEG 6000 is considered as an osmotic agent and likely used in many studies about plant responses under osmotic/water stresses. However, osmotic potential could be changed with increasing of PEG 6000 concentration and changing of

solution temperature (Michel and Kaufmann, 1973). Therefore, the PEG 6000 concentration that could induce osmotic stress to plants is a criterion. Michel and Kaufmann, 1973 proposed the equation for evaluating osmotic potential (Ψ_s) from different concentrations of PEG 6000 and temperatures. However, many publications have been reporting about osmotic potential only for few traits in which they focused. That strategy might not be effective for plant breeding works due to plant breeders need to consider many traits simultaneously in order to select the superior genotypes. Hence, this study aimed to find the proper concentration of PEG 6000 solution for using in our in-house screening system, which is simple, cheap and rapid system. Moreover, this system has no requirement for nutrient culture and expensive instruments.

Materials and Methods

Experimental design

The experiment was designed by using Factorial in Randomized complete block with 2 blocks and the hidden 3 replications in each block. The first factor was maize variety, which were two commercial hybrid field corn and waxy corn and two field maize inbred lines (Takfa 1 and Takfa 3). For the second factor, it was 7 different concentrations of PEG 6000 solution e.g., 0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30% w/v. Two blocks

were conducted in consecutive periods of time. In total, 168 experimental units were included in this experiment.

In-house screening system

Maize seeds were soaked in distilled water for 24 hours for imbibition and subsequently transferred to a moist germination paper for 48 hours until radicle was observed. In order to receive the uniform growth speed, seeds with the radicle length in range of 5-8 millimeters were taken (Figure 1A) and wrapped with a piece of sponge sheet by letting the radicle protrudes (Figure 1B and 1C). For this step, it is important to avoid damaging the radicle. A piece of Styrofoam that fit well with the container was prepared in advance to have 5 holes with 2.5 centimeters in diameter and hole spacing of 2.5 centimeters. Then, inserting those wrapped seeds into the round cut Styrofoam as shown in Figure 1D. Styrofoam used in this study fit well with the 1-Litre beaker (10.5 centimeters in diameter), in which contained with 500 millimeters of distilled water. Then, placing all beakers under LED grow lights (Figure 1D) for 5 days at 16/8 light/dark cycle until reaching V4 leaf stages. The LED light used in this current experiment consists of 12-blue, 22-red, 2-white, 2-infrared and 2-UV LEDs (30 watts). After that, water in the beaker was replaced with PEG 6000 solution

with desired concentration. Maize seedlings were grown in PEG 6000 solution for 48 hours under the same light condition. After 48 hours of PEG 6000 immersion, all phenotypic traits were collected. This *in vitro* screening system has taken 10 days for completing the whole process.

Preparation of Polyethylene glycol 6000

For osmotic stress induction, PEG 6000 with different concentrations (0, 5, 10, 15, 20, 25 and 30%) were prepared from 500 gram.kilogram⁻¹ PEG 6000 stock solution. Three hundred milliliters of PEG 6000 solution with the desired concentration were used and replaced into a cultivation container (1-Litre beaker) as described above. Osmotic potentials for those 7 different PEG concentrations were 0, -0.45, -1.38, -2.78, -4.65, -6.99 and -9.80 MPa, respectively. These values were calculated by using mathematical model of Michel and Kaufmann, 1973 as shown below.

$$\Psi_s = -[(1.18 \times 10^{-2}) C_{\text{PEG 6000}}] - [(1.18 \times 10^{-4}) C_{\text{PEG 6000}}^2] + [(2.67 \times 10^{-4}) C_{\text{PEG 6000}} T] + [(8.39 \times 10^{-7}) C_{\text{PEG 6000}}^2 T]$$

Where $C_{\text{PEG 6000}}$ is concentration of PEG 6000 in gram.kilogram⁻¹ H₂O and T is solution temperature in degree Celsius.

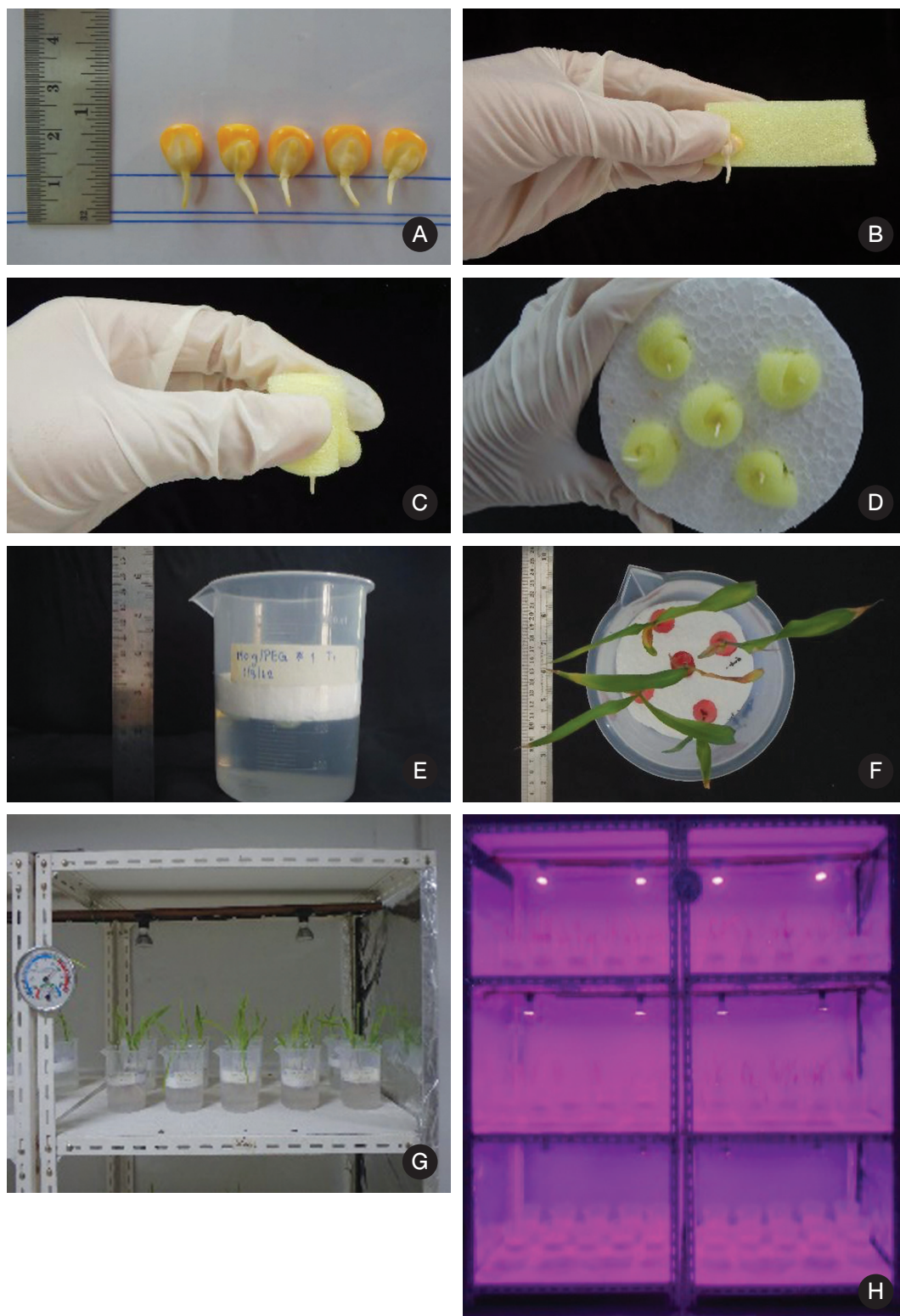


Figure 1 Process of in-house maize screening system against osmotic stress

Data collection

Nine out of ten characteristics were directly collected from all 168 experimental units. Those were leaf greenness (SPAD), total fresh weight (tFW), shoot weight (ShWt), root weight (RWt), total dry weight (tDW), shoot dry weight (ShDW), root dry weight (RDW), shoot area (ShA) and primary root length (PRL). SPAD was measured by using SPAD-502 plus meter (Konica, Minolta). A SPAD read was taken in average of 10 data points. The seedlings were cut to separate shoot and root by cutting above nodal roots. Shoots and roots from the same experimental unit were laid and separately taken photo for image analysis. After that, those shoots and roots were weighed for tFW, ShWt and RWt in gram. Dry weights e.g., ShDW, RtDW and tDW were collected after drying at 70°C for 48 hours in the oven.

Images of shoot and root were analyzed for extracting ShA in squared centimeters (Figure 2B) and PRL in centimeters (Figure 2A) by using open-source ImageJ software (Abràmoff *et al.*, 2004) and SmartRoot (Lobet *et al.*, 2011), respectively. The last data was the root-to-shoot ratio (RS) which had been mathematically received by dividing root dry weight by shoot dry weight.

