



วารสาร

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

ผลิตกรรมการเกษตร

JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION

ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2565 VOL.4 NO.3 SEPTEMBER - DECEMBER 2022





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) แบบเนื้อหาสั้น (Short communication) รวมถึงบทความประมวลความรู้เชิงวิเคราะห์ (Review article) หรือบทความปริทัศน์ โดยบทความดังกล่าวจะต้องไม่เคยได้รับการตีพิมพ์ หรืออยู่ระหว่างการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน บทความอาจจะเขียนโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ แต่บทความจะต้องมีทั้งสองภาษา บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารจะต้องส่งในรูปแบบการเขียนตามที่กำหนด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในคำแนะนำการเตรียมต้นฉบับสำหรับตีพิมพ์) ทุกบทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ จะทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่าน และเมื่อผ่านการประเมินแล้ว กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขเรื่องที่จะส่งพิมพ์ตามที่เห็นสมควร และไม่รับพิจารณาต้นฉบับที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์การตีพิมพ์ของวารสาร สำหรับผู้สนใจบทความสามารถเข้าถึงเนื้อหาผลงานตีพิมพ์ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (Open access)

เนื้อหาบทความในวารสารนี้ เป็นความคิดเห็นของผู้เขียน โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจอ่าน คณะผู้จัดทำไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยและมีใจความรับผิดชอบของคณะผลิตกรรมการเกษตร 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

“กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส Phalaenopsis Orchid”

ที่ปรึกษา

อธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่โจ้

รองอธิการบดี (ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิณ มะโนชัย)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร

ศาสตราจารย์ ดร.สัญญาชัย จตุรสิทธา



บรรณาธิการอำนวยการ

คณบดีคณะผลิตกรรมการเกษตร (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองชัย จูวัฒนสำราญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ คณะผลิตกรรมการเกษตร (รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ)

รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ คณะผลิตกรรมการเกษตร (รองศาสตราจารย์ ดร.พุมิสรรค์ เครือคำ)

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ

บรรณาธิการผู้ช่วย

อาจารย์ ดร.ปัทมา หาญนอก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธีระ เข็มฮัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผานิตย์ นาขยัน

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.दनัย บุญเกียรติ

ศาสตราจารย์ ดร.กมล เลิศรัตน์

ศาสตราจารย์ ดร.ทศพล พรพรมหม

ศาสตราจารย์ ดร.อานัฐ ตันโช

ศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย รัตน์ขเลศ

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล เศรษฐบุตร

รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐา โพธิ์ธำภรณ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ยศ บริสุทธิ

รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตี ศรีตันทิพย์

รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ

รองศาสตราจารย์ ดร.พุมิสรรค์ เครือคำ

รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.นครศ รั้งควัด

รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภธิดา อ่าทอง

รองศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ สาครวาสี

รองศาสตราจารย์ ดร.พีระศักดิ์ ฉายประสาท

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะศักดิ์ ชุ่มพุกข์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิราพร โรจน์ทินกร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมศรี นนทสวัสดิ์ศรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พพล คักดิ์คะทัศน์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยนเรศวร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ พละปัญญา

นางสาวเขมินทรา ตีบปัญญา

นายกานต์พันธ์ ชุมภู

นางอภิขนา วงศ์วารเตชะ

นายอนุศิษฐ์ บุญทาแดง

รายนามผู้พิจารณาผลงานวิชาการ ในวารสารผลิตภัณฑ์กรรมการเกษตร ปีที่ 4 พ.ศ. 2565

.....

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.ธีรบรรณ บัญญวรรณ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.อรอุมา เพี้ยซ้าย | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.ยศ บริสุทธิ์ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 4. รองศาสตราจารย์ ดร.รุจ ศิริสัญลักษณ์ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร.วรัทัศน์ อินทรคัมพร | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 6. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล เศรษฐบุตร | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 7. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระ สิ้นเดชารักษ์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 8. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย ชนานันต์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 9. รองศาสตราจารย์ ดร.สยาม อรุณศรีมรกต | มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 10. รองศาสตราจารย์ ดร.พิทยา สรวมศิริ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 11. รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภธิดา อ่ำทอง | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 12. รองศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ สาครวาสี | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 13. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ์ | ข้าราชการบำนาญ |
| 14. รองศาสตราจารย์ ประวิตร พุทธานนท์ | ข้าราชการบำนาญ |
| 15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิจิตรา แก้วสอน | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 16. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย อ่ำคา | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 17. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจนจิรา ชมภูคำ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 18. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธามาลย์ วงศ์ชาวจันทร์ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 19. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรภัทร์ สุกิจประภานนท์ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 20. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 21. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูชาติ สันธทรัพย์ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 22. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐติภานต์ พัยคณา | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 23. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประทานทิพย์ กระมล | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 24. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิลันธนา ฐาปนพงษ์วรกุล | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 25. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพันธุ์ ประภาติกุล | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 26. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ นิลสำราญจิต | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |

- | | |
|--|--|
| 27. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เทพวารี | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 28. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิญญา รักษา | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน |
| 29. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาสนา พิทักษ์พล | มหาวิทยาลัยพะเยา |
| 30. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระยศ แข็งขัน | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 31. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรนภา อินสลุค | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 32. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฎิภาณ สุทธิกุลบุตร | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 33. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พหล ศักดิ์คะทัศน์ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 34. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวิณี อารีศรีสม | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 35. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย วิริยะอลงกรณ์ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 36. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศมาพร แสงยศ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 37. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฉันทนา วิชรรัตน์ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 38. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศ นิวัฒน์ | มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง |
| 39. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรณ์ กรภัทร์ชัยกุล | มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี |
| 40. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์เทพ จันทร์สันเทียะ | มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ |
| 41. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิชาน พัฒนาไพรวัลย์ | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 42. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุลิสาน พาศิครีพาล | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 43. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุปผา ใจเที่ยง | มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี |
| 44. อาจารย์ ดร.ภารดี ธรรมมาภิชัย | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 45. อาจารย์ ดร.อนุรักษ์ เครือคำ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 46. อาจารย์ ดร.จรีรัตน์ ฉันทวุฒิพร | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 47. อาจารย์ ดร.นริศรา อินทะสิริ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน |
| 48. อาจารย์ ดร.จามจุรี ไสตฤกุล | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 49. อาจารย์ ดร.นิสาลักษณ์ ตรงศิริวัฒน์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขตรยอง |
| 50. อาจารย์ ดร.พุดิธร ธนะ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขตรยอง |
| 51. อาจารย์ ดร.พรพรรณ อร่ามแสงเทียนชัย | มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 52. อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ไชยวงศ์ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 53. อาจารย์ ดร.ธิดารัตน์ ศิริบุรณ์ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 54. อาจารย์ ดร.สุเทพ วัชรเวชศฤงคาร | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 55. อาจารย์ ดร.สุรีย์พร สราภิมย์ | มหาวิทยาลัยแม่โจ้ |
| 56. อาจารย์ ดร.สุวรัฐ แลสันกลาง | มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง |
| 57. อาจารย์ ดร.นิมมานรดี พรหมทอง | มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี |

เรื่องเล่า ... เล่มนี้

MJU

JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION

สวัสดีค่ะผู้อ่านทุกท่าน ฉบับนี้เป็นฉบับสุดท้ายของปีที่ 4 แล้วนะคะ เนื้อหาของบทความในเล่มนี้ยังคงหลากหลายทั้งทางด้านพืชสวน พืชไร่ และสมุนไพร เช่น พาแลนนอปซิส พริก จิงจูฉ่าย ข้าวเหนียวลิ้มฝัว สลัดกรีนโอ๊ค ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือแม้แต่บทความด้านการส่งเสริมการเกษตร เช่น การวิเคราะห์นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ เจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา รวมถึงการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร เป็นต้น จึงเชื่อว่าน่าจะเป็นประโยชน์กับผู้อ่านไม่มากก็น้อยค่ะ

ข่าวสำคัญอีกเรื่องที่ยอยากจะแจ้งและย้ำเตือนให้กับผู้สนใจส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารคือ ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องการกำหนดค่าธรรมเนียมการเผยแพร่บทความวิจัย และบทความวิชาการในวารสารผลิตภัณฑ์การเกษตร ได้ออกมาเรียบร้อยแล้วนะคะ ลงวันที่ 5 ตุลาคม 2565 (<http://jap.mju.ac.th/>) ดังนั้นบทความที่ส่งมายังวารสารหลังวันที่ 5 ตุลาคม 2565 จะเริ่มถูกจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการตีพิมพ์ค่ะ โดยมีอัตราปกติ 3,500 บาท (ทราบผลภายใน 180 วัน) หรือระบบ fast track อัตรา 7,000 บาท ต่อบทความ (ทราบผลหลังจากเข้าระบบรับลงทะเบียนแล้วภายใน 45 วัน) อย่างไรก็ตามทางบรรณาธิการใคร่ขอทำความเข้าใจว่า ค่าธรรมเนียมในการตีพิมพ์บทความดังกล่าวจะไม่ได้รับคืนไม่ว่าจะกรณีใด ๆ และไม่ใช้การรับประกันว่าบทความจะผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทุกบทความ เนื่องจากคุณภาพของบทความจะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยไม่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บค่าธรรมเนียม หากผู้แต่งมีข้อสงสัยต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม เรื่องการจัดเก็บค่าธรรมเนียมตีพิมพ์สามารถติดต่อสอบถามได้ที่สำนักงานวารสารโดยตรงค่ะ

อนึ่งการจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการตีพิมพ์เผยแพร่บทความ ยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับวารสารน้องใหม่อย่างพวกเราค่ะ หากผู้แต่งไม่ได้รับความสะดวก หรือมีปัญหาเรื่องเอกสารหลักฐานต่าง ๆ ในการจ่ายเงินรบกวนแจ้งให้ทางเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานวารสารทราบโดยด่วนนะคะ เพื่อเราจะได้ปรับปรุงแก้ไขระบบการทำงานให้ดียิ่งขึ้นต่อ ๆ ไปค่ะ

สวัสดีค่ะ



รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรณัฐ เจริญกิจ
บรรณาธิการ

สารบัญ



การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	1
<i>ศิริประภา แก้วเรือง ชัยสิทธิ์ ทองจุ ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย และ ทศพล พรพรหม</i>	
ผลของวัสดุปลูกจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของผักสลัดใบพันธุ์กรีนโอ๊ค	13
<i>สามารถ ใจเตี้ย</i>	
ความหลากหลายทางพันธุกรรมและปริมาณสารแคปไซซินในพริกพื้นเมือง ที่มีศักยภาพของประเทศไทย	22
<i>มณฑิยา แสตนตะหมื่น สนธิชัย จันท์เปรม และ บุบผา คงสมัย</i>	
ผลของอาหารต่างชนิดต่อการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสม ในสภาพปลอดเชื้อ	39
<i>จุฑามาศ พิลาดี และ ทองหลั่ง เพ็ชรมพู</i>	
ผลของการใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวลิ้มผ้า คิวคัล แจ่มจำรัส และ ญัฐพล ภูระหงษ์	51
<i>คิวคัล แจ่มจำรัส และ ญัฐพล ภูระหงษ์</i>	
ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน	62
<i>ชญาณิชฐ์ แสนราชา พุฒิสรรค์ เครือคำ นครเศศ รังควัต และ กังสดาล กนกหงส์</i>	
การวิเคราะห์นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรมรุ่นใหม่สู่การปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นคง ทางอาหารพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย	75
<i>พงศกร กาวิชัย สมคิด แก้วทิพย์ เฉลิมชัย ปัญญาดี และ สุริยจรัส เตชะตันมีนสกุล</i>	
เจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กรณีศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	93
<i>สิริภัทร วังซ้าย จักรพงษ์ พวงงามชื่น นครเศศ รังควัต และ ปิยะ พละปัญญา</i>	

สารบัญ (ต่อ)



การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่	108
ลาวัลย์ อุ๋นจัน สายสกุล พองมูล นครศ รังควัต และ พุฒิสรรค์ เครือคำ	
ผลของสภาวะการอบต่อองค์ประกอบทางพฤกษเคมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระในจิงจูฉ่าย	118
ภาวินี อารีศรีสม ธัชชพร พึ่งทัศน์ วิณา นิลวงค์ กอบลาภ อารีศรีสม และ นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์	
คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ	132
Guide for Authors	137

การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอล ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Utilization of By-product from Ethanol Factory on Growth, Yield and Yield Components of Maize

ศิริประภา แก้วเรือง¹ ชัยสิทธิ์ ทองจู้^{1*} ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย¹ และ ทศพล พรพรหม²
Siraprapa Kaewruang¹ Chaisit Thongjoo^{1*} Tawatchai Inboonchuy¹ and Tosapon
Pornprom²

¹ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

¹ Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

² ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

² Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

* Corresponding author: agrcht@ku.ac.th

(Received: 5 October 2021; Revised: 1 April 2022; Accepted: 6 May 2022)

Abstract

This investigation aimed to study the utilization of by-product from ethanol factory on growth, yield and yield components of hybrid maize (*var.* Seeds Tech 188) planted in Kamphaeng Saen soil series. Experimental design was arranged in Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications consisting of 8 treatments. The results revealed that the application of chemical fertilizer (CF) based on soil chemical analysis in combination with spent wash liquor (SWL) of 20 m³/rai and water treatment (WT) of 20 m³/rai (T₈: CF_{DOA}+SWL_{20 m³}+WT_{20 m³}) gave the highest plant height, husk yield, grain yield and protein in grain which were not different from the application of CF based on soil chemical analysis in combination with SWL of 10 m³/rai and WT of 10 m³/rai (T₇: CF_{DOA}+

SWL_{10 m³}+WT_{10 m³}) and the application of CF based on soil chemical analysis in combination with SWL of 20 m³/rai (T₃: CF_{DOA}+SWL_{20 m³}). While, the CF_{DOA}+SWL_{20 m³}+WT_{20 m³} (T₈) gave the highest unhusk yield and total N in grain of maize which were not different from the CF_{DOA}+SWL_{10 m³}+WT_{10 m³} (T₇), CF_{DOA}+SWL_{20 m³} (T₃), the application of CF based on soil chemical analysis in combination with WT of 40 m³/rai (T₆: CF_{DOA}+WT_{40 m³}) and the application of CF based on soil chemical analysis in combination with WT of 20 m³/rai (T₅: CF_{DOA}+WT_{20 m³}).

Keywords: ethanol, maize, yield, spent wash liquor, water treatment

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมซีดส์เทค 188 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 8 ดำรับทดลอง ผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 20 ลบ.ม./ไร่ และน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 20 ลบ.ม./ไร่ (T₈: CF_{DOA}+SWL_{20 m³}+WT_{20 m³}) มีผลให้ความสูงต้น น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักเมล็ด และปริมาณโปรตีนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 10 ลบ.ม./ไร่ และน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 10 ลบ.ม./ไร่ (T₇: CF_{DOA}+SWL_{10 m³}+WT_{10 m³}) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 20 ลบ.ม./ไร่ (T₃: CF_{DOA}+SWL_{20 m³}) ขณะที่ CF_{DOA}+SWL_{20 m³}+WT_{20 m³} (T₈) มีผลให้น้ำหนักฝักเปลือก และปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ไม่แตกต่างกับ CF_{DOA}+SWL_{10 m³}+WT_{10 m³} (T₇), CF_{DOA}+SWL_{20 m³} (T₃) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 40 ลบ.ม./ไร่ (T₆: CF_{DOA}+WT_{40 m³}) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 20 ลบ.ม./ไร่ (T₅: CF_{DOA}+WT_{20 m³})

คำสำคัญ: เอทานอล ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผลผลิต น้ำกากส่า น้ำบำบัด

คำนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ โดยประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 6.53 ล้านไร่ ให้ผลผลิต 4.22 ล้านตัน (เฉลี่ย 722 กิโลกรัม/ไร่) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ปัจจุบันความต้องการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยผลผลิตเกือบทั้งหมดประมาณร้อยละ 95 ใช้ในภาคอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ แต่เกษตรกรไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดภายในประเทศ รวมทั้งปริมาณผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ไม่แน่นอน เนื่องจากการผลิตขึ้นกับสภาพของดินฟ้าอากาศ อย่างไรก็ตามมีแนวทางที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อหน่วยพื้นที่ให้สูงขึ้น เช่น การเลือกฤดูกาลปลูกที่เหมาะสมจะช่วยลดความเสียหายจากความแห้งแล้ง (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครราชสีมา, 2561) การศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยร่วมกับผลพลอยได้จากภาคเกษตรหรืออุตสาหกรรมการเกษตร ซึ่งช่วยเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต (ชนสมณต์ และคณะ, 2561) เป็นต้น ที่ผ่านมามีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการนำผลพลอยได้จากภาคอุตสาหกรรมเกษตรมาช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เช่น กากตะกอนเยื่อกระดาษ (จันจิรา และคณะ, 2552) กากตะกอนยีสต์จากโรงงานผลิตเอทานอล (ชัยวัฒน์ และคณะ, 2558) น้ำกากสำจากโรงงานผลิตเอทานอล (รุจิกร และคณะ, 2563) เป็นต้น ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอลมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งปริมาณน้ำมันดิบจากธรรมชาติลดน้อยลง โดยผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมผลิตเอทานอลที่สำคัญ ได้แก่ น้ำกากสำ (spent wash liquor, SWL) และน้ำที่ผ่านการบำบัด (water treatment,

WT) ซึ่งมีปริมาณมากถึง 839,500 และ 912,500 ลูกบาศก์เมตร/ปี ตามลำดับ (ปริศนะ และคณะ, 2561) จึงเกิดแนวคิดในการศึกษาการใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลดังกล่าวต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งนอกจากจะเป็นการนำผลพลอยได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งของผลพลอยได้อีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาการใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ซีตส์เทค 188 ในช่วงเดือนมีนาคม-เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ณ แปลงทดลองของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นชุดดินกำแพงแสน (Kamphaeng Saen series, Ks; Typic Haplustalfs; fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic, Soil Survey Staff, 2003) ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกจากแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์ดินตามหลักคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช (ทัตนิย์ และจรงค์, 2542) ได้แก่ ค่า pH (1:1) ค่าสภาพการนำไฟฟ้าของดินในสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ (EC_e) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ และเนื้อดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2558) สำหรับสมบัติบางประการของดินก่อนการทดลอง

ได้แสดงไว้ใน Table 1 งานทดลองนี้ประกอบด้วย 24 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาดกว้าง 4.5 เมตร และยาว 9.0 เมตร จำนวน 5 แถว มีระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร เก็บข้อมูลผลผลิตของข้าวโพดเฉพาะ 3 แถวกลาง เว้นหัวและท้ายแถว ระยะ 1 เมตร โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อยเท่ากับ 3.0 x 7.0 ตารางเมตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 8 ดำรับทดลอง โดยรายละเอียดของดำรับทดลองได้แสดงไว้ใน Table 2

การใส่ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21% N) ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (46% P₂O₅) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K₂O) โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละครึ่งอัตรา ในแต่ละดำรับทดลองที่อายุ 20 และ 40 วันหลังปลูก ยกเว้น ดำรับควบคุม (control) อัตราการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ คือ 20, 5 และ 10 กิโลกรัม N, P₂O₅ และ K₂O ต่อไร่ ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) สำหรับผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำกากส่า (spent wash liquor, SWL) และน้ำที่ผ่านการบำบัด (water treatment, WT) มาจากโครงการพัฒนาวิชาการระหว่าง บริษัท อินทิเกรทเต็ด รีเสิร์ช เซ็นเตอร์ จำกัด และภาควิชา ปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม (Table 3) โดยการใส่ผลพลอยได้ดังกล่าวจะแบ่งใส่ 4 ครั้ง ที่อายุ 20,

40, 60 และ 80 วันหลังปลูก กล่าวคือ ดำรับทดลองที่ 3, 4, 7 และ 8 ใส่น้ำกากส่าอัตรา 20, 40, 10 และ 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองที่ 5, 6, 7 และ 8 ใส่น้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 20, 40, 10 และ 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก ได้แก่ ความสูงต้น และค่าความเขียวของใบ (SPAD unit) โดยวัดตำแหน่งใบที่ 3-5 จากปลายยอด ด้วยเครื่อง chlorophyll meter (Minolta Co., Ltd., JAPAN: SPAD-502 model) ส่วนการเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก น้ำหนักเมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณโปรตีนในเมล็ด (คำนวณจากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ด (%) x empirical factor โดยกำหนด empirical factor สำหรับเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เท่ากับ 6.25) จากนั้นนำข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT (Duncan's multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม Statistical Package for the Social Science for Windows (SPSS)

Table 1 Properties of soil (0-30 cm depth) before the experiment

Properties	Results	Rating
pH (1:1 water)	7.15	neutral
EC _e (dS/m)	0.73	non-saline
Organic matter (%)	0.75	low
Available P (mg/kg)	37.12	high
Exchangeable K (mg/kg)	94.42	high
Exchangeable Ca (mg/kg)	1,089	high
Exchangeable Mg (mg/kg)	116.28	moderately
Exchangeable Na (mg/kg)	28.51	-
Texture	sandy loam	-

Table 2 Detail of treatments

Treatments	Descriptions	Symbols	Quantity of major elements (kgN-P ₂ O ₅ -K ₂ O per rai)
T ₁	no chemical fertilizer (CF) treatment	control	0-0-0
T ₂	the application of CF based on soil chemical analysis	CF _{DOA}	20-5-10
T ₃	the application of CF based on soil chemical analysis in combination with spent wash liquor (SWL) of 20 m ³ /rai	CF _{DOA} +SWL _{20 m³}	20.6-5.6-18.8
T ₄	the application of CF based on soil chemical analysis in combination with SWL of 40 m ³ /rai	CF _{DOA} +SWL _{40 m³}	21.2-6.2-27.6
T ₅	the application of CF based on soil chemical analysis in combination with water treatment (WT) of 20 m ³ /rai	CF _{DOA} +WT _{20 m³}	20-5-10
T ₆	the application of CF based on soil chemical analysis in combination with WT of 40 m ³ /rai	CF _{DOA} +WT _{40 m³}	20-5-10
T ₇	the application of CF based on soil chemical analysis in combination with SWL of 10 m ³ /rai and WT of 10 m ³ /rai	CF _{DOA} +SWL _{10 m³} +WT _{10 m³}	20.3-5.3-14.4
T ₈	the application of CF based on soil chemical analysis in combination with SWL of 20 m ³ /rai and WT of 20 m ³ /rai	CF _{DOA} +SWL _{20 m³} +WT _{20 m³}	20.6-5.6-18.8

Table 3 Properties of by-product from ethanol factory before the experiment

Properties	Results	
	spent wash liquor (SWL)	water treatment (WT)
pH	4.10	7.08
EC (dS/m)	16.15	2.85
Organic matter (%)	5.60	n.d.
Total N (mg/l)	300	n.d.
Available P ₂ O ₅ (mg/l)	300	n.d.
Exchangeable K ₂ O (mg/l)	4,400	n.d.
Total Ca (mg/l)	1,200	100
Total Mg (mg/l)	600	n.d.
Total S (mg/l)	500	300
Total Fe (mg/l)	n.d.	n.d.
Total Mn (mg/l)	n.d.	n.d.
Total Cu (mg/l)	n.d.	n.d.
Total Zn (mg/l)	n.d.	n.d.
Total B (mg/l)	n.d.	n.d.
Total Na (mg/l)	n.d.	200
Soluble Na (%)	0.16	0.47

Note n.d. = not detected

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ความสูงต้น

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งดำรับควบคุม (control) มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 4) กล่าวคือ ที่อายุ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T₈: CF_{DOA}+SWL_{20 m3}+WT_{20 m3}) มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

มากที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 10 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 10 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T₇: CF_{DOA}+SWL_{10 m3}+WT_{10 m3}) ส่วนที่อายุ 3 เดือนหลังปลูกพบว่า CF_{DOA}+SWL_{20 m3}+WT_{20 m3} (T₈) มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (235.54 เซนติเมตร) ไม่แตกต่างกับ CF_{DOA}+SWL_{10 m3}+WT_{10 m3} (T₇) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T₃: CF_{DOA}+SWL_{20 m3}) ขณะที่ดำรับควบคุม (control) มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุดทุกระยะการเจริญเติบโต

Table 4 Plant height of maize at vegetative and reproductive stages

Treatments	Plant height (cm)		
	1 MAP ^{1/}	2 MAP ^{1/}	3 MAP ^{1/}
T ₁ = control	88.2 ^{f 2/}	119.4 ^{f 2/}	132.4 ^{f 2/}
T ₂ = CF _{DOA}	125.6 ^d	164.6 ^d	208.5 ^d
T ₃ = CF _{DOA} +SWL _{20 m3}	138.5 ^{bc}	178.5 ^{bc}	228.7 ^{abc}
T ₄ = CF _{DOA} +SWL _{40 m3}	120.5 ^e	156.4 ^e	200.5 ^e
T ₅ = CF _{DOA} +WT _{20 m3}	133.3 ^c	173.6 ^c	222.4 ^c
T ₆ = CF _{DOA} +WT _{40 m3}	135.5 ^c	175.4 ^{bc}	225.5 ^{bc}
T ₇ = CF _{DOA} +SWL _{10 m3} +WT _{10 m3}	140.8 ^{ab}	180.7 ^{ab}	230.5 ^{ab}
T ₈ = CF _{DOA} +SWL _{20 m3} +WT _{20 m3}	144.7 ^a	185.5 ^a	235.5 ^a
F-test	**	**	**
CV (%)	12.24	12.89	12.98

^{1/} Months after planting

^{2/} Means within the same column followed by the same letter indicate no statistical difference by DMRT

** indicates significant difference at $P < 0.01$

ค่าความเขียว (SPAD unit) ของใบ

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งดำรับควบคุม (control) มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 5) กล่าวคือ ที่อายุ 1 เดือนหลังปลูก พบว่า ทุกดำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใกล้เคียงกัน ส่วนที่อายุ 2 และ 3 เดือนหลังปลูกพบว่า CF_{DOA}+SWL_{20 m3}+WT_{20 m3} (T₈) มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ไม่แตกต่างกับ CF_{DOA}+SWL_{10 m3}+WT_{10 m3} (T₇), CF_{DOA}+SWL_{20 m3} (T₃) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำที่ผ่าน

การบำบัดอัตรา 40 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T₆: CF_{DOA}+WT_{40 m3}) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T₅: CF_{DOA}+WT_{20 m3}) ขณะที่ดำรับควบคุม (control) มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุดทุกระยะการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 3 เดือนหลังปลูก มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาของการใส่ปุ๋ยโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ทั้งนี้เนื่องจากชุดดินกำแพงแสนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ ดังนั้นปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ลดลงตามระยะเวลา จึงส่งผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์นั่นเอง (ยงยุทธ, 2558)

Table 5 Leaf greenness (SPAD unit) of maize at vegetative and reproductive stages

Treatments	SPAD unit		
	1 MAP ^{1/}	2 MAP ^{1/}	3 MAP ^{1/}
T ₁ = control	35.42 ^{c 2/}	33.62 ^{d 2/}	30.79 ^{c 2/}
T ₂ = CF _{DOA}	42.47 ^{ab}	47.63 ^{bc}	43.36 ^b
T ₃ = CF _{DOA} +SWL _{20 m3}	43.65 ^{ab}	49.58 ^{ab}	45.23 ^{ab}
T ₄ = CF _{DOA} +SWL _{40 m3}	40.63 ^b	46.33 ^c	42.89 ^b
T ₅ = CF _{DOA} +WT _{20 m3}	43.32 ^{ab}	48.72 ^{ab}	44.17 ^{ab}
T ₆ = CF _{DOA} +WT _{40 m3}	43.51 ^{ab}	49.24 ^{ab}	44.26 ^{ab}
T ₇ = CF _{DOA} +SWL _{10 m3} +WT _{10 m3}	43.79 ^{ab}	49.63 ^{ab}	45.39 ^{ab}
T ₈ = CF _{DOA} +SWL _{20 m3} +WT _{20 m3}	44.32 ^a	50.13 ^a	46.18 ^a
F-test	**	**	**
CV (%)	12.19	12.58	13.47

^{1/} Months after planting

^{2/} Means within the same column followed by the same letter indicate no statistical difference by DMRT

** indicates significant difference at $P < 0.01$

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

น้ำหนักรากแห้งเปลือก

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งดำรับควบคุม (control) มีผลให้น้ำหนักรากแห้งเปลือกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 6) กล่าวคือ CF_{DOA}+SWL_{20 m3}+WT_{20 m3} (T₈) มีผลให้น้ำหนักรากแห้งเปลือกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (2,674.75 กิโลกรัม/ไร่) ไม่แตกต่างกับ CF_{DOA}+SWL_{10 m3}+WT_{10 m3} (T₇) และ CF_{DOA}+SWL_{20 m3} (T₃) ขณะที่ดำรับควบคุม (control) มีผลให้น้ำหนักรากแห้งเปลือกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุดคือ 1,345.31 กิโลกรัม/ไร่

น้ำหนักรากแห้งเปลือก

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งดำรับควบคุม (control) มีผลให้น้ำหนักรากแห้งเปลือกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 6) กล่าวคือ CF_{DOA}+SWL_{20 m3}+WT_{20 m3} (T₈) มีผลให้น้ำหนักรากแห้งเปลือกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (2,443.61 กิโลกรัม/ไร่) ไม่แตกต่างกับ CF_{DOA}+SWL_{10 m3}+WT_{10 m3} (T₇), CF_{DOA}+SWL_{20 m3} (T₃), CF_{DOA}+WT_{40 m3} (T₆) และ CF_{DOA}+WT_{20 m3} (T₅) ขณะที่ดำรับควบคุม (control) มีผลให้น้ำหนักรากแห้งเปลือกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุดคือ 950.36 กิโลกรัม/ไร่

น้ำหนักรวมเมล็ด

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งดำรับควบคุม (control) มีผลให้น้ำหนักรวมเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 6) กล่าวคือ $CF_{DOA}+$

$SWL_{20\ m^3}+WT_{20\ m^3}$ (T_8) มีผลให้น้ำหนักรวมเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (1,409.54 กิโลกรัม/ไร่) ไม่แตกต่างกับ $CF_{DOA}+SWL_{10\ m^3}+WT_{10\ m^3}$ (T_7) ขณะที่ดำรับควบคุม (control) มีผลให้น้ำหนักรวมเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุดคือ 546.28 กิโลกรัม/ไร่

Table 6 Husk yield, unhusk yield and grain yield of maize at harvesting

Treatments	Husk yield (kg/rai)	Unhusk yield (kg/rai)	Grain yield (kg/rai)
$T_1 = \text{control}$	1,345.3 ^{f 1/}	950.4 ^{d 1/}	546.3 ^{f 1/}
$T_2 = CF_{DOA}$	2,514.5 ^d	2,263.5 ^b	1,220.4 ^d
$T_3 = CF_{DOA}+SWL_{20\ m^3}$	2,657.5 ^{ab}	2,438.4 ^a	1,350.5 ^b
$T_4 = CF_{DOA}+SWL_{40\ m^3}$	2,473.3 ^e	2,213.6 ^c	1,190.5 ^e
$T_5 = CF_{DOA}+WT_{20\ m^3}$	2,618.5 ^c	2,418.5 ^a	1,302.6 ^c
$T_6 = CF_{DOA}+WT_{40\ m^3}$	2,653.6 ^b	2,433.2 ^a	1,347.7 ^b
$T_7 = CF_{DOA}+SWL_{10\ m^3}+WT_{10\ m^3}$	2,668.4 ^{ab}	2,440.5 ^a	1,404.6 ^a
$T_8 = CF_{DOA}+SWL_{20\ m^3}+WT_{20\ m^3}$	2,674.8 ^a	2,443.6 ^a	1,409.5 ^a
F-test	**	**	**
CV (%)	14.36	13.68	12.71

^{1/} Means within the same column followed by the same letter indicate no statistical difference by DMRT
** indicates significant difference at $P < 0.01$

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งดำรับควบคุม (control) มีผลให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 7) กล่าวคือ ทุกดำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี มีผลให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใกล้เคียงกัน

ในช่วง 313.42-317.23 กรัม แต่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับดำรับควบคุม (control) ซึ่งมีผลให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุด (295.76 กรัม)

ปริมาณไนโตรเจนในเมล็ด

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งดำรับควบคุม (control) มีผลให้ปริมาณไนโตรเจน

ในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 7) กล่าวคือ $CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}+WT_{20\ m3}$ (T_8) มีผลให้ปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (1.64 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างกับ $CF_{DOA}+SWL_{10\ m3}+WT_{10\ m3}$ (T_7), $CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}$ (T_3), $CF_{DOA}+WT_{40\ m3}$ (T_6) และ $CF_{DOA}+WT_{20\ m3}$ (T_5) ขณะที่ตำรับควบคุม (control) มีผลให้ปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุด (1.18 เปอร์เซ็นต์)

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด

การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่าและน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี รวมทั้งตำรับควบคุม (control) มีผลให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 7) กล่าวคือ

$CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}+WT_{20\ m3}$ (T_8) มีผลให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด (10.25 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างกับ $CF_{DOA}+SWL_{10\ m3}+WT_{10\ m3}$ (T_7) และ $CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}$ (T_3) โดยมีข้อสังเกตว่าทุกตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใส่น้ำกากส่า และน้ำที่ผ่านการบำบัดร่วมกับปุ๋ยเคมี มีผลให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวโพดจัดอยู่ในประเภท “ข้าวโพดเมล็ดเกรด 1” คือ มีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง “กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ที่มีใช้อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ประเภทวัตถุดิบ พ.ศ. 2559” (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559) ขณะที่ตำรับควบคุม (control) มีผลให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุด (7.38 เปอร์เซ็นต์)

Table 7 1,000 grain weight, total N and protein in grain of maize at harvesting

Treatments	1,000 grain weight (g)	Total N (%)	Protein (%)
$T_1 = \text{control}$	295.76 ^{c 1/}	1.18 ^{d 1/}	7.38 ^{d 1/}
$T_2 = CF_{DOA}$	315.80 ^{ab}	1.51 ^{bc}	9.44 ^c
$T_3 = CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}$	316.59 ^{ab}	1.61 ^a	10.06 ^{ab}
$T_4 = CF_{DOA}+SWL_{40\ m3}$	313.42 ^b	1.48 ^c	9.25 ^c
$T_5 = CF_{DOA}+WT_{20\ m3}$	316.23 ^{ab}	1.57 ^{ab}	9.81 ^b
$T_6 = CF_{DOA}+WT_{40\ m3}$	316.48 ^{ab}	1.58 ^{ab}	9.88 ^b
$T_7 = CF_{DOA}+SWL_{10\ m3}+WT_{10\ m3}$	317.16 ^a	1.63 ^a	10.19 ^a
$T_8 = CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}+WT_{20\ m3}$	317.23 ^a	1.64 ^a	10.25 ^a
F-test	**	**	**
CV (%)	11.59	12.26	10.54

^{1/} Means within the same column followed by the same letter indicate no statistical difference by DMRT

** indicates significant difference at $P < 0.01$

จากผลการทดลองทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ให้ข้อสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่น้ำกากส่าและน้ำที่ผ่านการบำบัด ($CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}+WT_{20\ m3}$ (T_8) และ $CF_{DOA}+SWL_{10\ m3}+WT_{10\ m3}$ (T_7)) มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่น้ำกากส่าอัตราสูง (40 ลูกบาศก์เมตร/ไร่) ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์สมบัติบางประการของน้ำกากส่าและน้ำที่ผ่านการบำบัด (Table 3) พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารที่ค่อนข้างน้อย แสดงให้เห็นว่าระบบการบำบัดของเสียของโรงงานผลิตเอทานอลมีประสิทธิภาพสูง จึงมีปริมาณธาตุอาหารที่ปล่อยออกมาน้อยมาก จนถึงระดับที่ไม่สามารถตรวจวัดได้ โดยเฉพาะน้ำที่ผ่านการบำบัด อย่างไรก็ตาม การนำน้ำที่ผ่านการบำบัดผสมร่วมกับน้ำกากส่าจะช่วยลดข้อจำกัดในด้านค่า pH ที่เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid) และค่าการนำไฟฟ้าที่อยู่ในระดับเค็มมากที่สุด (> 16 dS/m) ของน้ำกากส่าได้ อีกทั้งยังสามารถใช้เพื่อทดแทนน้ำชลประทานได้อีกด้วย

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T_8 : $CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}+WT_{20\ m3}$) มีผลให้ความสูงต้น น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักเมล็ด และปริมาณโปรตีนในเมล็ดของ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 10 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 10 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T_7 : $CF_{DOA}+SWL_{10\ m3}+WT_{10\ m3}$) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำกากส่าอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T_3 : $CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}$) ขณะที่ $CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}+WT_{20\ m3}$ (T_8) มีผลให้น้ำหนักฝักเปลือก และปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ไม่แตกต่างกับ $CF_{DOA}+SWL_{10\ m3}+WT_{10\ m3}$ (T_7), $CF_{DOA}+SWL_{20\ m3}$ (T_3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 40 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T_6 : $CF_{DOA}+WT_{40\ m3}$) และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำที่ผ่านการบำบัดอัตรา 20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (T_5 : $CF_{DOA}+WT_{20\ m3}$)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาวิชาการระหว่าง บริษัท อินทิเกรทเต็ด รีเสิร์ช เซ็นเตอร์ จำกัด และภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม ภายใต้โปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP) สวทช.

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2559. ประกาศกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ที่มีใช้อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ประเภทวัตถุดิบ พ.ศ. 2559. แหล่งข้อมูล: <http://>

legal.dld.go.th/web2012/news/P15/133242201025593.PDF (7 พฤษภาคม 2563).

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2558. คู่มือปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทางดิน ระบบโสตทัศนูปกรณ์. คณะเกษตรกำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

จันจิรา แสงสีเหลือง ชัยสิทธิ์ ทองจุ จุฑามาศ รมแก้ว และเกรียงไกร แก้วตระกูลพงษ์. 2552. ผลของวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน, น.19-28. การประชุมทางวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 6 สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ. นครปฐม.

ชัยวัฒน์ วงษ์ไร ชัยสิทธิ์ ทองจุ สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ ชาลินี คงสุด ชีรยุทธ คล้าชื่น ปิยพงศ์ เขตปิยรัตน์ ธนศมณท์ กุลการ์ณย์เลิศ อุไรวรรณ โอบสุวรรณ และศิริสุดา บุตรเพชร. 2558. ผลของกากตะกอนยีสต์จากโรงงานเอทานอลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิก 999, การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 4 “ธรรมชาติของดินและความจริงของปุ๋ยเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน”. สงขลา. น.188-195.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันท์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธนศมณท์ กุลการ์ณย์เลิศ ชัยสิทธิ์ ทองจุ จุฑามาศ รมแก้ว และธวัชชัย อินทร์บุญช่วย. 2561. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้โรงงานผงชูรส (อามิ-อามิ) และซีเมนต์ล่อยต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 36(1): 40-49. ынยุทธ โอสดสภา. 2558. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปรีศนะ จันท์ธรา ประดิพัทธ์ บำรุงศรี และอภิสิทธิ์ คล้ายนิล. 2561. สรุปการศึกษาดูงาน ณ โรงงานเอทานอลมิตรผล โป๊ปอูเอล (ด่านช้าง). ปราจีนบุรี.

รุจิกร ศรีแมนม่วง ชัยสิทธิ์ ทองจุ ศุภชัย อัคราธวัชชัย อินทร์บุญช่วย ชาลินี คงสุด และชีรยุทธ คล้าชื่น. 2563. การใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. แก่นเกษตร 48(2): 293-304.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครราชสีมา. 2561. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. แหล่งข้อมูล: <https://www.opsmoac.go.th/nakhonratchasima-dwl-files-402791791882> (30 มีนาคม 2564).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2560-2562. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

Soil Survey Staff. 2003. Key to Soil Taxonomy: Ninth Edition. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Washington, D.C.

ผลของวัสดุปลูกจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักสลัดใบพันธุ์กรีนโอ๊ค

Effects of Growing Media from Agricultural Waste on Growth of Green Oak (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.)

สามารถ ใจเตี้ย

Samart Jaitae

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อมชุมชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

Center of Excellence in Public Health Innovation and Community Environment, Faculty of Science and
Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300

* Corresponding author: Samart_jai@cmru.ac.th

(Received: 19 October 2021; Revised: 1 April 2022; Accepted: 6 May 2022)

Abstract

The objectives of this research were to effects of growing media from agricultural waste on *lactuca sativa*. The experiment was carried out Completely Randomized Design (CRD) with 4 replications and consisted of 7 treatments as followed by mango leaves, longan leaves, loam, rain tree leaves, cattle manure and vermicomposting tea. The results shown that growing media contained total N were ranged between 0.112-0.275 %, total P and total K were ranged between 1.201-1.771 mg/kg and 2.217-3.956 mg/kg, respectively. While, the growth of green oak collected about the plant height, leaf number, plant canopy and fresh weight. The results found that treatment 7 gave the highest of leaves number, plant height, root length and plant capony. In addition, Treatment 2 had the highest of fresh weight.

Keywords: growing media, agricultural residues, green oak

บทคัดย่อ

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความเหมาะสมของวัสดุปลูกจากเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดพันธุ์ใบกรีนโอ๊ค โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จำนวน 7 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ใบ กิ่งมะม่วง ใบ กิ่งลำไย เศษต้น รากและเปลือกหอมแดงแห้ง ดินร่วน ใบจามจรีแห้ง มูลโคนมแห้ง และน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อหมักวัสดุปลูกครบ 60 วัน วัสดุปลูกมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดระหว่าง 0.112-0.275 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 1.201-1.771 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 2.217-3.956 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำวัสดุปลูกไปทดสอบต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดพันธุ์ใบกรีนโอ๊คพบว่า การเจริญเติบโตของผักสลัดพันธุ์โอ๊คมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสิ่งทดลองที่ 7 มีการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบ ความสูงของลำต้น ความยาวราก และความกว้างทรงพุ่มสูงสุด ส่วนสิ่งทดลองที่ 2 มีน้ำหนักสดเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด

คำสำคัญ: วัสดุปลูก วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ผักสลัดพันธุ์ใบกรีนโอ๊ค

คำนำ

ระบบการผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะการผลิตพืชก่อให้เกิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทั่วโลก แต่ด้วยความไม่เข้าใจและการเข้าถึงข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ไม่เพียงพอในประเทศกำลังพัฒนาทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกวิธีการเผาในพื้นที่เพาะปลูกเป็นทางเลือกหลักในการจัดการ (Oladipo *et al.*, 2017) จากรายงานการศึกษาพบว่า เกษตรกรใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยจำนวนการจัดเก็บวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พยายามการใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สามารถ, 2564) นอกจากนี้รูปแบบการจัดการปริมาณเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เพิ่มยังส่งผลกระทบต่อปัญหาด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากมาย หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการสนับสนุนให้นักกลับมาใช้ซ้ำหรือแปรรูปให้เกิดประโยชน์แต่ก็ยังไม่สามารถ

แก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาวัสดุปลูกจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจึงเป็นแนวทางที่ช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ทั้งนี้วัสดุปลูกเป็นส่วนผสมจากอินทรีย์วัตถุหรืออนินทรีย์วัตถุที่ได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการปลูกพืชได้โดยง่าย ประโยชน์ของวัสดุปลูกคือเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและเพิ่มความชุ่มชื้นในดิน (Barrett *et al.*, 2016) การพัฒนาวัสดุปลูกจะนำอินทรีย์วัตถุหลากหลายชนิดมาเป็นส่วนผสมซึ่งมักจะเป็นของเหลือใช้ทางการเกษตรในชุมชน เช่น ขุยมะพร้าว กาบมะพร้าวสับ แกลบดิบ แกลบเผา ใบไม้แห้ง และปุ๋ยคอก โดยวัสดุปลูกที่ดีเมื่อนำมาใช้ควรมีอัตราส่วนของน้ำและอากาศ ประมาณ 50:50 ไม่มีการอัดตัวหรือยุบตัวเมื่อเปียกน้ำหรือเมื่อใช้ไปนาน อย่างน้อย 4 เดือน รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่วทุกส่วนของวัสดุปลูก (Nelson, 1991) ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการผสมวัสดุปลูกพืช เช่น ธรรมชาติของพืช ซึ่งต้องพิจารณาพืชแต่ละชนิดที่จะปลูกนั้นเจริญเติบโตในวัสดุปลูกชนิดใด เช่น

ดินร่วน ดินโปร่งระบายน้ำดี หรือเป็นพีชอิงอาศัย ที่ต้องการความโปร่งของวัสดุปลูกมาก ๆ รวมทั้ง เลือกว่าวัสดุที่จะนำเป็นส่วนผสมที่หาได้ง่าย (Cornell University, 2008) วัสดุปลูกยังมีบทบาทสำคัญ ตามสถานะที่เป็นองค์ประกอบของวัสดุปลูกนั้น คือ สถานะของแข็งทำหน้าที่สำหรับการเกาะยึดของ ระบบรากและยึดเหนี่ยวของต้นพืช สถานะของเหลว สำหรับให้น้ำและแร่ธาตุอาหารพืช และสถานะก๊าซ สำหรับถ่ายเทออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างรากพืชกับอากาศภายนอก (Lemaire, 1995) นอกจากนี้วัสดุปลูกต้องมีความเหมาะสม สำหรับเทคนิคการปลูกพืชนั้น ๆ มีคุณภาพของเนื้อ วัสดุปลูกสม่ำเสมอ มีความคงตัว มีการยุบตัวของ วัสดุปลูกน้อย มีอายุยาวนานพอสำหรับการปลูกพืช 1 ครั้ง มีความหนาแน่นที่เหมาะสม มีธาตุอาหาร พืชและอุ้มน้ำได้เหมาะสม (Reinikainen, 1993) จากรายงานการศึกษาศาสตร์ทางเคมีของวัสดุปลูก ที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ย่อยสลาย ยากพบว่า วัสดุปลูกมีค่าความเป็นด่างอ่อน โดยอยู่ใน ช่วงระหว่าง 8.02-8.34 เป็นไปตามค่ามาตรฐาน กรณีวิชาการการเกษตรที่กำหนดไว้ที่ 5.5-8.5 ค่า การนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 5.92-6.37 เดซิซีเมน ต่อเมตร (dS/m) เป็นไปตามค่ามาตรฐานกรณีวิชาการ การเกษตรที่กำหนดไว้ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนต่อเมตร (dS/m) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในช่วง ระหว่างร้อยละ 0.37-0.59 น้อยกว่าค่ามาตรฐาน ของกรณีวิชาการเกษตรที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 1 ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และ ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดเกินค่ามาตรฐาน กรณีวิชาการเกษตรที่กำหนดไว้ที่ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 0.5 โดยวัสดุปลูกมีค่าอยู่ในช่วง ร้อยละ 0.55-1.06 และร้อยละ 0.83-1.38 ตามลำดับ (สามารถ, 2562) การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

มาพัฒนาเป็นวัสดุปลูกจึงเป็นแนวทางการใช้ ประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มวัสดุเหลือใช้ทางการ เกษตร เนื่องจากวัตถุดิบสามารถหาได้โดยง่าย ในพื้นที่ และยังเป็น การลดต้นทุนการผลิตในระบบ เกษตร รวมทั้งยังเป็นการสร้างอาชีพเสริมให้กับ เกษตรกรได้ (Barrett *et al.*, 2016) ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความ เหมาะสมของวัสดุปลูกจากเศษเหลือใช้ทาง การเกษตรต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ ผักสลัดใบพันธุ์กรีนโอ๊ค ซึ่งผลการศึกษาอาจจะ นำไปสู่แนวทางการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทาง การเกษตรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ การเตรียมวัสดุปลูก

การเตรียมวัสดุผสมสำหรับการทดลอง ได้แก่ ใบและกิ่งมะม่วง ใบและกิ่งลำไย เศษต้น รากและ เปลือกหอมแดงแห้ง ดินร่วน ใบจามจรีแห้ง มูลโค นมแห้ง และน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน ทำการหั่นใบ และกิ่งมะม่วง ใบและกิ่งลำไย โดยเครื่องหั่นไฟฟ้า ให้ได้ขนาดประมาณ 1 นิ้ว แล้วนำส่วนผสมตาม อัตราส่วน 1:1 (กิโลกรัม) ในแต่ละกรรมวิธี คลุกเคล้า ให้เข้ากัน หมักเป็นระยะเวลา 60 วัน ในสภาพ มีออกซิเจน ควบคุมความชื้นด้วยการพ่นน้ำหมัก มูลไส้เดือนดินจำนวน 5 ลิตร (อัตราส่วนน้ำหมัก มูลไส้เดือนดินต่อน้ำ 1:1 ลิตร) ต่อสิ่งทดลอง ทุก 15 วัน

การทดลองที่ 1 การวิเคราะห์สมบัติของ วัสดุปลูก วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 4 ซ้ำ และ 7 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ใบและกิ่งมะม่วง:ดินร่วน: ใบจามจรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 2 ใบและกิ่งลำไย:ดินร่วน:
ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 3 เศษต้น รากและเปลือก
หอมแดงแห้ง:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 4 ใบและกิ่งมะม่วง:ใบและกิ่ง
ลำไย:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 5 ใบและกิ่งมะม่วง:เศษต้น ราก
และเปลือกหอมแดงแห้ง:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:
มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 6 ใบและกิ่งลำไย:เศษต้น ราก
และเปลือกหอมแดงแห้ง:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:
มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 7 ใบและกิ่งมะม่วง:ใบและกิ่ง
ลำไย:เศษต้น ราก และเปลือกหอมแดงแห้ง:
ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

การสุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกแต่ละสิ่งทดลอง
เมื่อหมักครบเป็นเวลา 60 วัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณ
ไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และ
ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด หลังจากนั้นนำวัสดุปลูก
มาทดสอบประสิทธิภาพกับการเจริญเติบโตของ
ผักสลัดใบพันธุ์กรีนโอ๊ค

การทดลองที่ 2 การทดสอบวัสดุปลูกต่อการ
เจริญเติบโตของผักสลัดใบพันธุ์กรีนโอ๊ค

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD)
และ 8 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ใบและกิ่งมะม่วง:ดินร่วน:
ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 2 ใบและกิ่งลำไย:ดินร่วน:
ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 3 เศษต้น รากและเปลือก
หอมแดงแห้ง:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 4 ใบและกิ่งมะม่วง:ใบและกิ่ง
ลำไย:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 5 ใบและกิ่งมะม่วง:เศษต้น ราก
และเปลือกหอมแดงแห้ง:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:
มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 6 ใบและกิ่งลำไย:เศษต้น ราก
และเปลือกหอมแดงแห้ง:ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:
มูลโคนมแห้ง

สิ่งทดลองที่ 7 ใบและกิ่งมะม่วง:ใบและกิ่ง
ลำไย:เศษต้น ราก และเปลือกหอมแดงแห้ง:
ดินร่วน:ใบจามจุรีแห้ง:มูลโคนมแห้ง

ดำรับควบคุม ดินร่วน

จัดทำแปลงขนาด 1.5 × 2.0 เมตร โดยใช้
ไม้ไผ่สานทำเป็นขอบแปลงสูงประมาณ 20 เซนติเมตร
และนำวัสดุปลูกที่ผ่านการหมัก 60 วัน จำนวน
50 กิโลกรัม ไล่ลงไป เกลี่ยให้เรียบ รดน้ำให้ชุ่ม
หว่านเมล็ดในอัตรา 5 กรัมต่อแปลง เมื่อเมล็ดงอก
และมีจำนวนใบอ่อน 2-3 ใบ ทำการถอนต้นอ่อน
ให้มีระยะห่างประมาณ 20 × 20 เซนติเมตร

การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต
เมื่อผักสลัดใบพันธุ์กรีนโอ๊คอายุ 45 วัน ทำการ
บันทึก 1) จำนวนใบต่อต้น (ใบ) โดยนับจำนวนใบ
ทุกใบที่คลี่ออกเต็มที่ 2) ความสูงของต้น (เซนติเมตร)
วิธีการใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของต้นจากโคนต้น
ข้อที่ 1 ถึงส่วนยอด โดยรวบใบขึ้นแล้ววัดปลายใบ
ส่วนที่สูงที่สุด 3) ความยาวราก (เซนติเมตร)
วัดความยาวตั้งแต่ปลายรากถึงโคนต้น 4) ขนาดของ
ทรงพุ่ม (เซนติเมตร) วัดความกว้างของใบทุกใบ
5) น้ำหนักสดเฉลี่ยต่อต้น (กรัม) ทำการถอนออกจาก
แปลงทดลองแล้วตัดเหนือบริเวณรากขึ้นมา
1 เซนติเมตรแล้วนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งดิจิทัล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ปริมาณธาตุอาหารพืชหลักในวัสดุปลูก

พบว่า เมื่อหมักวัสดุปลูกครบ 60 วัน วัสดุปลูกทุกสิ่งทดลองมีค่าความเป็นด่างอ่อน ๆ และมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.61-8.21 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) เฉลี่ยอยู่ในช่วง ร้อยละ 4.59-9.37 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในช่วง ร้อยละ 0.112-0.275 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด อยู่ในช่วง 1.201-1.771 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 2.217-3.956 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (Table 1) การที่ธาตุอาหารมีปริมาณต่ำมาก อาจเป็นไปได้ว่าใบและกิ่งมะม่วงและใบและกิ่งลำไย ย่อยสลายยากเพราะส่วนใหญ่มีส่วนประกอบเป็นเซลลูโลส ซึ่งเป็นโพลีเมอร์ที่ใหญ่กว่ามากและประกอบด้วยน้ำตาล 1,000-10,000 หน่วยซึ่งยากต่อการย่อยสลาย (Diana *et al.*, 2009) วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรยังมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) สูงถึงร้อยละ 40-80:1 (ฉัตรชัย, 2550) ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชหลักในวัสดุปลูกที่ผลิตได้ ซึ่งสอดคล้องกับการปลดปล่อยไนโตรเจนที่สัมพันธ์

กับความยากง่ายในการย่อยสลายของวัสดุแต่ละชนิด (รัตติญา และคณะ, 2552) ปริมาณฟอสฟอรัสที่มีปริมาณต่ำอาจเกิดจากการหมักที่ใช้เวลาน้อย โดยปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อระยะเวลาการหมักเพิ่มขึ้น เนื่องจากฟอสฟอรัสส่วนใหญ่อยู่นิเวศสารประกอบเชิงซ้อนอินทรีย์มากกว่าร้อยละ 80 และกระบวนการหมักทำให้สัดส่วนฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นจากกระบวนการมิเนอรัลไลเซชัน (Mineralization) ซึ่งเปลี่ยนฟอสฟอรัสอินทรีย์เป็นฟอสฟอรัสอนินทรีย์ (Wang *et al.*, 2019) ส่วนปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด อาจเกิดจากการหมักวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของดินน้อย และระยะเวลาการหมักสั้น ซึ่งโพแทสเซียมที่อยู่ในเนื้อเยื่อพืชและสัตว์จะถูกปลดปล่อยออกมาในอัตราที่ช้า การปลดปล่อยโพแทสเซียมออกมาอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้นเพียงใดยังขึ้นอยู่กับชนิดของแร่ดินเหนียวที่ตรึงโพแทสเซียมให้ออกรวดเร็วและขึ้นอยู่กับสภาพที่ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้นหรือดินอยู่ในสภาพน้ำขังเป็นเวลานาน (ทรงธรรม และคณะ, 2537) รวมถึงวัสดุปลูกยังมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกันอาจเกิดจากการปลดปล่อยแอมโมเนียโดยกระบวนการย่อยสลายจากส่วนประกอบที่เป็นแหล่งไนโตรเจนในวัสดุปลูกที่ใช้ในการทำวัสดุปลูก (Pan *et al.*, 2012) ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุอาจเกิดจากการผสมวัสดุที่ย่อยสลายได้ดีโดยเฉพาะเศษต้น รากและเปลือกหอมแดงแห้ง (สุภาพร, 2561)

Table 1 Chemical properties with growing media at 60 days after composted

Treatments	pH	Organic Matter (%)	Total N (%)	Total phosphorus (mg/kg)	Total potassium (mg/kg)
1	7.61±0.96 ^c	4.59±0.33 ^e	0.112±0.001 ^b	1.574±0.005 ^b	3.186±0.001 ^b
2	7.70±0.15 ^d	7.42±0.49 ^b	0.275±0.004 ^a	1.441±0.001 ^c	3.144±0.004 ^b
3	7.85±0.10 ^c	6.57±0.57 ^c	0.116±0.002 ^b	1.412±0.002 ^d	3.169±0.027 ^b
4	8.21±0.10 ^a	5.60±0.36 ^d	0.162±0.007 ^b	1.275±0.002 ^f	3.956±0.001 ^a
5	8.13±0.10 ^b	6.63±0.22 ^c	0.112±0.002 ^b	1.324±0.004 ^e	2.217±0.001 ^d
6	8.17±0.15 ^{ab}	6.42±0.03 ^c	0.117±0.002 ^b	1.771±0.002 ^a	3.140±0.011 ^b
7	8.12±0.20 ^b	9.33±0.32 ^a	0.263±0.043 ^a	1.201±0.009 ^s	2.574±0.902 ^c
<i>F - test</i>	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.96	21.76	6.39	12.87	16.98

** Significantly different at P<0.01 by Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนโอ๊ค

วัสดุปลูกทั้ง 7 สิ่งทดลองให้จำนวนใบของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนโอ๊คมากกว่าตำรับควบคุมที่ปลูกด้วยดินร่วนอย่างเดียว ขณะที่วัสดุปลูกสิ่งทดลองที่ 2, 4 และ 7 ให้ความสูงของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนโอ๊คมากที่สุด รองลงมาคือ วัสดุปลูกสิ่งทดลองที่ 3, 1, 5 และ 6 ตามลำดับ ในขณะที่วัสดุปลูกสิ่งทดลองดินร่วนอย่างเดียวให้ความสูงของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนโอ๊คต่ำที่สุด อาจเป็นไปได้ว่า การผสมวัสดุอินทรีย์ที่หลากหลายในวัสดุปลูกส่งผลต่อการปลดปล่อยปริมาณธาตุอาหาร และลักษณะทางกายภาพทั้งความหนาแน่น ความชื้น และความพรุนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนโอ๊ค เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนโอ๊คที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดบนวัสดุปลูก

ที่ผสมร่วมกันระหว่างวัสดุปลูก (ฟางข้าว เศษเหลือทิ้งจากการปลูกข้าวโพด เศษเหลือทิ้งจากการปลูกถั่วเหลือง มูลไก่ ขุยมะพร้าว) ร่วมกับแกลบหมัก และดินปลูกทางการค้า (สามารถ, 2562) และการเจริญเติบโตของผักคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอกมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตได้แก่ ความสูง จำนวนใบ ความกว้างใบ น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของผักคะน้าสูงกว่าการปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่น (สุทิน และคณะ, 2556) นอกจากนี้การเจริญเติบโตของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนโอ๊คยังอาจจะสัมพันธ์กับส่วนผสมของมูลโคนมและใบจามจุรีซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนสูง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ปุ๋ยหมักจากใบจามจุรีให้ค่าอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนทั้งหมดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.46 และร้อยละ 1.46 ตามลำดับ

(ปิยะรัตน์, 2561) รวมถึงน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่มี ส่วนประกอบของธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์ หลายชนิด (อาณัฐ, 2563) ทั้งนี้การใช้น้ำหมัก

มูลไส้เดือนดินร่วมกับปุ๋ยขาวและปุ๋ยฟอสฟอรัส ยังสามารถปรับความเป็นกรดในดิน และเพิ่มการ ละลายของธาตุอาหารพืชในดิน (Bekele *et al.*, 2018)

Table 2 Effect of growing media on growth of green oak at 45 days after sowing

Treatments	Leaf number (number/ plant)	Plant height (cm)	Root length (cm)	Canopy width (cm)	Fresh mass (g)
1	15.69±1.38 ^a	22.00±4.17 ^{cb}	6.96±2.34 ^d	24.06±4.31 ^{cd}	109.88±54.67 ^{ab}
2	17.90±1.38 ^a	27.35±2.90 ^a	10.57±2.02 ^a	27.35±2.96 ^{ab}	125.55±33.52 ^a
3	17.00±1.38 ^a	23.95±3.33 ^b	8.70±1.61 ^{bc}	25.20±2.82 ^{bc}	102.90±29.02 ^{bc}
4	17.15±1.38 ^a	27.35±2.75 ^a	9.80±2.49 ^{ab}	25.50±4.44 ^{bc}	92.30±35.68 ^{bc}
5	16.65±1.38 ^a	20.40±2.16 ^c	7.45±1.76 ^{dc}	24.00±3.22 ^{cd}	81.85±30.56 ^{cd}
6	17.00±1.38 ^a	20.66±4.25 ^c	7.40±2.26 ^{dc}	22.00±4.15 ^d	68.20±33.49 ^d
7	18.00±1.38 ^a	27.60±3.16 ^a	9.10±1.83 ^b	28.05±3.79 ^a	96.45±25.00 ^{bc}
control	7.90±1.38 ^b	12.58±1.57 ^d	5.56±2.46 ^c	12.10±2.44 ^e	20.95±9.21 ^e
<i>F - test</i>	**	**	**	**	**
C.V. (%)	21.11	14.03	24.90	14.91	35.97

** Significantly different at P<0.01 by Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

สรุปผลการวิจัย

วัสดุปลูกจากเศษเหลือทิ้งทางการเกษตร เมื่อหมักครบ 60 วัน ทุกสิ่งทดลองมีค่าความเป็น ด่างอ่อน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เฉลี่ยอยู่ในช่วง ร้อยละ 4.59-9.37 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในช่วง ร้อยละ 0.112-0.275 ปริมาณฟอสฟอรัส ทั้งหมด และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด อยู่ในช่วง 1.201-1.771 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 2.217- 3.956 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้ วัสดุปลูกทั้ง 7 สิ่งทดลองให้จำนวนใบของผักสลัด ใบพันธุ์ใบกรีนไค้คมากกว่าตำรับควบคุมที่ปลูกด้วย ดินร่วนอย่างเดียว ขณะที่วัสดุปลูกชนิดที่ 2, 4 และ 7

ให้ความสูงของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนไค้คมากที่สุด รองลงมาคือ วัสดุปลูกชนิดที่ 3, 1, 5 และ 6 ตามลำดับ ในขณะที่วัสดุปลูกชนิดดินร่วนอย่างเดียว ให้ความสูงของผักสลัดใบพันธุ์ใบกรีนไค้คต่ำที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่สนับสนุนทุนวิจัย จากงบประมาณแผ่นดินปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการ ส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทว.)

เอกสารอ้างอิง

ฉัตรชัย จันทร์เด่นดวง. 2550. การทำปุ๋ยหมัก. วารสารเทคโนโลยีวัสดุ 48: 48-54.

ทรงธรรม สุขสว่าง บุญมา ดีแสง และปรภา คล้ายมุข. 2537. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูป่าต้นน้ำแม่กลอง จังหวัดกาญจนบุรี. รายงานการประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี 2537. กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้.

ปิยะรัตน์ ทองธานี. 2561. ประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรต่อการเจริญเติบโตของคะน้ายอดได้หวั่นพันธุ์บางบัวทอง 35 ที่ผลิตภายใต้การมีส่วนร่วมของเกษตรกรตำบลป่าตัน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง. แก่นเกษตร 46(6): 1045-1056.

รัตติญา พรหมแสง อรุณศิริ กำลิ่ง และจันทร์จรัส วีรสาร. 2552. ผลของการปลดปล่อยไนโตรเจนจากการหมักมูลโคนม และมูลโคขุนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้ง. วารสารดินและปุ๋ย 31(2): 118-126.

สามารถ ใจเตี้ย. 2562. การพัฒนาวัสดุปลูกพืชจากวัสดุเหลือใช้ในชุมชนที่เหมาะสมสำหรับระบบเกษตรปลอดภัย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

สามารถ ใจเตี้ย. 2564. การใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรของเกษตรกรในเทศบาลตำบลชี้เหล็ก อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 38(2): 79-88.

สุทิน ทวยหาญ เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ รัชัสสา จันทาศรี และสำราญ พิมราช. 2556. การศึกษาวัสดุปลูกจากดินผสมที่เหมาะสมสำหรับผักคะน้า. วารสารเกษตรพระวิรุณ 10(2): 117-124.

สุภาพร พงศ์ธรพุกษ์. 2561. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการหมักปุ๋ยชีวมวลเหลือทิ้งในสวนวนเกษตร. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม 15(2): 78-87.

อาณาจักร ต้นโซ. 2563. ใส่เดือนดินกำจัดขยะอินทรีย์ดำรับแม่โจ้. วารสารผลิตกรรมการเกษตร 2(1): 1-10.

Barrett, G.E., P.D. Alexander, J.S. Robinson and N.C. Bragg. 2016. Achieving environmentally sustainable growing media for soilless plant cultivation systems – A review. *Scientia Horticulturae*. 212: 220-234.

Bekele, A., K. Kibret, B. Bedadi, M.J. Yli-Halla and T. Balemi. 2018. Effects of lime, vermicompost, and chemical P fertilizer on selected properties of acid soils at Ebantu district, Western highlands of Ethiopia. *African Journal of Agricultural Research*. 13(10): 477-489.

Diana, L.D., M.S. Sergio, W.S. Heinrich, J.S. Rudolf, C.D. Armando, B.H. Eduarda and I.E. Valdemar. 2009. Effect of organic and inorganic amendments on soil organic matter properties. *Geoderma*. 150: 38-45.

- Lemaire, F. 1995. Physical, chemical and biological properties of growing medium. *Acta Horticulturae*. 396: 273-284.
- Nelson, P.V. 1991. *Greenhouse operation and management* (4th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Oladipo, F.O., O.D. Olorunfemi, O.D Adetoro. and T.O. Oladele. 2017. Farm waste utilization among farmers in Irepodun local government area, Kwara State, Nigeria: Implication for extension education service delivery. *Ruhuna Journal of Science*. 8(2): 1-11.
- Pan, I., B. Dam, and S.K. Sen. 2012. Composting of common organic wastes using microbial inoculants. *3 Biotech*. 2: 127-134.
- Reinikainen, O. 1993. Choice of growing media for pot plants. *Acta Horticulturae* 342: 357-360.
- Wang, L., Y. Lia, S.O. Prasher, B. Yan, Y. Ou, H. Cui, and Y. Cui. 2019. Organic matter, a critical factor to immobilize phosphorus, copper, and zinc. *Bioresource Technology*. 1-6.

ความหลากหลายทางพันธุกรรมและปริมาณสารแคปไซซิน ในพริกพื้นเมืองที่มีศักยภาพของประเทศไทย

Genetic and Capsaicin Content Diversity of Potentially Local Native Peppers of Thailand

มณฑิเยน แสन्दะหมื่น^{*1} สอนธิชัย จันทรเปรม² และ บุปผา คงสมัย²

Monthian Saendamuen^{*1} Sontichai Chanprame² and Buppa Kongsamai²

¹ สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาการเกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

¹ Program in Agricultural Research and Development, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

² ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

² Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

* Corresponding author: saendamuen_m@yahoo.com

(Received: 1 November 2021; Revised: 28 March 2022; Accepted: 30 May 2022)

Abstract

Potentially local Thai chili peppers are a potential crop. There is an important ingredient in the traditional cuisine of Thailand. Currently, one of the potential crops chili extracts they are the main ingredients are used cosmetic and medicinal products. Therefore, it is needed to conduct the field survey and phytochemical study of this plant to establish the necessary data for effective use. The objective of this study was to characterize the diversity of local-chili varieties to use for further development of new chili varieties. Conducted a survey and collected among 42 accessions of small-fruit landraces collected from 16 sources of the country. Study morphology following IBPGR descriptor. Analysis of DNA molecular by using by AFLP technique and quantitative analysis of collected indigenous peppers phytochemicals. Morphological characterization results showed that the mean values of each variable of morphology were subjected to principal component

analysis (PCA) and group analysis. Both analyzes were able to separate the small-scale accession into four main groups independent of the pepper type and the source from which it was collected. Analysis of genetic diversity by molecular markers and identification the data were analyzed on the basis of PCA and group analysis it was found that using 10 primer pairs, 153 DNA bands appeared, with similarity coefficients in the range of 0.19-0.85. Grouping can be divided into 4 large groups. Considering the yield and content of capsaicin, it was found that 10 varieties of chili peppers with potential for further cultivar production and development were, the results showed that the highest yielding strain was KRIC004, KRIC002, LEIC003, TAKC001 and NSTC001 while the chili with high capsaicin content was MHSC077, MHSC073, PBIC001, MHSC038, PREC001 and MHSC033.

Keywords: Morphological Traits, DNA fingerprint, Principle component analysis, Capsaicin

บทคัดย่อ

พริกชี้ฟ้าพื้นเมืองผลเล็กเป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารพื้นบ้านของไทย ปัจจุบันมีการใช้สารสกัดจากพริกเพื่อทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและยามากขึ้น จำเป็นต้องทำการสำรวจและศึกษาปริมาณสารแคปไซซินที่สำคัญของพริกพื้นเมือง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะความหลากหลายของพันธุ์พริกท้องถิ่นและเป็นข้อมูลในการพัฒนาพันธุ์พริกต่อไป ดำเนินการสำรวจและรวบรวมพริกพื้นเมืองผลเล็กจำนวน 42 สายพันธุ์ จาก 16 แหล่งปลูกของประเทศไทย โดยทำการศึกษาสัณฐานวิทยา ตามเอกสารอธิบายของ IBPGR วิเคราะห์โมเลกุลดีเอ็นเอโดยใช้เทคนิค AFLP และการวิเคราะห์ปริมาณของสารแคปไซซินพริกพื้นเมืองที่เก็บรวบรวม นำผลไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) และการวิเคราะห์จัดกลุ่มซึ่งสามารถจำแนกพริกพื้นเมืองออกเป็นสี่กลุ่มหลักโดยไม่ขึ้นกับชนิดของพริกและแหล่งที่มาของการรวบรวม การวิเคราะห์ความหลากหลายทางพันธุกรรมระดับชีวโมเลกุลโดยใช้ไพรเมอร์ 10 คู่ ปรากฏแถบดีเอ็นเอ 153 แถบ วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน Dice Similarity coefficient และจัดกลุ่มด้วยวิธี UPGMA (Unweighted pair group method with arithmetic average) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันในช่วง 0.19-0.85 แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ ทำการปลูกเปรียบเทียบผลผลิตและปริมาณแคปไซซิน โดยพบว่าพริกพื้นเมืองที่ศึกษาที่มีศักยภาพในการผลิตและพัฒนาพันธุ์ต่อไป จำนวน 10 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์พริกพื้นเมืองที่ให้ผลผลิตสูง 5 สายพันธุ์ ได้แก่ KRIC004, KRIC002, LEIC003, TAKC001 และ NSTC001 และพริกพื้นเมืองที่มีปริมาณสารแคปไซซินสูง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ MHSC077, MHSC073, PBIC001, MHSC038, PREC001 และ MHSC033

คำสำคัญ: ลักษณะสัณฐานวิทยา ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ วิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แคปไซซิน

คำนำ

พริกเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของหลายประเทศในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนของโลก ปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกพริกประมาณ 565,300 ไร่ และผลผลิตประมาณ 367,200 ตัน (FAOSTAT, 2021) ซึ่ง สุชีลา (2549) ได้จัดชนิดตามเชื้อพันธุกรรมและพันธุ์พริกเผ็ดในประเทศไทยมีพริกที่มีความสำคัญ 5 ชนิดคือ พริกชี้หนูเม็ดเล็ก พริกชี้หนูเม็ดใหญ่ พริกยักษ์ พริกหยวก และพริกใหญ่ โดยพริกที่ปลูกมากที่สุดคือ พริกชี้หนูเม็ดเล็ก (*Capsicum frutescens*) ซึ่งมีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือและภาคอีสาน (มณีฉัตร, 2541) พริกมีจำนวนโครโมโซม $2n = 24$ เป็นพืชผสมตัวเองตามธรรมชาติแต่สามารถผสมข้ามได้ประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ (Purseglove, 1968) ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารมีประโยชน์ต่อร่างกายสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งบริโภคสดและแปรรูปใช้ในการปรุงแต่งรสและใช้เป็นสีในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น พริกแห้ง พริกป่น ซอสพริก เครื่องแกง นอกจากนี้ภายในผลพริก มีสารที่เรียกว่า แคปไซซิน (Capsaicin) ที่มีรสเผ็ด สามารถใช้เป็นผลิตภัณฑ์รักษาโรค เช่น ฆ่าเชื้อแบคทีเรียในกระเพาะอาหาร ช่วยในการดูดซึมอาหาร คลายกล้ามเนื้อ และลดอาการปวด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทางการแพทย์และเภสัชกรรม ปัจจุบันปริมาณความต้องการใช้พริกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งทางด้านอาหารและผลิตภัณฑ์รักษาโรค ปริมาณสารแคปไซซินในผลพริกจะแตกต่างกันเล็กน้อยตามปัจจัยของ สภาพอากาศ พันธุ์ แหล่งปลูก ระยะแก่ และส่วนต่างๆ ของผลพริกอีกด้วย (พิทยา, 2551; Maga, 1975) โดยเฉพาะพริกพื้นเมืองของไทยซึ่งปลูกและเก็บรักษาพันธุ์โดยผู้ปลูกในท้องถิ่นต่าง ๆ

อย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ประโยชน์ ทำให้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมในลักษณะต่าง ๆ สูง (Camacho et al., 2005) ซึ่งในปัจจุบันแนวโน้มความต้องการใช้พริกในปริมาณที่มากขึ้น โดยพริกพื้นเมืองของไทยมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพันธุ์การค้า หากแต่ยังไม่มีการศึกษาข้อมูลมากพอ ปัญหาหนึ่งที่พบคือ ความคล้ายคลึงของพริกพื้นเมืองบางสายพันธุ์ ทั้งที่มีชื่อเรียกต่างกัน (อรรถัน, 2558) อีกทั้งพันธุ์พริกพื้นเมืองมีการคัดเลือกโดยธรรมชาติและ การคัดเลือกโดยเกษตรกรท้องถิ่น ยังมีผลผลิตค่อนข้างต่ำประมาณ 300-500 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ทราบถึงปริมาณปริมาณสารแคปไซซินที่แน่ชัด ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาร่วมกับเครื่องหมายโมเลกุล AFLP และปริมาณสารแคปไซซินเพื่อจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของพริกชี้หนูพื้นเมืองผลเล็กที่มีศักยภาพในท้องถิ่นของไทยสำหรับการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรม และเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์พื้นเมืองเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และการปรับปรุงพันธุ์พริกพื้นเมืองในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

พืชใช้ในการทดลอง

พันธุ์พริกพื้นเมืองผลเล็กจำนวน 42 สายพันธุ์ที่รวบรวมจากแหล่งปลูกต่าง ๆ (Table 1) ซึ่งปลูกทดสอบ ณ แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ($19^{\circ} 16' N$ latitude $97^{\circ} 56' W$ longitudes) ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-กันยายน 2560 โดยมีขนาดแปลงกว้าง 3 เมตร ยาว 5 เมตร ระยะระหว่างต้น 75 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ Augmented design in

RCB มี 3 ซ้ำ ปลูกสิ่งทดลองพันธุ์ละ 4 แถว แถวละ 7 ต้น เก็บข้อมูลเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 10 ต้น ทำการใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช และฉีดพ่นสารเคมี ป้องกันโรคและแมลงตามความเหมาะสม

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการวิเคราะห์ปริมาณแคปไซซิน

บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาตามเกณฑ์ การตรวจสอบลักษณะทางพันธุพืชที่เสนอโดย International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) (IBPGR, 1993) ของพริกพื้นเมือง จำนวน 52 ลักษณะ ประกอบด้วยลักษณะคุณภาพ 38 ลักษณะ และลักษณะปริมาณ 13 ลักษณะ ร่วมกับเอกสารคู่มือหลักเกณฑ์การตรวจสอบ พันธุพืชของสำนักงานคุ้มครองพันธุ์พืช ตั้งแต่ระยะ ต้นกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

บันทึกผลผลิตต่อต้น และวิเคราะห์ปริมาณ สารแคปไซซินตามวิธีของ Al-Othman *et al.* (2011) คำนวณระดับความเผ็ดตามหน่วย Scoville Heat Unit (SHU) แบ่งออกเป็น 5 ระดับแล้วแปลง ข้อมูลเป็นมาตรฐานอัตราภาคขึ้น ตั้งแต่ไม่เผ็ด (0-700 SHU) เผ็ดน้อย = 1, (700-3,000 SHU) เผ็ดปานกลาง = 2, (3,000-25,000) เผ็ดมาก = 3, (25,000-70,000 SHU) = 4 และเผ็ดมากที่สุด (>80,000 SHU) = 5 (Weiss, 2002)

นำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal components analysis: PCA) โดยใช้ โปรแกรม PAST (PAleontological STatistics: PALEONTOLOGICAL STATISTICS SOFTWARE PACKAGE FOR EDUCATION AND DATA ANALYSIS) (Hammer *et al.*, 2001)

การศึกษาโดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอด้วย เครื่องหมายโมเลกุล AFLP

สกัดดีเอ็นเอจากใบอ่อนพริกอายุ 2 สัปดาห์ ตามวิธีดัดแปลงของ Dellaporta *et al.* (1989) และ Doyle and Doyle (1990) ซึ่งอธิบายวิธีการ อย่างละเอียดโดย ลลิตา และคณะ (2553) และ ตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอด้วยเครื่องหมาย โมเลกุล AFLP (Vos *et al.*, 1995) โดยตัดดีเอ็นเอ ด้วยเอนไซม์ EcoRI กับ MseI แล้วเชื่อมต่อกับ EcoRI primers และ MseI primers โดยพิจารณา จากจำนวนและความคมชัดของแถบลายพิมพ์ ดีเอ็นเอที่ปรากฏ ซึ่งเลือกใช้ไพรเมอร์จำนวน 10 คู่ ดังนี้ E-ACC M-GTC, E-ACC M-GTA, E-ACC M-ACA, E-GCC M-GTA, E-ACC M-TAC, E-GCA M-GTA, E-AAC M-GTA, E-GCA M-ACA, E-AAC M-TAC และ E-AGC M-ATC (ชลธิชา, 2542) นำสารพันธุกรรมที่เพิ่มปริมาณแยกขนาดใน 5% polyacrylamide gel ที่ค่ากระแสไฟฟ้าคงที่ 600 โวลต์ใน 0.5 × TBE นานา 2 ชั่วโมง แล้วย้อม เจลด้วย 1% silver nitrate และ 0.56% formaldehyde นาน 30 นาที บันทึกแถบดีเอ็นเอ ที่เป็น polymorphic band โดยกำหนดค่าเป็น 1 เมื่อปรากฏแถบดีเอ็นเอ และ 0 เมื่อไม่ปรากฏแถบ ดีเอ็นเอ คำนวณจำนวนแถบดีเอ็นเอเฉลี่ยต่อคู่ ไพรเมอร์ ร้อยละของแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน (polymorphism information content, PIC) ตามวิธีของ Roldan-Ruiz *et al.* (2000) ดังนี้

$$\% PIC_i = 2f_i(1-f_i)$$

เมื่อ PIC_i เป็น polymorphism information content ของคู่ไพรเมอร์ i, f_i เป็นความถี่ของแถบ ดีเอ็นเอที่ปรากฏ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของ ข้อมูลหลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

คำนวณค่าระยะห่างทางพันธุกรรมของแต่ละ คู่สายพันธุ์ (accessions) จากข้อมูลหลายพิมพ์ ดีเอ็นเอที่ได้จากเครื่องหมายโมเลกุล AFLP แล้ว วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมโดยใช้ Sørensen – Dice coefficient (1948) วิเคราะห์

และการจัดกลุ่ม (cluster analysis) ด้วย unweighted pair group mean (UPGMA) การ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมใช้โปรแกรม PAST (PAleontological STatistics: PALEONTOLOGICAL STATISTICS SOFTWARE PACKAGE FOR EDUCATION AND DATA ANALYSIS) (Hammer *et al.*, 2001)

Table 1 Chili landrace 42 accessions were collected from various cultivation sites in Thailand

No.	Code	Origin
1	CMIC001	Chiang mai Province, Thailand
2	CMIC002	Chiang mai Province, Thailand
3	LPNC006	Lampang, Thailand
4	PREC001	Phrae Province, Thailand
5	UTTC001	Uttaradit Province, Thailand
6	LEIC001	Loei Province, Thailand
7	LEIC002	Loei Province, Thailand
8	LEIC003	Loei Province, Thailand
9	LEIC004	Loei Province, Thailand
10	LEIC005	Loei Province, Thailand
11	SSKC002	Sisaket Province, Thailand
12	MHSC002	Mae Hong Son Province, Thailand
13	MHSC006	Mae Hong Son Province, Thailand
14	MHSC015	Mae Hong Son Province, Thailand
15	MHSC016	Mae Hong Son Province, Thailand
16	MHSC017	Mae Hong Son Province, Thailand
17	MHSC021	Mae Hong Son Province, Thailand
18	MHSC033	Mae Hong Son Province, Thailand
19	MHSC036	Mae Hong Son Province, Thailand
20	MHSC038	Mae Hong Son Province, Thailand
21	MHSC045	Mae Hong Son Province, Thailand

Table 1 Chili landrace 42 accessions were collected from various cultivation sites in Thailand (Cont.)