Statistical analyses

All 10 phenotypic traits as described above were evaluated for normal distribution and transformed with mathematic function if a skewed distribution was observed. Two-way ANOVA was conducted to test the significance for all 10 traits. Furthermore, *Post-hoc* analysis (Least Significance Difference at $\alpha=0.05$) was carried out to compare the treatment means in the further step.



Figure 2 Data measurement with Image processing for A) primary root length (PRL) B) shoot area (ShA)

Results and Discussion

Descriptive statistics for all phenotypic traits

In order to illustrate how maize seedlings responded to osmotic stress, the appearance of maize seedlings after 48 hours of osmotic stress at each different 7 concentrations of PEG 6000 was shown in Figure 3. At higher osmotic potential of solution (-6.99 and -9.8 MPa) or at 25 and 30% PEG, maize seedlings were wilt and the stems could not stand upright. Different leaf greenness and leaf rolling could be seen in few varieties as shown in the Figure 3.

All ten phenotypic traits were checked for normality of data as shown in Table 1.

Data of root to shoot dry weight ratio (RS), shoot dry weight (ShDW) and primary root length (PRL) were right-skewed distribution (skewness with underlined in Table 1). Therefore, data transformation was subsequently done to avoid the violation of ANOVA assumptions. Square root function was used in this case and noted as sqrtRS, sqrtShDW and sqrtPRL elsewhere in this article. Moreover, it was noted that 2 symmetrical data e.g., SPAD and ShA showed the high degree of variance when compared with the other traits whereas high variance of PRL data was decreased dramatically after data transformation ($\sigma^2_{\text{sqrtPRL}} = 0.49$).

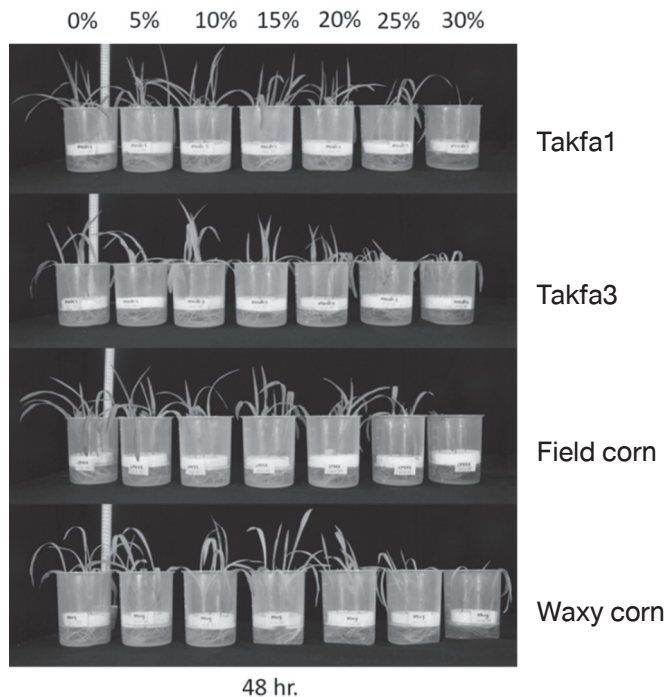


Figure 3 Overall responses of 4 maize varieties under different PEG 6000 concentrations

Table 1 Descriptive statistics of maize seedling for 10 phenotypic traits

	<i>SPAD</i>	<i>ShWt</i>	<i>RtWt</i>	<i>tFW</i>	<i>ShDW</i>	<i>RtDW</i>	<i>tDW</i>	<i>RS</i>	<i>ShA</i>	<i>PRL</i>
Mean	23.29	2.19	0.90	4.17	0.26	0.16	0.62	0.66	15.70	11.97
Median	23.40	2.15	0.88	3.93	0.25	0.16	0.53	0.65	15.72	10.29
SD	4.68	0.76	0.28	1.34	0.08	0.05	0.29	0.20	4.72	5.26
Variance	21.88	0.57	0.08	1.80	0.01	0.002	0.08	0.04	22.28	27.65
Skewness	0.03	0.56	0.53	0.46	<u>2.27</u>	0.37	0.88	<u>1.25</u>	0.49	<u>1.41</u>
Min	11.30	0.75	0.29	1.55	0.13	0.07	0.01	0.26	5.70	4.43
Max	33.80	4.17	1.91	7.67	0.80	0.31	1.73	1.54	28.56	28.30
N	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168

Test of significance and pairwise mean comparisons

Two-way ANOVA revealed that all 4 sources of variation e.g., block, PEG concentration, maize variety and their interaction showed the significant effects on many phenotypic traits (Table 2). Firstly, the block effect influenced only 2 traits, which were *tDW* and *sqrtPRL* ($P < 0.001$). This might suggest that these both traits were sensitive to micro-environments that might be different at each time of testing. Secondly, Table 2 showed the strong effect of maize variety on almost all characteristics ($P < 0.001$). This indicated that some tested maize varieties had different sensitivity degrees to osmotic stress across PEG concentrations. In this study, check varieties

(control) e.g., two commercial F1 hybrid varieties: field maize and waxy corn were used to compare with our main materials (inbred lines: Takfa 1 and Takfa 3). According to Table 3, it was noticed that commercial waxy corn was higher sensitive to osmotic stress than the commercial field maize based on their phenotypic means. Generally, maize inbred line is known that it tends to suffer from inbreeding depression phenomenon, which contradicts heterosis that generally exists in F1 hybrid variety, which in this case was 2 check varieties. Based on our prior information, Takfa 1 and Takfa 3 have been considered as drought susceptible and tolerant inbred lines. Therefore, it is fascinating to find that in the early growth stage, Takfa 3 (inbred line)

showed the better performance than the check varieties, which were F1 hybrid (Table 3) whereas seedlings of Takfa 1 phenotypically performed worse than the commercial field maize but better than commercial waxy corn. This might be because of differences of genetic background between field maize and waxy corn. Thirdly, the effect of PEG 6000 concentration was found to be highly significant on all traits (either significance level of 0.01 or 0.001 as shown in Table 2) except only total dry weight (tDW) ($P > 0.05$). Once comparing responses of maize seedlings between conditions with and without PEG 6000 (0% PEG) (Table 3), it found that PEG 6000 concentration that causes statistical changes of treatment means when compared with its control (0% PEG) was different at each trait. Phenotypic means with underline as presented in Table 3 were consider as the proper concentration for each trait. For example, 15% PEG caused means of ShWt (2.35 g), tFW (4.33 g) and RtDW (0.17 g) statistically different from that of 0% PEG, which were equal to 2.63, 4.97 and 0.14 g, respectively. Our result was similar to Pannim *et al.* (2020) which reported about physiological responses of

rice at different levels of osmotic stress. They induced osmotic stress to rice plants by using 12.5 (mild), 22.5 (moderate) and 35% PEG w/v (severe) in which osmotic potentials were -0.3, -1.0 and -2.8 MPa, respectively. Only severe stress could observe a change of stomatal conductance, net and maximal gross photosynthetic rates comparing with control whereas mild and moderate stress levels showed the limited ranges of plant responses. Therefore, besides varieties of maize, a list of phenotypic traits that would be measured is another important factor for determining %PEG for the purpose of osmotic stress induction. Lastly, the interaction effect between PEG concentration and maize variety was found to be statistical significance on 5 characteristics e.g., SPAD, ShWt, RtWt, ShA and sqrtPRL (Table 2). In order to illustrate them clearly, the interaction plots for these traits have been displaying on Figure 4. Different types of interaction i.e., exponential, cross-over etc. could be seen on Figure 4A-4E. However, only crossing points at effective PEG concentration across phenotypic traits would be attentive.

Table 2 Two-way ANOVA showing the effect of factors on 10 phenotypic traits of maize seedlings

SOV	df	Mean square									
		SPAD	ShWt	RtWt	tFW	Sqrt ShDW	RtDW	tDW	Sqrt RS	ShA	Sqrt PRL
Block	1	5.5	0.13	0.13	0.21	0.01	0.001	5.26***	0.00	9.6794	5.87***
[PEG]	6	73.9***	6.04***	6.04***	14.75***	0.01**	0.011***	0.02	0.14***	260.95***	4.57***
Variety	3	581.3***	11.04***	11.04***	50.64***	0.11***	0.004	1.06***	0.22***	341.56***	2.57***
PxV	18	17.4**	0.33***	0.33**	0.54	0.004	0.002	0.03	0.01	13.41**	0.42*
Error	139	8.3	0.15	0.15	0.36	0.003	0.002	0.03	0.01	6.32	0.24
Total	167	686.4	17.68	17.68	66.5	0.14	1.03	6.40	0.37	631.92	13.66

*, **, and *** indicate statistical significance at $P < 0.05$, 0.01 and 0.001, respectively

Since our in-house screening method has been using in different types of maize for the purpose of screening, hence %PEG that could cause the changes of most of phenotypic traits across 4 varieties would be considered. To do so, treatment means for each phenotypic trait were considered (Table 3). Interestingly, means of leaf greenness (SPAD) were gradually higher along with higher PEG 6000 concentrations and leaf greenness of maize seedling that immersed in 25% PEG solution showed statistically different from the control condition. This finding is uncommon and difficult to explain here since no any other physiological parameters were measured in this study although low chlorophyll content in wheat leaves has been suggested as an indicator for drought susceptibility (Li *et al.*,

2006). Another interesting trait is root to shoot ratio (RS). It was the adaptive trait that was commonly used to measure adaptability of plant genotypes under abiotic stresses (Ogawa and Yamauchi, 2006; Xie *et al.*, 2017) i.e., drought, salinity etc. In our maize breeding program, RS ratio is also one of the criteria for assessing genotypes against drought stress. According to the LSD test (Table 3), it suggested that 20% PEG was the proper concentration for assessing RS ratio of maize seedling. However, as seen in Table 3, 25% PEG caused phenotypic mean difference between conditions of with and without PEG 6000 for 8 out of 10 traits. Additionally, no interaction effect was found on 25% PEG. Therefore, 25% PEG has been recommended for using in our in-house screening system as an effective

concentration of PEG. However, in case that a list of phenotypic traits might be changed, the effective PEG 6000 concentration for the new list need to be re-considered. Furthermore, according to our results, it is worth to note that regardless of PEG 6000 concentration, measurement of shoot dry weight and total dry weight of maize seedling might not be helpful for the purpose of drought tolerant screening during seedling growth stage.

Relationship among phenotypic traits of maize seedling

Pearson correlation coefficients for all pairs among 10 traits were estimated and presented in Table 4. Interestingly, leaf greenness (SPAD) had negative relationships with many traits (Table 4) in which their correlation coefficients were in range of -0.19 to -0.49 with significance level at $\alpha_{0.05}$. Moreover, when considering two characteristics, ShA and PRL, which were extracted from image processing, it was observed that ShA showed statistically significant strong relationship with SPAD (-0.42), ShWt (0.93), RtWt (0.63), tFW (0.89), ShDW (0.66) and RS ratio (-0.50). Therefore, ShA is another interesting trait that might be used in seedling screening because it was easy to extract from the image processing whereas PRL contrarily had weak correlation with the other 9 traits of

seedlings. However, Salungyu *et al.*, (2020) has been suggesting that root traits of maize seedling could be used as an indicator for assessment of mature plant performance. They reported the significant correlation between primary root length and plant performance in the field test ($r=0.29$). Therefore, PRL might be included in the further study in our breeding program in order to evaluate whether or not PRL is useful for screening against osmotic stress.

Conclusion

According to our results, PEG concentrations that causes statistical changes of treatment means when compared with its control (0% PEG) were different at each trait. For example, the proper concentration was 20% PEG for root to shoot ratio while that of the other traits was different. Twenty five percent of PEG was found to be an effective concentration for using in our in-house screening system because this concentration caused the changes of 8 out of 10 traits e.g., leaf greenness, shoot weight, root weight, total fresh weight, root dry weight, root-to-shoot ratio, shoot area and primary root length and importantly had no interaction effect between maize variety and PEG concentration. However, in case that a list of phenotypic traits might be changed, the effective PEG 6000 concentration for the

new list need to be re-considered. Furthermore, our study also found that shoot dry weight and total dry weight might not be helpful for the purpose of drought tolerant screening during seedling growth stage while shoot area is recommended because it is easy to observe and measure.

Additionally, our in-house screening system that was used in this study is the simple, cheap and rapid *in vitro* screening method for maize seedling screening against

osmotic stress. This system has no requirement for nutrient culture and expensive instruments. Moreover, it has taken only 10 days to complete the whole process. Also, the amount of tested sample is adjustable depending on the available space under light bulbs. Therefore, this in-house screening system with 25% PEG concentration as a proper concentration would be used in the further maize breeding projects.

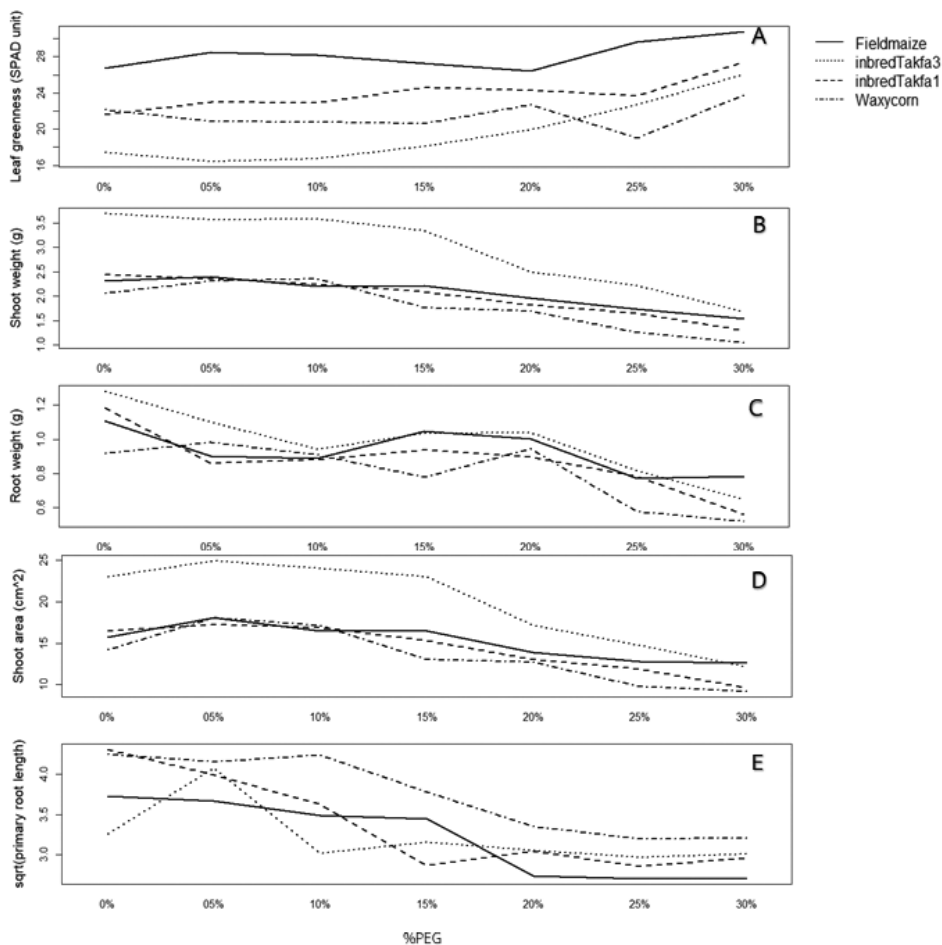


Figure 4 Interaction plots representing the significant interaction effect between PEG concentration and maize variety on 5 phenotypic traits



Table 3 Mean comparisons of osmotic stress levels and seedling varieties for each 10 phenotypic traits

Ψ_s (MPa)	%PEG	SPAD	ShWt	RtWt	tFW	sqrt ShDW	RtDW	tDW	sqrtRS	ShA	sqrtPRL
Osmotic stress levels	0%	21.97c	2.63a	1.12a	4.97a	0.51abc	0.14c	0.66a	0.74bc	17.35bc	3.89a
	-0.45	22.19bc	2.66a	0.96b	4.87a	0.52ab	0.14c	0.59a	0.72c	19.59a	3.97a
	-1.38	22.15bc	2.60a	0.90b	4.73a	0.52a	0.15bc	0.59a	0.74bc	18.64ab	3.60b
	-2.78	22.64bc	2.35b	0.95b	4.33b	0.53a	0.17ab	0.64a	0.78b	16.96c	3.31c
	-4.65	23.35bc	1.99c	0.97b	3.89c	0.49bc	0.19a	0.62a	0.88a	14.20d	3.05cd
	-6.99	23.75b	1.72d	0.74c	3.49d	0.48c	0.18a	0.58a	0.88a	12.28e	2.93d
	-9.80	26.98a	1.39e	0.63c	2.88e	0.49bc	0.19a	0.64a	0.89a	10.88e	2.97d
Grand mean		23.29	2.19	0.90	4.17	0.51	0.16	0.62	0.80	15.70	3.39
Seedling Varieties	Takfa3	19.62d	2.94a	0.98a	5.58a	0.57a	0.18a	0.77a	0.74c	19.85a	3.22b
	F1 Hybrid field corn	28.20a	2.05b	0.93ab	4.43b	0.49b	0.16a	0.74b	0.79b	15.15b	3.21b
	Takfa1	23.92b	1.99b	0.87bc	3.59c	0.51b	0.16a	0.51b	0.78b	14.35bc	3.38b
	F1 Hybrid waxy corn	21.41c	1.78c	0.80c	3.07d	0.45c	0.17a	0.45b	0.91a	13.45c	3.74a