No.	Code	Origin
22	MHSC059	Mae Hong Son Province, Thailand
23	MHSC073	Mae Hong Son Province, Thailand
24	MHSC077	Mae Hong Son Province, Thailand
25	MHSC092	Mae Hong Son Province, Thailand
26	MHSC093	Mae Hong Son Province, Thailand
27	MHSC094	Mae Hong Son Province, Thailand
28	MHSC096	Mae Hong Son Province, Thailand
29	TAKC001	Tak Province, Thailand
30	KRIC001	Kanchanaburi Province, Thailand
31	KRIC002	Kanchanaburi Province, Thailand
32	KRIC003	Kanchanaburi Province, Thailand
33	KRIC004	Kanchanaburi Province, Thailand
34	KRIC005	Kanchanaburi Province, Thailand
35	SPBC001	Suphan Buri Province, Thailand
36	NPTC003	Nakhon Pathom Province, Thailand
37	PBIC001	Phetchaburi Province, Thailand
38	PKNC001	Prachuap Khiri Khan, Thailand
39	TRAC001	Trat Province, Thailand
40	NSTC001	Nakhon Si Thammarat Province, Thailand
41	KBIC001	Krabi Province, Thailand
42	KBIC002	Krabi Province, Thailand

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพริกพื้นเมือง (Principal components analysis of morphologic characteristics of chilli genotypes)

Table 2 The eigenvalues, proportion of variation and cumulative variations across the axis of the first eight principal components

Principal component	Eigenvalue	Variance (%)	Cumulative variation (%)
1.	15.11	25.82	25.82
2.	17.66	17.66	43.48
3.	5.63	9.62	53.10
4.	5.36	9.15	62.25
5.	3.62	6.19	68.43
6.	3.51	5.99	74.43
7.	2.42	4.14	78.56
8.	1.96	3.35	81.92

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างพันธุ์พริกพื้นเมืองพบว่า พริกพื้นเมืองมีการเจริญเติบโตได้ในสภาพพื้นที่ราบลุ่มจนถึงบนภูเขาสูง ที่ระดับความสูง 10-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ในสภาพธรรมชาติและแปลงปลูก ดำเนินการจำแนกพริกพื้นเมืองที่เก็บมาทั้ง 42 สายพันธุ์ ตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยใช้คู่มือการจัดจำแนกของ IBPGR (1983) นำข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่บันทึกได้แปลผลให้เป็นข้อมูลที่มีลักษณะแบบมาตรฐานวัดอันตรายภาคขึ้นก่อนนำผลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาพริกพื้นเมืองผลเล็กจำนวน 42 สายพันธุ์ พบว่ามี 8 องค์ประกอบหลักที่มีค่า eigenvalues ครอบคลุมความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดสูง 81.92 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) โดยองค์ประกอบหลักที่ 1 (PC1) มีค่า eigenvalues 15.11 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 25.82

เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบหลักนี้ประกอบด้วยลักษณะที่เกี่ยวข้องกับรยางค์ที่ส่วนปลายผล (Fruit blossom end appendage) องค์ประกอบที่ 2 (PC2) มีค่า eigenvalues 17.66 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 43.48 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งองค์ประกอบหลักนี้ประกอบด้วยลักษณะที่เกี่ยวข้องกับลักษณะปรากฏจุดแอนโทไซยานินที่ผล (Anthocyanin spot or stripes) และสีของก้านชูอับเรณู (Filament colour) องค์ประกอบหลักที่ 3 (PC3) มีค่า eigenvalues 5.63 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 9.62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งองค์ประกอบหลักนี้ประกอบด้วยลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสีของวงกลีบดอก (Corolla colour) ตำแหน่งของก้านดอก (Flower position) ลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของต้น (Branching habit) จุดสีบนกลีบดอก (Corolla spot colour) และสีของผลอ่อน (Fruit colour at

intermediate stage) องค์ประกอบที่ 4 (PC4) มีค่า eigenvalues 5.36 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 9.15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งองค์ประกอบหลักนี้ประกอบด้วยลักษณะที่เกี่ยวข้องกับลักษณะความหนาแน่นของใบ (Leaf density) ลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของต้น (Branching habit) การแตกกอ (Tillering) สีของใบ (Leaf colour) จุดสีบนกลีบดอก (Corolla spot colour) สีของก้านชูอับเรณู (Filament colour) สีของผลอ่อน (Fruit colour at intermediate stage) และสีของผลแก่ (Fruit colour at mature stage) ในส่วนขององค์ประกอบหลักอื่น ๆ (PC5-PC8) มีค่า eigenvalues 3.62 3.51 2.42 และ 1.96 ตามลำดับ และสามารถเพิ่มเติมได้ 6.19 5.99 4.14 และ 3.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งองค์ประกอบหลักนี้ประกอบด้วยลักษณะที่เกี่ยวข้องกับลักษณะนิสัยการเจริญเติบโตของต้น (Branching habit) การแตกกอ (Tillering) ความหนาแน่นของใบ (Leaf density) รูปร่างใบ (Leaf shape) ตำแหน่งของก้านดอก (Flower position) สีของวงกลีบดอก (Corolla colour) จุดสีบนกลีบดอก (Corolla spot colour) สีอับเรณู (Anther colour) สีของก้านชูอับเรณู (Filament colour) ลักษณะปรากฏจุดแอนโทไซยานินที่ผล (Anthocyanin spot or stripes) สีของผลอ่อน (Fruit colour at intermediate stage) สีของผลแก่ (Fruit colour at mature stage) และ คอคอดที่ฐานของผล (Neck at base of fruit) โดยมีผลรวมองค์ประกอบทั้งหมด 81.31 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ซึ่งจากองค์ประกอบหลักรวมที่ 81.92 เปอร์เซ็นต์นี้ มีองค์ประกอบเพียงพอที่จะอธิบายความแตกต่างทั้งนี้ตามที่ Pla (1986) แนะนำว่าองค์ประกอบที่เหมาะสมควรมีไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

เช่นเดียวกับการศึกษาของรูปแบบจำนวนองค์ประกอบหลัก (PC) แสดงความผันแปรแตกต่างที่สูงในจีโนไทป์พริกกลุ่ม *C. annuum* ตามรายงานของ Matthew *et al.*, (1994) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างนั้นมีความสำคัญไม่เพียงแต่ในระดับเฉพาะเท่านั้น แต่ยังรวมถึงระดับจีโนไทป์ของพริกด้วย

เมื่อนำองค์ประกอบหลักพล็อตเป็น Scatter plot (Figure 1) ประกอบด้วยแกน PC1 และ PC2 ซึ่งอธิบายลักษณะการปรากฏของรยางค์ที่ส่วนปลายผล (Fruit blossom end appendage) ลักษณะปรากฏจุดแอนโทไซยานินที่ผล (Anthocyanin spot or stripes) และสีของก้านชูอับเรณู (Filament colour) โดยสามารถอธิบายความแปรปรวน 43.48 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เห็นความแตกต่างของพันธุ์ได้ชัดเจน และสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย 9 สายพันธุ์ ได้แก่ NPTC003, KRIC004, KRIC003, KRIC002, CMIC001, KRIC001, MHSC002, LEIC001 และ LEIC002 ลักษณะที่แตกต่างกันคือ ลักษณะปรากฏของรยางค์ที่ส่วนปลายผล (Fruit blossom end appendage) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ ความสูงต้น (Plant height) สีใบ (Leaf colour) และรูปร่างของวงกลีบดอก (Corolla shape)

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย 26 สายพันธุ์ MHSC006, MHSC015, MHSC016, MHSC017, MHSC021, MHSC033, MHSC036, MHSC038, MHSC045, MHSC059, MHSC077, MHSC092, MHSC093, MHSC094, KBIC001, NSTC001, TRAC001, PBIC001, LEIC003, LEIC004, PKNC001, PREC001, CMIC002, SSKC002, SPBC001 และ LPNC006 มีลักษณะที่แตกต่างกัน

คือ ลักษณะปรากฏจุดแอนโทไซยานินที่ผล (Anthocyanin spot or stripes) และสีของก้านชูอับเรณู (Filament colour) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ ขนที่ลำต้นและแขนง (Stem pubescence) เส้นผ่าศูนย์กลางของผล (Fruit diameter) น้ำหนักผล (Fruit weight) ความยาวของพลาเซนตา (Placenta length) และสีเมล็ด (Seed colour)

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย 5 สายพันธุ์ KBIC002, MHSC073, MHSC096, UTTC001 และ LEIC005 มีลักษณะที่แตกต่างกันสีของวงกลีบดอก (Corolla colour) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ ความยาวของ

ใบแก่ (Mature leaf length) เส้นผ่าศูนย์กลางของผล (Fruit diameter) น้ำหนักผล (Fruit weight) ความหนาเนื้อผลรูปร่างของผล (Fruit wall thickness)

และ กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย 2 สายพันธุ์ TAKC001 และ KRIC005 มีลักษณะที่แตกต่างกันคือสีของผลแก่ (Fruit colour at mature stage) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ เส้นผ่าศูนย์กลางของผล (Fruit diameter) น้ำหนักผล (Fruit weight) และความยาวของพลาเซนตา (Placenta length)

ความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ได้จากเครื่องหมายเอฟแอลพี

Table 3 AFLP primers used and polymorphic information content

primer combination	polymorphic bands	PIC
E-ACC, M-GTC	24	0.499132
E-ACC, M-GTA	25	0.485952
E-ACC, M-ACA	19	0.362812
E-GCC, M-GTA	18	0.440861
E-ACC, M-TAC	14	0.464806
E-GCA, M-GTA	12	0.463593
E-AAC, M-GTA	10	0.305431
E-GCA, M-ACA	11	0.496964
E-AAC, M-TAC	10	0.384342
E-AGC, M-ATC	8	0.415657
total polymorphic bands	151	

เมื่อทำการวิเคราะห์ ความหลากหลาย พันธุกรรมด้วยเทคนิคเอเอฟแอลพี ใช้เครื่องหมาย โมเลกุลจำนวน 10 คู่ ผลการศึกษาพบว่าได้จำนวน แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 153 เครื่องหมาย แบ่งเป็นแถบ ดีเอ็นเอที่เหมือนกัน 2 แถบและแถบดีเอ็นเอที่ แตกต่าง 151 แถบ เมื่อนำมาคำนวณหาจำนวนแถบ ดีเอ็นเอเฉลี่ยต่อคู่ไพรเมอร์มีค่าเท่ากับ 15.30 คิดเป็นสัดส่วนค่าโพลีเมอร์พีมิม (polymorphism) ที่เกิดขึ้นเท่ากับ 99.05 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลจากแถบเครื่องหมายเอเอฟแอลพีของพริก พืชเมืองผลเล็กที่ทำการศึกษามีความหลากหลาย ทางพันธุกรรมในระดับสูง ซึ่งรูปแบบความแตกต่าง ของแถบดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นจากพริกพืชเมืองผลเล็ก ที่ทำการศึกษาอาจเกิดการกลายของเบสที่ตำแหน่ง เอนไซม์ตัดจำเพาะโดยการเปลี่ยนแปลงขาดหายไป หรือมีการจัดเรียงตัวของโมเลกุลดีเอ็นเอขึ้นมาใหม่ การมีชิ้นส่วนของดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นหรือขาดหายไป และมีการเรียงตัวของโมเลกุลดีเอ็นเอใหม่ ในช่วง ระหว่างตำแหน่งจำเพาะเดิม ทำให้ขนาดชิ้นดีเอ็นเอ เปลี่ยนแปลงไป (Saliba *et al.*, 2000) ถึงแม้ว่ายังไม่มียารงานผลการศึกษาความหลากหลายทาง พันธุกรรมของเครื่องหมายดีเอ็นเอของพริกพืชเมือง ผลเล็กในกลุ่มของ *Capsicum frutescens* แต่ก็ พบการศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของพริก *Capsicum baccatum* ในบราซิลโดยลักษณะทาง สันฐานวิทยาและเครื่องหมาย AFLP โดยใช้จำนวน 6 คู่ไพรเมอร์ พบว่ามีแถบดีเอ็นเอ 2466 แถบ มีค่า โพลีเมอร์พีมิม 97.93 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งบ่งบอกความ แปรปรวนทางพันธุกรรมสูงเช่นกัน (Cardoso *et al.*, 2018) และยิ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Krishnamurthy *et al.* (2015) ในการประเมิน พันธุกรรมพริก *C. Baccatum* จำนวน 226 สายพันธุ์ ของอเมริกาใต้พบว่ามีค่าโพลีเมอร์พีมิม 93.96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการตรวจสอบความ

สัมพันธ์ทางพันธุกรรมมีความละเอียดและครอบคลุม ลำดับนิวคลีโอไทด์ เมื่อนำมาศึกษาความสัมพันธ์ ทางพันธุกรรมโดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ ความเหมือน (Jaccard similarity coefficient) พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนอยู่ในช่วง 0.19- 0.85 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาจาก ค่าดังกล่าวแล้วพบว่ามีค่าสูง มีการกระจายตัวกว้าง แสดงให้เห็นว่าข้อมูลจากเครื่องหมายเอเอฟแอลพี ของพริกพืชเมืองผลเล็กที่ทำการศึกษามีความแตก ต่างทางพันธุกรรม หรือความหลากหลายทาง พันธุกรรมสูงกว่าของลักษณะทางสันฐานวิทยา เมื่อนำข้อมูลที่ได้สร้าง dendrogram ทำการจัดกลุ่ม ด้วยวิธี Neighbor joining method (Saitou and Nei, 1987) แสดงผลในรูปแบบของ phylogenetic tree สามารถแบ่งพริกพืชเมืองผลเล็กออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ตามความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม ที่ปรากฏ (Figure 2) ได้ผลดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นพริกพืชเมืองผลเล็กกลุ่มที่มี ลักษณะเด่นร่วมกันคือจุดแอนโทไซยานินที่ผล (Anthocyanin spot or stripes) และความยาว ของวงกลีบดอกสั้นน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร (Corolla length) ประกอบด้วย 5 สายพันธุ์ ได้แก่ MHSC096, LEIC005, KBIC002, LEIC003, PREC001 และ UTTC001

กลุ่มที่ 2 เป็นพริกพืชเมืองผลเล็กกลุ่มที่มี ลักษณะเด่นร่วมกันคือความยาวของวงกลีบดอก (Corolla length) ขนาด 0.5-1.00 เซนติเมตร รูปร่างส่วนบนของผลมน (Fruit shape at pedicel attachment) และลักษณะการปรากฏของรอยง่าม ที่ส่วนปลายผล (Fruit blossom end appendage) ประกอบด้วย 10 สายพันธุ์ ได้แก่ CMIC001, KRIC001, KRIC002, KRIC003, KRIC004, LEIC001, LEIC002, MHSC002, MHSC077 และ NPTC003

กลุ่มที่ 3 เป็นพริกพื้นเมืองผลเล็กกลุ่มที่มีลักษณะเด่นร่วมกันคือสีของก้านชูอับเรณู (Filament colour) สีของผลอ่อน (Fruit colour at intermediate stage) สีของผลแก่ (Fruit colour at mature stage) รูปร่างของผลเรียวยาว (Fruit shape) เส้นผ่าศูนย์กลางของผลแคบมาก (Fruit diameter) รูปร่างปลายผลแหลม (Fruit shape at blossom end) และลักษณะผลเหยียดตรง (Bend the fruit) ประกอบด้วย 25 สายพันธุ์ ได้แก่ CMIC002, KBIC001, LEIC003, LEIC004, LPNC006, MHSC006, MHSC015, MHSC016, MHSC017, MHSC021, MHSC033, MHSC036,

MHSC038, MHSC045, MHSC059, MHSC092, MHSC093, MHSC094, NSTC001, PBIC001, PKNC001, PREC001, SPBC001, SSKC002 และ TRAC001

กลุ่มที่ 4 เป็นพริกพื้นเมืองผลเล็กกลุ่ม ที่มีลักษณะเด่นร่วมกันคือน้ำหนักผลน้อยกว่า 5.0 กรัม (Fruit weight) ความยาวก้านผลยาว 0.1-0.3 เซนติเมตร (Fruit pedicel length) ความหนาของเนื้อผล 0.1-0.3 เซนติเมตร (Fruit wall thickness) ประกอบด้วย 2 สายพันธุ์ ได้แก่ TAKC001 และ KRIC005

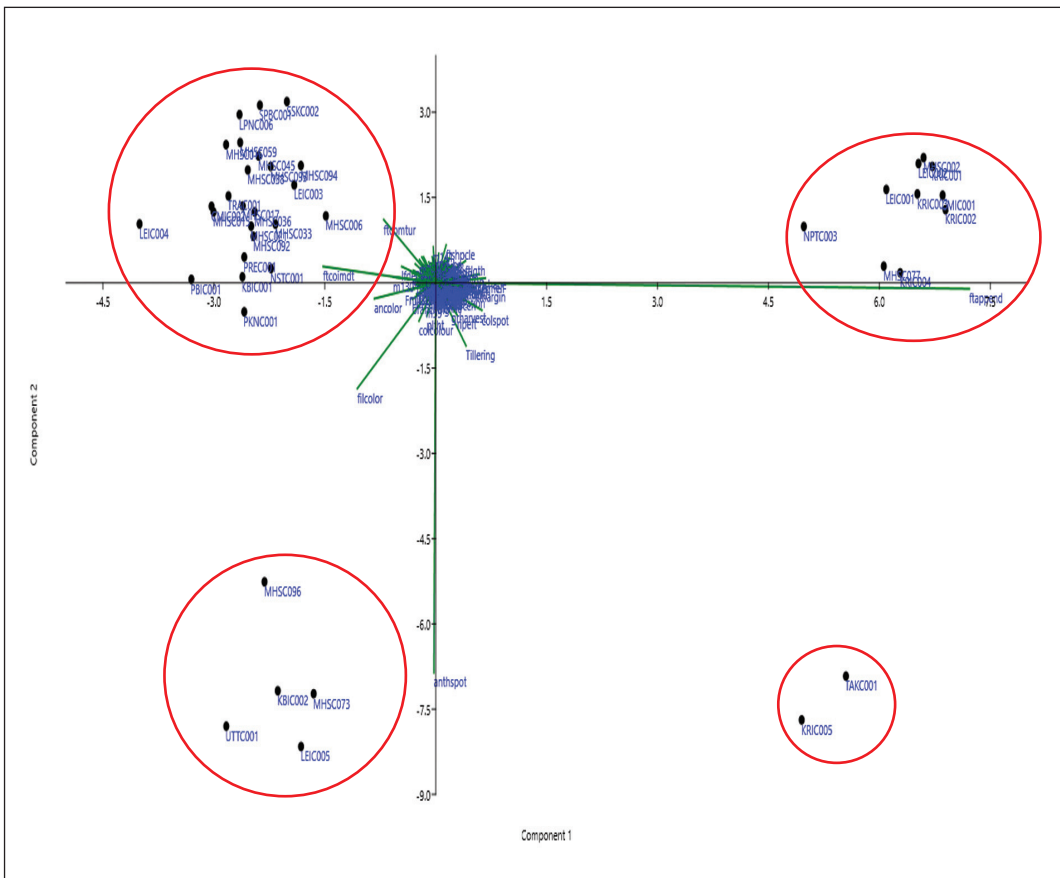


Figure 1 Scatter plot of loading of 42 Thai chili landraces accessions

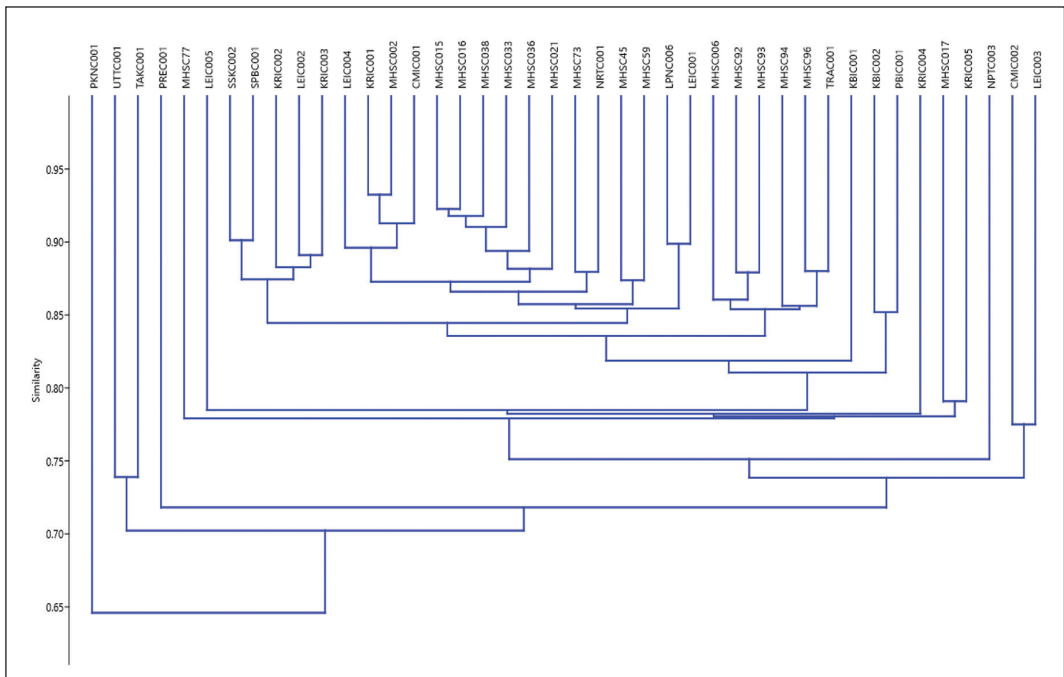


Figure 2 Dendrogram based on dice coefficient among 42 chili pepper accessions revealed by UPGMA cluster analysis based on morphological characterization and 151 AFLP markers, cophenetic correlation = 0.9461

ผลผลิตพริก

ด้านผลผลิตจากผลการศึกษพบว่าพริกพื้นเมือง 42 สายพันธุ์ มีองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน (Table 4) โดยพริกที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ KRIC004 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น 1765.13 กรัม รองลงมาคือ KRIC002, LEIC003, TAKC001, NSTC001, SSKC002, NPTC003, MHSC0045, PKKC001, KBIC002, KRIC001, CMIC001, TRAC001, KBIC001, PBIC001, MHSC0059, CMIC002, LEIC005, MHSC36, MHSC017, KRIC003, UTTC001, MHSC073, MHSC093, MHSC094, LEIC002, MHSC016, MHSC033, MHSC096, LPKC001, MHSC015, MHSC038, KRIC005, MHSC077, SPBC002, LEIC001, MHSC002,

MHSC021, LEIC004, MHSC006, MHSC092 และ PREC001 ตามลำดับ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นดังนี้ 1332.88, 1326.05, 1221.44, 1147.05, 1109.88, 1060.38, 1025.88, 1002.05, 996.13, 892.43, 847.13, 787.13, 740.63, 716.25, 610.30, 553.38, 546.81, 534.49, 527.13, 509.44, 506.50, 430.18, 419.88, 390.19, 367.00, 365.18, 354.75, 346.75, 328.06, 308.50, 282.38, 230.50, 214.69, 199.60, 189.44, 176.60, 172.75, 128.05, 120.13, 118.25 และ 65.38 ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองพบว่าพริกพื้นเมืองบางสายพันธุ์สามารถให้ผลผลิตสูงกว่า การศึกษาของวิลาวัลย์ (2558) รายงานผลการผสม และคัดเลือกลูกผสมพริกที่มีสารแคปไซซินสูง โดย

ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554-2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวน สุโขทัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ในการคัดเลือกพันธุ์พริก 14 สายพันธุ์แรกที่มีผลผลิตสูงและมีปริมาณแคปไซซินสูง พบว่าได้พริกสายพันธุ์ 53-153-1-1-1 สายพันธุ์ 52-123-1-1-1-1 และสายพันธุ์ 53-135-1-1-1 ให้ผลผลิต 1,980.00, 1,275.00 และ 1,180.00 กรัมต่อต้น

ปริมาณสารแคปไซซิน

พริกที่มีเผ็ดมากที่สุด (>80,000 SHU) มีจำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ MHSC077, MHSC073, PBIC001, MHSC038, PREC001, MHSC033, MHSC094, MHSC002, LEIC002 และ MHSC093 มีปริมาณสารแคปไซซิน 171,314.92, 137,529.95, 132,061.79, 113,155.26, 12,611.69, 110,492.57, 91,271.25, 8,533.11, 82,771.26 และ 7,1431.72 SHU ตามลำดับ

กลุ่มที่สองรองลงมาเผ็ดมาก (25,000-70,000 SHU) จำนวน 21 สายพันธุ์ ได้แก่ PKKC001, MHSC015, LPGC001, LEIC003, UTTC001, LEIC005, NSTC001, MHSC092, KRIC001, TAKC001, CMIC002, MHSC016, KBIC002, SPBC002, NPTC003, MHSC006, LEIC001, KBIC001, MHSC036, KRIC003 และ MHSC096 มีปริมาณสารแคปไซซิน 69249.32, 67783.30, 67241.36, 64607.88, 62645.34, 62071.75, 58723.52, 58029.04, 55909.12, 55577.30, 54679.19, 51578.40, 49292.15, 49057.69, 48382.69, 47967.30, 45724.87, 41012.84, 33754.95, 29107.82 และ 29106.20

และกลุ่มของพริกเผ็ดปานกลาง (3,000-25,000 SHU) มีจำนวน 11 สายพันธุ์ ได้แก่ MHSC021, MHSC0059, SSKC002, LEIC004, MHSC0045, KRIC002, KRIC004, TRAC001, MHSC017, CMIC001 และ KRIC005 มีปริมาณสารแคปไซซิน ดังนี้ 23667.24, 19568.56, 18691.54, 15355.48, 13422.96, 11677.85, 11677.85, 9060.60, 5651.52, 5486.82 และ 5486.82 SHU ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Kraikruan *et al.*, 2008 รายงานว่าพริกห้วยสีหนุ พริกหัวเรือ และพริกกะเหรียง พริกเหล่านี้จัดเป็นพริกที่มีความเผ็ดสูง (50,000-80,000 SHU) ขณะที่พริกเหลืองมีความเผ็ดระดับปานกลาง (35,000 SHU) โดยรายงานของ Maga (1975) พบว่าอีกว่าปริมาณสารแคปไซซินในผลพริกจะแตกต่างกันเล็กน้อยตามปัจจัยของ สภาพอากาศ พันธุ์ แหล่งปลูก ระยะแก่ และส่วนต่าง ๆ ของผลพริกอีกด้วย

ผลผลิตและปริมาณสารแคปไซซินจากการทดลองพบว่า พริกที่มีผลผลิตสูงได้แก่ KRIC004, KRIC002, LEIC003, TAKC001 และ NSTC001 ขณะที่พริกที่มีปริมาณสารแคปไซซินสูง ได้แก่ MHSC077, MHSC073, PBIC001, MHSC038, PREC001 และ MHSC033 แต่มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นค่อนข้างต่ำ ซึ่งทั้งนี้อาจเนื่องจากพันธุ์พริกพื้นเมืองมีความหลากหลายทางพันธุกรรมในลักษณะต่าง ๆ สูง ตามที่ Camacho *et al.* (2005) ได้รายงานไว้ ดังนั้นสายพันธุ์เหล่านี้จึงเป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการพัฒนาต่อไปหากต้องการพัฒนาสู่ระดับเชิงพาณิชย์

Table 4 Yield and capsaicin content of 42 local chili varieties planted Mae Hong Son Agricultural Research and Development Center

No.	Code	Yield/plant (g.)	Capsaicin (SHU.)
1	CMIC001	847.13 gh	5486.82
2	CMIC002	553.38 jk	54679.19
3	LPNC006	328.06 nop	67241.36
4	PREC001	65.38 u	112611.69
5	UTTC001	506.50 k	62645.34
6	LEIC001	189.44 rst	45724.87
7	LEIC002	367.00 l-o	82771.26
8	LEIC003	1326.05b	64607.88
9	LEIC004	128.05 stu	15355.48
10	LEIC005	546.81 jk	62071.75
11	SSKC002	1109.88 de	18691.54
12	MHSC002	176.60 rst	88533.11
13	MHSC006	120.13 tu	47967.30
14	MHSC015	308.50 op	67783.30
15	MHSC016	365.18 l-o	51578.40
16	MHSC017	527.13 k	5651.52
17	MHSC021	172.75 rst	23667.24
18	MHSC033	354.75 lm-p	110492.57
19	MHSC036	534.49 jk	33754.95
20	MHSC038	282.38 pq	113155.26
21	MHSC045	1025.88 f	13422.96
22	MHSC059	610.30 j	19568.56
23	MHSC073	430.18 l	137529.95
24	MHSC077	214.69 qr	171314.92
25	MHSC092	118.25 tu	58029.04
26	MHSC093	419.88 lm	71431.72
27	MHSC094	390.19 lmn	91271.25
28	MHSC096	346.75 m-p	29106.20
29	TAKC001	1221.44c	55577.30

Table 4 Yield and capsaicin content of 42 local chili varieties planted Mae Hong Son Agricultural Research and Development Center (Cont.)

No.	Code	Yield/plant (g.)	Capsaicin (SHU.)
30	KRIC001	892.43 g	55909.12
31	KRIC002	1332.88b	11677.85
32	KRIC003	509.44k	29107.82
33	KRIC004	1765.13a	11677.85
34	KRIC005	230.50qr	5486.82
35	SPBC001	199.60rs	49057.69
36	NSTC001	1147.05d	58723.52
37	PBIC001	1060.38i	48382.69
38	PKNC001	1002.05f	132061.79
39	TRAC001	787.13hi	69249.32
40	NPTC003	1060.38ef	9060.60
41	KBIC001	740.63i	41012.84
42	KBIC002	996.13f	49292.15

* and ** = significant at $p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively.

Means in the same column followed with the same letter are not significant at $p < 0.01$ by DMRT

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพริกพื้นเมืองผลเล็กทั้ง 16 แหล่ง จำนวน 42 สายพันธุ์ พบว่า ด้านสัณฐานวิทยาแบ่งได้ 4 กลุ่มใหญ่ จากลักษณะของรยางค์ที่ส่วนปลายผล ลักษณะปรากฏจุดแอนโทไซยานินที่ผล สีของก้านชูอับเรณู สีของวงกลีบดอก และสีของผลแก่ ความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ได้จากเครื่องหมายเอเอฟแอลพี จาก 10 คู่ไพรเมอร์ ปรากฏแถบความแตกต่างจำนวน 153 เครื่องหมาย สามารถจัดกลุ่มพริกพื้นเมืองผลเล็กเป็น 4 กลุ่มใหญ่ เมื่อพิจารณาผลผลิตและปริมาณสารแคปไซซิน พบว่าพริกพื้นเมืองที่ศึกษาที่มีศักยภาพในการผลิตและการพัฒนาพันธุ์

ต่อไป จำนวน 10 สายพันธุ์โดยสายพันธุ์พริกพื้นเมืองที่ให้ผลผลิตสูง 5 สายพันธุ์ ได้แก่ KRIC004, KRIC002, LEIC003, TAKC001, NSTC001 และพริกพื้นเมืองที่มีปริมาณสารแคปไซซินสูง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ MHSC077, MHSC073, PBIC001, MHSC038, PREC001 และ MHSC033

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) นอกจากนี้ขอขอบคุณสถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในการที่เอื้อเฟื้อห้องปฏิบัติการเพื่องานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- ชลธิชา นิवासประภคฤติ. 2542. การเปรียบเทียบการใช้เทคนิค DNA marker ในการศึกษาเชื้อพันธุกรรมของพริก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิทยา สรวมศิริ. 2551. อุตสาหกรรมพืชเครื่องเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์วนิดาเพรส. เชียงใหม่.
- มนฉัตร นิกरणันต์. 2541. พริก. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- วิลาวัลย์ ไคร์ครวญ. 2558. การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตพริก. รายงานชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพริก กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร และนิวัฒน์ มาศวรรณ. 2549. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์การศึกษาสถานภาพการผลิต และความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อผลผลิตคุณภาพและปริมาณสาร capsaicin ในพริกพันธุ์การค้าในเขตจังหวัดชัยภูมิ เลย นครราชสีมา และเพชรบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.
- อรรรัตน์ มงคลพร และสิริกฤต วะสี. 2558. การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและการจำแนกพริกพื้นเมืองในประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- Camacho V., T.C., N. Maxted, M. Scholten and B. Ford-Lloyd. 2005. Defining and identifying crop landraces. Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization. 3(3): 373-384.
- Cardoso, R., C.F. Ruas, R.M. Giacomini, P.M. Ruas, E.A. Ruas, R.L. Barbieri, R. Rodrigues and L.S.A. Gonçalves. 2018. Genetic variability in Brazilian *Capsicum baccatum* germplasm collection assessed by morphological fruit traits and AFLP markers. PLoS ONE, 13, e0196468 Available: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196468> (October 25, 2021.)
- FAOSTAT. 2021. Major food and agricultural commodities and producers. Available: <http://faostat.fao.org> (October 25, 2021.)
- Hammer, Ø., D.A.T. Harper and P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica. 4(1).
- IBPGR Secretariat. 1983. "Genetic resources of Capsicum" International Board for Plant Genetic Resources, AGPG/IBPGR/82/12, Rome.
- Kraikuan W., S. Sukprakarn, O. Mongkolporn and S. Wasee. 2008. Capsaicin and dihydrocapsaicin contents of Thai chili cultivar. Kasetsart Journal (Natural Science). 42(4): 611-616.
- Krishnamurthy S.L., Y. Prashanth, A. Mohan Rao, K. Madhavi Reddy and R. Ramachandra. 2015. Assessment of AFLP marker based genetic diversity in chilli (*Capsicum annum* L. & C.

- baccatum L.). *Indian J. Biotechnol.* 14(1): 49-54.
- Maga, J.A. 1975. *Capsicum*. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 6(2): 177-199.
- Matthew, C., C.R.O. Lawoko, C.J. Korte, and D. Smith. 1994. Application of canonical discriminant analysis, principal component analysis, and canonical correlation analysis as tools for evaluating differences in pasture botanical composition. *New Zealand Journal of Agricultural Research.* 37: 509-520.
- Othman, Z.A.A., Y.B.H. Ahmed, M.A. Habila and A.A. Ghafar. 2011. Ghafar Determination of capsaicin and dihydrocapsaicin in *Capsicum* fruit samples using high performance liquid chromatography. *Molecules* 2011. 16: 8919-8929.
- Pla, E. 1986. *Análisis multivariado: Método de componentes principales.* 94 p. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, DC, USA.
- Purseglove, J.W. 1968. *Tropical Crops Dicotyledons 2.* Longmans Green and Co. Ltd., London.
- Saitou, N. and M. Nei 1987. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution.* 4: 406-425.
- Saliba, V.C.M. Causse, L. Gervais and J. Philouze. 2000. Efficiency of RFLP, RAPD and AFLP markers for the construction of an intraspecific map of the tomato genome. *Genome.* 43: 29-40.
- Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.* 5(4): 1-34.
- Weiss, E.A. 2002. *Spice Crops.* CABI publishing, London.

ผลของอาหารต่างชนิดต่อการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์ัม กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมในสภาพปลอดเชื้อ

Effect of different culture medium on *in vitro* growth of Phalaenopsis hybrid protocorms

จุฑามาศ พิลาดี^{1*} และ ทองหลั่ง เพ็ดขมพู²

Jutamas piladee^{1*} and Thonglang phetxomphou²

¹ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

¹ Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

² คณะเกษตรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสะหวันนะเขต เมืองสะหวันนะเขต ประเทศลาว

² Faculty of Agriculture and Environment, Savannakhet University, Savannakhet City, Laos

* Corresponding author: jibby60@hotmail.com

(Received: 16 November 2021; Revised: 10 May 2022; Accepted: 27 May 2022)

Abstract

A comparative study of effect of different culture medium on *in vitro* growth of Phalaenopsis hybrid protocorms was investigated. Protocorms of Phalaenopsis hybrid 6 old were cultured on 7 media i.e. MS, VW, modified VW, Hyponex fertilizer 20-20-20 medium at the concentrations of 1 g/L, 2 g/L, 3 g/L and chemical fertilizer 20-20-20 at the concentration of 1 g/L. The protocorms developed to seedlings after culturing for 1 month. After 3 months, it was found that there was no difference in seedling diameter in all the media. VW and VW modified media gave the highest height of seedlings. However, fertilizer medium showed no difference in seedling height from MS and modified VW media. Hyponex medium at 3 g/L and fertilizer medium at 1g/L gave no difference in seedling leaf number from that grown on MS, VW and modified VW media. However, VW and modified VW media gave the highest root number of seedlings. Hyponex medium at the concentrations of 1g/L, 2 g/L, 3 g/L and fertilizer 20-20-20 medium at 1g/L showed no difference in seedling roots number from MS medium.