Note: Different alphabets in each column show the significant difference among PEG concentration at $\alpha_{0.05}$

Table 4 Pearson correlation matrix among 10 parameters

	SPAD	ShWt	RtWt	tFW	ShDW	RtDW	tDW	RS	ShA	PRL
SPAD	1									
ShWt	-0.49*	1								
RtWt	-0.25*	0.66*	1							
tFW	-0.33*	0.94*	0.69*	1						
ShDW	-0.29*	0.74*	0.47*	0.70*	1					
RtDW	-0.06	0.12	0.38*	0.11	0.39*	1				
tDW	0.05	0.28*	0.22*	0.36*	0.36*	0.2	1			
RS	0.07	-0.52*	-0.10	-0.53*	-0.44*	0.57*	-0.17*	1		
ShA	-0.42*	0.93*	0.63*	0.89*	0.66*	0.07	0.21*	-0.50*	1	
PRL	-0.19*	0.22*	0.22*	0.1	-0.02	-0.15*	0.02	-0.14	0.19*	1

* indicates statistical significance at $P < 0.05$

Acknowledgement

This work was sponsored by National Science and Technology Development Agency, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation.

Reference

- Abràmoff, M.D., P.J. Magalhães and S.J. Ram. 2004. Image processing with ImageJ. *Biophotonics International* 11(7): 36-42.
- Akinwale, R.O, F.E. Awosanmi, O.O. Ogunniyi, A.O. Fadoju. 2018. Determinants of drought tolerance at seedling stage in early and extra-early maize hybrids. *Maydica* 62: 1-9.
- Anithakumari, A.M., O. Dolstra, B. Vosman, R.G.F. Visser and C.G. van der Linden. 2011. *In vitro* screening and QTL analysis for drought tolerance in diploid potato. *Euphytica* 181(3): 357-369.
- Basal, H., C.W. Smith, P.S. Thaxton and J.K. Hemphill. 2005. Seedling drought tolerance in upland cotton. *Crop Science* 45(2): 766.
- Bibi, A., H.A. Sadaqat, M.H.N. Tahir and H.M. Akram. 2012. Screening of sorghum (*Sorghum bicolor* var Moench) for drought tolerance at seedling stage in polyethylene glycol. *Journal of Animal and Plant Sciences* 22(3): 671-678.

- Biswas, J., B. Chowdhury, A. Bhattacharya and A.B. Mandal. 2002. *In vitro* screening for increased drought tolerance in rice. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 38(5): 525-530.
- Bolaños, J. and G.O. Edmeades. 1991. Value of selection for osmotic potential in tropical maize. *Agronomy Journal* 83(6): 948.
- Dhanda, S.S., G.S. Sethi and R.K. Behl. 2004. Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth. *Journal of Agronomy and Crop Science* 190(1): 6-12.
- Kim, Y., S. Shanmugasundaram, S. Yun, H. Park and M. Park. 2001. A simple method of seedling screening for drought tolerance in soybean. *Korean J. Crop Sci.* 46(4): 284-288.
- Li, R., P. Guo, B. Michael, G. Stefania and C. Salvatore. 2006. Evaluation of chlorophyll content and fluorescence parameters as indicators of drought tolerance in barley. *Agric. Sci. China* 5: 751-757.
- Lobet, G., L. Page's and X. Draye. 2011. A Novel image-analysis toolbox enabling quantitative analysis of root system architecture. *Plant Physiol* 157(1): 29-39.
- Marcinska, I., I. Czyczyło-Mysza, E. Skrzypek, M. Filek, S. Grzesiak, M.T. Grzesiak, F. Janowiak, T. Hura, M. Dziurka, K. Dziurka, A. Nowakowska and S.A. Quarrie. 2012. Impact of osmotic stress on physiological and biochemical characteristics in drought-susceptible and drought-resistant wheat genotypes. *Acta Physiol. Plant* 35(2): 451-461.
- Michel, B.E. and M.R. Kaufmann. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiol.* 51(5): 914-916.
- Mohammadkhani, N. and R. Heidari. 2008. Water stress induced by Polyethylene Glycol 6000 and sodium chloride in two maize cultivars. *Pak. J. Biol. Sci.* 11(1): 92-97.
- Ogawa, A. and A. Yamauchi. 2006. Root osmotic adjustment under osmotic stress in maize seedlings 1. transient change of growth and water relations in roots in response to osmotic stress. *Plant Prod. Sci.* 9(1): 27-38.
- Pannim, W., C. Chutteang, W Utkhao, S Sukkhaeng, S, Promdang and Suntaree Yingjajaval. 2020. Stomatal and photosynthetic response to polyethylene glycol induced drought stress of Thai jasmine rice (*Oryza sativa* L. ssp. indica cv. KDML105) during vegetative stage. *Agricultural Sci. J.* 51(2): 90-106.
- Ramzan, J., M. Aslam, M. Ahsan and F.S. Awan. 2019. Selection of screening criteria against drought stress at early

- growth stages in maize (*Zea mays L.*). Pak. J. Agri. Sci. 56(3): 633-643.
- Sakthivelu, G., M.K. Akitha Devi, T. Rajasekaran, G.A. Ravishankar, T. Nedev and G. Kosturkova. 2008. Drought-induced alternations in growth, osmotic potential and *in vitro* regeneration of soybean cultivars. Gen. Appl. Plant Physiology Special Issue 34(1-2): 103-112.
- Salungyu, J., S. Thaitad, A. Bucksch, J. Kengkanna, P.J. Saengwilai. 2020. From lab to field: Open tools facilitating the translation of maize root traits. Field Crop Research. 255, 107872.
- Wani, S.H., P.A. Sofi, S.S. Gosal and N.B. Singh. 2010. *In vitro* screening of rice (*Oryza sativa L*) callus for drought tolerance. Commun. Biometry Crop. Sci. 5(2): 108-115.
- Xie, Q., K.M.C. Fernando, S. Mayes and D.L. Sparkes. 2017. Identifying seedling root architectural traits associated with yield and yield components in wheat. Ann. Bot. 119(7): 1115-1129.

ผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู ในอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน

Social Impact of Farmers on Off – Season Longan Production in Banhong District, Lamphun Province

สามารถ ใจเตี้ย* ลิวลี รัตนปัญญา และ อรอนงค์ ติ๊ะอ้อด

Samart Jaitae* Siwalee Rattanapunya and Oranong Taood

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300

* Corresponding author, email: Samart_jai@cmru.ac.th

(Received: 1 July 2021; Revised: 10 August 2021; Accepted: 11 August 2021)

Abstract

The purposes of this study were to: 1) study social impact of farmers on off-season longan production, 2) forecast influencing factors to social impacts among farmers and 3) develop of a policy recommendation on resolving the social impact of off-season longan production. 303 farmers who live in Ban Hong district, Lamphun province and 12 stakeholders were participated in this study. The data were collected through questionnaires, non - structured interview, and stakeholder participatory workshop. Data were analyzed by descriptive statistics and content analysis. The results indicated that social impact on off-season longan production was high (mean = 3.76). When analyzing the predictive power of the social impact from off-season longan production of farmers found two variables that can explain the variability of social impacts. This includes the number of agricultural workers in the household and the amount of land held for agriculture. Both of them could significantly predicted social impact of farmers from off-season longan production by 34.6% (p – value = 0.014 and 0.000, respectively). In this regard, the process of the workshop of the stakeholders suggested policy recommendations

on the alteration of social impacts from off-season longan production by reducing production costs, migrant worker management, and water resource management.

Keywords: Social impact, off-season longan, farmer

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู 2) เพื่อพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลกระทบทางสังคมในกลุ่มเกษตรกร และ 3) เพื่อพัฒนาข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู ใช้วิธีการศึกษาแบบผสมวิธี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู ในพื้นที่อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน จำนวน 330 ราย รวมถึงตัวแทนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 12 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ และการสัมมนาเชิงปฏิบัติการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการศึกษา พบว่าผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76) เมื่อวิเคราะห์อำนาจการพยากรณ์ผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกร มีตัวแปรที่สามารถอธิบายความผันแปรของผลกระทบทางสังคม 2 ตัวแปรย่อย ได้แก่ จำนวนแรงงานภาคเกษตรในครัวเรือน และจำนวนพื้นที่ถือครองเพื่อการเกษตร โดยร่วมกันพยากรณ์ผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกร ได้ร้อยละ 34.6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (p -value = 0.014 และ 0.000 ตามลำดับ) ทั้งนี้กระบวนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้เสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเกี่ยวกับการแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู โดยการลดต้นทุนการผลิต การจัดการแรงงานข้ามชาติ และการจัดการทรัพยากรน้ำ

คำสำคัญ: ผลกระทบทางสังคม ลำไยนอกฤดู เกษตรกร

คำนำ

การผลิตลำไยเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญในภาคใต้ของจีน โดยมีพื้นที่เพาะปลูกร้อยละ 13-20 ของพื้นที่เพาะปลูกผลไม้ทั้งหมด แต่ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาพื้นที่ปลูกลดลงอย่างมาก เนื่องจากผลผลิตราคาตกต่ำ (Qiu, 2014) เช่นเดียวกับการผลิตลำไยในประเทศกัมพูชาที่การผลิตลำไยมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกจำนวนมากในปี ค.ศ. 2012 ทั้งนี้การผลิตลำไยในกัมพูชาผลผลิตที่ได้มักจะไม่มีความพึงพอใจ

ปัญหาการตลาด เกษตรกรบางส่วนจึงหันมาผลิตลำไยนอกฤดูแต่ก็ประสบปัญหาต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นจากการใช้สารเคมีการเกษตรที่เพิ่มขึ้น การจัดการต้นลำไยหลังการเก็บเกี่ยว การจัดการน้ำ และสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง (Grow Asia, 2020) ในส่วนของประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกลำไยกระจายอยู่ทั่วประเทศ ในปีการผลิต พ.ศ. 2562 ประมาณ 1,200,879 ไร่ มีครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกลำไย จำนวน 196,655 ครัวเรือน โดยมีการปลูก

มากที่สุดในพื้นที่ภาคเหนือ 883,620 ไร่ มีครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกลำไย จำนวน 162,871 ครัวเรือน มีผลผลิตทั้งหมด 1,011,276 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ทั้งนี้เกษตรกรผู้ผลิตลำไยร้อยละ 26.4 มีรายได้ไม่พอใช้และเป็นหนี้ร้อยละ 34.7 มีความเครียด กังวลจากรายได้หรือค่าตอบแทนที่ไม่แน่นอน และร้อยละ 96.1 ที่รับรู้ว่าคุณลักษณะงานเป็นลักษณะที่ทำให้รายได้ไม่แน่นอน (วิระพร และคณะ, 2561) เช่นเดียวกับเกษตรกรผู้ปลูกลำไยในตำบลฮอด อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ประสบปัญหาในการผลิตลำไยทั้งผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพ ต้นทุนในการผลิตสูงโดยเฉพาะค่าจ้างแรงงาน ผลผลิตออกไม่ตรงกับตามความต้องการของตลาด ขาดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ในการทำสวนลำไย เกษตรกรบางส่วนไม่มีความรู้ในการผลิตลำไยอย่างถ่องแท้ และขาดอำนาจต่อรองกับพ่อค้าคนกลาง (รุ่งทิพย์ และคณะ, 2558) นอกจากนี้การผลิตลำไยยังเกิดผลกระทบด้านแรงงานจากการที่ต้องจ้างแรงงานต่างด้าวเข้ามาทำงานในสวนลำไยจำนวนมาก เกิดการย้ายถิ่นของแรงงานเหล่านี้ที่เข้ามาทำงานและพักอาศัยในสวนลำไย ส่งผลกระทบต่อชุมชนในด้านต่าง ๆ ทั้งปัญหาด้านความมั่นคงที่เกิดขึ้นในชุมชน อาชญากรรม การทะเลาะวิวาท ความขัดแย้ง และสภาพสิ่งแวดล้อม (ปรียาภรณ์ และลิวา, 2560) เกษตรกรบางส่วนจึงแก้ไขปัญหาโดยใช้สารโพแทสเซียมคลอเรตเพื่อเร่งลำไยให้ออกดอกนอกฤดู ซึ่งพื้นที่จังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2561 มีพื้นที่ผลิตลำไยนอกฤดู 87,053 ไร่ ผลผลิต 125,966 ตัน เมื่อเทียบปริมาณสัดส่วนผลผลิตลำไยในฤดูต่อลำไยนอกฤดู ปีการผลิต พ.ศ. 2561 มีสัดส่วน 49.23 ต่อ 50.17 ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณลำไยในฤดูมีน้อยกว่าลำไยนอกฤดูถึงร้อยละ 0.34 (846 ตัน)

ส่วนพื้นที่อำเภอบ้านโฮ่งมีพื้นที่ผลิตลำไยนอกฤดู 25,270 ไร่ ผลผลิต 36,288 ตัน ทั้งนี้เป็นผลมาจากนโยบายการส่งเสริมของภาครัฐที่ส่งเสริมให้เกษตรกรมีการผลิตลำไยนอกฤดูมากขึ้น เพื่อลดปริมาณผลผลิตลำไยในฤดูที่ผลผลิตล้นตลาด แต่การผลิตลำไยนอกฤดูต้องใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น อันเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตของเกษตรกรที่ไม่สามารถคาดเดาได้ว่าผลผลิตที่ได้จะคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน, 2562) นอกจากนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดแคลนเงินทุนที่จะนำมาใช้ในกระบวนการการผลิตทั้งการซื้อปัจจัยการผลิต ค่าจ้างแรงงาน และค่าบำรุงต้นลำไยหลังการเก็บเกี่ยว (สามารถ, 2564) ปรากฏการณ์ดังกล่าวข้างต้นสอดคล้องกับแนวคิดผลกระทบทางสังคมซึ่งได้อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและวิธีการของมนุษย์ในการดำรงชีวิต การทำงาน การแสวงหาปัจจัยพื้นฐาน และความสัมพันธ์กับผู้อื่น ปรากฏการณ์เหล่านี้นำไปสู่ผลกระทบทางสังคมทั้งด้านประชากรอันเป็นการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยที่กำหนดคุณลักษณะของประชากร เช่น กำลังแรงงาน การจ้างงาน การเปลี่ยนค่าตัวหรือการจ้างงานการอพยพโยกย้ายและการตั้งถิ่นฐานใหม่ เป็นต้น ด้านเศรษฐกิจและสังคมซึ่งเป็นความเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับรายได้ อัตราและรูปแบบการจ้างงาน ราคาของสินค้าและบริการในท้องถิ่น และผลกระทบทางภาษี และผลกระทบทางสังคมด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทั้งการบริการทางสาธารณสุข การพักผ่อนหย่อนใจ ศาสนาและพิธีกรรม และความผูกพันภายในสังคม รวมถึงโอกาสในการหารายได้และการเข้าถึงทรัพยากร (เดชรรัตน์ และคณะ, 2545) ทั้งนี้ผลการศึกษานำไปสู่ทางเลือกเพื่อแก้ไขปัญหาผลกระทบทาง

สังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดูภายใต้การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนได้อย่างเหมาะสม การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบทางสังคมในกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู พยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลกระทบทางสังคมในกลุ่มเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู และพัฒนาข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู ทั้งนี้ผลการศึกษาอาจนำไปสู่แนวนโยบายขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานด้านการเกษตร และชุมชนเพื่อการแก้ไขปัญหาผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดูได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed methods) โดยการใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณร่วมกับการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2563 ประกอบด้วย

การศึกษาระยะที่ 1 การศึกษาผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู ใช้รูปแบบการศึกษา เป็นการสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional survey)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร เป็นเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดูในเขตอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ในรอบปีการผลิต พ.ศ. 2562-2563 จำนวน 4,995 ราย กลุ่มตัวอย่าง คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการคำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรคำนวณขนาดตัวอย่างของ Daniel (2010) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 330 ราย หลังจากนั้นเลือกกลุ่มตัวอย่างระดับหมู่บ้าน ร้อยละ 30 ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากแบบไม่กลับคืน การคัดเลือกครัวเรือนแต่ละหมู่บ้านมาศึกษาผู้วิจัยใช้

ตารางสุ่ม (Random number table) ตามสัดส่วนของจำนวนหลังคาเรือนแต่ละหมู่บ้าน ส่วนการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ทำการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู และประชาชนทั่วไป จำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เป็นข้อคำถามปลายปิด และปลายเปิด

ส่วนที่ 2 ระดับผลกระทบทางสังคม เป็นข้อคำถามปลายปิดและปลายเปิดเกี่ยวกับผลกระทบด้านประชากรด้านเศรษฐกิจ และด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามแบบของ Likert scale แบบสอบถามแต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 1-5 คะแนน แปลผลค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.49 น้อยที่สุด 1.50-2.49 น้อย 2.50-3.49 ปานกลาง 3.50-4.49 มาก และ 4.50-5.00 มากที่สุด (Joshi *et al.*, 2015) แบบสอบถามทั้งหมดมีความเที่ยงเท่ากับ 0.86 (Conbach, 1951)