Keywords: Phalaenopsis, culture media, growth, *in vitro*

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบอาหารชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสม โดยนำโปรโตคอร์มของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่อายุ 6 เดือน มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร 7 ชนิด ได้แก่ อาหาร MS, VW, VW ดัดแปลง, ปุ๋ย Hyponex ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร, 2 กรัม/ลิตร, 3 กรัม/ลิตร และปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร พบว่าโปรโตคอร์มได้พัฒนาไปเป็นต้นอ่อนเมื่อเลี้ยงได้ 1 เดือน โดยหลังจากเพาะเลี้ยงระยะเวลา 3 เดือน เส้นผ่านศูนย์กลางของต้นอ่อนไม่มีความแตกต่างกัน ในทุกสูตรอาหารทดลอง ส่วนอาหาร VW และ VW ดัดแปลง ให้ต้นอ่อนมีความสูงมากที่สุด 1.11 เซนติเมตร แต่อาหารปุ๋ยเคมีทำให้ความสูงของต้นอ่อนไม่แตกต่างจากอาหาร MS และ VW ดัดแปลง อาหาร Hyponex ที่ระดับความเข้มข้น 3 กรัม/ลิตร และอาหารปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร ทำให้จำนวนใบของต้นอ่อนไม่แตกต่างจากอาหาร MS, VW และ VW ดัดแปลง อย่างไรก็ตาม อาหาร VW และ VW ดัดแปลง ให้ต้นอ่อนมีจำนวนรากมากที่สุด 2.20 เซนติเมตร อาหารปุ๋ย Hyponex ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร, 2 กรัม/ลิตร, 3 กรัม/ลิตร และอาหารปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร ทำให้ต้นอ่อนมีจำนวนรากไม่แตกต่างจากอาหาร MS

คำสำคัญ: ฟาแลนนอปซิส อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเจริญเติบโต การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

คำนำ

กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสม (*Phalaenopsis hybrids*) เป็นกล้วยไม้ที่นิยมปลูกเพื่อจำหน่ายเป็นการค้า (สมิตรา, 2552) กำลังเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลกและมีมูลค่าทางการตลาดสูง โดยสหรัฐอเมริกาเป็นตลาดที่มีการจำหน่ายกล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิสมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ของกล้วยไม้ทั้งหมด (กาญจนา และรัตนา, 2560) เนื่องจากดอกของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสมีลักษณะที่กลมใหญ่ มีสีที่หลากหลาย เช่น สีขาว สีชมพู สีเหลือง ม่วง เป็นต้น และด้วยกลิ่นช่อที่ยาว จึงเหมาะแก่การปักแจกัน (ชาญกิจ, 2545) ดังนั้น การขยายพันธุ์กล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิสให้มีปริมาณมากขึ้นและการปลูกเลี้ยงมีความสำคัญมาก ซึ่งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นวิธีการขยายพันธุ์ให้ได้จำนวนมากในระยะเวลาจำกัด และสูตรอาหาร

สำหรับเพาะเลี้ยงกล้วยไม้มีหลายสูตรที่แตกต่างกัน โดยสูตรอาหารที่เหมาะสมจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในระยะต่าง ๆ และส่งผลต่อการรอดชีวิตต่อไป

อาหารสูตร MS (Murashige and Skoog, 1962) และอาหารสูตร VW (Vacin and Went, 1949) เป็นสูตรอาหารพื้นฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และพัฒนาขึ้นมาให้เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ในห้องทดลอง และมีการเติมสารอินทรีย์ เช่น น้ำมะพร้าว กล้วยบด มันฝรั่ง และผงถ่าน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ได้ปริมาณเพิ่มขึ้น (Teixeira *et al.*, 2006) ปัจจุบันการพัฒนาสูตรอาหารอย่างง่ายและมืองค์ประกอบไม่ซับซ้อนที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงหรือดีกว่าสูตรอาหารที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน จะช่วยส่งเสริมให้การขยายพันธุ์กล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิส

เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ปัจจุบันจึงมีการใช้สารละลายธาตุอาหารรวมถึงการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อลดขั้นตอนและต้นทุนการผลิต โดยกุลนาถ และสุนทรี (2557b) พบว่า อาหารสูตร Hyponex ทำให้กล้วยไม้ไม้สกุลหวายสายพันธุ์แท้ (*Dendrobium discolor*) ทั้งระยะโปรโตคอร์มซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และระยะต้นอ่อน 2 ระยะที่มีความสูง 3 และ 4 มิลลิเมตร มีอัตราการรอดชีวิต น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมากที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอาหารพื้นฐาน และปัทมา และพชนิดา (2560) ยังพบว่า ปุ๋ยเคมีสูตร 21-21-21 ส่งผลให้ต้นอ่อนกล้วยไม้สายพันธุ์มอคคาร่ามีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและความยาวรากมากที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอาหารพื้นฐาน นอกจากนี้ ทองหลั่ง และคณะ (2562a) ยังพบว่า การเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่เลี้ยงในอาหารเพาะเลี้ยงที่เติม Hyponex และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ทำให้การเจริญเติบโตในด้านความสูงต้น ความกว้างลำต้น จำนวนใบ ความยาวของใบ และความกว้างของใบไม่แตกต่างกันกับที่เลี้ยงในสูตรอาหาร VW ซึ่งเป็นสูตรอาหารพื้นฐานที่ใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้

ดังนั้น ในการศึกษาเป็นการศึกษาถึงสูตรอาหารพื้นฐานต่าง ๆ ที่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้เปรียบเทียบกับอาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมในระยะโปรโตคอร์มที่อายุ 6 เดือน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้อาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสม และเป็นแนวทางในการลดต้นทุนเพื่อการผลิตกล้วยไม้เชิงพาณิชย์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ใช้โปรโตคอร์มที่ได้จากการเพาะเมล็ดในสูตรอาหาร VW ดัดแปลงที่อายุ 6 เดือน โดยคัดเลือกโปรโตคอร์มที่มีขนาดใกล้เคียงกันมาเลี้ยงในอาหาร 7 ชนิด (Figure 1) เพื่อเปรียบเทียบอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต โดยเลี้ยงโปรโตคอร์มในขวด 8 ออนซ์ เป็นระยะเวลา 3 เดือน อาหารทดลองประกอบด้วย อาหาร MS, VW, VW ดัดแปลง โดยเติมกล้วย 50 กรัมต่อลิตร มันฝรั่ง 50 กรัมต่อลิตร น้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร และผงถ่าน 0.2 กรัมต่อลิตร ปุ๋ย Hyponex 7-6-19 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร ปุ๋ย Hyponex 7-6-19 ที่ระดับความเข้มข้น 2 กรัม/ลิตร ปุ๋ย Hyponex 7-6-19 ที่ระดับความเข้มข้น 3 กรัม/ลิตร และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 7 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 15 ซ้ำ เลี้ยงโปรโตคอร์มในอาหารทดลองที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง $1,800 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}^{-1}$ เป็นระยะเวลา 3 เดือน ทำการบันทึกข้อมูลด้านความสูง ความกว้างลำต้น จำนวนใบ และจำนวนราก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูปทางสถิติ

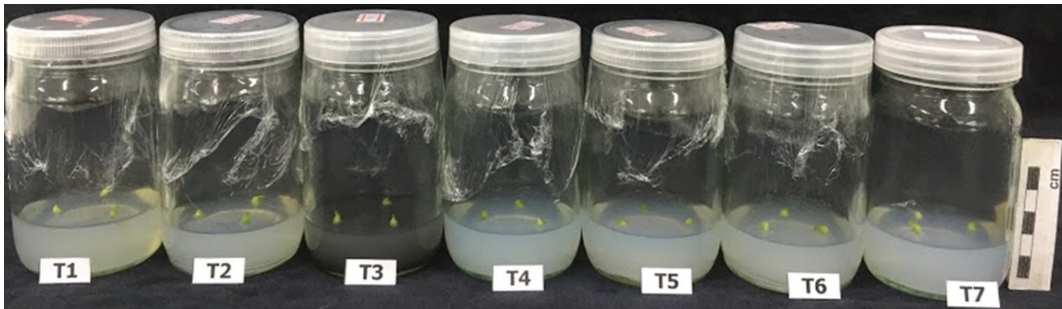


Figure 1 Phalaenopsis Protocorm in 7 media at 3 months after culturing

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลของอาหารต่างชนิดต่อความสูงต้นของกล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร 7 ชนิด (Table 1) พบว่า เมื่อเลี้ยงโปรโตคอร์มได้ 1 เดือน โปรโตคอร์มได้พัฒนาไปเป็นต้นอ่อน โดยในเดือนที่ 1 อาหาร VW ตัดแปลง ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นอ่อนมากที่สุด (0.64 เซนติเมตร) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร (0.59 เซนติเมตร) ส่วนอาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex ที่ระดับความเข้มข้น 3 กรัม/ลิตร และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร (0.52 และ 0.59 เซนติเมตร ตามลำดับ) ทำให้ความสูงของต้นอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอาหารสูตร MS (0.53 เซนติเมตร) แต่มีความสูงของต้นอ่อนมากกว่าอาหารสูตร VW (0.43 เซนติเมตร) แตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ในเดือนที่ 2 พบว่า อาหารสูตร VW ทำให้มีความสูงของต้นอ่อนมากที่สุด (0.94 เซนติเมตร) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร (0.78 เซนติเมตร) ทำให้ความสูงของต้นอ่อนไม่แตกต่างทางสถิติกับอาหารสูตร MS และอาหารสูตร VW ตัดแปลง (0.64 และ 0.92 เซนติเมตร ตามลำดับ) และในเดือนที่ 3 พบว่า อาหารสูตร VW และอาหารสูตร VW ตัดแปลง ทำให้ความสูงต้นอ่อนมีความสูงมากที่สุด (1.11 และ 1.01 เซนติเมตร ตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร ทำให้ความสูงของต้นอ่อนไม่แตกต่างทางสถิติกับอาหารสูตร MS และอาหารสูตร VW ตัดแปลง (0.77 และ 1.01 เซนติเมตร ตามลำดับ)

Table 1 Seedling height in 7 medium at 3 months after cultured

Treatments	Seedling height (cm.)		
	1 mth.	2 mths.	3 mths.
MS	0.53 ^c	0.64 ^c	0.77 ^c
VW	0.43 ^{de}	0.94 ^a	1.11 ^a
modified VW	0.64 ^a	0.92 ^{ab}	1.01 ^{ab}
Hyponex 1g/L	0.48 ^{cd}	0.76 ^c	0.71 ^c
Hyponex 2g/L	0.37 ^e	0.68 ^c	0.74 ^c
Hyponex 3g/L	0.52 ^{bc}	0.69 ^c	0.78 ^c
20:20:20 1g/L	0.59 ^{ab}	0.78 ^{bc}	0.83 ^{bc}
P-value	**	*	**
CV (%)	21.53	26.50	27.81

Note * Significantly difference at 0.05

** Significantly difference at 0.01

^{abc} Means within a column with a no common superscripts are significantly difference

ผลการศึกษอาหารต่อความกว้างลำต้นของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่เลี้ยงในอาหาร 7 ชนิด (Table 2) พบว่า ในเดือนที่ 1 อาหารสูตร MS อาหารสูตร VW และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร (0.31 เซนติเมตร) ทำให้ความกว้างของต้นอ่อนสูงกว่าอาหารสูตร VW ดัดแปลง (0.28 เซนติเมตร) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และอาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร และ 3 กรัม/ลิตร (0.30 และ 0.30 เซนติเมตร ตามลำดับ) ทำให้ความกว้างของต้นอ่อนไม่แตกต่างทางสถิติจากอาหารสูตร MS อาหารสูตร VW อาหารสูตร VW ดัดแปลง และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร

(0.31, 0.31, 0.28 และ 0.31 เซนติเมตร ตามลำดับ) ส่วนในเดือนที่ 2 พบว่า อาหารสูตร MS ทำให้ความกว้างของต้นอ่อนมากที่สุด (0.34 เซนติเมตร) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของความกว้างต้นอ่อนระหว่างอาหารสูตร VW, อาหารสูตร VW ดัดแปลง, อาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร, 2 กรัม/ลิตร, 3 กรัม/ลิตร และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20:20:20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร (0.29, 0.29, 0.30, 0.28, 0.30 และ 0.30 เซนติเมตร) อย่างไรก็ตามในเดือนที่ 3 พบว่า การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของต้นอ่อนไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกสูตรอาหารทดลอง

Table 2 Seedling width in 7 medium at 3 months after cultured

Treatments	Seedling width (cm.)		
	1 mth.	2 mths.	3 mths.
MS	0.31 ^a	0.34 ^a	0.32
VW	0.31 ^a	0.29 ^b	0.33
VW modified	0.28 ^{bc}	0.29 ^b	0.32
Hyponex 1g/L	0.30 ^{ab}	0.30 ^b	0.32
Hyponex 2g/L	0.26 ^c	0.28 ^b	0.31
Hyponex 3g/L	0.30 ^{ab}	0.30 ^b	0.31
20:20:20 1g/L	0.31 ^a	0.30 ^b	0.32
P-value	**	*	ns
CV (%)	11.24	15.60	14.07

Note * Significantly difference at 0.05

** Significantly difference at 0.01

^{ns} None Significantly difference

^{abc} Means within a column with a no common superscripts are significantly difference

ผลการศึกษาอาหารสูตรต่าง ๆ ต่อจำนวนใบของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่เลี้ยงในอาหาร 7 สูตร (Table 3) พบว่า ในเดือนที่ 1 อาหารสูตรปุ๋ยเคมี 20:20:20 ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร ทำให้จำนวนใบของต้นอ่อนมากที่สุด (1.55 ใบ) สูงกว่าอาหารสูตร MS และอาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 2 กรัม/ลิตร (1.14 และ 1.15 ใบ ตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอาหารสูตร VW อาหารสูตร VW ดัดแปลงอาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม และ 3 กรัม/ลิตร (1.39, 1.28, 1.36 และ 1.35 ใบ ตามลำดับ) ในเดือนที่ 2 พบว่า อาหารสูตร VW ดัดแปลง ทำให้จำนวนใบของต้นอ่อนมากที่สุด (2.30 ใบ) สูงกว่าอาหารสูตร MS อาหารสูตรปุ๋ย Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม และ 2 กรัม/ลิตร (1.82, 1.91 และ 1.75 ใบ ตามลำดับ)

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอาหารสูตร VW, อาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 3 กรัม/ลิตร และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20:20:20 ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร (2.17, 2.01 และ 2.05 ใบ ตามลำดับ) และในเดือนที่ 3 พบว่า อาหารที่เติม Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 3 กรัม/ลิตร ทำให้จำนวนใบของต้นอ่อนมากที่สุด (2.73 ใบ) สูงกว่าอาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร และ 2 กรัม/ลิตร (2.04 และ 1.08 ใบ ตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอาหารสูตร MS อาหารสูตร VW อาหารสูตร VW ดัดแปลง และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20:20:20 ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร (2.34, 2.42, 2.47 และ 2.45 ใบ ตามลำดับ)

Table 3 Seedling Leaves numbers in 7 medium at 3 months after cultured

Treatments	Number of leaf (leaves)		
	1 mth.	2 mths.	3 mths.
MS	1.14 ^b	1.82 ^{bc}	2.34 ^{abc}
VW	1.39 ^{ab}	2.17 ^{ab}	2.42 ^{abc}
VW modified	1.28 ^{ab}	2.30 ^a	2.47 ^{ab}
Hyponex 1g/L	1.36 ^{ab}	1.91 ^{bc}	2.04 ^{bc}
Hyponex 2g/L	1.15 ^b	1.75 ^c	1.08 ^c
Hyponex 3g/L	1.35 ^{ab}	2.01 ^{abc}	2.73 ^a
20:20:20 1g/L	1.55 ^a	2.05 ^{abc}	2.45 ^{ab}
P-value	*	*	*
CV (%)	23.73	22.66	33.47

Note * Significantly difference at 0.05

^{abc} Means within a column with a no common superscripts are significantly difference

จากผลการศึกษาอาหารสูตรต่าง ๆ ต่อจำนวนรากของกล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร 7 สูตร (Table 4) พบว่าในเดือนที่ 1 อาหารสูตร VW อาหารสูตร VW ดัดแปลง อาหารสูตรปุ๋ย Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร, 2 กรัม/ลิตร และ 3 กรัม/ลิตร ทำให้ต้นอ่อนมีรากเกิดขึ้น ส่วนอาหารสูตร MS และอาหารสูตรปุ๋ยเคมี 20-20-20 ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร ยังไม่มีรากเกิดขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในเดือนที่ 2 พบว่าอาหารสูตร VW และอาหารสูตร VW ดัดแปลง ทำให้ต้นอ่อนมีจำนวนรากมากที่สุด (1.88 และ 1.88 ต้น

ตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และในเดือนที่ 3 พบว่า อาหารสูตร VW และอาหารสูตร VW ดัดแปลง ทำให้ต้นอ่อนมีจำนวนรากมากที่สุด (2.03 และ 2.20 ต้นตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม อาหารสูตรปุ๋ย Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร 2 กรัม/ลิตร 3 กรัม/ลิตร และอาหารสูตรปุ๋ยเคมี 20-20-20 ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร ทำให้ต้นอ่อนมีจำนวนรากไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการทดลอง

Table 4 Root numbers of seedling in 7 medium at 3 months after cultured

Treatments	Number of roots		
	1 mth.	2 mths.	3 mths.
MS	0	1.16 ^{bc}	1.40 ^{bc}
VW	1.00	1.88 ^a	2.03 ^a
VW modified	1.03	1.84 ^a	2.20 ^a
Hyponex 1g/L	1.00	1.38 ^b	1.66 ^b
Hyponex 2g/L	1.00	1.30 ^{bc}	1.24 ^c
Hyponex 3g/L	1.00	1.45 ^b	1.58 ^{bc}
20:20:20 1g/L	0	1.02 ^c	1.39 ^{bc}
P-value	ns	**	**
CV (%)	7.37	26.12	27.25

Note ** Significantly difference at 0.01

^{ns} None Significantly difference

^{abc} Means within a column with a no common superscripts are significantly difference

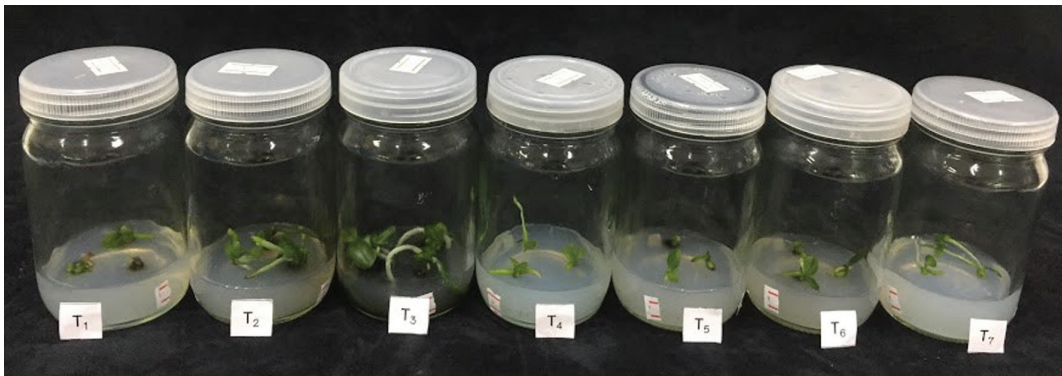


Figure 2 Showed seedling in 7 media at 3 months after culturing

อาหารทดลองทุกสูตรในครั้งนี้ทำให้การเจริญเติบโตด้านความกว้างของต้นอ่อนไม่แตกต่างกัน แต่อาหารสูตร VW และ VW ดัดแปลง ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นอ่อนมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ กุลนาถ และสุนทรี (2559a) ที่พบว่าอาหารสูตร VW ร่วมกับกล้วยหอม ทำให้ต้นอ่อนกล้วยไม้สกุลหวายเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากอาหารสูตร VW จะมีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณเพียงพอต่อความต้องการ (เพชรรัตน์, 2556) และ VW ดัดแปลงที่มีการเติมสารอินทรีย์เพิ่มเข้าไป ซึ่งสารอินทรีย์ดังกล่าวเป็นฮอร์โมนพืช คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามินและแร่ธาตุ ที่ช่วยในการเจริญเติบโต และการพัฒนาของเซลล์พืช (Arditti and Ernst, 1993) อย่างไรก็ตาม อาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 20-20-20 ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ความสูงของต้นอ่อนไม่แตกต่างกับอาหารสูตร MS และอาหารสูตร VW ดัดแปลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ทองหลั่ง และคณะ (2562a) ที่พบว่า ต้นอ่อนกล้วยไม้ ฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่เลี้ยงในสูตรอาหาร VW และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี ทำให้การเจริญเติบโตในด้านความสูงและความกว้างลำต้นไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากการศึกษาของ ปัทมา และพัชนีดา (2560) ที่พบว่าอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 21-21-21 ส่งผลให้ต้นอ่อนกล้วยไม้มอคคาร่าเจริญเติบโตด้านลำต้นดีกว่าอาหารสูตร MS และอาหารสูตร VW โดยอาหารที่เติมปุ๋ยเคมีและปุ๋ย Hyponex ประกอบไปด้วยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต ซึ่งจะน้อยกว่าองค์ประกอบในอาหารสังเคราะห์สูตรต่าง ๆ (ปัทมา และพัชนีดา, 2560) แต่กลับส่งผลให้ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน แต่อาหารสูตร MS ที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารมากกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ

(ทองหลั่ง และคณะ, 2562b) โดยเฉพาะมีปริมาณไนโตรเจนมากเกินไปทำให้พืชดูดแคลเซียมและแมกนีเซียมไปใช้ได้น้อย (นาวิกา, 2559) ซึ่งอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้นได้

อาหารสูตร Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 3 กรัม/ลิตร และอาหารสูตรปุ๋ยเคมี 20:20:20 ความเข้มข้นที่ระดับ 1 กรัม/ลิตร ในการทดลองครั้งนี้ทำให้จำนวนใบของต้นอ่อนแต่ไม่แตกต่างกันกับอาหารสูตร MS อาหารสูตร VW และอาหารสูตร VW ดัดแปลง สอดคล้องกับการศึกษาของ ทองหลั่ง และคณะ (2562a) ที่พบว่าต้นอ่อนกล้วยไม้ ฟาแลนนอปซิสลูกผสมที่เลี้ยงในสูตรอาหาร VW, อาหารที่เติม Hyponex และปุ๋ยเคมีสูตร 20-20-20 ให้การเจริญเติบโตในด้านจำนวนใบ ความยาวของใบ และความกว้างของใบไม่แตกต่างกัน ในขณะที่การศึกษาของ กุลนาถ และสุนทรี (2559a) พบว่าอาหารสูตร Hyponex ทำให้กล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์แท้ (*Dendrobium discolor*) ทั้งระยะโปรโตคอร์มซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และระยะต้นอ่อน 2 ระยะที่มีความสูง 3 และ 4 มิลลิเมตร มีอัตราการรอดชีวิต น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมากที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอาหารพื้นฐาน และการศึกษาของ ปัทมา และพัชนีดา (2560) ยังพบว่าปุ๋ยเคมีสูตร 21-21-21 ส่งผลให้ต้นอ่อนกล้วยไม้สายพันธุ์มอคคาร่ามีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและความยาวรากมากที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอาหารพื้นฐาน ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่เติมปุ๋ย Hyponex และปุ๋ยเคมีประกอบไปด้วยธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม และความสามารถในการละลายน้ำได้ดี พืชสามารถดูดซึมธาตุอาหารได้ทั้งทางใบและทางราก จึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่ต้นอ่อนได้เป็นอย่างดี (ปัทมา และพัชนีดา, 2560)

อาหารสูตร VW และอาหารสูตร VW ดัดแปลง ในการทดลองครั้งนี้ทำให้ต้นอ่อนมีจำนวนราก มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในอาหารสูตร VW เป็น สูตรอาหารพื้นฐานสำหรับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ และ VW ดัดแปลงที่มีการเติมน้ำมะพร้าว กล้วยบด มันฝรั่ง และผงถ่าน ซึ่งสารอินทรีย์ดังกล่าวจะมี ธาตุอาหาร สอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโต และ ช่วยในการแบ่งเซลล์ (Teixeira *et al.*, 2006) โดย น้ำมะพร้าวที่จะเติมลงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อใช้ในการงอก การเจริญเติบโต และการเพิ่ม จำนวนของเนื้อเยื่อ (Chugh *et al.*, 2009; Zahara *et al.*, 2016) นอกจากนี้ คาร์โบไฮเดรตที่ได้จาก มันฝรั่งถือเป็นแหล่งคาร์บอนและแหล่งพลังงาน ที่สำคัญของพืชอีกด้วย (Sopalun *et al.*, 2010)

สรุปผลการวิจัย

สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยง ของกล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิสลูกผสมระยะ โปไรโตคอร์อายุ 6 เดือน ในการศึกษาครั้งนี้คือ อาหารสูตร VW อาหารสูตร VW ดัดแปลง อาหาร ที่เติม Hyponex ความเข้มข้นที่ระดับ 3 กรัม/ลิตร และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมี 21-21-21 ซึ่งอาหาร สูตรที่เติม Hyponex และอาหารที่เติมปุ๋ยเคมีนี้ มีวิธีการเตรียมที่ง่าย ซึ่งสามารถทดแทนสูตรอาหาร ต่าง ๆ เพื่อลดขั้นตอนและค่าใช้จ่ายในการเตรียม อาหารเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในเชิงพาณิชย์ในอนาคต ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศูนย์กล้วยไม้และไม้ดอก ไม้ประดับ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัย แม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ที่สนับสนุนวัสดุอุปกรณ์และ สถานที่ทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา รุ่งรัชกานนท์ และรัตนา นาวิ. 2560. ผลของแสงและองค์ประกอบของอาหารต่อ การงอกของเมล็ดและการพัฒนาเป็น ต้นอ่อนของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสม ดอกใหญ่สีขาวในสภาพปลอดเชื้อ. วารสาร วิทยาศาสตร์สงขลานครินทร์ 4(3): 29-34.
- กุลนาถ อบสุวรรณ และสุนทรี ทารพณิช. 2557a. ผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของ กล้วยไม้สกุลหวาย *Dendrobium discolor* ระยะต่าง ๆ ในสภาพปลอดเชื้อ. วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร 45(2)(พิเศษ): 293-296.
- กุลนาถ อบสุวรรณ และสุนทรี ทารพณิช. 2557b. ผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของ กล้วยไม้สกุลหวาย *Dendrobium discolor* ระยะต่าง ๆ ในสภาพปลอดเชื้อ. Veridian E-Journal สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(6): 340-348.
- กุลนาถ อบสุวรรณ และสุนทรี ทารพณิช. 2559a. ผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของ กล้วยไม้สกุลหวาย *Dendrobium discolor* ระยะต่าง ๆ ในสภาพปลอดเชื้อ. วารสาร วิทยาศาสตร์เกษตร 45(2)(พิเศษ): 293-296.
- กุลนาถ อบสุวรรณ และสุนทรี ทารพณิช. 2559b. ผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของ กล้วยไม้สกุลหวาย *Dendrobium discolor* ระยะต่าง ๆ ในสภาพปลอดเชื้อ. Veridian E-Journal สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(6): 340-348.
- ชาญกิจ เอื้อกิจกุล. 2545. ผลของปุ๋ยทางใบที่มีต่อ การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

- ทองหลิ่ง เพ็ชรมพู จุฑามาศ พิลาดี ประพนอม ยิ่งคำมัน และสิริวัฒน์ สาครวาสี. 2562. การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของโปรโตคอร์มกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมในสภาพปลอดเชื้อ. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 10: 4-5 กรกฎาคม 2562. ณ ราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.
- ทองหลิ่ง เพ็ชรมพู จุฑามาศ พิลาดี จีระนันท์ ตาคำ และวัชรภรณ์ สุขซี. 2562a. การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสลูกผสมในสภาพปลอดเชื้อ. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 18: 5-7 พฤศจิกายน 2562. โรงแรมริชมอนด์ สไตร์ลีส คอนเวนชัน นนทบุรี.
- นายิกา สันทาร์นัย. 2559. การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เหลืองจันทร์บูร *Dendrobium friedericksianum* Rchb f. ในหลอดทดลอง. วิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา: 1-63.
- ปัทมา ศรีน้ำเงิน และพัชนิดา เคลิ้มกระโทก. 2560. ผลของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชต้นทุนต่ำต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้มอคคาร่า. ประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 8: วันที่ 7-9 สิงหาคม 2560 ณ ห้องจูปีเตอร์ 13 อาคารชาเลนเจอร์ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี นนทบุรี.
- เพชรรัตน์ จันทรทิณ. 2556. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและการเตรียมอาหาร. ใน เอกสารประกอบการสอน วิชา TA 445 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการเกษตร. กรุงเทพฯ, สาขาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี: 26-38.
- สมิตรา สุปินราช. 2552. กล้วยไม้แสนสวย. กรุงเทพฯ: จรัญสنيทวงศ์การพิมพ์. 178 หน้า.
- Arditti, J. and R. Ernst. 1993. Physiology of germinating orchid seed. *Orchid Biology: Reviews and Perspective III*: 178-222.
- Chugh S., S. Guha and I.U. Rao. 2009. Micropropagation of orchids: a review on the potential of different explants. *Scientia Horticulturae*. 122(4): 507-520.
- Murashige, T. and F.A. Skoog. 1962. Revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. *Plant Physiology*. 15: 473-497.
- Sopalun K., K. Thammasiri and K. Ishikawa. 2010. Micropropagation of the Thai orchid *Grammatophyllum speciosum* blume. *Plant cell, Tissue and Organ culture (PCTOC)*. 101(2): 143-150.
- Teixeira da S., J.A. Chan, M.T. Sanjaya, M.L. Chai and M. Tanaka. 2006. Priming abiotic factors for optimal hybrid *Cymbidium (Orchidaeceae.)* PLB and callus induction, plantlet formation and their subsequent cytogenetic

stability analysis. *Scientia Horticulturae*.
109: 368-378.

Vacin, E. and F.W. Went. 1949. Some pH
changes in nutrient solutions. *Bot. Gaz.*
110: 605-613.

Zahara, M., A. Datta. and P. Boonkorkaew.
2016. Effects of sucrose, carrot juice
and culture media on growth and net
CO₂ exchange rate in *Phalaenopsis*
hybrid 'Pink'. *Scientia Horticulturae*.
205: 17-24.

ผลของการใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวเหนียวลิ้มฝัว

Effect of Magnetic Field-Treated Water on Growth and Yield of Leum Pua Glutinous Rice

ศิวดล แจ่มจำรัส^{*1} และ ณัฐพล ภูระหงษ์²

Siwadon Chaemchamrat^{*1} and Nuttapon Phurahong²

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

¹ Division of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural and Industrial Technology, Phetchabun
Rajabhat University, Phetchabun 67000

² สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

² Division of Computer Engineering, Faculty of Agricultural and Industrial Technology, Phetchabun
Rajabhat University, Phetchabun 67000

* Corresponding author: Email: siwadon.cha@pcru.ac.th

(Received: 30 November 2021; Revised: 20 April 2022; Accepted: 31 May 2022)

Abstract

The magnetic field technology is used to optimize the condition of water for better utilization of plants. This research applied the technique of a water flow through a magnetic field to test stimulation of the germination, growth, and yield of Leum Pua glutinous rice. The randomized complete block design was adopted and involved 4 experiments based upon the flow of water through magnetic fields, three of which were made of different kinds of magnets, as follows: 1) ferrite magnet 2) neodymium magnet 3) samarium magnet and 4) water. The results showed that the flow of water through the magnetic field increased a pH of water. As for electric conductivity, the level of total dissolved solids was found higher in the water flowing only through the samarium magnet than flowing through the water but the changing water property did not increase the percentage and period of germination. As for the period from tillers growing until

harvesting, the results revealed that the height of rice stems and rice leaf greenness value were not statistically different. In addition, the quantum photosynthetic yield of PSII in the water flowing through the samarium magnet was higher than flowing through the water, which was a statistically significant difference, during a 130-day period after sowing rice seeds. Meanwhile, the value of electron transport rate was high during 61 and 117 days following rice seeds sowing and the quality of rice yields was not statistically different.

Keywords: Leum Pua, glutinous rice, magnetic field, yield

บทคัดย่อ

สำหรับการใช้เทคโนโลยีด้านสนามแม่เหล็กเพื่อปรับสภาพน้ำสำหรับพืชในการนำไปใช้ประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เทคนิคแบบน้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็ก เพื่อทดสอบการกระตุ้นการงอก การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตข้าวเหนียวลิ้มผั่ว วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์มีทั้งหมด 4 สิ่งทดลอง โดยเป็นการใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กที่สร้างจากแม่เหล็กที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ 1) แม่เหล็กเฟอร์ไรท์ 2) แม่เหล็กนีโอไดเมียม 3) แม่เหล็กซามาเรียม และ 4) น้ำเปล่า ผลการวิจัยพบว่า น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กมีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเพิ่มขึ้น ในส่วนค่าการนำไฟฟ้าค่าของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด มีเพียงน้ำที่ไหลผ่านแม่เหล็กซามาเรียมที่มีค่าสูงกว่าน้ำเปล่า แต่คุณสมบัติของน้ำที่เปลี่ยนไปไม่สามารถเพิ่มร้อยละความงอกและระยะเวลาในการงอก สำหรับการเจริญเติบโตในระยะแตกกอจนถึงการเก็บเกี่ยวพบว่า ความสูงต้น และค่าความเขียวของใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้น้ำไหลผ่านแม่เหล็กซามาเรียมให้ค่าประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบ PSII สูงกว่าการใช้น้ำเปล่า ในช่วง 103 วันหลังหยอดเมล็ด ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ปริมาณของอัตราการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน มีปริมาณสูงในช่วง 61 และ 117 วัน หลังหยอดเมล็ด และคุณภาพผลผลิตนั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ: ข้าวเหนียวลิ้มผั่ว สนามแม่เหล็ก ผลผลิต

คำนำ

ข้าวเหนียวลิ้มผั่วเป็นข้าวเหนียวนาปีของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ปลูกในสภาพไร่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 650 เมตร และได้มีการนำเมล็ดพันธุ์มาปลูกในบริเวณรอยต่อระหว่างอำเภอ นครไทย และอำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก

ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวเหนียวลิ้มผั่ว เป็นข้าวเหนียวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องสีดำ ไรต่อช่วงแสง อายุเบา เก็บเกี่ยวประมาณกลางเดือนตุลาคม ความสูงเฉลี่ย 151 เซนติเมตร น้ำหนักข้าวเปลือก 10.4 กิโลกรัม ต่อถัง ข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด/หนัก 38.1 กรัม เปลือกเมล็ดมีสีฟางแถบดำ ข้าวเปลือกยาว 10.7 มิลลิเมตร หนา 1.9 มิลลิเมตร คุณภาพการสีดี

ได้ข้าวเมล็ดเต็มและต้นข้าว 48.2 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพเมล็ดทางเคมีการสลายเมล็ดในด่างที่ 1.4 และ 1.7 %KOH ต่ำ อุณหภูมิแบ่งสุกต่ำ อัตราการยืดตัวปกติ 1.57 เท่า ระยะพักตัว 5 สัปดาห์ (สำนักงานเกษตรอำเภอเขาค้อ, 2560)

การใช้สนามแม่เหล็กเป็นวิธีการทางฟิสิกส์ ที่มีผลทำให้เพิ่มความเข้มข้นของไอออนอนุมูลอิสระ และประจุไฟฟ้าอิเล็กตรอน ไม่ส่งผลกระทบต่อ การย่อยสลายทางเคมีภายในเมล็ดพันธุ์ ช่วยให้ เยื่อหุ้มเซลล์สามารถดูดซึมและการเคลื่อนที่ของ ไอออนทำได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งช่วยกระตุ้นกระบวนการ ทางสรีรวิทยาในด้านต่าง ๆ การแบ่งเซลล์ และ การเจริญเติบโตของพืชได้ดี มีส่วนช่วยให้การเจริญ เติบโตและดัชนีความแข็งแรงของพืชเพิ่มขึ้นเมื่อ เปรียบเทียบกับการปลูกพืชแบบวิธีปกติ (คำหล้า, 2558) จากรายงานของ Mahdi *et al.* (2019) สนามแม่เหล็กมีผลทำให้น้ำมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) และ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) เพิ่มขึ้น โดยมีการ เพิ่มขึ้นของไอออนของธาตุบางชนิด ได้แก่ แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม คลอรีน ซึ่งน้ำสนามแม่เหล็ก สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทั้งการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตของต้นกล้าและการเพิ่มคุณค่าทาง อาหารในเมล็ดและผลไม้ (Jaime and Dobranszki, 2014) ในปัจจุบันได้มีการนำสนามแม่เหล็กไฟฟ้า มาใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรเพิ่มขึ้น เช่น การเพิ่ม อัตราเจริญเติบโตของผักกรีนโอ๊คที่ปลูกแบบ ไฮโดรโปนิคส์โดยการใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็ก ไฟฟ้าขนาด 4,000-6,000 G สามารถเพิ่มอัตราการ เจริญเติบโตของผักกรีนโอ๊คได้ร้อยละ 14.23- 15.67 (ณัฐพล และคณะ, 2563) ช่วยเพิ่มการเจริญ เติบโตของต้นข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 จากการใช้ สนามแม่เหล็กไฟฟ้ากระตุ้นตั้งแต่เริ่มการเพาะเมล็ด โดยใช้เวลาการกระตุ้น 8-24 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน

พบว่า สามารถเพิ่มความสูงของต้นข้าวได้ร้อยละ 1.46-11.97 และเพิ่มความยาวรากได้ร้อยละ 6.43- 22.16 (ปทุมทิพย์, 2550) การใช้สนามแม่เหล็ก ในการช่วยเร่งการเจริญเติบโตและการดูดซึม ธาตุอาหารของข้าวหอมไชยา โดยสามารถเพิ่มอัตรา การงอกของข้าวได้ (วนิดา, 2557) กระบวนการงอก ของเมล็ด เช่น กระบวนการงอกและเจริญเติบโต ของเมล็ดถั่วเขียว (รมฉัตร, 2540) การเจริญเติบโต ของถั่วงอก (ฉันทปภา และคณะ, 2556) เพิ่มอัตราการ งอกและการเจริญเติบโตของต้นทานตะวัน (Vashisth and Nagarajan, 2010) นอกจากนั้น สนามแม่เหล็กยังช่วยลดผลกระทบจากการขาดน้ำ ในมะเขือเทศ (Selim and El-Nady, 2011) รวมทั้งการใช้สนามแม่เหล็กในการปรับปรุง คุณภาพน้ำบาดาล (อาภรณ์, 2544) การปรับปรุง คุณภาพของน้ำผึ้ง (วิญญู, 2560)

อุปกรณ์และวิธีการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design; RCBD) ซึ่งมีทั้งหมด 4 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 กระถาง โดยในแต่ละสิ่งทดลองเป็นการใช้น้ำไหล ผ่านสนามแม่เหล็กที่สร้างจากแท่งแม่เหล็กที่ แตกต่างกัน 3 ชนิดดังนี้ 1) แม่เหล็กเฟอร์ไรท์มี ความเข้มสนามแม่เหล็กอยู่ประมาณ 800-1,000 G 2) แม่เหล็กนีโอไดเมียมมีความเข้มสนามแม่เหล็ก อยู่ประมาณ 1,500-2,900 G 3) แม่เหล็กซามาเรียม มีความเข้มสนามแม่เหล็กอยู่ประมาณ 1,900- 3,900 G และ 4) น้ำเปล่า โดยทำการทดลองภายใน โรงเรือน คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการทดลอง

หยอดเมล็ดข้าวเหนียวลิ้มผั่ว 100 เมล็ดต่อหน่วยทดลอง โดยใช้กระถางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ทำการรดน้ำด้วยการไหลผ่านสนามแม่เหล็กทุกวัน โดยในขั้นตอนการรดน้ำนั้น นำแท่งแม่เหล็กแต่ละชนิดขนาดยาว 15 เซนติเมตร ที่บรรจุในแท่งอะคริลิกใส จำนวน 2 แท่ง ประกอบกับสายยางขนาด 0.5 นิ้ว (Figure 1) สำหรับรดน้ำ

เพื่อให้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้โดยให้น้ำเป็นเวลา 10 วินาทีต่อกระถาง ทำการบันทึกข้อมูลเวลาเฉลี่ยในการออก และ ร้อยละความงอก หลังจากนั้นจึงทำการถอนแยกต้นกล้าข้าวเหลือเพียงกระถางละ 2 ต้น เพื่อทำการศึกษาในส่วนของการเจริญเติบโตในระยะแตกกอจนถึงการให้ผลผลิต