ส่วนเครื่องมือเชิงคุณภาพ ใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ และการสนทนากลุ่มครอบคลุมประเด็นผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู และแนวทางแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู ใช้การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) โดยการใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจากการให้ข้อเสนอแนะของผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม วิธีการสังเกตควบคู่กับการซักถาม รวมถึงศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางสังคมจากการผลิตการเกษตร

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลระดับผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู วิเคราะห์โดย

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ข้อมูล ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับผลกระทบทางสังคมใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเส้นตรง (Multiple Liner Regression Analysis) และข้อมูลจากแบบสอบถามปลายเปิด และการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการจำแนกและจัดระบบข้อมูล การสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย การเปรียบเทียบข้อมูลและการตีความข้อมูล โดยดัดแปลงขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปรากฏการณ์วิทยา (Matthew *et al.*, 2014)

การศึกษาระยะที่ 2 การพัฒนาข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู ใช้กระบวนการสัมมนาเชิงปฏิบัติการกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder Group Operational Seminar) ร่วมกับการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของผลกระทบทางสังคมและการผลิตลำไยนอกฤดูจากการศึกษาระยะที่ 1 ดังนี้

กลุ่มผู้เข้าร่วมสัมมนา เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู จำนวน 12 คน ประกอบด้วย ตัวแทนเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู จำนวน 4 คน ตัวแทนจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ จำนวน 1 คน ตัวแทนจากผู้นำชุมชน จำนวน 2 คน สมาชิกสภาองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 1 คน ตัวแทนจากนักวิชาการ จำนวน 2 คน และตัวแทนประชาชน จำนวน 2 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบบันทึกการสัมมนาเชิงปฏิบัติการกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากนั้นสรุปเรียบเรียงเป็นลายลักษณ์อักษรและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 55.40 มีอายุเฉลี่ย 51.39 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 66.70 จำนวนแรงงานภาคการเกษตรในครัวเรือนเฉลี่ย 4.11 คน จำนวนพื้นที่ถือครองเพื่อการเกษตรทั้งหมดเฉลี่ย 4.99 ไร่ จำนวนพื้นที่ผลิตลำไยนอกฤดูในรอบการผลิตปี 2562-2563 เฉลี่ย 3.21 ไร่ ผลิตลำไยพันธุ์อีดอ ร้อยละ 83.50 จำนวนต้นลำไยเฉลี่ย 46.10 ต้นในรอบการผลิตปี 2562-2563 ผลิตลำไยนอกฤดูปีละรุ่น ร้อยละ 100 ใส่สารเร่งลำไยออกดอกนอกฤดูเดือนพฤษภาคม ร้อยละ 35.90 เก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยนอกฤดูเดือนพฤศจิกายน ร้อยละ 35.90 ตัดสินใจทำลำไยนอกฤดูในช่วงที่ผลผลิตขายได้ราคาดี ร้อยละ 76.20 พบปัญหาต้นทุนการผลิตสูง (แรงงาน/สารเคมี) ร้อยละ 56.70 นำผลผลิตลำไยนอกฤดูไปขายเอง ร้อยละ 76.60 และรายได้จากการขายผลผลิตลำไยนอกฤดูกालในรอบการผลิตที่ผ่านมา เฉลี่ย 314,153.68 บาท/ครัวเรือน

ผลกระทบทางสังคมในกลุ่มเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู

พบว่า จาก Table 1 ผลกระทบทางสังคมโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76) เมื่อแยกเป็นรายด้านผลกระทบด้านเศรษฐกิจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76) ผลกระทบด้านประชากรอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75) และผลกระทบด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24) ทั้งนี้ผลกระทบการผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่ถึงแม้จะเป็นทางเลือกในการผลิตลำไย แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันที่กระบวนการผลิตลำไยนอกฤดูมีความเสี่ยงเกี่ยวกับ

ราคาผลผลิตที่คาดเดาไม่ได้ การใช้ปัจจัยการผลิตที่หลากหลายอันเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงซึ่งส่งผลต่อผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน รวมถึงประสบการณ์การผลิตลำไยนอกฤดูที่ขาดการรับรู้ การเข้าถึง และการประยุกต์ใช้ข้อมูล ที่ถูกต้องและทันสมัยเกี่ยวกับการผลิตลำไยนอกฤดู ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการผลิต สอดคล้องกับ

เกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดูในตำบลเข้าพระ อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา ที่ยังขาดประสบการณ์ ในการผลิตลำไยนอกฤดู และเกษตรกรให้ความเห็นว่าได้รับความช่วยเหลือจากภาครัฐน้อยมาก โดยเฉพาะด้านความรู้หลักวิชาการต่าง ๆ เกี่ยวกับการผลิตลำไยนอกฤดู (อรุณี, 2553)

Table 1 Social impact on off-season longan production of farmers

Social impact	n=330		Social impact level
	Mean	S.D.	
Population	3.75	0.25	high
Economic	4.13	0.49	high
Social relationships	3.24	0.44	modulate
Total average	3.76	0.31	high

การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง สรุปได้ว่าการผลิตลำไยนอกฤดูเป็นการแก้ไขปัญหาลดผลผลิตลำไยที่เก็บเกี่ยวพร้อมกันทำให้ส่งผลต่อราคาผลผลิตตกต่ำ ทั้งนี้เกษตรกรส่วนใหญ่จะตัดสินใจในส่วนในช่วงเวลาและวิธีการในการใส่สารโพแทสเซียมคลอไรด์จากประสบการณ์และการบอกเล่าของเกษตรกรด้วยกัน นอกจากนี้เกษตรกรบางรายเกิดความเครียดจากการขายผลผลิตที่ไม่ได้ราคาตามที่ต้องการเนื่องจากต้องชำระหนี้ธนาคาร การเข้าถึงความช่วยเหลือจากภาครัฐที่มีก็จะล่าช้า ไม่ทันสถานการณ์ สอดคล้องกับเกษตรกรท่านหนึ่งกล่าวว่า การผลิตลำไยนอกฤดูในปัจจุบันทำได้ยาก ไม่สามารถคาดเดาได้ว่าลำไยจะแพงซ่อดอกหรือไม่ แต่ก็ต้องเสี่ยงเพราะคิดว่าราคาผลผลิตลำไยน่าจะราคาดีกว่าลำไยในฤดู (สัมภาษณ์เกษตรกร เมื่อ

วันที่ 16 มีนาคม 2563) เกษตรกรอีกท่านกล่าวว่าขาดทุนจากการผลิตลำไยนอกฤดู 3 ปีการผลิตติดต่อกันแล้วว่าจะเลิกทำ ภาครัฐแม้จะช่วยเหลือโดยการพยุงราคา แต่เมื่อความช่วยเหลือมาถึงผลผลิตส่วนใหญ่จะอยู่กับพ่อค้าคนกลาง เกษตรกรไม่ได้ประโยชน์มากนัก (สัมภาษณ์เกษตรกร เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2563) นอกจากนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดอำนาจการต่อรองการขายผลผลิตกับพ่อค้าคนกลาง การขาดแคลนแรงงาน การเข้ามาของแรงงานข้ามชาติ รวมถึงการจัดสรรปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอก่อให้เกิดความขัดแย้งในชุมชนระหว่างประชาชนทั่วไปกับเกษตรกรผู้ผลิตลำไยนอกฤดู

การผลิตลำไยนอกฤดูที่เพิ่มจำนวนพื้นที่การผลิตมากขึ้น ในช่วงฤดูแล้งจะเกิดความขัดแย้งเกี่ยวกับการใช้น้ำอุปโภค เกษตรกรบางส่วนยอม

จ่ายค่าน้ำประปาหมู่บ้านเพิ่มขึ้นเพื่อนำน้ำมาใช้ในการดูแลลำไยในช่วงติดผล ส่งผลให้น้ำประปาไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในหมู่บ้าน เกษตรกรบางส่วนยังดำเนินการขุดเจาะน้ำใต้ดินมาใช้ทำให้ น้ำใต้ดินที่ชุมชนนำมาผลิตน้ำประปาหมู่บ้านลดปริมาณลง เกษตรกรท่านหนึ่งกล่าวว่า “การผลิตลำไยนอกฤดูถึงแม้จะเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร และประชาชนทั่วไปที่ไปรับจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิต แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันที่ภัยแล้งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง การใช้น้ำในสวนลำไยต้องมีการวางแผนที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้งกับชุมชน” (สัมภาษณ์ประชาชน เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2563) ในส่วนของประชาชนในพื้นที่บางส่วนมีความกังวลเกี่ยวกับการเข้ามาของแรงงานต่างด้าวเพื่อรับจ้างดูแลและเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยนอกฤดู ซึ่งบางส่วนเข้ามาโดยไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าเข้ามาอย่างไร

การพยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู

การศึกษานี้ใช้รูปแบบสมการพยากรณ์ ดังนี้ $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_5x_5$ โดย X_1 อายุ (ปี) X_2 จำนวนแรงงานในครัวเรือน (คน) X_3 จำนวนพื้นที่ถือครองเพื่อทำการเกษตรทั้งหมด (ไร่) X_4 จำนวนพื้นที่ในการผลิตลำไยนอกฤดูในรอบการผลิต 2562-2563 (ไร่) และ X_5 รายได้จากการขายผลผลิตลำไยนอกฤดูกาลในรอบการผลิตที่ผ่านมา (บาท) ทั้งนี้เมื่อนำตัวแปรทั้ง 5 ตัวเข้าสมการแล้วคำนวณด้วยวิธี Stepwise (Montgomery *et al.*, 2012) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุ (R^2) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.346 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรทั้งหมด 5 ตัวแปร อธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกรได้ร้อยละ 34.60 และพบว่า มีตัวแปร

2 ตัวแปร คือ X_2 จำนวนแรงงานในครัวเรือน (คน) และ X_3 จำนวนพื้นที่ถือครองเพื่อทำการเกษตรทั้งหมด (ไร่) มีอิทธิพลต่อผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งเขียนเป็นสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ

Y_i (ผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดู) = $3.717 + 0.038$ (จำนวนแรงงานในครัวเรือน) - 0.060 (จำนวนพื้นที่ถือครองเพื่อทำการเกษตรทั้งหมด)

ทั้งนี้จำนวนแรงงานภาคเกษตรในครัวเรือนพยากรณ์ระดับผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดูในทิศทางเดียวกัน อาจเป็นไปได้ว่าการผลิตลำไยนอกฤดูกำลังเผชิญปัญหาการขาดแคลนแรงงานเพิ่มขึ้น ค่าจ้างแรงงานสูง รวมถึงสถานการณ์ในปัจจุบันแรงงานภาคเกษตรส่วนใหญ่ในครัวเรือนเป็นเกษตรกรที่มีอายุที่ไม่สามารถทำงานที่ใช้กำลังมากเกษตรกรจึงจำเป็นต้องจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นถึงแม้จะเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตลำไยนอกฤดู สอดคล้องกับแรงงานภาคการเกษตรของเกษตรกรชาวสวนลำไยในพื้นที่อำเภอจอมทองและอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยจะใช้แรงงานในพื้นที่และพื้นที่ใกล้เคียง ส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน ญาติพี่น้อง หรือแรงงานรับจ้างทั่วไปในชุมชน ซึ่งในช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยในรายที่มีการเพาะปลูกมากจำนวนหลายไร่ จึงมีความต้องการแรงงานที่เพิ่มขึ้น (สายสกุล และกิ่งศาล, 2560) ส่วนพื้นที่การถือครองเพื่อทำการเกษตรทั้งหมดพยากรณ์ระดับผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิต

ลำไยนอกฤดู ในทิศทางตรงข้าม อาจเป็นไปได้ว่า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่การเกษตรอาจเป็นทางเลือก ในการผลิตพืชที่หลากหลาย ซึ่งในพื้นที่ที่มีการขยาย พื้นที่การปลูกมะม่วงที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและยังไม่ประสบปัญหาด้านราคาผลผลิต รวมถึงเกษตรกรบางส่วนที่มีพื้นที่จำนวนมากจะ

แบ่งพื้นที่การผลิตลำไยนอกฤดูเป็นแต่ช่วงเวลา ทำให้โอกาสการขาดทุนลดลง สอดคล้องกับรายงาน การศึกษาของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2562) ที่พบว่า เนื้อที่เพาะปลูกทั้งหมดของครัวเรือนเป็น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรายได้ของครัวเรือนเกษตรกร

Table 2 Factors predicting social impact among farmers

Factors	b	bata	t	P – value*
Constant	3.717		13.345	.000
Number of in – household labor	0.038	.135	2.462	.014
The entire farm holding area	-0.060	-.276	-5.022	.000
R ² = 0.346 SEE = 0.420 F = 15.660 p – value = 0.000				

ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู พบว่า

1. ควรลดต้นทุนการผลิต การผลิตลำไยนอกฤดู มีปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรต้องใช้ตั้งแต่ระยะ การเตรียมต้น ระยะการใส่สารโปแตสเซียมคลอไรด์ ซึ่งในปัจจุบันนิยมพ่นทางใบมากกว่าราดลงพื้นดิน ระยะติดผล และระยะหลังการเก็บเกี่ยว การส่งเสริม ให้เกษตรกรผลิตและใช้สารชีวภาพทั้งปุ๋ยหมัก สาร ไล่แมลงจากสมุนไพร และปุ๋ยคอก อาจเป็นทางเลือก ในการลดต้นทุนการผลิตได้ ส่วนค่าจ้างแรงงาน ที่เพิ่มขึ้นเกษตรกรควรทำการตัดแต่งทรงพุ่มให้ ต้นเตี้ย

2. ดำเนินการจัดการแรงงาน โดยเฉพาะ แรงงานข้ามชาติที่เข้ามารับจ้างเก็บผลผลิต ซึ่งส่วนใหญ่พ่อค้าคนกลางจะเป็นผู้พาแรงงาน เหล่านี้เข้ามา โดยอาจมีการลงทะเบียนอย่างถูกต้อง ตามกฎหมาย และทำข้อตกลงร่วมกับพ่อค้ารับซื้อ

ลำไย ทั้งการแจ้งข้อมูลจำนวน พื้นที่การทำงาน ระยะเวลาการเข้ามาทำงานต่อผู้นำชุมชน เพื่อ เป็นการเฝ้าระวังเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น

3. การจัดการทรัพยากรน้ำ โดยเฉพาะการ แก้ไขปัญหาความขัดแย้งเกี่ยวกับการใช้น้ำในการ ผลิตลำไยนอกฤดู ทั้งนี้ในพื้นที่ไม่มีแหล่งน้ำสำรอง ขนาดใหญ่ แหล่งน้ำหลักคือ แม่น้ำลี้ ซึ่งกำลังเผชิญ ความเสื่อมสภาพทั้งคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ท้องน้ำ แคบและตื้นเขินจากดินตะกอนทับถม หน่วยงานและ ชุมชนควรร่วมดำเนินการโดยอาจจะฟื้นฟูระบบ เหมืองฝาย การขอสันับสนุนงบประมาณการขุด ลอกแม่น้ำและคลองส่งน้ำจากฝายทอดน้ำจาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสร้างจิตสำนึกให้กับ ประชาชนในการอนุรักษ์แหล่งน้ำในชุมชน

ข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการแก้ไข ผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู ดังกล่าวได้สะท้อนความวิตกกังวล และความ

ต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดูของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยเฉพาะผลกระทบด้านแรงงานข้ามชาติและความขัดแย้งในการจัดสรรทรัพยากรน้ำที่อาจจะส่งผลกระทบต่อการอยู่ร่วมกันของประชาชนในชุมชน อย่างไรก็ตาม ในสถานการณ์ที่เกษตรกรต้องแบกรับต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นการผลิตลำไยนอกฤดูและในฤดู เกษตรกรอาจจะแปรเปลี่ยนสู่การผลิตไม้ผลประเภทอื่นทดแทน

สรุปผลการวิจัย

ผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดูโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ตัวแปรพยากรณ์ทั้งหมด 5 ตัวแปร อธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลกระทบทางสังคมการผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกรได้ร้อยละ 34.60 และมีตัวแปร 2 ตัวแปร คือ จำนวนแรงงานในครัวเรือนและจำนวนพื้นที่ถือครองเพื่อทำการเกษตรทั้งหมด พยากรณ์ผลกระทบทางสังคมของเกษตรกรจากการผลิตลำไยนอกฤดูได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ส่วนข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการแก้ไขผลกระทบทางสังคมจากการผลิตลำไยนอกฤดู ทั้งการลดต้นทุนการผลิต การจัดการแรงงาน และการจัดการทรัพยากรน้ำ เป็นแนวทางที่อาจนำไปสู่แผนงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำสู่การปฏิบัติเพื่อการแก้ไขปัญหาได้ ทั้งนี้การศึกษานโยบายทั้งระบบการผลิตลำไยนอกฤดูตั้งแต่การตัดสินใจของเกษตรกร กระบวนการผลิต กระบวนการจำหน่ายผลผลิต และการจัดการสวน และรูปแบบการจัดการแรงงานทั้งแรงงานในพื้นที่ แรงงานข้ามชาติ รวมถึงกระบวนการจัดการแรงงานในสถานการณ์การขาดแคลนแรงงาน รวมถึงการกำหนดขนาดพื้นที่การผลิตที่เหมาะสม อาจจะเป็นข้อมูลพื้นฐาน