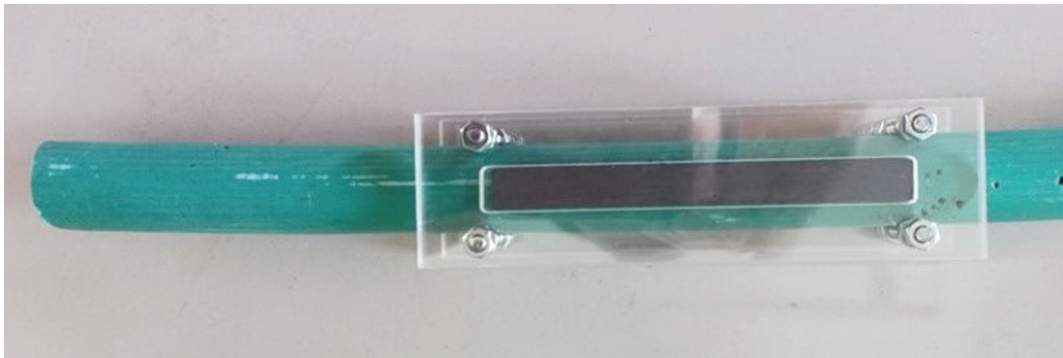


Figure 1 Two magnetic bars fitted on acrylic plates to each side of a rubber tube

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกคุณสมบัติของน้ำทั้งก่อนและหลังการไหลผ่านสนามแม่เหล็ก โดยใช้เครื่อง PC8500 Portable pH/Conductivity meter (Apera Instruments, USA)

2. บันทึกเวลาเฉลี่ยในการงอก คำนวณจากจำนวนต้นกล้าปกติในแต่ละวันจากการทดสอบความงอกในดิน ด้วยสูตรด้านล่างนี้ (วัลลภ, 2550)

$$MGT = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$

เมื่อ MGT = เวลาเฉลี่ยของลักษณะที่สนใจ

D = อายุวันที่ตรวจนับ

n = จำนวนของลักษณะที่สนใจในวันที่ตรวจนับ

3. ข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวเหนียวลิ้มผั่ว โดยทำการบันทึกข้อมูลทุก ๆ 2 สัปดาห์

3.1 ความสูงของข้าวเหนียวลิ้มผั่ว (เซนติเมตร) วัดจากโคนต้นจนถึงปลายใบที่ยาวที่สุด โดยใช้สายวัด

3.2 ค่าความเขียวของใบข้าวเหนียวลิ้มผั่ว วัดจากใบใหม่ที่เกิดใหม่และคลี่เต็มที่แล้วทุกครั้ง (youngest fully leaves) โดยเครื่องคลอโรฟิลล์มิเตอร์ชนิดพกพา Minalta SPAD502

3.3 ประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบ PSII (quantum photosynthetic yield of PSII; YII) และอัตราการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน (electron transport rate; ETR) หน่วยวัดคือ ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที วัดจากใบใหม่ที่เกิดใหม่

และคลี่เต็มทีแล้วทุกครั้งโดยใช้เครื่อง Advanced pulse modulated portable chlorophyll fluorometer รุ่น OS5p + (Opti-Sciences, USA)

4. บันทึกเวลาเฉลี่ยในการออกรวง คำนวณจากจำนวนรวงปกติในแต่ละวันจากการทดสอบความออกรวง ด้วยสมการของวัลลภ (2550)

5. นับจำนวนเมล็ดต่อรวงสุ่มรวงจากต้นที่ทำการทดลองข้า้ละ 5 รวง นำมานับจำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดี จำนวนเมล็ดลีบ และนำมาคำนวณร้อยละของเมล็ดดีและเมล็ดลีบโดยใช้สมการด้านล่างนี้

$$\text{ร้อยละของเมล็ดดี} = \frac{\text{เมล็ดดี} \times 100}{\text{เมล็ดต่อรวง}}$$

$$\text{ร้อยละของเมล็ดลีบ} = \frac{\text{เมล็ดลีบ} \times 100}{\text{เมล็ดต่อรวง}}$$

6. บันทึกน้ำหนักเมล็ดของข้าวเหนียวลิ้มฝ้านำเมล็ดที่จะหาน้ำหนักมาวัดความชื้นเบื้องต้นด้วยเครื่องวัดความชื้น จากนั้นนับเมล็ด 1,000 เมล็ด

และคำนวณหาน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ที่ความชื้นมาตรฐานร้อยละ 13-15

7. บันทึกน้ำหนักต่อรวง สุ่มจากข้าวเหนียวลิ้มฝ้าข้า้ละ 5 รวง แล้วนำมาชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า จากนั้นจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยและนำไปคำนวณค่าความแปรปรวนทางสถิติ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลคุณสมบัติของน้ำ

การใช้สนามแม่เหล็กมีผลทำให้ค่า pH ของน้ำเพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ในช่วง 7.69±0.01 - 7.74±0.02 (Table 1) ส่วนน้ำเปล่ามีค่า pH เท่ากับ 7.57±0.02 ในขณะที่การใช้น้ำไหลผ่านแม่เหล็กชามาเริ่มมีผลทำให้ค่าการนำไฟฟ้า (electric conductivity) และค่าของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (TDS) มากกว่าน้ำเปล่า โดยมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 681.33±3.22 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร และค่าของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดเท่ากับ 481.67±1.53 มิลลิกรัมต่อลิตร

Table 1 Properties of water flowing through different types of magnetic fields

Treatment	pH	Conductivity (µs/cm)	TDS (mg/l)
Ferrite	7.74±0.02 ^a	672.67±1.16 ^b	477.00±2.00 ^{ab}
Neodymium	7.69±0.01 ^a	674.67±2.89 ^{ab}	477.67±2.08 ^{ab}
Samarium	7.74±0.02 ^a	681.33±3.22 ^a	481.67±1.53 ^a
Water	7.57±0.02 ^b	667.67±0.58 ^b	473.00±1.00 ^b
F-test	**	**	**

Note ** = significantly differences at $p < 0.01$, in the same column followed by the same letter are not significantly different

เวลาเฉลี่ยในการงอก และร้อยละความงอก

การใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กในทุกกระดับ มีผลทำให้ร้อยละความงอก มีค่าเท่ากับ $89.25 \pm 3.30 - 91.75 \pm 5.5$ และระยะเวลาในการงอกเท่ากับ $2.14 \pm 0.45 - 2.28 \pm 0.15$ วัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) ต่างจากการอาบเมล็ดข้าวโดยตรงด้วยสนามแม่เหล็ก ซึ่งเป็นวิธีการที่นำ

เมล็ดข้าววางไว้ตรงกลางของขดลวดโซลินอยด์ที่ปล่อยสนามแม่เหล็ก ซึ่งการอาบสนามแม่เหล็กที่ระยะเวลา 60 นาที ความเข้มสนามแม่เหล็ก 20 mT สามารถเพิ่มดัชนีในการงอก และร้อยละความงอกได้ ซึ่งเกิดจากสนามแม่เหล็กช่วยกระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนของเมล็ด ช่วยส่งเสริมการดูดซึมน้ำและการแบ่งเซลล์ (คำหล้า, 2560)

Table 2 Germination and mean germination time of Leum Pua glutinous rice with the use of water flow through magnetic fields at different levels

Treatment	Germination (percent)	Mean Germination Time (day)
Ferrite	89.25 ± 4.50	2.20 ± 0.85
Neodymium	89.25 ± 4.34	2.14 ± 0.45
Samarium	89.25 ± 3.30	2.14 ± 0.50
Water	91.75 ± 5.50	2.28 ± 0.15
F-test	NS	NS

Note NS means no significant difference ($p > 0.05$)

การเจริญเติบโตระยะแตกกอถึงระยะเก็บเกี่ยว

จากการศึกษาพบว่า ข้าวเหนียวลิ้มผัวหลังจากการหยอดเมล็ด 131 วัน การใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กในทุกชนิด ส่งผลให้ความสูงของต้นข้าวเหนียวลิ้มผัวมีค่าเท่ากับ $150.17 \pm 2.96 - 189.70 \pm 90.21$ เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Figure 2) เช่นเดียวกับการศึกษาของวนิดา (2557) ที่ใช้น้ำสนามแม่เหล็กกับข้าวหอมไชยา และสามารถทำให้ข้าวหอมงอกได้ดี แต่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูง การแตกกอ และจำนวนใบ แต่ต่างจากการศึกษาของ ญัฐพงษ์ และคณะ (2563) ที่ศึกษาการใช้สนามแม่เหล็กกับการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ โดยการใช้สนามแม่เหล็กที่มีความเข้มของสนามแม่เหล็ก 4,000-6,000 G

ประกบกับท่อน้ำของระบบส่งน้ำไปยังรางปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ซึ่งเป็นการหมุนวนน้ำผ่านสนามแม่เหล็กตลอดเวลาที่ทำการทดลองปลูกผักกรีนโอ๊ค สามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของผักกรีนโอ๊คที่ปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ได้ร้อยละ 14.23-15.67 การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์อาจมีผลโดยตรงกับสภาพน้ำที่เปลี่ยนไปจากการทำปฏิกิริยาของสนามแม่เหล็ก มีผลทำให้น้ำมีค่า pH และ EC เพิ่มขึ้นโดยมีการเพิ่มขึ้นของไอออนของธาตุบางชนิด ได้แก่ แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม และคลอรีน เป็นต้น การหมุนวนของน้ำผ่านสนามแม่เหล็กอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 5 วัน เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำได้ แต่คุณสมบัติของน้ำจะกลับมาคงสภาพเดิมภายในเวลา 24 ชั่วโมงที่ไม่ได้ผ่านสนามแม่เหล็ก

(Mahdi *et al.*, 2019) ด้วยเหตุนี้ อาจเป็นผลทำให้ น้ำที่ไหลผ่านสนามแม่เหล็กที่ใช้ในการรดน้ำให้กับ ต้นข้าวเหนียวลิ้มฟัวไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ในด้านต่าง ๆ ได้

ส่วนค่าความเขียวใบของต้นข้าวเหนียวลิ้มฟัว ที่วัดได้ มีค่าเท่ากับ $33.79 \pm 1.15 - 19 \pm 2.29$ SPAD unit ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Figure 3) ส่วนค่าประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบ PSII (YII) การใช้น้ำไหลผ่านแม่เหล็กขามาเริ่มมีปริมาณ มากกว่าการใช้น้ำเปล่าในช่วง 103 วันหลังหยอด เมล็ด ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยมีค่าเท่ากับ 0.60 และ 0.47 ไมโครโมล

ต่อตารางเมตรต่อวินาที ตามลำดับ แต่เมื่อสิ้นสุด ระยะเวลาเจริญเติบโต YII ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.56-0.62 ไมโครโมล ต่อตารางเมตรต่อวินาที (Figure 4) ในขณะที่ ปริมาณของ อัตราการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน (ETR) มีความแตกต่างกันทางสถิติในบางสัปดาห์ของ การบันทึกข้อมูล ในทุกสิ่งทดลองมีปริมาณ ETR สูง ในช่วง 61 และ 117 วันหลังหยอดเมล็ด แต่เมื่อ สิ้นสุดระยะเวลาเจริญเติบโต ETR (Figure 5) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 71.70-86.03 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที

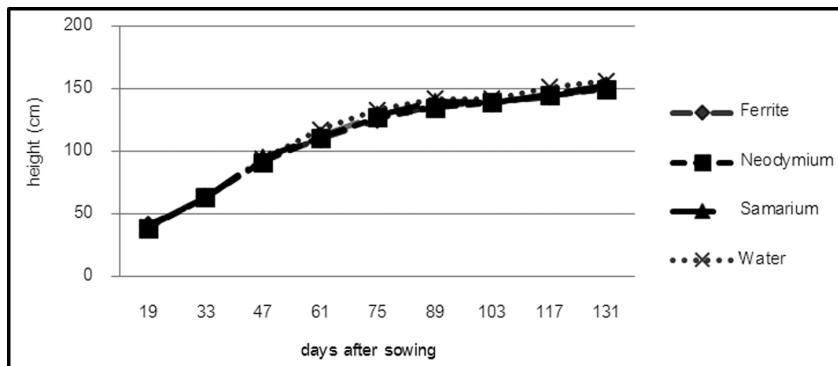


Figure 2 The height of Leum Pua glutinous rice stems with the use of water flow through magnetic fields at different sources after sowing 19-131 days

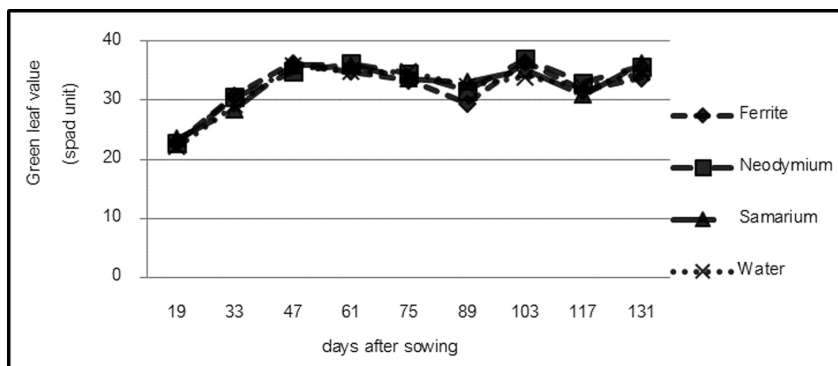


Figure 3 The value of Leum Pua glutinous rice leaf greenness with the use of water flow through magnetic fields at different sources after sowing 19-131 days

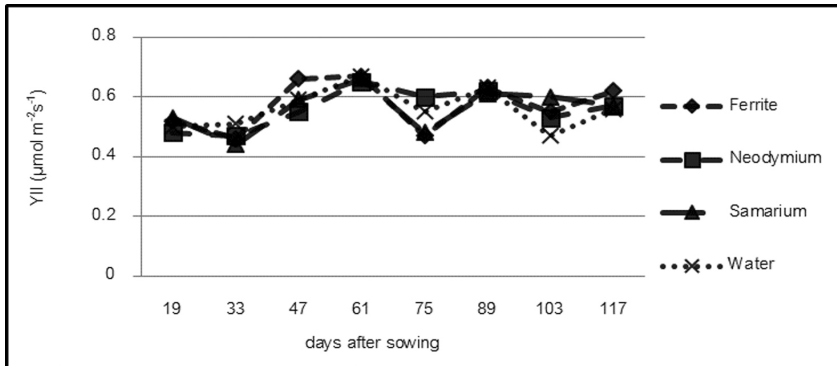


Figure 4 Quantum photosynthetic yield of PSII (YII) of Leum Pua glutinous rice with the use of water flow through magnetic fields at different sources after sowing 19-117 days

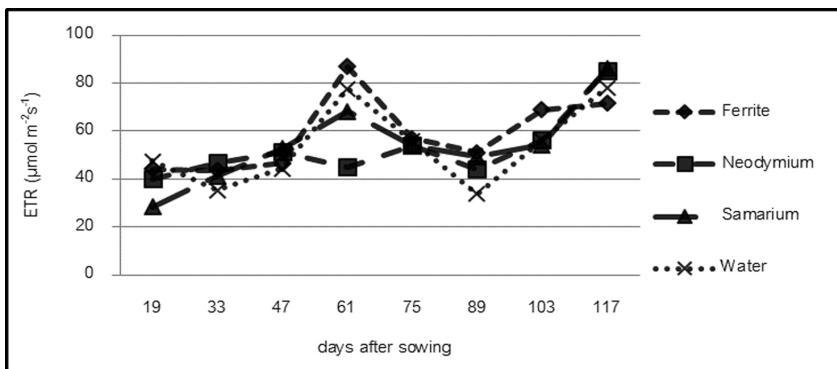


Figure 5 Electron Transport Rate (ETR) of Leum Pua glutinous rice with the use of water flow through magnetic fields at different sources after sowing 19-117 days

การให้ผลผลิต

การใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กในทุกกระดับ มีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงได้เท่ากับ $82.27 \pm 16.80 - 92.47 \pm 21.87$ เมล็ด เมล็ดดีได้เท่ากับร้อยละ $31.61 \pm 6.30 - 45.07 \pm 13.67$ และเมล็ดลีบได้เท่ากับ ร้อยละ $54.76 \pm 13.54 - 67.34 \pm 5.48$ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

การใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กในทุกกระดับ มีผลทำให้ระยะเวลาในการออกรวง ได้เท่ากับ $135.25 \pm 8.84 - 139.25 \pm 2.5$ วัน น้ำหนักต่อรวงได้เท่ากับ $1.93 \pm 0.50 - 2.62 \pm 0.15$ กรัม และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดได้เท่ากับ $27.60 \pm 4.29 - 30.02 \pm 2.29$

กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูก ข้าวเหนียวลิ้มผวนบนพื้นที่ราบลุ่ม มีผลทำให้ได้ ผลผลิตลดลงจากการปลูกในพื้นที่สูงที่ระดับ น้ำทะเลปานกลาง 400-800 เมตร (อภิชาติ และ คณะ 2559) ต่างจากการทดลองของ De Souza *et al.* (2014) ที่ใช้วิธีการนำเมล็ดหอมใหญ่ วางไว้ ตรงกลางของสนามแม่เหล็กก่อนนำไปเพาะเมล็ด และพบว่าการใช้สนามแม่เหล็กความเข้ม 160 mT นาน 15 นาที สามารถเพิ่มน้ำหนักของหัวหอมได้ ร้อยละ 15.6 เมื่อเทียบกับที่ไม่ได้ผ่านสนามแม่เหล็ก (Table 3)

Table 2 Number of grain per panicle of Leum Pua glutinous rice that use water flow magnetic fields at different levels

Treatment	Number of panicle per hill	Number of grain per panicle	Filled grain (%)	Unfilled grain (%)
Ferrite	3.50±0.98	82.27±16.80	31.61±6.30	67.34±5.48
Neodymium	2.52±0.26	82.58±23.14	35.38±15.68	64.63±11.84
Samarium	3.20±1.32	83.72±31.39	34.17±23.11	65.37±23.47
Water	3.10±0.61	92.47±21.87	45.07±13.67	54.76±13.54
F-test	NS	NS	NS	NS

NS means no significant difference ($p>0.05$)

Table 3 Rice grains maturity period and grain weight per panicle of Leum Pua glutinous rice with the use of water flow through magnetic fields at different levels

Treatment	Produce grains period (day)	Grain weight per panicle (g)	Weight of 1,000 grain (g)
Ferrite	138.75±4.92	1.47±0.37	22.32±4.12
Neodymium	135.25±8.84	1.53±0.31	23.47±2.53
Samarium	139.25±0.95	2.11±0.94	27.25±1.77
Water	139.25±2.5	1.75±0.60	27.67±2.25
F-test	NS	NS	NS

NS means no significant difference ($p>0.05$)

สรุปผลการวิจัย

การใช้น้ำไหลผ่านสนามแม่เหล็กมีผลต่อคุณสมบัติของน้ำ โดยมีผลทำให้ค่า pH ของน้ำเพิ่มขึ้น ส่วนค่าการนำไฟฟ้า ค่าของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด มีเพียงแม่เหล็กซามาเรียมที่มีค่าสูงกว่าน้ำเปล่า ซึ่งคุณสมบัติของน้ำที่เปลี่ยนไปดังกล่าว ไม่สามารถเพิ่มความงอกและระยะเวลาในการงอกได้ ส่วนการเจริญเติบโตในระยะแตกกอ และคุณภาพผลผลิต

ของข้าวเหนียวลิ้มผัว ในด้านความสูง และปริมาณคลอโรฟิลล์ รวมทั้งน้ำหนักข้าวต่อรวง และคุณภาพผลผลิตนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่าประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบ PSII การใช้น้ำไหลผ่านแม่เหล็กซามาเรียมมีปริมาณมากกว่าการใช้น้ำเปล่าในช่วง 103 วัน หลังหยอดเมล็ด ในขณะที่ปริมาณของอัตราการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน มีปริมาณสูงในช่วง 61 และ 117 วันหลังหยอดเมล็ด

ซึ่งการใช้น้ำสนามแม่เหล็กอาจเหมาะกับการปลูกพืชที่สัมผัสน้ำโดยตรง เช่น การแช่เมล็ดก่อนปลูกหรือการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย มา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

คำหล้า แสงรัศมี. 2558. ผลกระทบของการอบสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กคงที่ต่ออัตราการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวเจ้าแดงจาก สปป.ลาว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ณัฐพล ภูระหงษ์ วรชัย ศรีสมุดคำ และกานันต์ ผึ้งบรรหาร. 2563. ระบบน้ำพลังงานสนามแม่เหล็กเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิคส์. ใน The 7th NEU National Conference 2020 (NEUNC 2020) May 30, 2020 North Eastern University. 655-664.

ณัทภา จันทรโสม ณัฐวุฒิ สุวรรณทา และวรวัฒน์ เสงี่ยมวิบูล. 2556. การกระตุ้นด้วยสนามแม่เหล็กถาวรที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอก. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5: 26-33.

ปทุมทิพย์ สังข์พันธุ์. 2550. การศึกษาผลกระทบของสนามแม่เหล็กต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ร่มฉัตร ยूरประถม. 2540. ผลกระทบของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วนิดา สงสัยเกตุ. 2557. ผลของสนามแม่เหล็กต่อการเจริญเติบโตและการดูดกลืนธาตุอาหารของข้าวหอมไชยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี.

วัลลภ สันติประชา. 2550. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, สงขลา.

วิญญู ศักดาทร. 2560. การพัฒนาอุปกรณ์พัฒนาคุณภาพน้ำผิ่้งโดยใช้สนามแม่เหล็ก. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ, คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สำนักงานเกษตรอำเภอเขาค้อ. 2560. ข้าวเหนียวลิ้มผิว. มปท. แหล่งข้อมูล <http://khaokho.phetchabun.doae.go.th/pictrue/rice%20back.pdf> (6 กันยายน 2560).

อภิชาติ เนินพลับ อัจฉราพร ณ ลำปาง เนินพลับสุรีย์ ศรีวันทนิยกุล นลินี เจียงวรรณนะ สุพัตรา สุวรรณธาดา สอองไชยรินทร์ดวงอร อริยพฤกษ์ พงศา สุขเสริม ภมร ปัตตาวะตัง ควพร พุ่มเขย พรสุรีย์ กาญจนา เจตนร์ คชฤกษ์ พจน์ วัฒนภูมิ เยาวลักษณ์ กันยะมี สุธีรา มุลศรี ศิลาวัน จันทรบุตตร ธิติมา ชันดิยวิชัย จรัญจิต เพ็งรัตน์ และสุภาณี จงดี. 2559. ข้าวเหนียวพันธุ์ลิ้มผิว. วารสารวิชาการข้าว 7(2): 47-62.

- อาภรณ์ ตีวิกรมไฮสุรย์. 2544. การกำจัดอ็อกซอนจาก น้ำบาดาลโดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและ สนามไฟฟ้าสถิต. วิทยานิพนธ์วิศวกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- De Souza, A., D. García, L. Sueiro and F. Gilart. 2014. Improvement of the seed germination, growth and yield of onion plants by extremely low frequency non-uniform magnetic fields. *Scientia Horticulturae*. 176: 63-69.
- Jaime, A.T. and J. Dobranszki. 2016. Magnetic fields: how is plant growth and development impacted. *Protoplasma*. 253: 231-248.
- Mahdi, O.K., M.D. Ahmed and S.M.A. Al-Ani. 2019. Magnetic field influence on the properties of water treated by reverse osmosis. *Engineering, Technology & Applied Science Research*. 9(4): 4433-4439.
- Selim, A.F.H. and M.F. EL-Nady. 2011. Physio-anatomical responses of drought stressed tomato plants to magnetic field. *Acta Astronautica*. 69(7-8): 387-396.
- Vashisth, A. and S. Nagarajan. 2010. Effect on germination and early growth characteristics in sunflower (*Helianthus annuus*) seeds exposed to static magnetic field. *Journal of Plant Physiology*. 167(2): 149-156.

ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิก กลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

Factors Affecting Operational Participation of Member of The Community Enterprise Group Members, Pasang District, Lamphun Province

ชญาณิชฐ์ แสนราชา พุทธิสรณ์ เครือคำ* นครเรศ รังควัต และ กังสดาล กนกหงษ์

Chayanit Sanracha Phutthisun Kruekum* Nakarate Rungkawat and Kangsadan
Kanokhong

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

* Corresponding author: rungsun14@hotmail.com

(Received: 6 September 2021; Revised: 28 April 2022; Accepted: 27 May 2022)

Abstract

This study was conducted to investigate: 1) operational participation of the community enterprise group members; 2) factors effecting the operational participation of the community enterprise group members; and 3) problems encountered and suggestions of the community enterprise group members. The sample group consisted of 256 members of the community enterprise group. Data were collected by using a set of questionnaires, statistical techniques used were percentage, arittamatic mean, standard divation and multiple regression analysis. Results of the study revealed that most of the respondents had never joined the educational trip on community enterprise and they did not have any social position. However, it was found that they had a high level of the participation in operation of the community enterprise (\bar{x} = 4.07). In this respect, assessment was found to have the highest average mean score and followed by planning and management, production and marketing, and benefit sharing, respectively. In addition, the following

factors had an effect on the operational participation of the respondents with a statistical significance level; household income, time span of being the community enterprise member, social position and household debt. The following were problems encountered; 1) there was no systematic planning and management; 2) member did not have knowledge about marketing having an effect on a small sale volume; 3) compensation was not in the form of income; and 4) results of the assessment were not as expected. For suggestion, the following should be done; 1) holding a monthly meeting to monitor operational outcomes for continual planning; 2) adding markets outside the area, online marketing and joining the Thai post on product selling; and 3) clear agreement on benefit allocation.

Keywords: Participation, community enterprise, Lamphun

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน 2) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และ 3) ศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน จำนวน 256 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการศึกษาพบว่า การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอยู่ในระดับมาก (เฉลี่ย 4.07) ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยการมีส่วนร่วมมากที่สุดคือ ด้านการประเมินผล รองลงมา ได้แก่ ด้านการวางแผน และการจัดการ ด้านการผลิตและด้านการตลาด และด้านการรับผลประโยชน์ ตามลำดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ รายได้รวมในครัวเรือน ระยะเวลาในการเป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตำแหน่งทางสังคม และหนี้สินในครัวเรือน สำหรับปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ได้แก่ 1) ไม่มีการวางแผนและบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ 2) สมาชิกไม่มีความรู้ด้านการตลาด ทำให้จำหน่ายผลผลิตได้จำนวนน้อย 3) การไม่ได้รับค่าตอบแทนในรูปแบบของเงินรายได้ และ 4) การประเมินผลไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง โดยสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ 1) ควรจัดประชุมกลุ่มอย่างสม่ำเสมอทุก ๆ เดือน เพื่อติดตามผลการทำงานและวางแผนอย่างต่อเนื่องที่ละขั้นตอน และชี้แจงความก้าวหน้าผลการดำเนินงานของกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ 2) เพิ่มตลาดจำหน่ายสินค้านอกพื้นที่ตลาดออนไลน์ หรือร่วมโครงการจำหน่ายสินค้ากับประชานิยม และ 3) ควรตกลงรายละเอียดของการจัดสรรผลประโยชน์ให้ชัดเจน

คำสำคัญ: การมีส่วนร่วม วิสาหกิจชุมชน ลำพูน

คำนำ

ประชากรในชนบทส่วนใหญ่ของประเทศไทย ยึดอาชีพหลักคือการทำเกษตร ซึ่งมักทำแบบยังชีพ ที่มีความสอดคล้องกับประเพณี วิถีชีวิต วัฒนธรรม และความเป็นอยู่ของคนไทย โดยอาศัยความรู้ ความสามารถ ตลอดจนภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ จนปัจจุบันการพัฒนาการเกษตรจากเดิมที่เป็นแบบยังชีพ พึ่งพาตนเองได้ ภายในชุมชนมาเป็นการเกษตรแบบอุตสาหกรรม ที่มุ่งเน้นการผลิตเพื่อการจำหน่ายมากขึ้น ทำให้ต้องพึ่งพาปัจจัยการผลิตและปัจจัยการดำรงชีพจากภายนอกชุมชนมากขึ้นตามไปด้วย ทำให้รายจ่ายมากกว่ารายได้ที่ได้ จนเกิดภาระหนี้สินและปัญหาอื่นอีกมากมาย ส่งผลกระทบต่อวิถีชุมชน จนไม่สามารถพึ่งตนเองได้ ประกอบกับปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นชุมชนจึงต้องมีการเรียนรู้และพัฒนาตัวเองให้เข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ (สัจจา และ บุญญฤทธิ์, 2551)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ประเทศไทยได้เผชิญกับวิกฤติเศรษฐกิจหลายครั้ง ทำให้รัฐบาลแต่ละสมัยต่างก็มีแนวความคิดที่จะหาวิธีที่ทำให้ประเทศสามารถกำหนดยุทธศาสตร์ของประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันที่สูงขึ้น ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก รัฐบาลที่ผ่าน ๆ มา จึงได้กำหนดกรอบยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจ โดยมองภาพของเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบและมีเป้าหมายที่จะรักษาไว้ซึ่งการเติบโตของเศรษฐกิจอย่างมีคุณภาพและเสถียรภาพ เน้นความสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจระดับฐานราก และการสร้างความเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในประเทศกับเศรษฐกิจโลกอย่างรู้เท่าทัน ภายในระบบเศรษฐกิจแบบเสรี ด้วยความเชื่อมั่นว่าสังคมไทย

ยังมีศักยภาพ และสามารถพัฒนาขึ้นมาได้ รัฐบาลจึงหาทางที่จะสร้างรายได้ให้กับประชาชนและประเทศชาติ ทั้งนี้ต้องหาทางเปลี่ยนมุมมองในชุมชนให้เห็นว่าสิ่งที่ตนมีอยู่นั้น คือทรัพย์สินที่มีราคา สามารถเพิ่มรายได้ หากรู้จักจัดการกับทรัพย์สินนั้นอย่างชาญฉลาด (ธงพล และอุทิศ, 2556)

แนวทางในการพัฒนาวิสาหกิจชุมชน เป็นแนวทางหนึ่งที่รัฐบาลจะนำมาช่วยแก้ไขปัญหาความยากจนของประชาชนและเป็นแนวทางที่สร้างเศรษฐกิจ สังคม และชุมชนให้มีความยั่งยืน เพราะเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนรู้จักใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น ทำให้พวกเขาสามารถพึ่งพาตนเองในระยะยาวได้อย่างมั่นคง (เสรี และคณะ, 2544) ซึ่งในพระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548 มีเจตนารมณ์เพื่อให้มีการส่งเสริมความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น การสร้างรายได้ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การพัฒนาความสามารถในการจัดการ และการพัฒนารูปแบบของวิสาหกิจชุมชน มีผลให้ชุมชนพึ่งพาตนเองได้ และพัฒนาระบบเศรษฐกิจของชุมชนให้มีความเข้มแข็ง พร้อมสำหรับการแข่งขันทางการค้าในอนาคต ไม่ว่าในระดับใด รวมถึงการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนไปสู่การเป็นผู้ประกอบการในระดับสูงขึ้นไป (สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 ที่มีจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาความยากจนและยกระดับคุณภาพชีวิตของคนส่วนใหญ่ในประเทศ เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทย ภายใต้แนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เน้นการสร้าง ความเข้มแข็งของชุมชนและสังคม ให้เป็นรากฐาน การพัฒนาที่สำคัญของประเทศ โดยให้ความสำคัญ

กับการสร้างความมั่นคงของเศรษฐกิจชุมชน ด้วยการบูรณาการกระบวนการผลิตบนฐานศักยภาพและความเข้มแข็งของชุมชนอย่างสมดุล เน้นการผลิตเพื่อการบริโภคอย่างพอเพียงภายในชุมชน รวมทั้งพัฒนาระบบการบ่มเพาะวิสาหกิจชุมชนควบคู่ไปกับการสร้างผู้ประกอบการใหม่ ด้วยการพัฒนาความรู้ด้านการจัดการ การตลาด องค์กรความรู้ เกี่ยวกับการผลิตสินค้าที่มีเฉพาะถิ่น พัฒนามาตรฐานสินค้า การสร้างตราสินค้า การจัดการเรื่องทรัพย์สินทางปัญญา และการพัฒนาทักษะในการประกอบอาชีพของกลุ่มต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความหลากหลายของชุมชน เพื่อลดความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ในเรื่องของการพัฒนาวิสาหกิจขนาดย่อย ขนาดเล็กและขนาดกลาง วิสาหกิจชุมชนและวิสาหกิจเพื่อสังคม เพื่อขยายฐานการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากให้มีความครอบคลุมมากขึ้น เป็นการสร้าง โอกาสทางเศรษฐกิจสำหรับกลุ่มต่าง ๆ ในสังคม โดยดำเนินการควบคู่ไปกับการพัฒนา และส่งเสริมสังคม ผู้ประกอบการเพื่อส่งเสริมผู้ประกอบการที่ผลิตได้และขายเป็น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูนเป็นหน่วยงานที่ดูแลและติดตามการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดลำพูนพบว่า อำเภอลำปำมีการจัดตั้งกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขึ้นมาหลายกลุ่ม โดยปัญหาที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้ประสบ โดยเฉพาะปัญหาเกี่ยวกับการสร้างรายได้ให้กับชุมชน และจากผลการสำรวจของสำนักงานเกษตรอำเภอลำปำชาง ในปี พ.ศ. 2560 พบว่า มีข้อมูลการยกเลิกเพิกถอนทะเบียนกลุ่มวิสาหกิจชุมชนจำนวน 17 กลุ่ม และในปี 2561 มีการยกเลิกเพิ่มขึ้นเป็น 52 กลุ่ม

ซึ่งเห็นได้ว่าการยกเลิกเพิกถอนทะเบียนกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ. 2560-2561 เป็นจำนวน 35 กลุ่ม ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เห็นถึงการไม่มีความเข้มแข็งภายในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลดลง (สำนักงานเกษตรอำเภอลำปำชาง จังหวัดลำพูน, 2562) อีกทั้งยังพบว่า การดำเนินงานแบบกลุ่มประสบปัญหาการขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการบริหารงาน ทำให้การทำงานแบบกลุ่มมีความบกพร่อง ตลอดจนการขาดความสามัคคีในกลุ่ม จึงเกิดปัญหาการบริหารงานอย่างไม่เป็นระบบ ทำให้ศักยภาพในการดำเนินงานกลุ่มลดน้อยลงด้วยเหตุดังกล่าวจึงจำเป็นต้องศึกษามีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มในการพัฒนาเพื่อที่จะส่งผลในการดำเนินงานภายในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตลอดจนการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์ ปัญหา และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอลำปำชาง จังหวัดลำพูน เพื่อใช้เป็นข้อมูลให้แก่สำนักงานเกษตรอำเภอลำปำชาง จังหวัดลำพูน และหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในการวางแผน จัดทำโครงการ หรือกิจกรรมสำหรับสนับสนุนและสร้างความมั่นคงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตลอดจนการสร้างสามัคคีของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มต่าง ๆ ในการดำเนินงานให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของสมาชิกในการดำเนินงานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอลำปำชาง จังหวัดลำพูน ดำเนินการวิจัยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 โดยมีกรดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ซึ่งในปี พ.ศ. 2562 มีสมาชิกจำนวน 2,958 คน จากนั้นทำการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตร Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างของสมาชิกเท่ากับ 256 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ในปีพ.ศ. 2562 จำนวน 256 คนโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ซึ่งมีจำนวน 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การศึกษาลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคมของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตอนที่ 2 การศึกษาการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานต่าง ๆ ของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจ และตอนที่ 3 การศึกษาปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล ลักษณะทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางสังคม และข้อมูลระดับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยการใช้โปรแกรมสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ช่วยในการวิเคราะห์ และ 3) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา และ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยใช้การวิเคราะห์แบบวิธีการจัดกลุ่มหรือแบ่งประเภทของเนื้อหา ทั้งนี้ ในส่วนของการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ได้แบ่งระดับการมีส่วนร่วม ออกเป็น 5 ระดับ คือ 5=มีส่วนร่วมมากที่สุด 4=มีส่วนร่วมมาก 3=มีส่วนร่วมปานกลาง 2=มีส่วนร่วมน้อย และ 1=มีส่วนร่วมน้อยที่สุด โดยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและแบ่งช่วงคะแนนเพื่อใช้ในการพิจารณาระดับการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ได้ดังต่อไปนี้

ค่าคะแนน	ระดับการมีส่วนร่วม
4.51 – 5.00	มีส่วนร่วมมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีส่วนร่วมมาก
2.51 – 3.50	มีส่วนร่วมปานกลาง
1.51 – 2.50	มีส่วนร่วมน้อย
1.00 – 1.50	มีส่วนร่วมน้อยที่สุด

ในส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อหาว่าตัวแปรอิสระใดมีผลต่อตัวแปรตามคือ การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และมีความสัมพันธ์กันในทิศทางใดกับตัวแปรตาม (เชิงบวกหรือเชิงลบ) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ใช้

ตัวแปรอิสระจำนวน 16 ตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนแรงงานในครัวเรือน จำนวนผู้อยู่ในอุปการะในครัวเรือน จำนวนพื้นที่ถือครองในครัวเรือน รายได้รวมในครัวเรือน จำนวนหนี้สินในครัวเรือน จำนวนการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชน จำนวนการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ระยะเวลาที่เป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวนครั้งในการร่วมประชุมกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวนครั้งในการเข้าร่วมศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชนจากหน่วยงานราชการ และตำแหน่งทางสังคม เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละคู่ โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พบว่า ไม่มีตัวแปรอิสระคู่ใดที่มีความสัมพันธ์กันสูงกว่า 0.70 ที่จะก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยตัวเอง (Multicollinearity) อันเป็นการละเมิดเงื่อนไขของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ซึ่งมีจำนวนตัวแปรอิสระทั้งหมด 16 ตัวแปร โดยได้กำหนดและการวัดของแต่ละตัวแปร ดังนี้ เพศ (SEX: 0=หญิง, 1=ชาย) อายุ (AGE: จำนวนปี [ค่าเฉลี่ย]) ระดับการศึกษา (EDU: 0=ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า, 1=มัธยมศึกษา หรือ

สูงกว่า) สถานภาพทางการสมรส (STAT: 0=สถานภาพอื่น ๆ, 1=สถานภาพสมรส) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (FAM: จำนวนคน [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนแรงงานในครัวเรือน (LAB: จำนวนคน [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนผู้อยู่ในอุปการะในครัวเรือน (DEP: จำนวนคน [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนพื้นที่ถือครองในครัวเรือน (AREA: จำนวนไร่ [ค่าเฉลี่ย]) รายได้รวมในครัวเรือน (INCOME: บาท/ปี [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนหนี้สินในครัวเรือน (DEBT: บาท [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชน (INFOR: จำนวนครั้ง/เดือน [ค่าเฉลี่ย]) การติดต่อกับเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร (CONTACT: จำนวนครั้ง/ปี [ค่าเฉลี่ย]) ระยะเวลาที่เป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน (MEM: จำนวนปี [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนครั้งในการเข้าร่วมประชุมกลุ่มวิสาหกิจชุมชน (MEET: จำนวนครั้ง/ปี [ค่าเฉลี่ย]) จำนวนครั้งในการเข้าร่วมศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชนจากหน่วยงานราชการ (VISIT: จำนวนครั้ง/ปี [ค่าเฉลี่ย]) และการดำรงตำแหน่งทางสังคม (POSIT: 0=ไม่มีตำแหน่งทางสังคม, 1=มีตำแหน่งทางสังคม) และตัวแปรตามคือ การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน (PART: ค่าเฉลี่ย) โดยสามารถแสดงสมการถดถอยพหุคูณเบื้องต้นได้ดังนี้

$$PAR = b_0 + b_1 GEN + b_2 AGE + b_3 EDU + b_4 STAT + b_5 FAM + b_6 LAB + b_7 DEP + b_8 AREA + b_9 INCOME + b_{10} DEBT + b_{11} INFOR + b_{12} CONTACT + b_{13} MEM + b_{14} MEET + b_{15} VISIT + b_{16} POSIT$$

โดยที่ b_0 คือ ค่าคงที่

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_{16}$, เป็นค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม ของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ผลการศึกษาพบว่าสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 48 ปี จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีสถานภาพสมรส มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3 คน มีจำนวนแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน มีจำนวนผู้อยู่ในอุปการะในครัวเรือนเฉลี่ย 1 คน มีพื้นที่ถือครองในครัวเรือนเฉลี่ย 8.94 ไร่ มีรายได้รวมของครัวเรือนเฉลี่ย 169,612.5 บาทต่อปี มีจำนวนหนี้สินของครัวเรือนเฉลี่ย 121,420 บาท ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชนเฉลี่ย 4 ครั้งต่อเดือน โดยรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเป็นหลัก มีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี มีระยะเวลาการเป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเฉลี่ย 2 ปี

เข้าร่วมประชุมกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเฉลี่ย 1 ครั้งต่อปี สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนส่วนมากไม่ได้เข้าร่วมศึกษาดูงานวิสาหกิจชุมชนจากหน่วยงานราชการ และสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนส่วนมากไม่มีตำแหน่งทางสังคม

การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่ม วิสาหกิจชุมชน

ผลการศึกษาการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนพบว่า มีค่าเฉลี่ยการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจเท่ากับ 4.07 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยการมีส่วนร่วมมากที่สุดคือ ด้านการประเมินผล (\bar{X} =4.18) รองลงมา ได้แก่ ด้านการวางแผนและการจัดการ (\bar{X} =4.12) ด้านการผลิตและด้านการตลาด (\bar{X} =4.08) และด้านการรับผลประโยชน์ (\bar{X} =3.01) ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Operational participation of the community enterprise group members, Pasang district, Lamphun province

(n=256)

Operational participation of the community enterprise group members	\bar{X}	S.D.	Description
1. Planning and management	4.12	0.45	High
2. Production and marketing	4.08	0.52	High
3. Receiving benefit	3.91	0.53	High
4. Evaluation	4.18	0.45	High
Total	4.07	0.43	High

Remarks 4.51-5.00 = Highest 3.51-4.50 = High 2.51-3.50 = Moderate 1.51-2.50 = Low 1.0-1.50 = Lowest

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามคือ การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน มีจำนวนทั้งหมด 4 ตัวแปร โดยแบ่งออกเป็นตัวแปรที่มีผลทางบวก 3 ตัวแปร ได้แก่ รายได้รวมในครัวเรือน ระยะเวลาในการเป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และตำแหน่งทางสังคม ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติในทางลบคือ จำนวนหนี้สินในครัวเรือน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตัวแปรอิสระทั้งหมด สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรตามหรือการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้ร้อยละ 26.4 (Table 2)

การอธิบายตัวแปรอิสระทั้งหมด 4 ตัวแปร ที่มีผลต่อตัวแปรตามคือ การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. รายได้รวมในครัวเรือน สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อทุกค่าคงที่แล้วสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มีรายได้รวมในครัวเรือนเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้น 1.532 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากสมาชิกต้องการสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัวจากการผลิตและจำหน่ายสินค้าของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สอดคล้องกับการศึกษาของ อัจฉรา และ บุญทวรรณ (2558) ที่ได้ทำการศึกษาบทบาทของภาวะผู้นำและการมีส่วนร่วมของสมาชิกในการขับเคลื่อนไปสู่ความเข้มแข็งของวิสาหกิจชุมชน กลุ่มตัดเย็บบ้านแม่ฮาว อำเภอห้างฉัตร จังหวัด

ลำปางกล่าวว่า วิสาหกิจชุมชนมีการดำเนินงานในเชิงพัฒนาการที่สูงขึ้น โดยวัดได้จากรายได้มากขึ้น และสมาชิกในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสนใจสร้างรายได้จากการผลิต

2. ระยะเวลาในการเป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อทุกค่าคงที่แล้วสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีระยะเวลาในการเป็นสมาชิกนานขึ้น 1 ปี จะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้น 0.129 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกในระยะเวลาอันนานจะมีความผูกพันและทราบถึงความสำคัญของวิสาหกิจชุมชนได้เป็นอย่างดี จึงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ มินระดา และสภาพร (2559) ที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนสู่ความสำเร็จ กรณีศึกษากลุ่มทอผ้าไหมบ้านห้วยหลิม ตำบลมะบัว อำเภอทุ่งเขาหลวง จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า สมาชิกมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการกลุ่ม ซึ่งมีการประชุมกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเกิดปัญหา ก็สามารถหาทางแก้ไขร่วมกันได้ทันที โดยแรงงานส่วนมากมีทักษะ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการทำงานมานาน จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ

3. ตำแหน่งทางสังคม สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อทุกค่าคงที่แล้วสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มีตำแหน่งทางสังคมจะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้น 0.173 คะแนน เนื่องจากผู้ที่มิตำแหน่งทางสังคมมักเป็นผู้นำของชุมชน จึงเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมภายในกลุ่ม และมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของกลุ่ม สอดคล้องกับการศึกษาของ สุพัตรา และคณะ (2557) ที่ได้ทำการศึกษาบทบาทของผู้นำที่มีต่อกระบวนการจัดการความรู้

วิสาหกิจชุมชน ที่ประสบความสำเร็จภายใต้โครงการสินค้าประเภทหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ระดับ 5 ดาว จังหวัดบุรีรัมย์พบว่า บทบาทผู้นำในการจัดการความรู้วิสาหกิจชุมชน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ เป็นผู้อำนวยการประสาน ผู้เอื้อประโยชน์ และผู้ประสานเชื่อมโยงเครือข่าย ให้แก่สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

4. จำนวนหนี้สินในครัวเรือน สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อทุกค่าคงที่แล้วสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มีจำนวนหนี้สินในครัวเรือนเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลดลง 6.530 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีหนี้สินมากขึ้นจึงต้องให้ความสำคัญกับงานประจำของตนเองเพื่อที่จะได้ปลดหนี้ได้เร็วขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ สุเทพ (2558) ที่ได้ศึกษาการขยายผลทางเศรษฐกิจของชุมชนบนพื้นฐานแนวคิดเศรษฐกิจ

พอเพียง อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี กล่าวว่า หากเกษตรกรต้องการที่จะมีฐานะความมั่นคงของครัวเรือนสูงขึ้น เกษตรกรควรระมัดระวังหรือควรลดการกู้ยืมในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตทางการเกษตรหรือองค์อื่นที่หนี้สินที่ไม่จำเป็นขึ้นมาใหม่ก็จะทำให้มีฐานะมั่นคงมากขึ้น

จากผลการวิเคราะห์ใน Table 2 สามารถสร้างสมการถดถอยพหุคูณของการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ได้ดังนี้

$$PAR = 3.464 + .010GEN + .004AGE + (-.014)EDU + (-.091)STAT + .014FAM + (-.035)LAB + (-.013)DEP + .009AREA + 1.469E-6INCOME + (-6.988E-7)DEBT + (-.007)INFOR + .042CONTACT + .129MEM + (-.042)MEET + .025VISIT + .192POSIT$$

Table 2 Factors affecting operational participation of the community enterprise group members, Pasang district, Lamphun province

Independent variables	Dependent variable		
	The operational participation of the community enterprise group members		
	B	t	Sig.
1. Gender (GEN)	.010	.218	.828
2. Age (AGE)	.004	1.092	.275
3. Educational attainment (EDU)	-.014	-.271	.786
4. Marital status (STAT)	-.091	-1.399	.163
5. Number of household members (FEM)	.014	.374	.709
6. Number of household labors (LAB)	-.035	-.790	.430
7. Number of Dependent Family Members (DEP)	-.013	-.359	.720
8. Number of household land holdings (AREA)	.009	1.176	.240
9. Household income (INCOME)	1.469E-6	2.589	.011*

Table 2 Factors affecting operational participation of the community enterprise group members, Pasang district, Lamphun province (Cont.)

Independent variables	Dependent variable		
	The operational participation of the community enterprise group members		
	B	t	Sig.
10. Amount of household debts (DEBT)	-6.988E-7	-3.770	.000**
11. Number of information awareness about community enterprise (INFOR)	-.007	-.500	.617
12. Number of contacts with agricultural extension officers (CONTACT)	.042	1.583	.114
13. Period of membership of the community enterprise group (MEM)	.129	5.680	.000**
14. Number of attendances at community enterprise group meetings (MEET)	-.042	-1.790	.074
15. Number of participations in a study visit on community enterprises (VISIT)	.025	.621	.535
16. Social position (POSIT)	.192	3.339	.001**
Constant	3.464	13.194	.000**
R ² = 0.264 (26.40%)		F = 8.603	Sig. of F = 0.000

Remarks * Statistically significant level at 0.05, ** Statistically significant level at 0.01

ปัญหาและข้อเสนอแนะในการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ผลการศึกษาปัญหาในการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผนและการบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนพบว่า ไม่มีมีการวางแผนและบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ สมาชิกบางคนไม่ให้ความร่วมมือในกิจกรรมของกลุ่ม และการเข้าร่วมประชุม

ขาดความสม่ำเสมอ โดยสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้เสนอแนะว่า ควรฝึกอบรมในการมาเข้าร่วมประชุม มีการประชุมกลุ่มอย่างสม่ำเสมอทุก ๆ เดือน เพื่อติดตามผลการทำงานและวางแผนอย่างต่อเนื่องที่ละขั้นตอน ต่อมาคือด้านการผลิตและการตลาดพบว่า มีปัญหาขาดความรู้ด้านการผลิตและการแปรรูปสินค้า สมาชิกไม่มีความรู้ด้านการตลาดทำให้สินค้าขายออกได้ยาก และผลิตภัณฑ์ยังไม่ได้รับรองมาตรฐานจึงทำให้ไม่สามารถขยายตลาดไป

ได้ไกล โดยสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้เสนอแนะว่า ควรมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาช่วยในการผลิตและแปรรูปสินค้า เพิ่มตลาดขายสินค้านอกพื้นที่ ตลาดออนไลน์ หรือร่วมโครงการขายกับไปรษณีย์ และทำเรื่องขอรับรองมาตรฐานให้กับผลิตภัณฑ์ ถัดมาคือด้านผลประโยชน์พบว่า สมาชิกไม่ได้รับค่าตอบแทนในรูปแบบของเงินรายได้ โดยสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้เสนอแนะว่า ควรตกลงรายละเอียดของการจัดสรรผลประโยชน์ให้ชัดเจน และสุดท้ายคือด้านการประเมินผลพบว่า มีปัญหาเรื่อง การประเมินผลไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ขาดการรายงานผลการดำเนินการของกลุ่ม โดยสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้เสนอแนะว่า ควรมีการประชุม และชี้แจงความก้าวหน้าผลการดำเนินงานของกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน สามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่า ในภาพรวมสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีระดับส่วนร่วมในดำเนินงานของอยู่ในระดับมาก (เฉลี่ย 4.07) โดยด้านที่สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจมีคะแนนเฉลี่ยการมีส่วนร่วมมากที่สุดคือ ด้านการประเมินผล รองลงมา ได้แก่ ด้านการวางแผนและการจัดการด้านการผลิตและด้านการตลาด และด้านการรับผลประโยชน์ ตามลำดับ และปัจจัยที่ทำให้การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ รายได้รวมในครัวเรือน ระยะเวลาในการเป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตำแหน่งทางสังคม ในขณะที่การมีหนี้สินในครัวเรือนกลับทำให้การมีส่วนร่วม

ในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้ประสบปัญหาเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน คือ 1) ไม่มีการวางแผนและบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ 2) สมาชิกไม่มีความรู้ด้านการตลาดทำให้จำหน่ายผลผลิตได้จำนวนน้อย 3) การไม่ได้รับค่าตอบแทนในรูปแบบของเงินรายได้ และ 4) การประเมินผลไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง โดยข้อเสนอแนะที่สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้สะท้อนเพื่อการดำเนินงานของกลุ่มวิสาหกิจ ได้แก่ 1) ควรจัดประชุมกลุ่มอย่างสม่ำเสมอทุก ๆ เดือน เพื่อติดตามผลการดำเนินงานและวางแผนอย่างต่อเนื่องที่ละขั้นตอน และชี้แจงความก้าวหน้าผลการดำเนินงานของกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ 2) เพิ่มตลาดจำหน่ายสินค้านอกพื้นที่ ตลาดออนไลน์ หรือร่วมโครงการจำหน่ายสินค้ากับไปรษณีย์ และ 3) ควรตกลงรายละเอียดของการจัดสรรผลประโยชน์ให้ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ควรมีการประชุมชี้แจงความก้าวหน้าผลการดำเนินงานของกลุ่มอย่างสม่ำเสมอในทุก ๆ เดือน เพื่อที่จะติดตามผลการดำเนินงานและวางแผนงานอย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอน โดยมีกฎกติกาในการมาเข้าร่วมประชุมที่ระบุชัดเจน เช่น มีการปรับเงินคนที่ไม่มาร่วมประชุมตามกำหนด และรับฟังทุกข้อคิดเห็นของสมาชิกทุกคน กำหนดหน้าที่ลงในระเบียบบังคับให้ชัดเจน แบ่งหน้าที่ให้มีสมาชิกที่ทำบัญชีหรือจ่าหน้าบัญชีมาดูแลโดยเฉพาะ และเพิ่มรายละเอียดของการแบ่งปันผลประโยชน์ให้ชัดเจน มีการประเมินผลและเพิ่มการบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่องในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานเพื่อนำไปปรับใช้

2. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงการที่สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มีตำแหน่งทางสังคมจะมีผลทำให้การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นในกระบวนการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในการดำเนินงานวิสาหกิจชุมชนโดยสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดลำพูน และสำนักงานเกษตรและสหกรณ์อำเภอป่าซาง ควรมุ่งเน้นส่งเสริมให้กับผู้นำชุมชน กลุ่มแกนนำเกษตรกรหัวหน้ากลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือแกนนำเจ้าของธุรกิจต่าง ๆ ในพื้นที่เข้ามาเป็นเครือข่าย หรือเป็นแกนหลักในการหนุนเสริมและพัฒนาการมีส่วนร่วมของเหล่าสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจในพื้นที่ให้เกิดขึ้นในทุกมิติของการดำเนินงาน

3. สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน และสำนักงานเกษตรอำเภอป่าซางควรมีการจัดทำแผนการจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการหนี้สิน หรือการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าหรือผลผลิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เช่น โครงการฝึกอบรมเกี่ยวกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และตราสินค้า ตลอดจนโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับการสร้างคุณภาพสินค้าให้ได้มาตรฐานและเป็นไปตามเกณฑ์ของภาครัฐและภาคการตลาด เพื่อให้รายได้และผลกำไรตอบแทนของกลุ่มสมาชิกมีเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ธงพล พรหมสาขา ณ สกลนคร และอุทิศ สังขรัตน์. 2556. แนวทางการพัฒนาการดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชนในเขตลุ่มทะเลสาบสงขลา. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
มินระดา โคตรศรีวิงค์ และสถาพร มงคลศรีสวัสดิ์. 2559. การพัฒนาวิสาหกิจชุมชนสู่ความสำเร็จ กรณีศึกษากลุ่มทอผ้าไหมบ้านห้วยหลิม

ตำบลมะบ้า อำเภอทุ่งเขาหลวง จังหวัดร้อยเอ็ด. Veridian E-Journal. 9(3): 1632-1645.

สัจจา บรรจงศิริ และบุญญฤทธิ์ มุ่งจงกลาง. 2551. การพัฒนาวิสาหกิจชุมชนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

สำนักงานเกษตรอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน. 2562. วิสาหกิจชุมชน ในอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน. แหล่งข้อมูล <http://pasang.lamphun.doae.go.th/> (10 มีนาคม 2563).

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). แหล่งข้อมูล https://www.nesdc.go.th/ewt_news.php?nid=6420&filename=develop_issue (2 ตุลาคม 2563).

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน. 2554. แนวทางในการพัฒนาวิสาหกิจชุมชน. แหล่งข้อมูล http://www.sceb.doae.go.th/index_n2.html (8 เมษายน 2563).

สุเทพ พันประสิทธิ์. 2558. การศึกษาการขยายผลทางเศรษฐกิจของชุมชนบนพื้นฐานแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี. วารสารสุทธิปริทัศน์ 29(92): 304-321.

สุพัทธรา รักษารศิลป์ ปยาภรณ์ ศิริภานุมาศ และสาธิต ผลเจริญ. 2557. บทบาทของผู้นำที่มีต่อกระบวนการจัดการความรู้วิสาหกิจชุมชนที่ประสบความสำเร็จ ภายใต้โครงการ สินค้าประเภทหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ระดับ

5 ดาว จังหวัดบุรีรัมย์: ถอดบทเรียน. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 8(3): 139-152.

เสรี พงศ์พิศ วิชิต นันทสุวรรณ และจำนงค์ แรกพินิจ.

2544. วิสาหกิจชุมชน: แผนแม่บท แนวคิดแนวทาง ตัวอย่างร่างพระราชบัญญัติ. เจริญวิทย์การพิมพ์: กรุงเทพฯ.

อัจฉรา เมฆสุวรรณ และบุญทวารณ วิงวอน. 2558.

บทบาทของภาวะผู้นำและการมีส่วนร่วมของสมาชิกในการขับเคลื่อนไปสู่ความเข้มแข็งของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มตัดเย็บบ้านแม่ฮาวอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง. สักทอง: วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 21(3): 20-31.

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

การวิเคราะห์นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่สู่การปฏิบัติเพื่อ สร้างความมั่นคงทางอาหารพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

An Analysis of Young Farmer's Development Policies into Action for Food Security Upper Northern Region of Thailand

พงศกร กาวิชัย* สมคิด แก้วทิพย์ เฉลิมชัย ปัญญาดี และ สุริยจารัส เตชะตันมินัสกุล
Pongsakorn Kawichai* Somkit Keawtip Chalermchai Panyadee and
Suriyajaras Techatunminasakul

วิทยาลัยบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

School of Administrative Studies, Maejo University, Chaingmai 50290

* Corresponding author: foon27@hotmail.com

(Received: 7 December 2021; Revised: 8 April 2022; Accepted: 10 June 2022)

Abstract

An Analysis of Young Farmer's Development Policies into Action for Food Security Upper Northern Region of Thailand. The objectives of this study were 1) to analyze the problems and needs of the young farmer's development policy implementation 2) to analyze the characteristics and model for supporting young farmer's development policy and 3) to analyze the impact of the young farmer development policy on food security in the upper northern region. This research is qualitative research and study on primary data. The researcher used a variety of qualitative research tools to obtain complete and in-depth information such as observation, small group discussion, in-depth interview and the transcript of the case study. The key contributors in the research were 1) 2 people involved in policymaking, 2) 10 operational officers, 3) 35 new farmers representatives, and 4) 4 academics, totaling 51. People who focus on specific selection for the data analysis in the research, the method of content analysis and descriptive analysis. And verifying the integrity of the data with a triangular verification method.

The results showed that an analysis of the policy of developing new farmers into practice to build food security in the upper northern region can be divided into 4 main

parts; 1. Analysis of problems in entering the agricultural sector of the new generation of farmers can be divided into 2 parts: 1.1 problems caused by internal factors of the new generation of farmers and 1.2 problems caused by external factors of the new generation of farmers. 2. Analysis of the needs of the new generation of farmers can be divided into 2 parts: 2.1 the need to develop the potential within the new generation of farmers and 2.2 the need for external support of the new generation of farmers. 3. Analysis of characteristics and models of new agricultural support It consists of 3 main types of promotion and 10 sub-models as follows: 3.1 characteristics of enhancing the body of knowledge and skills in agricultural entrepreneurship, divided into 4 forms: (1) Training format (short term) (2) Training format Operational (long term) (3) Instructional style. (4) Form for adding knowledge from mentors 3.2 Characteristics of supporting resources that are conducive to agriculture, divided into 3 types: (1) equipment/tools support model (2) fund support model (3) land support model: 3.3 Characteristics of strengthening groups and networks divided into 3 types: (1) a model for creating discussion/exchange spaces (2) a model for project development and activities (3) a model for defining roles and responsibilities together and 4. An analysis of the impacts of supporting new generations of agriculture on food security are as follows: 4.1 Impacts on new generation farmers and families 4.2 Impacts on communities 4.3 Overall impacts in the upper northern region.

Keywords: Policy analysis, young farmer, food security, upper northern region

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่สู่การปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของการปฏิบัติทางนโยบายพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ 2) เพื่อวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบการสนับสนุนต่อการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ และ 3) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบการขับเคลื่อนนโยบายพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่สู่การสร้างความมั่นคงทางอาหารพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพใช้เครื่องมือการวิจัยโดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม การอภิปรายกลุ่มย่อย การสัมภาษณ์เชิงลึก และการถอดบทเรียนกรณีศึกษา โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ 1) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบาย จำนวน 2 คน 2) เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน จำนวน 10 คน 3) ตัวแทนเกษตรกรรุ่นใหม่ จำนวน 35 คน และ 4) นักวิชาการ จำนวน 4 คน รวมทั้งหมด 51 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและพรรณนา และตรวจสอบความเที่ยงตรงข้อมูลโดยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า

ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรมรุ่นใหม่สู่การปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน สามารถแบ่งได้ 4 ส่วนหลักคือ 1. การวิเคราะห์ปัญหาต่อการเข้าสู่ภาคเกษตรของเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1.1 ปัญหาที่เกิดจากปัจจัยภายในของเกษตรกรรุ่นใหม่ และ 1.2 ปัญหาที่เกิดจากปัจจัยภายนอกของเกษตรกรรุ่นใหม่ 2. การวิเคราะห์ความต้องการของเกษตรกรรุ่นใหม่ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 2.1 ความต้องการพัฒนาศักยภาพภายในตัวของเกษตรกรรุ่นใหม่ และ 2.2 ความต้องการจากการสนับสนุนภายนอกตัวของเกษตรกรรุ่นใหม่ 3. การวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ ประกอบด้วย การส่งเสริม 3 ลักษณะหลัก และ 10 รูปแบบย่อย ได้แก่ 3.1 ลักษณะการเสริมสร้างองค์ความรู้และทักษะการประกอบการด้านเกษตร แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) รูปแบบการอบรม (ระยะสั้น) (2) รูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ (ระยะยาว) (3) รูปแบบการเรียนการสอน (4) รูปแบบการเพิ่มเติมความรู้จากพี่เลี้ยง 3.2 ลักษณะการสนับสนุนทรัพยากรที่เอื้อต่อการเกษตร แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) รูปแบบการสนับสนุนอุปกรณ์/เครื่องมือ (2) รูปแบบการสนับสนุนเงินทุน (3) รูปแบบการสนับสนุนที่ดิน และ 3.3 ลักษณะการสร้างความเข้มแข็งกลุ่มและเครือข่าย แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) รูปแบบการสร้างพื้นที่พุดคุย/แลกเปลี่ยน (2) รูปแบบการพัฒนาโครงการและกิจกรรม (3) รูปแบบกำหนดบทบาทและหน้าที่ร่วมกัน และ 4. การวิเคราะห์ผลกระทบการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ต่อการสร้างความมั่นคงทางอาหาร ได้แก่ 4.1 ผลกระทบต่อเกษตรกรรุ่นใหม่และครอบครัว 4.2 ผลกระทบต่อชุมชน 4.3 ผลกระทบภาพรวมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

คำสำคัญ: การวิเคราะห์นโยบาย เกษตรกรรุ่นใหม่ ความมั่นคงทางอาหาร ภาคเหนือตอนบน

คำนำ

ประเทศไทยถือเป็นประเทศหนึ่งที่ทำให้ความสำคัญกับประเด็นด้านความมั่นคงทางอาหารและพยายามขับเคลื่อนผ่านนโยบายของหน่วยงานภาครัฐอย่างต่อเนื่องเพื่อกระตุ้นการสร้างความสำเร็จ ความตระหนักรู้ที่ถูกต้องของการสร้างความมั่นคงทางอาหารและการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งนี้ประชาชนไทยโดยทั่วไปยังไม่ให้ความสำคัญกับประเด็นด้านความมั่นคงทางอาหารเท่าที่ควร เพราะคิดว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตสินค้าทางการเกษตรและเป็นแหล่งการผลิตอาหารและสินค้าเกษตรกรรมที่ใหญ่ในภูมิภาคอาเซียนหรือเอเชีย และยังคงสามารถเข้าถึงแหล่งอาหารได้อย่างทั่วถึง

(Independent Evaluation Department (IED), 2013) แต่กลับตรงกันข้ามความรู้สึกของประชาชนและเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความหมายของความมั่นคงทางอาหารของไทยกับความมั่นคงทางอาหารของโลก จากการจัดลำดับของสถาบันอิโคโนมิสต์อาเทลเจนท์ ยูนิท หรือ (EIU) ได้จัดอันดับดัชนีความมั่นคงทางอาหารโลก (GFSI) ในปี พ.ศ. 2561 โดยประเทศไทยถูกจัดอยู่ในระดับที่ 54 จาก 113 ประเทศทั่วโลกที่มีความมั่นคงทางอาหาร และในประเทศในภูมิภาคอาเซียน ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 3 ของกลุ่มประเทศอาเซียนที่มีความมั่นคงทางอาหารรองจากประเทศสิงคโปร์และประเทศมาเลเซีย ซึ่งหลักการประเมิน

ในการจัดลำดับประเทศที่มีความมั่นคงทางอาหาร ประกอบด้วย 1. ความพอเพียงของอาหาร 2. ความสามารถในการหาซื้ออาหาร และ 3. คุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร โดยเป็นไปตามหลักขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) (The Economist Intelligence Unit (EIU), 2018) แม้ว่าประเทศไทยจะมีความมั่นคงทางด้านอาหารแต่ขณะที่ประชาชนคนไทยส่วนหนึ่งยังจัดอยู่ในกลุ่มผู้อดอยากหรืออยู่ในภาวะทุพโภชนาการ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชอาหาร เช่น ฐานทรัพยากรธรรมชาติมีแนวโน้มเสื่อมโทรมรุนแรงส่งผลกระทบต่อการผลิตภาคเกษตรและพื้นที่การเกษตรถูกใช้ไปเพื่อกิจการอื่น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) อีกทั้งยังมีปัจจัยที่ทำให้ประเทศไทยมีแนวโน้มว่าอาจมีความเสี่ยงในการเข้าถึงอาหารในอนาคตได้ โดยเฉพาะปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารของประเทศไทยคือ สถานการณ์ด้านแรงงานภาคเกษตร ประกอบด้วย 1) ภาวะหนี้สินของเกษตรกร 2) โครงสร้างแรงงานภาคเกษตร แม้ว่าแรงงานภาพรวมทั้งหมดในประเทศจะเพิ่มขึ้น แต่แรงงานในภาคเกษตรกลับถดถอยลงและอายุเกษตรกรเฉลี่ยสูงขึ้นโดยเฉพาะแรงงานในการผลิตข้าว การเคลื่อนย้ายแรงงานออกจากภาคการเกษตรมีผลทำให้ขนาดของครัวเรือนในภาคการเกษตรลดลงส่วนหนึ่งเป็นผลจากการขยายตัวของการศึกษาทำให้บุตรหลานของเกษตรกรได้มีโอกาสศึกษาต่อสูงขึ้น แล้วเคลื่อนย้ายไปทำงานต่างถิ่น และรวมถึงกลุ่มคนหนุ่มสาวที่เคลื่อนย้ายไปหางานทำนอกภาคการเกษตรและไม่ได้หวนกลับมาประกอบอาชีพการเกษตรอีก ประเด็นดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร รวมถึงการทิ้งไร่ร้าง การสูญเสียที่ดินของเกษตรกร รวมถึงการทิ้งไร่ร้าง การอพยพย้ายถิ่นไปสู่การเป็นกรรมกรในเมืองหรือชาย

ที่ติดการเกษตรเพื่อไปประกอบอาชีพอื่น (นนทกานต์, 2557)

การสร้างเกษตรกรรุ่นใหม่เพื่อทดแทนเกษตรกรที่สูงอายุอาจต้องเผชิญกับความท้าทายหลายประการ โดยเฉพาะด้านทัศนคติของคนรุ่นใหม่หรือบุตรหลานเกษตรกรที่ได้รับการศึกษาสูงขึ้นที่มักไม่สนใจที่จะประกอบอาชีพเกษตรกรรม เนื่องจากขาดแรงจูงใจความกังวลในเรื่องความไม่มั่นคงของรายได้และการเป็นเกษตรกรไม่มีสวัสดิการรองรับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) นอกจากนี้ยังพบว่าทัศนคติของคนรุ่นที่ไม่มีความสนใจในอาชีพเกษตรกรรม เนื่องจากเหตุผลหลายประการ ได้แก่ (1) ไม่มีความภาคภูมิใจในอาชีพ (2) มีรายได้น้อย (3) ไม่มีความมั่นคงในสิทธิถือครองที่ดินหรือไม่มีที่ดินเป็นของตนเอง (4) ขาดโครงสร้างพื้นฐานที่ดินพื้นที่ชนบท (5) ขาดการสนับสนุนนโยบายหรือโครงการจากภาครัฐ โดยภาครัฐให้ความสำคัญกับธุรกิจการเกษตรมากกว่าเกษตรกรรมแบบครอบครัว (6) โรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยไม่มีหลักสูตรที่ครอบคลุมถึงเรื่องที่ดินและการปฏิรูปเกษตรกร และ (7) ขาดการรวมตัวอย่างเข้มแข็งของเกษตรกรรุ่นใหม่ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ จึงทำให้ไม่เกิดการสร้างต้นแบบที่จะเป็นแรงบันดาลใจให้กับคนรุ่นใหม่ ทำให้ปัญหาดังกล่าวนี้เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถสร้างความมั่นคงทางอาหารและการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับเกษตรกรรุ่นใหม่ได้อย่างยั่งยืน (ศจินทร์, 2552) โดยมีความเชื่อมโยงหลากหลายด้านที่ส่งผลกระทบร่วมกันในเชิงระบบของการทำเกษตรกรรม ระบบสังคมวัฒนธรรมและระบบเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการมองด้านภาคการเกษตรกรรมเป็นค่านิยมและมายาคติที่เชื่อว่าเกษตรกรเป็นอาชีพของ “คนจน” หรือเป็น

อาชีพที่ผู้มีการศึกษาหรือจบการศึกษาระดับสูง จะไม่ทำเกษตรกรรม (อารยะ, 2559) จึงทำให้ ปัญหาความรุนแรงด้านแรงงานคนรุ่นใหม่และการแข่งขันทางเศรษฐกิจด้านการเกษตรเริ่มส่งผลกระทบต่อเกษตรกรรายย่อยทั่วไปในวงกว้าง (สำนักงานกองทุนฟื้นฟูและพัฒนาเกษตรกร, 2555) และหยุดชะงักเป็นไปตามโครงสร้างของประชากรและการให้ความสำคัญทางนโยบายของรัฐบาลที่ค่อนข้างน้อย ดังนั้นการหนุนเสริมเกษตรกรรายย่อยให้สามารถเข้าถึงปัจจัยพื้นฐานทางการเกษตรหรือการสนับสนุนให้เกิดการสร้าง ความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรรายย่อย การผลักดัน การพัฒนาเกษตรที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ ในการสร้างสภาวะแวดล้อมที่ดีที่เอื้อต่อการพัฒนา เกษตรของคนรุ่นใหม่จึงเป็นประเด็นสำคัญ ในปัจจุบัน โดยเฉพาะเรื่องการหนุนเสริมแรงงาน รุ่นใหม่ให้เข้ามาสู่ภาคการเกษตรโดยการพัฒนาศักยภาพในการแข่งขัน และการพัฒนาสังคม การเกษตรของชุมชนได้อย่างต่อเนื่องในการผลักดัน ให้เกิดการพัฒนากำลังคนด้านการเกษตรที่สามารถ พัฒนาด้านเศรษฐกิจที่มีเกษตรเป็นฐานการผลิต การพัฒนาชุมชน และพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ รอบชุมชนให้เกิดการยกระดับของเกษตรกรรุ่นใหม่สู่การทำเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการผลิตเกษตรกรรมที่ได้รับความนิยมและเป็นที่รู้จักของคนทั่วไปที่สามารถสร้างความปลอดภัย ต่อการบริโภคและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (วิฑูรย์, 2557)

อย่างไรก็ตามการขับเคลื่อนการปฏิบัติทาง นโยบายผ่านโครงการสร้างและพัฒนาเกษตรกร รุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือ (จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดน่าน จังหวัดแพร่ และ

จังหวัดพะเยา) พบว่ากลับมีข้อจำกัดและปัญหา มากมายหลายประการ เช่น ด้านบุคคล ด้านที่ดิน ด้านการตลาด ด้านเงินทุน และด้านนโยบายที่เอื้อ ต่อเกษตรกรรุ่นใหม่ แม้ภาครัฐได้มีบทบาทสำคัญอย่าง เด่นชัดในนโยบายด้านการสนับสนุนและพัฒนา องค์ความรู้แก่เกษตรกรรุ่นใหม่ทั้งภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติ แต่นโยบายซึ่งเป็นกลไกสำคัญต่อการ พัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ให้ขยายได้เร็วและต่อเนื่อง เกษตรกรรุ่นใหม่กลับเห็นว่าโครงการของภาครัฐ ไม่ตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและการ พัฒนาของนโยบายที่ขาดความต่อเนื่องไม่สามารถ บูรณาการความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่หรือการ เชื่อมโยงต่อการแก้ปัญหาของเกษตรกรคนรุ่นใหม่ และความมั่นคงทางอาหารของพื้นที่อย่างแท้จริง (วิทยาลัยบริหารศาสตร์, 2560) ขณะที่ความ พยายามของหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องในพื้นที่ภาคเหนือต้องการขับเคลื่อน การพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่เข้าสู่ระบบเกษตรกรรม มาตลอดเกือบ 10 ปีที่ผ่านมา ปัญหาดังกล่าวของ เกษตรกรรุ่นใหม่ในระบบการเกษตรจึงเป็นประเด็น สำคัญต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาแรงงาน และการเพิ่มจำนวนของเกษตรกรรุ่นใหม่ในระบบ เกษตรกรรม โดยอย่างยิ่งการพัฒนาเกษตรที่มีความ จำเป็นต่อความต้องการตลาดและเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม การให้ความสำคัญต่อกระบวนการทาง นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่อย่างรอบด้าน ในการส่งเสริมที่ตรงจุดย่อมสามารถสร้างประสิทธิภาพ และประสิทธิผลต่อการพัฒนาขับเคลื่อนนโยบาย ให้ตอบโจทย์กับกลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่และการสร้าง ความมั่นคงทางอาหารในระดับพื้นที่ได้อย่างยั่งยืน ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของการปฏิบัติทางนโยบายพัฒนาเกษตรกรรมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบการสนับสนุนต่อการพัฒนาเกษตรกรรมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
3. เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบการขับเคลื่อนนโยบายพัฒนาเกษตรกรรมสู่การสร้าง ความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่เก็บข้อมูลในการศึกษาเป็นข้อมูลปฐมภูมิและใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางกำหนดเป็นแนวทางการสังเกตแบบมีส่วนร่วม การจัดอภิปรายกลุ่มย่อย ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึก และการถอดบทเรียนกรณีศึกษา ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการวิจัยคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงซึ่งเป็นผู้ที่สามารถให้ข้อมูลตามที่เป็นจริง ได้แก่ 1) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ จำนวน 2 คน 2) เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนเกษตรกรรมจำนวน 10 คน 3) ตัวแทนเกษตรกรรุ่นใหม่จำนวน 35 คน (ที่เข้าร่วมโครงการ คือ กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) มูลนิธิอาสาสมัครเพื่อสังคม และมูลนิธิส่งเสริมการออกแบบอนาคตประเทศไทย) และ 4) ตัวแทนนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่จำนวน 4 คน รวมทั้งหมด 51 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและเชิงพรรณนา

โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างข้อสรุปในการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งส่วนใหญ่ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อความบรรยายที่ได้จากการสังเกตการณ์ สัมภาษณ์ และการจดบันทึก โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า ได้แก่ การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล การตรวจสอบสามเส้าด้านผู้วิจัย และการตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (สุภางค์, 2556)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

จากการศึกษาวิจัยการวิเคราะห์นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรมสู่การปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน สามารถแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัญหาต่อการเข้าสู่ภาคเกษตรของเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. การวิเคราะห์ความต้องการของเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
3. การวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือ
4. การวิเคราะห์ผลกระทบการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ต่อการสร้างความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่ภาคเหนือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหาต่อการเข้าสู่ภาคเกษตรของเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน – สามารถแบ่งปัญหาออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 1.1 ปัญหาที่เกิดจากปัจจัยภายในของเกษตรกรรุ่นใหม่ และ 1.2 ปัญหาที่เกิดจากปัจจัยภายนอกของเกษตรกรรุ่นใหม่ (Figure 1) รายละเอียดดังนี้

- 1.1 ปัญหาที่เกิดจากปัจจัยภายในของเกษตรกรรุ่นใหม่ คือ 1) ปัญหาด้านทัศนคติต่ออาชีพเกษตรที่ไม่มีความมั่นคง คือ ทัศนคติมุมมอง



ต่ออาชีพเกษตรกรของเกษตรกร หรือครอบครัวและชุมชนที่เป็นด้านลบมักจะได้อินบอยครั้ง “อาชีพเกษตรกรไม่มีทางที่จะถึงเส้นทางรวยหรือคนจนมักทำเกษตร” ที่สำคัญยังสะท้อนว่าอาชีพเกษตรกรเป็นชนชั้นสองของสังคมในการเข้าถึงสวัสดิการและการสนับสนุนของหน่วยงานภาครัฐ 2) ปัญหาด้านการไม่ยอมรับของครอบครัวต่อการทำเกษตรคือเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ยังต้องเผชิญกับแรงกดดันของครอบครัวและยังไม่ให้การยอมรับกับลูกหลานของตัวเองที่ต้องการกลับมาพัฒนาเกษตรให้เป็นอาชีพหลัก ที่สำคัญไปกว่านั้นจากการบอกเล่าของเกษตรกรรุ่นใหม่พบว่าคนในครอบครัวจะไม่ยอมรับโดยเฉพาะการผลิตเกษตรแบบเดิม 3) ปัญหาด้านการไม่มีกลุ่มที่อยู่ในชุมชน/พื้นที่เดียวกัน เนื่องจากกลุ่มมีความสำคัญต่อภาคการเกษตรทั้งในรูปแบบของการสร้างพลัง การยอมรับจากหน่วยงานภาครัฐหรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการเจรจาต่อรองด้านการผลิตหรือด้านการตลาดที่มีความซับซ้อนและหลากหลายมากขึ้น 4) ปัญหาด้านขาดองค์ความรู้และทักษะเกษตรกรทั้งระบบคือ ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งของการเข้าสู่ภาคการเกษตรของเกษตรกรรุ่นใหม่คือจำเป็นต้องมีการปรับตัวต่อการเป็นเกษตรกรและบางคนไม่ได้มีองค์ความรู้หรือไม่ได้เรียนด้านเกษตรมาก่อน เช่น องค์ความรู้ด้านการผลิต การแปรรูป หรือการขนส่งสินค้าเกษตร เป็นต้น และ 5) ปัญหาด้านการต่อยอดกับสิ่งที่เรียน (ปริญญาตรี) ไม่สามารถปรับใช้กับการเกษตร คือ การศึกษาเรียนรู้ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรไม่สามารถนำไปต่อยอดได้อย่างเต็มที่หรือไม่ตรงกับบริบทพื้นที่ เช่น เกษตรกรรุ่นใหม่บางคนเรียนเกี่ยวข้องกับไม้ผลในบริบทพื้นที่ราบแต่ในพื้นที่ของชุมชนตัวเองเป็นพื้นที่สูงและเป็นไม้ผลเมืองหนาวเกือบทั้งหมด เป็นต้น ซึ่งมีความ