ที่สนับสนุนการวางแผนการจัดการระบบการผลิตลำไยนอกฤดูได้

กิตติกรรมประกาศ

นักวิจัยขอขอบพระคุณเกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดู ในอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ที่ได้ให้ข้อมูลการวิจัย และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่สนับสนุนทุนวิจัยโดยการสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

เอกสารอ้างอิง

- เดชรัตน์ สุขกำเนิด, วิชัย เอกพลากร และปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์. 2545. การประเมินผลกระทบทางสุขภาพเพื่อการสร้างนโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพ: แนวคิด แนวทาง และแนวปฏิบัติ. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, นนทบุรี.
- ธีรนุช เจริญกิจ, ชาญชัย แสงไชยสวัสดิ์, วิยะดา ชัยเวชพาวิณ, มะโนชัย นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และยุทธนา เขาสุเมรุ. 2556. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไยนอกฤดู. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- ปรียาภรณ์ หมื่นลาด และลิวา ผาตไทสง. 2560. ผลกระทบจากแรงงานข้ามชาติในภาคเกษตรกรรม: กรณีศึกษา แรงงานกัมพูชาในพื้นที่สวนลำไย จังหวัดลำพูน. Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ 10(2): 558-571.
- รุ่งทิพย์ ชัยพรม เกตุมณี, มากมี และเสริมศักดิ์ นันทิทรภ. 2558. กระบวนการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ตำบลฮอด อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่. วารสารบัณฑิตวิจัย 6(1): 165-175.

- วีระพร ศุภธากรณ์ ธาณี แก้วธรรมานุกุล และ กัลยาณี ตันตรานนท์. 2561. สิ่งคุกคามสุขภาพจากการทำงานในกลุ่มผู้ปลูกลำไย. พยาบาลสาร 45(2): 135-147.
- สายสกุล ฟองมูล และกังสตาล กนกหงษ์. 2560. การจัดการแรงงานภาคเกษตรของเกษตรกรชาวสวนลำไย จังหวัดเชียงใหม่.วารสารวิจัย และส่งเสริมการเกษตร 34(3): 73-78.
- สามารถ ใจเตี้ย. 2564. การผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกร อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน. วารสารวิทยาการจัดการวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ 2(1): 35-44.
- สำนักงานการเกษตรจังหวัดลำพูน. 2562. การผลิตลำไยในจังหวัดลำพูน ปี 2562. แหล่งข้อมูล <http://www.lamphun.doae.go.th/>. (18 มีนาคม 2563)
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรายได้ รายจ่าย การออมหนี้สิน ปัจจัยที่กำหนดการตัดสินใจก่อนนี้และความต้องการกู้ยืมของครัวเรือนเกษตรกร. แหล่งข้อมูล <http://www.oae.go.th/view/1/ภาวะการเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร/31803/TH-TH>. (22 พฤศจิกายน 2563)
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. ข้อมูลการผลิตการเกษตร. แหล่งข้อมูล <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/longan%2062%20dit.pdf>. (22 พฤศจิกายน 2563)
- อรุณี ภายฤทธิ์. 2553. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตลำไยนอกฤดูภาคในตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการธุรกิจการเกษตร. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Cronbach, L.J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika* 16: 297-334.
- Daniel, W.W. 2010. *Biostatistics: basic concepts and methodology for The health sciences* (9th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Grow Asia. 2020. Rapid assessment of fruit value chain in Cambodia 2020. Available: http://exchange.growasia.org/system/files/CPSA_Rapid%20Fruit%20Value%20Chain%20Assessment%20Report.pdf. (June 8, 2020)
- Joshi, A., S. Kale, S. Chandel and D.K. Pal. 2015. Likert Scale: explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology* 7(4): 396-403.
- Matthew, B.M., A.H. Michael and S. Johnny. 2014. *Qualitative data analysis: a methods sourcebook* (3rd ed). Arizona: SAGE Publications, Inc.
- Montgomery, D.C., E.A. Peck and G.G. Vining. 2012. *Introduction to linear regression analysis*. 5thed. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Qiu, D.L. 2014. Longan production and research in China. *Acta horticulturae* 1029: 39-46.

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 ความยาวของบทความรวมทุกอย่างไม่เกิน 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 โดยวางในตำแหน่งชิดด้านซ้ายของหน้ากระดาษ (บทความประมวลความรู้เชิงวิเคราะห์ หรือบทความปริทัศน์ ไม่ต้องมีบทคัดย่อ) Keywords ภาษาอังกฤษ ขึ้นต้นตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะคำสำคัญคำแรกเท่านั้น คำต่อไปใช้ตัวพิมพ์เล็กตามปกติ
 - 2.5 คำนำ (Introduction) แสดงเหตุผลหรือความสำคัญที่ทำวิจัย อางรวมการตรวจเอกสารและ วัตถุประสงค์ไว้ด้วย
 - 2.6 อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ และแบบจำลองการศึกษาที่ชัดเจน สมบูรณ์และเข้าใจง่าย
 - 2.7 ผลการวิจัยและวิจารณ์ (Results and Discussion) อธิบายผลการทดลอง พร้อมเสนอข้อมูล ในรูปแบบตาราง (Table) หรือภาพประกอบ (Figure) โดยตารางหรือภาพ ให้จัดทำเป็น ภาษาอังกฤษทั้งหมด (รวมทั้งคำอธิบาย) และแทรกอยู่ในเนื้อหา คำอธิบายตารางให้อยู่เหนือตาราง ส่วนคำอธิบายภาพให้วางอยู่ใต้ภาพ หน่วยในตารางให้ใช้ตัวย่อ ในระบบเมตริกซ์ ส่วนวิจารณ์ผล ให้แสดงความคิดเห็นของผลการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับสมมติฐานหรืออ้างอิง ที่เชื่อถือได้ กราฟไม่ใส่เส้นกรอบ และตารางไม่ใช่เส้นแนวตั้ง ไม่แยกหัวข้อวิจารณ์ออกจาก ผลการทดลองอีก 1 หัวข้อ แต่ให้เขียนวิจารณ์แทรกอยู่ในผลการทดลอง
 - 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. ดอคคิวเมนท์รี ดีไซน์, เชียงใหม่.

Steel, R.G.D., J.H. Torrie, and D.A. Dickie. 1997. Principal and procedures of atatistic-abiometric approach. 3rd 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 พาวิณ 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 2nd 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 สามารถเลือกช่องทางที่สะดวก จากรูปแบบต่างๆ ดังนี้

1. ทางไปรษณีย์ ซีดี 1 แผ่น และเอกสาร 3 ชุด พร้อมแบบลงทะเบียนส่งบทความหรือจดหมาย
นำส่งที่
 บรรณาธิการวารสารผลิตกรรมการเกษตร
 คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
2. อีเมล jap@mju.ac.th (ส่งไฟล์ พร้อมแบบลงทะเบียนส่งบทความ ที่กรอกข้อความแล้ว)
3. Online (ThaiJo) เข้าเว็บไซต์ <http://www.tci-thaijo.org> แล้วเลือกซื้อวารสาร Journal of
Agricultural Production เพื่อส่งบทความออนไลน์ (ต้องลงทะเบียนสมัครสมาชิก
วารสารก่อน (ไม่มีค่าใช้จ่าย) จึงจะสามารถส่งบทความได้)

การตรวจแก้ไขและการยอมรับการตีพิมพ์

1. การติดต่อผู้เขียนจะติดต่อผ่านอีเมล ตามที่อยู่ของ correspondent author หรือหากจำเป็นจะติดต่อ
ทางไปรษณีย์หรือเบอร์โทรศัพท์ตามที่อยู่ที่ติดต่อได้
2. เรื่องที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ท่าน จึงจะได้รับให้ลงตีพิมพ์ในวารสาร โดยจะ
ตอบรับการตีพิมพ์หรือปฏิเสธบทความ ภายในไม่เกิน 120 วัน
3. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขเรื่องที่จะส่งตีพิมพ์ทุกเรื่องตามความเห็นสมควร ในกรณี
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 be 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 ataticistic-abiometric approach*. 3rd 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 2nd Internationl Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-Logging Science. Kyoto, Japan. pp. 17-22.

Internet:

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

Submission

1. 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
2. Via E-mail attach file and cover letter to jap@mju.ac.th
3. Online (ThaiJo) Register as Journal's member of Journal Agricultural Production
in Website ThaiJo (<http://www.tci-thaijo.org>) before submission
(free of charge)



MJU
JOURNAL OF
AGRICULTURAL
PRODUCTION

MJU

JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION



คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

อีเมล jap@mju.ac.th

เว็บไซต์ <http://jap.mju.ac.th>

โทรศัพท์ +66 5387 3618

โทรสาร +66 5387 3628