สอดคล้องกับการวิจัยของ วพชรวลัย (2557) พบว่า การขาดการสนับสนุนด้านทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมต่อการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ ได้แก่ (1) ด้านหลักสูตรการอบรม ควรมีการปรับกระบวนการทัศนสร้างแรงจูงใจ (2) ด้านการจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ควรการผลิตต้นให้เกษตรกรมีการเสนอความคิดเห็นการเชื่อมโยงเครือข่ายผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ (3) การจัดตลาดนัดจำหน่ายสินค้าและ (4) ด้านอื่น ๆ เช่น งบประมาณ อุปกรณ์ปัจจัยด้านการเกษตร อย่างไรก็ตามนอกจากความพร้อมของเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ต้องพัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่องและมีความรู้รอบด้านปัจจัยการสนับสนุนที่มีความจำเป็นต่อการดำรงอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมในการเป็นเกษตรกรอย่างมืออาชีพถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง ส่วนด้านการสืบทอดอาชีพเกษตรกรรมในพื้นที่มีอัตราลดลงเรื่อย ๆ ด้วยค่านิยมที่ไม่ต้องการให้ลูกหลานมีความลำบาก ส่วนใหญ่คนในพื้นที่มองว่าอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพที่เหนื่อยได้ผลตอบแทนน้อยจึงนิยมส่งลูกหลานเรียนหนังสือในระดับสูง ๆ และทำงานในระบบราชการ ค่าขายหรือเป็นลูกจ้างในตัวเมือง และในช่วงสองทศวรรษมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนหนุ่มคนสาวต่างเมืองที่จะเข้าสู่อาชีพการเกษตร กลายเป็นประเด็นปัญหาท้าทายภาคเหนือที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่งขณะเดียวกันปัจจุบันเกษตรกรจำเป็นต้องจ้างแรงงานในช่วงการปลูกและการเก็บเกี่ยวผลผลิตซึ่งมักเป็นแรงงานจากพื้นที่สูงหรือแรงงานต่างด้าว ปัญหาขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรมีแนวโน้มวิกฤติมากขึ้นในอนาคต คนรุ่นใหม่ที่มีความรู้สนใจสืบทอดอาชีพเกษตรกรรมลดน้อยลง ซึ่งอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรในอนาคตลดลง

1.2 ปัญหาที่เกิดจากปัจจัยภายนอกของเกษตรกรรุ่นใหม่คือ 1) ปัญหาด้านไม่มีที่ดินและที่ดินไม่มีเอกสารสิทธิ์คือ ปัญหาภาพรวมของบริบทพื้นที่ภาคเหนือตอนบนซึ่งมีที่มาอย่างยาวนานและไม่สามารถหาทางออกร่วมกันคือ การบริหารจัดการด้านที่ดินทำกินในพื้นที่ป่าสงวน ถือเป็นข้อจำกัดหรือปัญหาในการสร้างการกีดกันโอกาสของการสร้างเกษตรกรรุ่นใหม่เข้าสู่ภาคการเกษตรเพราะที่ดินทำกินเป็นการตัดสินใจลำดับแรกของคนรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่อาชีพในภาคเกษตรกรรม 2) ปัญหาการเข้าถึงแหล่งเงินทุนคือ เกษตรกรรุ่นใหม่ส่วนใหญ่เห็นว่าการลงทุนและการเข้าถึงแหล่งการเงินที่สามารถให้คนรุ่นใหม่ที่ต้องการเข้าสู่ภาคการเกษตรสามารถเข้าถึงได้ง่ายหรือดอกเบี้ยต่ำที่เป็นเงื่อนไขของหน่วยงานรัฐยังไม่เอื้อต่อการสนับสนุนด้านการเงินการลงทุนที่สามารถให้เกษตรกรรุ่นใหม่ 3) ปัญหาด้านการปรับตัวต่อการตลาดและช่องทางการจำหน่ายคือ ปัจจัยที่ทำให้ด้านการตลาดมีปัญหาทั้งที่เป็นเรื่องการผูกขาดการตลาดอย่างใดอย่างหนึ่งของภาคธุรกิจที่มีศักยภาพสูงที่สามารถจัดการได้ทั้งระบบ หรือระบบการตลาดที่มีความเชื่อมโยงมีความสัมพันธ์กับระบบขนส่งหรือการประชาสัมพันธ์ทั้งระบบที่เกษตรกรรุ่นใหม่ไม่สามารถทำได้ทั้งหมด และ 4) ปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและโรคระบาดคือ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ในพื้นที่ส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตรและการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบที่อาจนำไปสู่ความเสี่ยงด้านการผลิตสินค้าเกษตรสูงมากขึ้น ขณะเดียวกันได้เกิดวิกฤตการณ์เกี่ยวข้องกับโรคระบาดโควิด-19 ที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและการตลาดที่เกี่ยวข้องกับสินค้าเกษตรโดยตรง โดยมีความสอดคล้องจากการศึกษาของ เกียรติศักดิ์ ยั่งยืน (2563) พบว่า จากการก้าวกระโดดของเทคโนโลยีมี 2 ประเด็นคือ 1) เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว แต่องค์กรรัฐมีการปรับตัวช้าไม่เท่าทันเทคโนโลยี 2) สถานการณ์การสภาวะที่ธุรกิจถูกทำให้หยุดชะงักในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลพัฒนาอย่างรวดเร็ว ในภาคส่วนของอุตสาหกรรมทำให้เกิดภาวะคนตกงาน และภาคส่วนของการเกษตรหากเป็นเกษตรขนาดใหญ่หรืออุตสาหกรรมมีผลทำให้มีการจ้างแรงงานภาคการเกษตรน้อยลง ขณะเดียวกันการภาวะการตกงานของแรงงานรุ่นใหม่งับขาดโอกาสในการเข้าถึงที่ดินทำกินหรือการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ภาคการเกษตรทั้งด้านการตลาดหรือการผลิต และที่สำคัญต้องมีความเข้าใจต่อความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น น้ำท่วม ภัยแล้ง ที่เกิดความเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศหรือโรคระบาดต่าง ๆ ทั้งในคนหรือสัตว์เลี้ยง เป็นต้น ทั้งหมดล้วนก่อให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตและรายได้ของเกษตรกรรุ่นใหม่ทั้งสิ้น

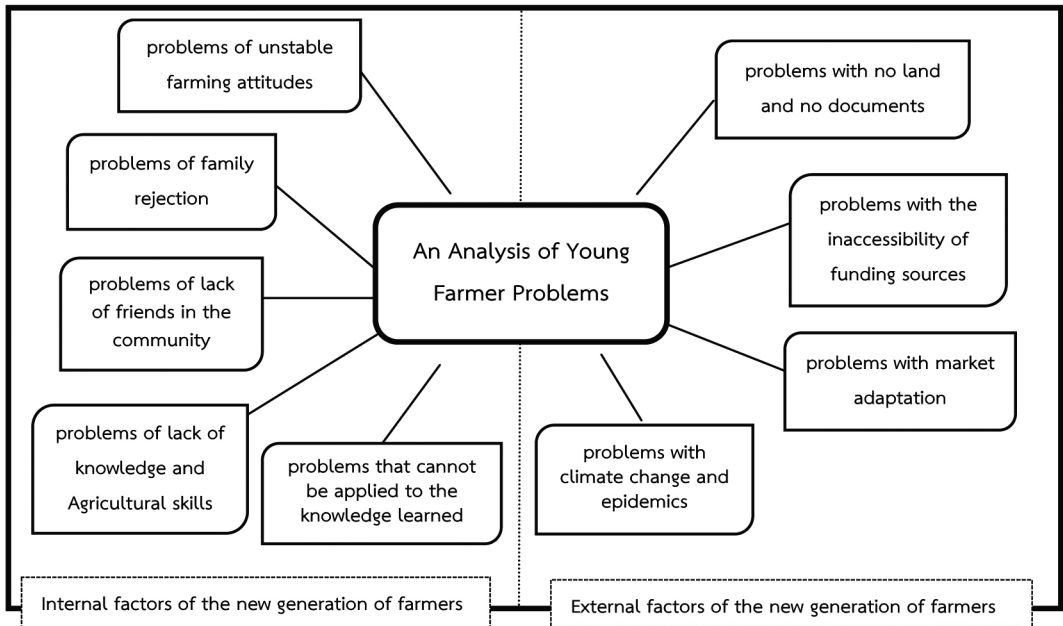


Figure 1 Analysis of problems in entering the agricultural sector of the young farmer

2. การวิเคราะห์ความต้องการของเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน – สามารถแบ่งความต้องการออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ 2.1 ความต้องการศักยภาพภายในตัวของเกษตรกรรุ่นใหม่ และ 2.2 ความต้องการจากการสนับสนุนภายนอกตัวของเกษตรกรรุ่นใหม่ (Figure 2) รายละเอียดดังนี้

2.1 ความต้องการศักยภาพภายในตัวเองของเกษตรกรรุ่นใหม่คือ 1) ด้านพื้นที่เรียนรู้/ทดลองเพื่อการพัฒนาเกษตรคือ เกษตรกรรุ่นใหม่เห็นตรงกันว่า การมีพื้นที่เรียนรู้หรือทดลองที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะความรู้ด้านการพัฒนาการเกษตร ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ตลอดห่วงโซ่อุปทานของการผลิตเกษตรที่สามารถให้คนรุ่นใหม่ได้เรียนรู้อย่างเข้าใจก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริงหรือลงทุนเพื่อลดความเสี่ยงของตัวเองและครอบครัว 2) ด้านองค์ความรู้และทักษะเกษตรที่มีความเฉพาะด้าน

คือ องค์ความรู้และทักษะที่มีความเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและมีความสัมพันธ์ต่อห่วงโซ่การผลิตสินค้าเกษตร ซึ่งมีความจำเป็นต่อเกษตรกรรุ่นใหม่ที่จะเข้าสู่ระบบเกษตรกรรม เช่น ความรู้และทักษะด้านการจัดการการเงินและการบัญชี หรือด้านการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตร เป็นต้น 3) ด้านการสร้างทัศนคติและจิตใจที่ดีต่ออาชีพเกษตรกรรมคือ การสร้างมุมมองที่ไปสู่การสนับสนุนการยืนหยัดของอาชีพเกษตรกร เพื่อส่งผลให้เกิดการสนับสนุนจากทั้งครอบครัวและกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ โดยสร้างความเข้าใจต่อทัศนคติและการเปิดใจในการเข้าสู่ภาคการเกษตรเป็นหัวใจสำคัญของคนรุ่นใหม่ที่ต้องการพื้นที่ทางความคิดและการสนับสนุนจากคนรอบข้าง 4) ด้านการสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่ – การรวมกลุ่มถือเป็นการสร้างการเรียนรู้ร่วมกันในการพัฒนาองค์ความรู้หรือการต่อยอด

การเกษตรในพื้นที่ ที่สำคัญสามารถขับเคลื่อนไปสู่ การต่อรองหรือเจรจาที่เกี่ยวข้องกับสินค้าเกษตร และการพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ประกอบการที่มี บทบาทในการออกแบบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งมีความ สอดคล้องกับการวิจัยของ ประสาทพร (2560) คุณลักษณะสำคัญของเกษตรกรรุ่นใหม่ 7 ประการ คือ 1) มีทักษะในการคิดและวิเคราะห์สถานการณ์ 2) สามารถนำประสบการณ์ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ ในการทำการเกษตรได้อย่างเหมาะสม 3) รู้/เข้าใจ ปัญหาและศักยภาพของตนอย่างถ่องแท้ 4) ดำรง ชีวิตอยู่บนพื้นฐานของความพอดี 5) มีระเบียบวินัย เกษตรกรที่ดี 6) เห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และ สิ่งรอบตัว และ 7) ดำรงอาชีพเกษตรกรอย่างมี เกียรติและศักดิ์ศรีเกษตรกรรุ่นใหม่ รวมถึง วิทเอก (2564) ได้ศึกษาสมรรถนะการเรียนรู้สู่การเป็นผู้นำ เกษตรกรรุ่นใหม่ ประกอบด้วย 1) การดำรงชีวิต และการอยู่ร่วมกันในกลุ่มและชุมชน 2) ความรู้ พื้นฐานทางการเกษตร 3) การเรียนรู้เพื่อการพัฒนา อาชีพเกษตรกร 4) การจัดการการผลิตและผลิตผล ตลอดห่วงโซ่ 5) การวิเคราะห์ทางเลือกอาชีพเกษตรกร และ 6) การบริหารจัดการตลาดและเครือข่าย ซึ่งการดำรงชีวิตและการอยู่ร่วมกันในกลุ่มและ ชุมชน ถือเป็นเป้าหมายสำคัญของการดำรงอยู่ของ เกษตรกรรุ่นใหม่ ส่วนความรู้พื้นฐานการเกษตร และ การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาอาชีพการเกษตรเป็น เจาะใจความรู้ของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการดำรงอาชีพเกษตรกรให้ยั่งยืน

2.2 ความต้องการจากการสนับสนุน ภายนอกตัวของเกษตรกรรุ่นใหม่คือ 1) ด้านการ เข้าถึงแหล่งเงินทุนและระบบที่ปรึกษาการเงินคือ การเข้าถึงสถาบันการเงินที่เปิดโอกาสให้แก่คนรุ่นใหม่ สามารถเข้าถึงแหล่งทุนหรือการปรึกษาทางด้าน การเงินการลงทุนที่เกี่ยวข้อง ย่อมสามารถทำให้

คนรุ่นใหม่มีช่องทางในการเข้าสู่ภาคการเกษตรหรือ ประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเพิ่มมากขึ้น 2.6 ด้านการเข้าถึงที่ดินทำกินเพื่อการเกษตรคือ ที่ดินทำกินถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ ของคนรุ่นใหม่เพื่อเข้าสู่ภาคการเกษตรและถือเป็น หลักประกันความพร้อมของการเข้าสู่ภาคการเกษตร เพราะเกษตรกรรุ่นใหม่มีความคาดหวังว่าการ บริหารจัดการและนโยบายของหน่วยงานภาครัฐ จะสามารถเอื้อต่อการเข้าถึงที่ดินหรือการเข้าถึงสิทธิ์ การครอบครองที่ดินเพื่อการเกษตร 2.7 ด้านการ ตลาดสินค้าเกษตรที่หลากหลายและเข้าถึงได้ง่าย คือ กระจายสินค้าของกลุ่มสมาชิกให้สามารถ จำหน่ายได้อย่างต่อเนื่อง ถือเป็นความท้าทายของ กลุ่มคนรุ่นใหม่ที่เข้าสู่ภาคเกษตรที่มีความจำเป็น ต้องเข้าใจระบบการตลาดหรือการจำหน่ายสินค้า ที่หลากหลายช่องทางโดยเฉพาะช่องทางโซเชียลมีเดีย หรือออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและเข้าถึง ผู้บริโภคโดยตรง 2.8 ด้านการพัฒนานวัตกรรมและ เทคโนโลยีการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมคือ การผลิตในรูปแบบปลอดภัยหรือเกษตรอินทรีย์ ที่มีแนวโน้มที่ดี การนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม ที่เกี่ยวข้องทั้งระบบห่วงโซ่การผลิตเป็นการเสริม ศักยภาพของคนรุ่นใหม่ให้สามารถพัฒนาตัวเอง และพัฒนาสินค้าการเกษตรให้เกิดความต่อเนื่อง และสร้างแรงจูงใจคนเข้าสู่ภาคเกษตรมากยิ่งขึ้น และ 2.9 ด้านการสร้างอาชีพที่มีความเชื่อมโยงกับ ภาคเกษตรกรรมคือ การพัฒนาอาชีพที่มีความ หลากหลายและเชื่อมโยงภาคการเกษตรมากกว่า หนึ่งอาชีพ เช่น อาชีพนักขายออนไลน์หรืออาชีพ ยูทูบเบอร์ เป็นต้น การพัฒนาศักยภาพของ เกษตรกรรุ่นใหม่ที่สามารถมองเห็นอาชีพตั้งแต่ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำที่มีความเชื่อมโยงกับ สายพานการผลิตด้านการเกษตรอย่างชัดเจน

ซึ่งมีความสอดคล้องกับ สำราญ (2561) แนวทาง ในการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ในยุคของเกษตร 4.0 ประกอบด้วย 1. การวางเป้าหมายในการพัฒนา เกษตรกรรุ่นใหม่ 2. กระบวนการพัฒนาเกษตรกร รุ่นใหม่ 3. หลักสูตรควรมีการพัฒนาให้สอดคล้อง กับความเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ 4. การพัฒนา

ความรู้ด้านเทคโนโลยี นวัตกรรมและภูมิปัญญา ที่เห็นผลเป็นรูปธรรม 5. การพัฒนาต่อยอด เกษตรกรรุ่นใหม่ภายในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ให้เข้าถึงแหล่งเงินทุนและช่องทางการตลาด โดย การเชื่อมโยงตลาดออนไลน์ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในการสื่อสารและการทำตลาด

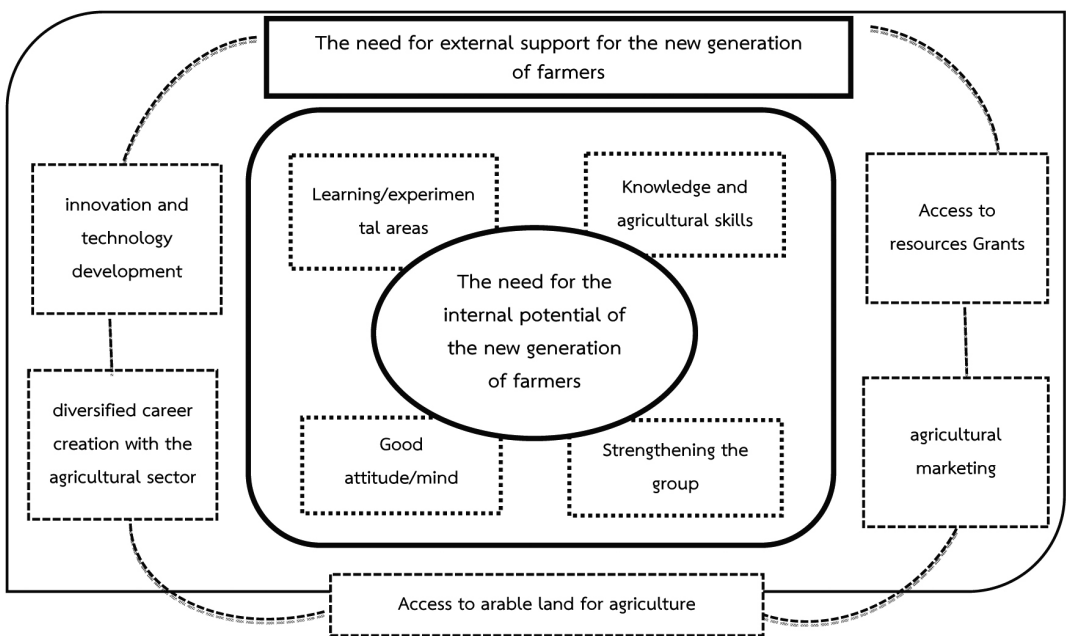


Figure 2 Analysis of the needs of the new generation of farmers

3. การวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบการ สนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือ - การบริหารจัดการที่มีความแตกต่างและหลากหลาย ของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เข้ามา มีบทบาทในการขับเคลื่อนและพัฒนาเกษตรกร รุ่นใหม่ในพื้นที่ โดยสามารถแบ่งลักษณะและรูปแบบ ของการส่งเสริมสำหรับเกษตรกรรุ่นใหม่ ประกอบด้วย ลักษณะการส่งเสริมสนับสนุนทั้งหมด 3 ลักษณะหลัก และ 10 รูปแบบย่อย โดยมีรายละเอียดดัง ต่อไปนี้

3.1 ลักษณะการเสริมสร้างองค์ความรู้ และทักษะด้านการประกอบการด้านเกษตร - เป็น องค์ความรู้พื้นฐานและเป็นกิจกรรมพื้นฐานของ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่เข้ามาให้การสนับสนุน การพัฒนาศักยภาพเกษตรกรรุ่นใหม่ และยังเป็น ลักษณะที่มีการดำเนินการทั่วไปสามารถทำได้ ง่ายสะดวกและรวดเร็วต่อการบริหารจัดการของ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเนื้อหาและกระบวนการ ในการส่งเสริมและการให้ความรู้ ทักษะที่เกี่ยวข้อง

กับการเกษตรที่จะดำเนินการตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำหรือตามความสนใจของเกษตรกรรุ่นใหม่ ในการเรียนรู้และเพิ่มศักยภาพตามที่หน่วยงาน ได้จัดสรรองค์ความรู้ต่าง ๆ เหล่านั้น ซึ่งกระบวนการ พัฒนางค์ความรู้และทักษะถือเป็นกระบวนการ พื้นฐานในการเริ่มต้นของการสร้างการปรับตัวก่อน เข้าสู่ภาคการเกษตรของคนรุ่นใหม่ที่มีความสนใจ ทั้งนี้สามารถแบ่งเป็นทั้งหมด 4 รูปแบบ ได้แก่

- 1) รูปแบบการอบรม (ระยะสั้น) เป็นลักษณะ การอบรมระยะสั้นประมาณ 1 วัน ถึง 5 วัน ที่เน้น การให้ความรู้ด้านทฤษฎีและการสาธิตที่เกี่ยวข้อง กับการประกอบการด้านการเกษตร
- 2) รูปแบบ การอบรมเชิงปฏิบัติการ (ระยะยาว) เป็นการอบรม ประมาณครึ่งเดือน จนถึง 6 เดือน ในการอบรม ตลอดหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาการจัดการทั้งในเชิง ทฤษฎีและการปฏิบัติการในการพัฒนางค์ความรู้ และทักษะด้านการเกษตรสำหรับเกษตรกรรุ่นใหม่
- 3) รูปแบบการเรียนการสอน เป็นการเรียนรู้ที่ถือว่า ดำเนินการมาอย่างยาวนานและต่อเนื่องที่รับรู้กันดี ในเชิงของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนหรือการ ศึกษาในระดับที่เกี่ยวข้องกับสาขาการเกษตรหรือ ธุรกิจเกษตร และ
- 4) รูปแบบการเพิ่มเติมความรู้ จากพี่เลี้ยง เป็นการติดตามหนุนเสริมจากพี่เลี้ยง หรือที่ปรึกษาที่หน่วยงาน/องค์กรมีความสัมพันธ์ ในการบริหารจัดการโครงการเพื่อเป็นตัวเชื่อมกับ หน่วยงานและเกษตรกรรุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง มีความสอดคล้องกับ ฉัตรณรงค์ศักดิ์ และคณะ (2562) พบว่า ปัจจัยที่เกษตรกรรุ่นใหม่เห็นด้วย มากที่สุดคือ ปัจจัยด้านวิทยากร (ค่าเฉลี่ย 4.33) รองลงมา มีระดับความคิดเห็น อยู่ในระดับ มาก คือ ด้านผู้รู้/ต้นแบบที่ประสบความสำเร็จ (ค่าเฉลี่ย 4.13) ด้านแหล่งเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.07) ด้านเจ้าหน้าที่และ การเต็มใจเข้าร่วมกิจกรรม (ค่าเฉลี่ย 4.00) ด้าน

กิจกรรมการเกษตร (ค่าเฉลี่ย 3.93) ด้านกิจกรรม ในการเรียนรู้แต่ละครั้ง และหน่วยงานภาคีเครือข่าย (ค่าเฉลี่ย 3.83) ด้านเนื้อหาหลักสูตร (ค่าเฉลี่ย 3.77) และด้านระยะเวลาการเรียนรู้แต่ละครั้ง (ค่าเฉลี่ย 3.70) ตามลำดับ การจัดกิจกรรมในการเรียนรู้ แต่ละครั้งและเนื้อหาหลักสูตรแนวทางพัฒนาควร จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้แบบเพื่อนเยี่ยมเพื่อน และฝึกความเป็นผู้นำควรประชาสัมพันธ์ผลงาน เกษตรกรรุ่นใหม่ต้นแบบเพื่อสร้างแรงจูงใจ ให้เกษตรกรรุ่นใหม่

3.2 ลักษณะการสนับสนุนทุนเพื่อการ ประกอบอาชีพเกษตร – เป็นปัจจัยสำคัญโครงการ หนุนเสริมและการขับเคลื่อนให้คนรุ่นใหม่ที่มีความ สนใจในการปลักดินและตัดสินใจต่อการอยู่บนฐาน อาชีพเกษตร เพราะว่าการรุ่นใหม่ที่มีความต้องการ เข้าสู่ภาคการเกษตรมีความพร้อมมีต้นทุนที่ แตกต่างกันและส่วนใหญ่เกษตรกรที่มีต้นทุนสูง หากได้รับความรู้ทักษะก็สามารถต่อยอดการพัฒนา การเกษตรหรือการประกอบการได้อย่างต่อเนื่อง และสร้างรูปธรรมให้เกิดในพื้นที่ของตนเอง แต่ยังมี เกษตรกรรุ่นใหม่หรือคนรุ่นใหม่ที่สนใจเข้าสู่ภาค การเกษตรแต่มีต้นทุนชีวิตและต้นทุนครอบครัว ที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นการสนับสนุนทุนในการต่อยอด จึงมีความสำคัญและเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจ ก้าวสู่ภาคการเกษตรอย่างเต็มตัว ซึ่งสามารถแบ่ง การสนับสนุนออกเป็นทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่

- 1) รูปแบบการสนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือเพื่อ การเกษตร
- 2) รูปแบบการสนับสนุนเงินทุนหรือ สินเชื่อเพื่อการเกษตร (สามารถแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ย่อยคือ (1) แบบเงินให้เปล่า ประมาณ 5,000 บาท ถึง 50,000 บาทต่อคนหรือต่อกลุ่ม และ (2) แบบ สินเชื่อ) และ
- 3) รูปแบบการสนับสนุนการจัดสรร ที่ดินเพื่อการเกษตร ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัย

ของ นันทิยา (2557) พบว่ารูปแบบกระบวนการเรียนรู้ หลังการอบรมเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ยังพอใจในการประกอบระดับมากที่สุด ในด้านการนำข้อมูลมาใช้แก้ไขปัญหาและพัฒนาอาชีพของตนเอง ด้านความสามารถในการบริหารจัดการปัจจัยการผลิต แรงงาน ที่ดิน และการเข้าถึงแหล่งเงินทุน การช่วยเหลือชุมชนและสังคมอย่างต่อเนื่อง มีระดับความสามารถเพิ่มขึ้นในเรื่องการเป็นวิทยากรถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือให้คำแนะนำปรึกษาให้กับผู้อื่น การเป็นเกษตรกรต้นแบบหรือจุดเรียนรู้ให้กับผู้อื่น รวมถึงมีกระบวนการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

3.3 ลักษณะการสร้างความสำเร็จของกลุ่มและเครือข่ายเกษตรกรรุ่นใหม่ – เป็นการขับเคลื่อนที่สร้างพลังทางสังคมและชุดประสบการณ์ที่สามารถนำมาแบ่งปันแลกเปลี่ยนของเกษตรกรรุ่นใหม่ที่เกี่ยวข้องโครงการ เพราะการพัฒนาศักยภาพเกษตรกรคนรุ่นใหม่เพื่อสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มและเครือข่ายมีความจำเป็นต่อการขับเคลื่อนทั้งระบบ รวมไปถึงการบรรลุเป้าหมายของโครงการที่หน่วยงานกำกับดูแลต้องให้เห็นรูปธรรมของการขับเคลื่อนกลุ่ม/เครือข่าย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นทั้งหมด 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) รูปแบบการสร้างพื้นที่พูดคุยและแบ่งปันประสบการณ์ของเกษตรกรรุ่นใหม่ 2) รูปแบบการพัฒนาโครงการและกิจกรรมย่อยภายในกลุ่มหรือชุมชน (การพัฒนาโครงการมีอยู่ 2 ระดับ คือ (1) ระดับการพัฒนาโครงการของกลุ่มหรือชุมชน และ (2) ระดับการพัฒนาโครงการของเครือข่าย) และ 3) รูปแบบการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของกลุ่มเครือข่ายเกษตรกรรุ่นใหม่ โดยมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ เบญจมาศ และคณะ (2559) พบว่าแนวทางและแผนการพัฒนาเครือข่ายเกษตรกรรุ่นใหม่ ประกอบด้วย

4 ด้านคือ (1) ด้านการพัฒนาสมาชิก เครือข่าย และการบริหารเครือข่าย (2) ด้านพัฒนาการผลิต (3) ด้านพัฒนาการตลาดและบรรจุภัณฑ์ และ (4) ด้านระบบตรวจสอบรับรองมาตรฐานสินค้า โดยแผนพัฒนาเครือข่าย เน้นกิจกรรมในประเด็นการคัดสรรบุคคลและเครือข่ายเป้าหมายและทำแผนเครือข่ายและผู้ประกอบการแบบมีส่วนร่วม พัฒนาสมาชิกและการบริหารเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน / SMEs พัฒนาการผลิตปลอดภัย เกษตรอินทรีย์ตามการรับรองมาตรฐาน พัฒนาการตลาดและบรรจุภัณฑ์ นวัตกรรม สร้างช่องทางตลาด และพัฒนาการบริหารจัดการเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน / SMEs อย่างต่อเนื่อง

4. การวิเคราะห์ผลกระทบการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ต่อการสร้างความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน – การวิเคราะห์ผลกระทบทั้งต่อเกษตรกร ครอบครัว ชุมชน และระดับพื้นที่ ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงการขับเคลื่อนเชิงนโยบายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ต่อการสร้างความมั่นคงทางอาหารและการสร้างที่ยั่งยืนระดับพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลกระทบต่อเกษตรกรรุ่นใหม่และครอบครัวคือ การดำเนินงานเพื่อพัฒนาและการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ถือเป็นผลกระทบโดยตรงต่อเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีส่วนร่วมโครงการในการบริหารจัดการสินค้าเกษตรและการจัดการกลุ่มเกษตรกร ทำให้เกษตรกรรุ่นใหม่หลายคนเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทัศนคติ พฤติกรรมหรือกระบวนการจัดการด้านการเกษตรที่สร้างผลกระทบอย่างต่อเนื่องระหว่างการทำงานโครงการจนกระทั่งหลังจบโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งผลกระทบต่อเกษตรกรรุ่นใหม่และครอบครัวที่เข้าร่วมโครงการทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ได้แก่ 4.1.1

ผลกระทบด้านบวกคือ 1) การสร้างทัศนคติที่
 ต่อพัฒนาเกษตรและการพัฒนาชุมชนสู่ความยั่งยืน
 2) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่อการผลิตเกษตร
 และการแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม 3) การสร้าง
 รายได้จากการประกอบการและการมีองค์ความรู้
 เฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรมยั่งยืน
 4) การเป็นผู้นำหรือเป็นผู้มีบทบาทการดำเนินการ
 ทั้งด้านการเกษตรและการพัฒนาชุมชน 5) การมีกลุ่ม
 และเครือข่ายเกษตรกรรุ่นใหม่ในการร่วมคิดร่วมทำ
 6) การได้รับโอกาสพัฒนาศักยภาพและการต่อยอด
 ด้านเกษตรอย่างต่อเนื่อง 7) การสร้างทัศนคติมุมมอง
 ใหม่ของครอบครัวต่อการผลิตเกษตรกรรมยั่งยืน
 หรือธุรกิจเกษตร 8) การต่อยอดการผลิตหรือ
 กิจกรรมครอบครัวสู่การประกอบการด้านเกษตร
 ที่หลากหลาย และ 4.1.2 ผลกระทบด้านลบคือ
 1) การถูกใจหรือชวนเชื่อในสภาวะที่ไม่มีความพร้อม
 ต่อการเป็นการเกษตรกรรุ่นใหม่ 2) การสนับสนุน
 องค์ความรู้และทักษะไม่มีความสอดคล้องกับบริบท
 ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว 3) เกิดความขัดแย้งเชิง
 แนวความคิดต่ออาชีพเกษตรระหว่างครอบครัว
 และเกษตรกรรุ่นใหม่ และ 3) การสนับสนุนปัจจัย
 การผลิตไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาต่อยอดอาชีพ
 เกษตรและการดำรงชีวิต

4.2 ผลกระทบต่อชุมชนของเกษตรกร
 รุ่นใหม่คือ การดำเนินโครงการไม่เพียงเป็นการให้
 ความรู้หรือทักษะที่เกี่ยวข้องกับการประกอบ
 การเกษตรเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการพัฒนา
 ศักยภาพด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะการรวมกลุ่ม
 หรือการบริหารจัดการกลุ่มและเครือข่ายที่ส่วนใหญ่
 กลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่ก็ดีหรือการหากกลุ่มสมาชิก
 เกษตรกรเพื่อเข้ามาดำเนินการร่วมกับก็ยอมเป็น
 คนในชุมชนที่เกษตรกรรุ่นใหม่ที่ดีล้วนต้องปฏิสัมพันธ์
 ร่วมกับชุมชน ซึ่งสามารถแบ่งผลกระทบต่อชุมชน

ของเกษตรกรรุ่นใหม่ที่เข้าร่วมโครงการฯ ได้แก่
 4.2.1 ผลกระทบด้านบวกคือ 1) การเกิดพื้นที่
 ตัวอย่างและแหล่งเกษตรปลอดภัยหรือเกษตรกรรม
 ยั่งยืนในชุมชน 2) คนในชุมชนเริ่มเข้าใจ ยอมรับ
 และพยายามปรับตัวต่อการผลิตเกษตรรูปแบบ
 หลากหลาย 3) ชุมชนเกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกร
 รุ่นใหม่และเกษตรกรกลุ่มอื่น ๆ 4) ชุมชนเริ่มได้รับ
 การสนับสนุนและเรียนรู้ด้านการพัฒนาชุมชนจาก
 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมากขึ้น 5) ชุมชนเกิดแกนนำ
 เกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความคิดก้าวหน้าเข้ามาบริหาร
 จัดการร่วม 6) กลุ่มเกษตรกรในชุมชนเริ่มสามารถ
 ต่อรองสินค้าการเกษตรและการรับสนับสนุนจาก
 หน่วยงานของรัฐ 7) กลุ่มเกษตรกรในชุมชนสามารถ
 จัดตั้งกลุ่มที่เป็นทางการและมีระบบการบริหารที่ดี
 8) เกิดแบบอย่างที่ดีหรือต้นแบบของบุคคลรุ่นใหม่
 ที่กลับไปทำอาชีพเกษตรและพัฒนาชุมชน และ
 4.2.2 ผลกระทบด้านลบ 1) เกิดความขัดแย้งเชิง
 แนวความคิดการผลิตเกษตรและไม่เห็นด้วยกับ
 การกลับมาทำเกษตร 2) เกิดผลได้ผลเสียในเชิง
 ธุรกิจและการเมืองท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร
 บางกลุ่มในชุมชน เช่น การจำหน่ายปุ๋ยยาเคมี
 ในชุมชน หรือการขัดประโยชน์พ่อค้าคนกลาง
 ในชุมชน เป็นต้น และ 3) เกิดความคิดเห็นและ
 เข้าใจต่อการได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน
 ที่ไม่เท่าเทียมกันของบางกลุ่มในชุมชน

4.3 ผลกระทบภาพรวมต่อการพัฒนา
 เกษตรกรรุ่นใหม่เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหาร
 คือ การขับเคลื่อนนโยบายไปสู่การปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง
 กับการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ของหน่วยงาน
 ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน การดำเนินงาน
 ย่อมเกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงหรือการ
 ขับเคลื่อนเชิงแนวความคิด และรูปธรรมความสำเร็จ
 ที่เกิดขึ้นกับการพัฒนาและการสนับสนุนเกษตรกร

รุ่นใหม่ ซึ่งสามารถแบ่งผลกระทบต่อภาพรวม ได้แก่ 4.3.1 ผลกระทบด้านบวกคือ 1) เกิดพลังกลุ่มและเครือข่ายของเกษตรกรรุ่นใหม่ 2) เกิดความร่วมมือและการขับเคลื่อนภาคประชาชนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม 3) เกิดรูปธรรมความสำเร็จของเกษตรกรรุ่นใหม่ กลุ่มและชุมชนการพัฒนาเกษตรกรรมยั่งยืน 4) การเพิ่มเกษตรกรรุ่นใหม่เข้าสู่ห่วงโซ่การผลิตภาคการเกษตรมากขึ้น 5) การเกิดแหล่งการผลิตและการตลาดอาหารปลอดภัยและเกษตรกรรมยั่งยืน 6) หน่วยงาน/องค์กรมีการเข้าใจกระบวนการหนุนเสริมเกษตรกรรุ่นใหม่มากขึ้น 7) เกิดการบูรณาการทำงานของหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษา และภาคเอกชนมากขึ้น 8) เกิดการให้ความสำคัญต่อการมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่ในการกำหนดแผนงานโครงการหรือกิจกรรมมากขึ้น 9) เกิดต้นแบบและรูปแบบของพัฒนาศักยภาพเกษตรกรรุ่นใหม่ระดับภูมิภาคไปสู่ภูมิภาคอื่น ๆ และ 10) เกิดความตระหนักของภาคประชาชนต่อการบริโภคสินค้าเกษตรปลอดภัยและการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 4.3.2 ผลกระทบด้านลบ 1) เกิดความขัดแย้งทางความคิดหรือกระบวนการผลิตระหว่างเกษตรกรรุ่นใหม่และเกษตรกรรุ่นเก่า และ 2) การเกิดความเคลื่อนไหว/ประท้วงของกลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบภาคเกษตรกรรมยั่งยืน เช่น ประเด็นการนำเข้าสารเคมี ประเด็น CTPP ประเด็นการจัดสรรที่ดินและเอกสารสิทธิ์ เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ผลกระทบการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ต่อการสร้างความมั่นคงทางอาหารในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนที่เน้นกระแสของการสร้างพื้นที่อาหารปลอดภัยหรือเกษตรอินทรีย์เป็นแนวโน้มที่ดีแต่การขยายผลได้ค่อนข้างน้อย จาก

ผลการวิจัยแนวโน้มที่ดีของผลกระทบทางนโยบายในการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ที่เกิดผลกระทบทางบวกโดยเฉพาะเกษตรกรรุ่นใหม่ที่เข้าร่วมโครงการฯ สามารถสร้างกระแสความนิยมในพื้นที่ในการผลิตเกษตรปลอดภัยหรือเกษตรกรรมยั่งยืน โดยให้ความสำคัญต่อการผลิตเกษตรที่สอดคล้องกับความปลอดภัยต่อผู้บริโภค แต่ในภาพรวมของผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารคือ ด้านความปลอดภัยของอาหาร ด้านการเข้าอาหาร และด้านพอเพียงของอาหารดังกล่าวเป็นเพียงเกษตรกรกลุ่มเล็ก ๆ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน คิดเป็นประมาณไม่เกินร้อยละ 5 ของสัดส่วนเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือทั้งหมด (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) ที่พยายามสร้างพื้นที่ความมั่นคงทางอาหารโดยเกษตรกรรุ่นใหม่ แม้ว่าผลกระทบต่อการสร้างความมั่นคงทางอาหารจะอยู่ในวงแคบ ๆ ของพื้นที่ แต่ก็สามารถขับเคลื่อนอย่างค่อยเป็นค่อยไปของการพัฒนาและการส่งเสริมสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ โดยมีความสอดคล้องกับการวิจัยของ งามอาจ และคณะ (2563) ที่พบว่า การเสริมสร้างศักยภาพคนรุ่นใหม่และเกษตรกรในชุมชน ในการเป็นเกษตรกรตัวอย่างที่สามารถทำการผลิตเกษตรกรรมและสามารถสร้างความมั่นคงทางอาหารและการพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืนจากการเปลี่ยนแปลงศักยภาพคนรุ่นใหม่และเกษตรกรตัวอย่างในการสร้างรูปธรรมเชิงพื้นที่ได้จริง

ทั้งนี้โครงการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อยส่วนหนึ่งการขับเคลื่อนเชิงนโยบายภาคการเกษตรที่ไม่ความสอดคล้องกันหรือการเอื้อต่อกันของการสร้างองค์ภาพของการพัฒนาทรัพยากรบุคคลในภาคการเกษตรเชิงพื้นที่ การดำเนินงานโครงการฯ

ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นเพียงการดำเนินงานเพื่อสร้างเกษตรกรรายย่อยที่มีความสนใจในการทำเกษตรหรือการประกอบการเกษตร แต่ยังมีคนรุ่นใหม่ทั้งนอกภาคการเกษตร หรือกำลังศึกษาทั้งสาขาการเกษตรหรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องยังไม่มีกระบวนการที่จะสามารถจูงใจหรือการหนุนเสริมทั้งทางนโยบายหรือการปฏิบัติทางนโยบายของภาครัฐ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Cochetel และ เกษศิริพันธ์ (2560) พบว่า คนรุ่นใหม่ที่มีสนใจทำการเกษตรแต่ไม่สามารถเริ่มต้นได้ เนื่องมาจากการที่คนรุ่นใหม่ในกลุ่มนี้ไม่สามารถเข้าถึงที่ดินหรือแหล่งเงินทุน นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นถึงการประเมินในแง่ของประเภทรายได้ (ซึ่งเป็นที่ได้จากการทำงานเกษตรอย่างเดียว หรือทำร่วมกับกิจกรรมอื่น เช่น การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ) ที่สามารถจูงใจให้คนรุ่นใหม่ในพื้นที่หันกลับมาอยู่ในชุมชนแทนการย้ายเข้าเมือง นอกจากนี้การสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนเกี่ยวกับในเชิงรูปแบบของนโยบายที่สามารถนำมาดำเนินการ โดยมีเป้าหมายของนโยบายการสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ไม่ใช่เพียงที่ต้องการลดการเกิดประชากรผู้สูงอายุในภาคการเกษตรเท่านั้น แต่ยังไม่ได้ให้ความสำคัญต่อแผนการผลิตเกษตรที่หลากหลายของเกษตรกรรุ่นใหม่ในการสร้างความมั่นใจได้ว่าภาคการเกษตรยังคงความสามารถในการแข่งขัน และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในแง่เศรษฐกิจและวิถีของชุมชน ขณะเดียวกันการส่งเสริมสนับสนุนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นเพียงการขับเคลื่อนโครงการหรือกิจกรรมตามแผนงานของหน่วยงานเท่านั้น หากจะคาดหวังให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือระบบภาคการเกษตรให้เกิดความมั่นคงทางอาหาร หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่มีทรัพยากรหรือมีอำนาจในการตัดสินใจทาง

นโยบายจำเป็นต้องมีการระดมทรัพยากรที่มีอยู่ ทั้ง บุคลากร เงิน เครื่องมือ หรือองค์ความรู้อย่างเต็มที่ เช่น การตั้งเป้าหมายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่เข้าสู่ระบบ จำนวน 100,000 คน/ปี และ ดำเนินการต่อเนื่อง 3 ปีเพื่อให้เกษตรกรรุ่นใหม่สามารถยกระดับเป็นผู้ประกอบการเกษตรหรือการจัดสวัสดิการ (การรักษาพยาบาล การแหล่งเงินกู้) ที่เอื้อต่อคนรุ่นใหม่เข้าสู่ภาคการเกษตร เป็นต้น รวมถึงกระบวนการส่งเสริมสนับสนุนในมิติต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายในการเชื่อมโยงกับเกษตรกรรุ่นใหม่หรือคนรุ่นใหม่ในพื้นที่ในหันมาสนใจในอาชีพเกษตรกร เช่น การพัฒนาท่องเที่ยวเชิงเกษตร การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร การพัฒนาโลจิสติกส์เพื่อเกษตรกร เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

จากการสังเคราะห์นโยบายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่สู่การปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารพื้นที่ภาคเหนือตอนบนสะท้อนถึงการวางระบบนโยบายและการดำเนินการในพื้นที่ยังเป็นเงื่อนไขสำคัญของความสำเร็จของการขับเคลื่อนนโยบายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่หรือการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในภาคการเกษตรให้มีประสิทธิภาพที่สามารถแก้ไขปัญหาหรือตอบสนองความต้องการของเกษตรกรรุ่นใหม่หรือพื้นที่ชุมชนนั้น ๆ การบริหารจัดการแบบระบบเปิดและการสร้างระบบการบริหารจัดการเชิงนโยบายที่มีกลไกการทำงานร่วมระหว่างหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีบูรณาการเป็นกลไกการทำงานแบบใหม่และยืดหยุ่นที่เน้นเป้าหมายการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่เป็นหลักที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการสร้างระบบการจัดการที่มีโครงสร้างไม่เป็นระบบราชการเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการ

วางระบบที่ให้ทุกหน่วยงาน องค์กร หรือเกษตรกร
รุ่นใหม่เองสามารถเข้ามาสู่การพัฒนาโครงการหรือ
มีส่วนร่วมในการออกแบบระบบดังกล่าวได้ที่เป็น
รูปแบบการสนับสนุนที่มีความหลากหลายและ
เข้าถึงได้ง่ายอย่างเป็นระบบหรืออาจจะเรียกว่า
“แพลตฟอร์มการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่หรือ
การพัฒนาทรัพยากรบุคคลภาคการเกษตรที่เน้น
เกษตรกรรายย่อย” โดยแพลตฟอร์มจะเป็นในรูปแบบ
ของการพัฒนาเทคโนโลยีหรือการพัฒนานวัตกรรม
ทางสังคมก็สามารถผลักดันให้เกิดในระดับพื้นที่ของ
ภาคเหนือ หรือระดับประเทศได้ ดังนั้นการพัฒนา
เกษตรกรรุ่นใหม่หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงาน
ที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเห็นความสำคัญของ
การเปลี่ยนแปลงเชิงระบบของการพัฒนาแรงงาน
ภาคการเกษตร หรือการพัฒนาทรัพยากรบุคคล
โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยหรือผู้ประกอบการ
ภาคการเกษตรขนาดเล็ก ที่ยังขาดโอกาสหรือกลไก
การขับเคลื่อนหน่วยงานภาครัฐเข้ามาสนับสนุน
อย่างเป็นรูปธรรม และการสร้างพื้นที่ของการพัฒนา
ศักยภาพของเกษตรกรรุ่นใหม่ให้สามารถเกิดระบบ
ความเชื่อมโยงและการจัดการของข้อมูล ความรู้
หรือการสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตร
หรือการประกอบการเกษตรที่เกษตรกรรุ่นใหม่หรือ
คนรุ่นใหม่ที่มีความสนใจสามารถเข้าถึงได้จริงเพื่อ
สร้างผลกระทบทางบวกต่อการพัฒนาความมั่นคง
ทางอาหารระดับพื้นที่และการสืบสานการพัฒนา
อาชีพเกษตรกรรวมให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ โครงการปริญญาเอก
กาญจนาภิเษก (คปก.) สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ
(วช.) ที่เล็งเห็นความสำคัญการวิจัยและอนุมัติทุน
สนับสนุนทุนประจำปี พ.ศ. 2560 รุ่นที่ 20

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. Young Smart
Farmer: อนาคตและทิศทางภาคเกษตรไทย
เล่ม 2. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.
- เกียรติศักดิ์ ยั่งยืน. 2563. นโยบายการลงทุน
ทางการเกษตรอย่างรับผิดชอบเพื่อการสร้าง
สวัสดิการสังคมและความมั่นคงทางอาหาร.
วารสารสังคมวิวัฒน์ 11(1): 32-61.
- ฉัตรณรงค์ศักดิ์ สุธรรมดี ลักษณะ เกวใจ จินตกานต์
สุธรรมดี และศุภรดา แสนยาโต. 2562.
แนวทางการยกระดับขีดความสามารถ
เกษตรกรรุ่นใหม่อย่างยั่งยืนในพื้นที่บ้าน
นาสีนวล อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ. วารสาร
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ชัยภูมิ. 1(3): 33-54.
- นันทกานต์ จันทร์อ่อน. 2557. ความมั่นคงทาง
อาหารของประเทศไทย (Thailand Food
Security). สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา 4(2):
1-6.
- นันทิยา ศรีทัดจันทา. 2557. แนวทางการพัฒนา
เกษตรกรรุ่นใหม่ในจังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ.
- เบญจมาศ อยู่ประเสริฐบำเพ็ญ เขียวหวาน
สินีนุช ครุฑเมือง แสนเสริม และจำนงค์
จุลเอียด. 2559. แนวทางการพัฒนาเครือข่าย
ผู้ประกอบการ SMEs ภาคเกษตรรุ่นใหม่.
วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.
8(3): 140-153.
- ประสาทพร สีกงพลี. 2560. เครือข่ายบ่มเพาะ
เกษตรกรรุ่นใหม่: การเรียนรู้ร่วมกันเพื่อ
พัฒนารูปแบบการสร้างเครือข่ายเกษตรกร

- ภาคครัวเรือน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วพชรวลัย เอี่ยมอาภรณ์. 2557. แนวทางการพัฒนาเกษตรกรรมรุ่นใหม่ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2557. นโยบายเกษตรยั่งยืน-เกษตรอินทรีย์: กระบวนการสำคัญไม่น้อยกว่าเนื้อหา. กรีนเน็ต แหล่งข้อมูล <http://www.greenet.or.th/blog/1660> (25 ตุลาคม 2564).
- วิทยาลัยบริหารศาสตร์. 2560. ผู้นำคนรุ่นใหม่: คุณค่าแห่งวิถีเกษตรอินทรีย์และพลังกลุ่มคนรุ่นใหม่สู่การขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงชุมชนบ้านเกิด. วนิดาการพิมพ์, เชียงใหม่.
- วิทเอก สว่างจิตร. 2564. การพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้สู่การเป็นผู้นำเกษตรกรรมรุ่นใหม่. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 38(1): 126-134.
- ศจินทร์ ประชาสันต์. 2552. การพัฒนาดัชนีชี้วัดความมั่นคงทางอาหารไทย. สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ (สช.), กรุงเทพฯ.
- สำนักงานกองทุนฟื้นฟูและพัฒนาเกษตรกร. 2555. การปฏิรูประบบเกษตรกรรม เพื่อความเป็นธรรมและความมั่นคงทางอาหาร. แหล่งข้อมูล <http://www.frdfund.org> (25 ตุลาคม 2564).
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2564. สถิติเกษตรและประมง. แหล่งข้อมูล <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/11.aspx> (25 ตุลาคม 2564).
- สำราญ สารบรรณ. 2561. แนวทางการสร้างเกษตรกรรมรุ่นใหม่เข้าสู่ภาคการเกษตร. หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, กรุงเทพฯ.
- สุภางค์ จันทวานิช. 2556. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 21. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- องอาจ มิง และคณะ. 2563. การพัฒนาวิธีการผลิตเกษตรกรรมเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารบนฐานศักยภาพชุมชนบ้านยางเปา ตำบลอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.), กรุงเทพฯ.
- อารยะ ปรีชาเมตตา. 2559. ดุลยภาพที่เหลื่อมล้ำ. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Cocile Cochetel และเกษศิริรินทร์ พิบูลย์. 2560. ความหลากหลายของเกษตรกรรมรุ่นใหม่ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และปราจีนบุรี: คุณลักษณะ ปัญหาที่เผชิญ และการมีส่วนร่วมกับโครงการสนับสนุนเกษตรกร. แหล่งข้อมูล <https://www.researchgate.net/publication/321795708/> (25 ตุลาคม 2564).
- Independent Evaluation Department (IED). 2013. Food Security Challenges in Asia. Asian Development Bank, Philippines.
- The Economist Intelligence Unit (EIU). 2018. Global Food Security Index. Available: <https://foodsecurityindex.eiu.com/Index> (February 12, 2019).

เจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กรณีศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Attitude towards Occupation after Graduation of Undergraduate Students: a Case Study of the Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

สิริภัทร วังซ้าย จักรพงษ์ พวงงามชื่น* นครเรศ รังควัต และ ปิยะ พละปัญญา

Siripat Wangsay Jukkaphong Pong-ngamchuen* Nakarate Rungkawat and Piya Palapanya

สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและการพัฒนาชนบท คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290
Agricultural Extension and Rural Development, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290

* Corresponding author: jukkaphong.mju@gmail.com

(Received: 4 January 2022; Revised: 2 June 2022; Accepted: 6 June 2022)

Abstract

Currently, Thailand is accelerating its development in many aspects and needs a large number of personnel as a mechanism for the country's development. New graduates are an important source of human resources for the development. Therefore, it is imperative to know the concept of graduates' careers after graduation. This research focuses on factors, attitudes, an analysis of attitude components as well as motivation guideline to motivate in occupation after graduation of agricultural students in Chiang Mai University. For data collected, 264 students were selected from 774 students of the Faculty of Agriculture by using online questionnaires. Obtained data were analyzed by descriptive and inferential statistics. The results shown that most of the samples (64.00%) were female with average age of 21.50 years old. The samples mostly (28.40%) were in the field of Animal Science and Aquaculture with 3.30 of GPA in average. Their parents were engaged in agriculture with 383,640.15 baht per year of average family income. The

samples received 32,740.53 baht per month as an allowance income from their family. They had close friends of 2.94 in average with a high level of friends' attachment (\bar{x} =4.13) and family attachment (\bar{x} =4.39). The samples had more attention on welfare benefits for themselves and their families than other work welfares. Additionally, the global trend had affected the occupation which require a higher quality of life. The overall occupational motivation (\bar{x} =4.56) and attitudes (\bar{x} =4.42) were at the highest level. An analysis of attitude components of 20 variables found the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett's Test of Sphericity at 0.914 which was variable in agricultural occupation group was the most important. In terms of factor influencing student attitudes towards occupation after graduation, found 9 factors as follow: friends' attachment, close friends, family attachment, career of mother, average family income per year, average allowance income from family, work welfare for themselves and family, salary advance exams, and motivation. Hence, the policy of digital studying process for occupational promotion of student after graduation would be a guideline helping in occupational decision of agricultural students in the future.

Keywords: Attitude, occupation, components analysis, factors influencing attitudes towards occupation

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยเร่งพัฒนาในหลายด้านและต้องการบุคลากรจำนวนมากเพื่อเป็นกลไกในการพัฒนาประเทศ บัณฑิตจบใหม่จึงเป็นแหล่งทรัพยากรมนุษย์ในการพัฒนาที่สำคัญ ดังนั้นการทราบถึงแนวคิดในการประกอบอาชีพของบัณฑิตจึงเป็นเรื่องจำเป็น งานวิจัยจึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาปัจจัยต่าง ๆ เจตคติ การวิเคราะห์องค์ประกอบของเจตคติ และแนวทางในการตัดสินใจในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์จากนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์จำนวน 264 คน จากประชากรทั้งสิ้น 774 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 64.00 อายุเฉลี่ย 21.50 ปี ศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำร้อยละ 28.40 เกรดเฉลี่ยสะสมเฉลี่ย 3.30 บิดามารดาประกอบอาชีพเกษตรกรรวม รายได้เฉลี่ยของครอบครัว 383,640.15 บาทต่อปี กลุ่มตัวอย่างได้รับเงินจากครอบครัว 32,740.53 บาทต่อเดือน มีเพื่อนสนิทเฉลี่ย 2.94 คน โดยสนิทสนมกับเพื่อนในระดับมาก (\bar{x} =4.13) มีความแนบแน่นต่อครอบครัวในระดับมากที่สุด (\bar{x} =4.39) การเลือกอาชีพกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญไปที่การได้รับสวัสดิการสำหรับตัวเองและครอบครัว โดยกระแสโลกส่งผลต่ออาชีพที่ต้องการ

ในเรื่องการยกระดับคุณภาพชีวิตที่สูงขึ้น ซึ่งมีแรงจูงใจและเจตคติในการประกอบอาชีพภาพรวมในระดับมากที่สุด (\bar{X} 4.56 และ 4.42) การวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบการตัดสินใจ 20 ตัวแปร พบค่าความผันผวน 0.914 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวแปรด้านกลุ่มอาชีพเกษตรกรรมมีความสำคัญที่สุด ในขณะที่พบ 9 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาคือ ความสนิทสนมต่อเพื่อน จำนวนเพื่อนสนิท ความแนบแน่นต่อครอบครัว อาชีพมารดา รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อปี เงินได้ต่อเดือนจากรอบครัว สวัสดิการ การสอบเลื่อนขั้นเงินเดือน และแรงจูงใจ ดังนั้นนโยบายการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาก็เป็นแนวทางที่ช่วยในการตัดสินใจประกอบอาชีพของนักศึกษาเกษตรได้ในอนาคต

คำสำคัญ: เจตคติ การประกอบอาชีพ การวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพ

คำนำ

ประเทศไทยกำลังพัฒนาประเทศในหลายด้านอย่างเร่งด่วน เพื่อในทันท่วงทีกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของโลกปัจจุบัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการพัฒนาในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Poung-ngamchuen *et al.*, 2016) และวิทยาการสมัยใหม่ ดังนั้นประเทศที่กำลังพัฒนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากร และประชากรภายในประเทศให้มีความรู้และสามารถปรับตัวได้ตามการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ด้วยเหตุนี้สถาบันการศึกษาจึงพยายามคิดค้นหลักสูตรและพัฒนาหลักสูตรขึ้นใหม่ให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกเช่นกัน (จักรพงษ์ และคณะ, 2562) ทั้งนี้เพื่อผลิตบัณฑิตให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานที่ขาดแคลนภายในประเทศ อีกทั้งผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่หลากหลายเพื่อรองรับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนของประเทศไทยในทุก ๆ ด้าน อย่างไรก็ตามสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2563) รายงานว่าปัจจุบันมีบัณฑิตที่จบการศึกษา

และกำลังเข้าสู่ช่วงชีวิตของการทำงานจำนวนมากขึ้นทุกปี โดยเฉพาะบัณฑิตที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีมีจำนวนมากเกินความต้องการของตลาดแรงงานภายในประเทศ นำมาซึ่งปัญหาการว่างงานจากความไม่สอดคล้องกันระหว่างตำแหน่งงานที่ว่างกับจำนวนคนและสาขาวิชาชีพที่ตลาดแรงงานต้องการ โดยจากการสำรวจอัตราการว่างงานของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (2563) พบว่าในปี 2563 มียอดบัณฑิตตกงานรวมประมาณ 500,000 คน โดยบัณฑิตที่มีงานทำแล้วคิดเป็นร้อยละ 73.76 ยังไม่มีทำงานและมีได้ศึกษาต่อคิดเป็นร้อยละ 22.62 กำลังศึกษาต่อและทำงานอยู่ร้อยละ 1.81 (วิจัยและนวัตกรรม, 2562) โดยสาขาอาชีพที่นักศึกษาจบใหม่ให้ความสนใจประกอบอาชีพมากที่สุดคือ งานในภาคธุรกิจ ภาคการผลิต วิศวกรรม และบัญชี ในขณะที่งานที่นักศึกษาจบใหม่สนใจน้อยที่สุดคือ งานบริการลูกค้า และงานการตลาด (JobThai, 2561) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่างานภาคเกษตรกรรมซึ่งถือเป็นงานหลักของประเทศกลับมีบุคลากรลดลงอย่างต่อเนื่อง (จักรพงษ์ และคณะ, 2562)

ปัจจุบันภาคเกษตรกรรมของไทยได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) อีกทั้งผลกระทบจากสภาวะภัยแล้ง การชะลอตัวของเศรษฐกิจโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ตลอดจนการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่รุนแรงทำให้เกิดอาชีพใหม่ ๆ ขึ้นมากมาย (ภาณุพงศ์, 2560) ที่ไม่ต้องการความรู้ความสามารถเชิงลึกทางวิชาชีพแต่อย่างใดบัณฑิตจบใหม่ด้านการเกษตรจึงยินยอมที่จะเสี่ยงสมัครงานอื่น ๆ ที่มีรายได้สูงกว่าถึงแม้จะไม่ตรงกับความรู้ความสามารถที่จบการศึกษามาก็ตาม (จักรพงษ์ และคณะ, 2562) ในขณะที่อายุเฉลี่ยของเกษตรกรไทยเพิ่มขึ้นทุกปี (พีรเดช, 2554) และจำนวนเกษตรกรลดลงทุกปีโดยปัจจุบันประเทศไทยมีจำนวนแรงงานในภาคเกษตรกรรมจำนวน 10.52 ล้านคน เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2562 แรงงานในภาคเกษตรกรรมมีจำนวนลดลง 60,000 คน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2563) ทางออกหนึ่งในการบรรเทาปัญหาดังกล่าวข้างต้น คือความหวังจากการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพจากสถาบันการศึกษา เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งถือเป็นสถาบันการศึกษาที่สามารถผลิตบัณฑิตทางด้านการเกษตรได้มากที่สุดใภาคเหนือตอนบน ดังนั้นการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ตลอดจนเจตคติ องค์ประกอบของเจตคติ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติและแนวทางในการประกอบอาชีพของนักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ควรเร่งศึกษาเพื่อบรรเทาปัญหาการประกอบอาชีพของบัณฑิตจบใหม่ให้ตรงตามสาขาที่เรียนมา

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสม (Mixed Method Research) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยไว้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สถานที่ ประชากร และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยประชากรในการศึกษา คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 (รหัส 62) และชั้นปีที่ 4 (รหัส 61) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 10 สาขาวิชา จำนวนทั้งสิ้น 774 คน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างการวิจัยจากสูตร Taro Yamane (Yamane, 1973 อ้างใน จักรพงษ์ และคณะ, 2558) ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 264 คน และทำการเทียบสัดส่วนโดยใช้สูตรเทียบสัดส่วนของ Slovin (1960 อ้างใน Pong-ngamchuen and Namvises, 2012) ได้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละสาขาวิชา ดังรายละเอียดดังจาก Tabel 1

Table 1 Population and sample of the study

Department	Population	Sample group
1. Entomology	38	13
2. Plant Pathology	70	24
3. Agronomy	66	23
4. Horticulture	218	74
5. Soil Science and Natural Resource Management	5	2
6. Animal and Aquatic Science	224	75
7. Agricultural Extension	76	26
8. Soil science	49	17
9. Highland Agriculture and Natural Resources	20	7
10. Agriculture	8	3
Total	774	264

เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

สืบเนื่องจากสภาวะการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) การวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดให้ใช้แบบสอบถามออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google form เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเครื่องมือในการเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม ปัจจัยแวดล้อม และปัจจัยเชิงจิตวิทยา เป็นข้อคำถามแบบปลายเปิดและปลายปิด (Close-ended and Open-ended Questions) โดยข้อคำถามเกี่ยวกับความสนิทสนมต่อเพื่อนในชั้นเรียน ความแน่นอนต่อครอบครัว และแรงจูงใจในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบ 5 ระดับ ตามแบบของ Likert (1961 อ้างใน จักรพงษ์ และคณะ, 2558) โดยให้ความหมายของช่วงคะแนนเฉลี่ย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 = มีความแน่นอนมากที่สุด/สนิทสนมมากที่สุด/จูงใจมากที่สุด

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 = มีความแน่นอนมาก/สนิทสนมมาก/จูงใจมาก

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 = มีความแน่นอนปานกลาง/สนิทสนมปานกลาง/จูงใจปานกลาง

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 = มีความแน่นอนน้อย/สนิทสนมน้อย/จูงใจน้อย

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 = มีความแน่นอนน้อยที่สุด/สนิทสนมน้อยที่สุด/จูงใจน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาใน 4 กลุ่มอาชีพ ได้แก่ 1) กลุ่มอาชีพเกษตรกรรม 2) กลุ่มอาชีพข้าราชการ 3) กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน และ 4) กลุ่มอาชีพเจ้าของธุรกิจ โดยเป็นข้อคำถามแบบ

ปลายปิด (Close-ended Questions) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบ 5 ระดับ ตามแบบของ Likert (1961 อ้างในจักรพงษ์ และคณะ, 2558) โดยให้ความหมายของช่วงคะแนนเฉลี่ยดังรายละเอียดต่อไปนี้

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 = เห็นด้วยมากที่สุด

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 = เห็นด้วยมาก

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 = เห็นด้วยปานกลาง

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 = เห็นด้วยน้อย

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นและความรู้สึกในการตัดสินใจประกอบอาชีพใน 4 กลุ่มอาชีพของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Questions)

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสังคมศาสตร์สำเร็จรูป โดยใช้วิธีการทางสถิติดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Description Statistics) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยเชิงเศรษฐกิจสังคม ปัจจัยแวดล้อม และปัจจัยเชิงจิตวิทยา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก โดยตัวแปรความสนิทสนมกับเพื่อนในชั้นเรียน ความแน่นอนต่อสมาชิกในครอบครัว แรงจูงใจ และเจตคติต่อการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา มีการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบ 5 ระดับ

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistic) โดยผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติคือ Factor Analysis

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบของเจตคติในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาประเภทการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อหา Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) และ Bartlett's Test of Sphericity ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา โดยกำหนดค่า Factor Loading เท่ากับ 0.500 และใช้วิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการ Stepwise เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงเหตุผล (Rationale Content Analysis) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นและความรู้สึกในการตัดสินใจประกอบอาชีพใน 4 กลุ่มอาชีพ

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานกลุ่มตัวอย่างเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษารวิเคราะห์องค์ประกอบเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา และแนวทางในการตัดสินใจประกอบอาชีพของนักศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเกือบสองในสาม (ร้อยละ 64) เป็นเพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 21.50 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 56.40) กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ โดยมีเกรดเฉลี่ย

เท่ากับ 3.30 ปีดาและมารดาของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ประกอบอาชีพหลักทางการเกษตร ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของจักรพงษ์ และคณะ (2562) เรื่องเหตุจูงใจในการประกอบอาชีพเกษตรกรกรรมในจบการศึกษาของนักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งพบว่า อาชีพของบิดามารดานั้นมีผลต่อการเลือกประกอบอาชีพของนักศึกษาเกษตรเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าอาชีพบิดาและมารดาของนักศึกษาอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพของนักศึกษาเพื่อดำเนินรอยตามหรือรับมรดกอาชีพของครอบครัวดั้งเดิม เช่นเดียวกับการศึกษาของสุนันทา (2664) ซึ่งพบว่าบิดาและมารดาของกลุ่มตัวอย่างประกอบอาชีพเกษตรกรรมมากที่สุด และมีผลต่อการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเช่นกัน โดยกลุ่มตัวอย่างมีรายได้เฉลี่ยของครอบครัว 383,640.15 บาท/ปี และได้รับเงินได้จากครอบครัวต่อเดือนเฉลี่ย 32,740.53 บาท ซึ่งใกล้เคียงกับรายได้เฉลี่ยของประชากรภาคเหนือประจำปี พ.ศ. 2563 จำนวน 46,737.84 บาท (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2563) เป็นรายได้ที่มาจากประกอบอาชีพเกษตรกรรม และนักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีเพื่อนสนิทเฉลี่ย 2.94 คน มีความสนิทสนมกับเพื่อนในชั้นเรียน ความแนบแน่นต่อครอบครัว และมีแรงจูงใจในการประกอบอาชีพในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.13$ $\bar{X}=4.39$ และ $\bar{X}=4.56$ ตามลำดับ)

จากข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างข้างต้นสรุปได้ว่าข้อมูลพื้นฐานบางประการมีส่วนสนับสนุนในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา เช่น อาชีพบิดามารดา รายได้จากการทำงานเกษตรของครอบครัวเฉลี่ยต่อปี ตลอดจนความ

แนบแน่นต่อสมาชิกในครอบครัว การมีเพื่อนสนิท รวมทั้งแรงจูงใจอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอกที่อาจเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดเจตคติที่ดีในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละกลุ่มอาชีพก็เป็นได้

เจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลใน Table 2 พบว่าเจตคติในการประกอบอาชีพของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.38$) โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าเจตคติในการประกอบอาชีพของกลุ่มอาชีพเกษตรกรรม ($\bar{X}=4.42$) และกลุ่มอาชีพเจ้าของธุรกิจ ($\bar{X}=4.43$) อยู่ในระดับมากที่สุด ในขณะที่เจตคติในการประกอบอาชีพกลุ่มอาชีพข้าราชการ ($\bar{X}=4.18$) และกลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน ($\bar{X}=4.05$) อยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของจักรพงษ์ และคณะ (2562) ซึ่งพบว่ากระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก ความเจริญทางเทคโนโลยี และรายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นเหตุจูงใจในการประกอบอาชีพของนักศึกษาในระดับมาก ในขณะที่การศึกษาของสุนันทา และคณะ (2564) ได้สนับสนุนผลการวิจัยนี้ในประเด็นการวิเคราะห์องค์ประกอบในการตัดสินใจประกอบอาชีพเกษตรกรรมหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตรใน 4 ประเด็นหลัก ซึ่งอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน ได้แก่ ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเกษตร รายได้จากอาชีพเกษตรกรรมความหลากหลายของช่องทางการจัดจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตร และด้านการเป็นผู้ประกอบการทางการเกษตร

Table 2 Level of occupational attitude after graduation of agricultural students

Occupational group	\bar{x}	SD	Level of occupational attitude
1. Agricultural occupational group	4.42	.715	Highest
2. Civil servant group	4.18	.819	High
3. Private employee group	4.05	.839	High
4. Entrepreneurship	4.43	.747	Highest
Total	4.38	.780	High

การวิเคราะห์องค์ประกอบของเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อการตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามใน 4 กลุ่มอาชีพ จำนวน 20 ข้อคำถาม โดยใช้ค่า Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) และ Bartlett's Test of Sphericity พบว่า ค่า KMO มีค่าเท่ากับ 0.914 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลชุดนี้มีความเหมาะสมในการใช้เทคนิค Factor Analysis อยู่ในเกณฑ์ดีมาก (Kaiser and Rice, 1974) และ Bartlett's Test of Sphericity

ค่าสถิติทดสอบ Chi-square เท่ากับ 4149.571 และค่า p-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 โดยพบ 1 ข้อคำถามในกลุ่มอาชีพเกษตรกรรม คือ “การเป็นอาชีพที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะเศรษฐกิจค่อนข้างน้อย” มีค่า Factor Rotation ต่ำกว่า 0.05 ที่กำหนดไว้ และมีการหมุนแกนปัจจัยจากข้อคำถามกลุ่มอาชีพเกษตรกรรมไปสู่กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน จึงทำให้ทั้ง 20 ข้อคำถาม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งมีความเหมาะสมในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไป (Table 3)

Table 3 Investigation of suitability by values Kasier-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett's Test of Sphericity

Elements of Attitude	KMO	Chi-square	df	p-value
20 Variables	0.914	4149.571	190	0.000**

Legend: * p < 0.05 **p < 0.01

Table 4 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบใน 4 กลุ่มอาชีพ ค่าความแปรปรวนของตัวแปร (Eigen Values) ค่าร้อยละของความแปรปรวน (Percentage of Variance) และค่าร้อยละสะสมของความแปรปรวน (Accumulative Percentage of Variance) ของเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าองค์ประกอบที่มีค่าความแปรปรวนของตัวแปร (Eigen Values) มากกว่า 1 ขึ้นไป มีจำนวน 4 ค่า แสดงว่าตัวแปร

ที่เกี่ยวข้องกับเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใน 4 กลุ่มอาชีพ จัดได้เป็น 4 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของความแปรปรวนและค่าร้อยละสะสมของความแปรปรวน ทั้ง 4 องค์ประกอบ สามารถอธิบายเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใน 4 กลุ่มอาชีพได้ร้อยละ 73.360

Table 4 Eigen Values, Percentage of Variance, and Accumulative Percentage of Variance

Components	Eigen Values	Percentage of Variance	Accumulative Percentage of Variance	Variable in composition
Agricultural occupational group	9.352	46.759	46.759	4
Civil servant group	2.423	12.117	58.876	5
Private employee group	1.841	9.206	68.082	6
Entrepreneurship	1.056	5.278	73.360	5

อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบทั้ง 4 กลุ่มอาชีพ รวม 20 ข้อคำถามของเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าองค์ประกอบกลุ่มอาชีพเกษตรกรรมมีความสำคัญเป็นอันดับแรก (ร้อยละของความแปรปรวน เท่ากับ 46.759) รองลงมาคือ กลุ่มอาชีพข้าราชการโดยมีค่าร้อยละของความแปรปรวนเท่ากับ 12.117 กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชนโดยพบว่าร้อยละของความแปรปรวนเท่ากับ 9.206 และกลุ่มอาชีพเจ้าของธุรกิจมีความสำคัญเป็นอันดับสุดท้าย (ร้อยละของ

ความแปรปรวน เท่ากับ 5.278) เป็นที่น่าสังเกตว่าจากการหมุนแกนปัจจัยส่งผลต่อการลดลงของข้อคำถามกลุ่มอาชีพเกษตรกรรมเหลือ 4 ข้อคำถาม และการเพิ่มขึ้นของข้อคำถามของกลุ่มอาชีพพนักงานเอกชนเป็น 6 ข้อคำถาม ในขณะที่กลุ่มอาชีพข้าราชการและกลุ่มอาชีพเจ้าของธุรกิจยังคงประกอบไปด้วยข้อคำถาม 5 ข้อเท่าเดิมโดยสามารถแสดงภาพรวมของการวิเคราะห์องค์ประกอบในรูปแบบของโมเดล คือ รูปแบบองค์ประกอบของเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ดัง Figure 1

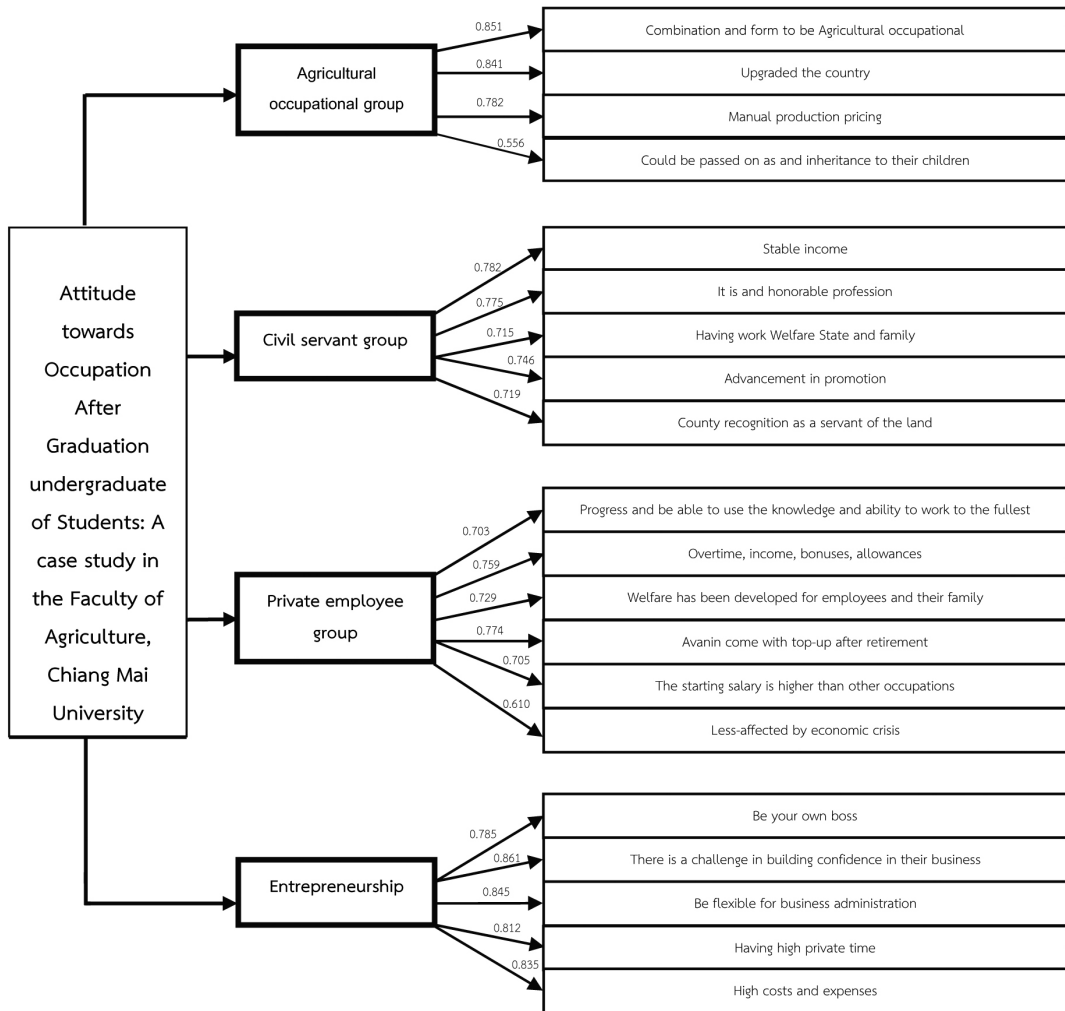


Figure 1 Factor of attitude towards occupation after graduation of students in the faculty of agriculture, Chiangmai University

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพ หลังสำเร็จการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลใน Table 5 พบ 9 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาในภาพรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความสนิทสนมต่อเพื่อนในชั้นเรียน จำนวนเพื่อนสนิท ความแนบแน่นต่อสมาชิก

ในครอบครัว อาชีพมารดา รายได้เฉลี่ยต่อปีของครอบครัว เงินได้เฉลี่ยต่อเดือนจากครอบครัว การได้รับสวัสดิการจากหน่วยงาน การสอบเพื่อเลื่อนขั้นเงินเดือน และแรงจูงใจในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยปัจจัยเชิงเศรษฐกิจสังคมเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตร

Table 5 Factors influencing occupation attitude after graduation of agricultural students

Variables	Correlation Coefficient				
	Agricultural occupational	Civil servant	Private employee	Entrepreneurship	Total
Gender	.141*	.031	-.012	.048	.046
Age	-.146*	-.014	.019	-.028	-.049
GPA	.112	-.046	-.128*	.072	-.005
Friends' attachment	.395**	.491**	.598**	.284**	.566**
Close friends	-.029	.184**	.247**	.115	.171**
Family average	.376**	.435**	.500**	.322**	.520**
Occupation of father	-.007	.109	.124*	.079	.107
Occupation of mother	-.150*	-.138*	-.164**	-.158*	-.195**
Average income of family	-.236**	-.297**	-.394**	-.092	-.329**
Average allowance income from family	-.293**	-.345**	-.410**	-.100	-.369**
Their own work welfare and family	.182**	.054	.145*	.028	.127*
Exam for promotion	.118	.078	.152*	-.068	.103
Non-exam for promotion	.017	-.044	-.076	.173**	-.001
Salary deferral level exam	.128*	.120	.176**	-.007	.160**
Contract for 5 years or 10 years	.128*	-.040	-.068	.040	.007
Entering into the high society	.085	-.007	-.127*	.033	.078
No LGBTQ deprivation	.047	-.047	-.039	.131*	.001
Occupational motivation	.519**	.459**	.408**	.421**	.569**

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตร พบว่าความสัมพันธ์ต่อเพื่อนในชั้นเรียนและความแนบแน่นต่อสมาชิกในครอบครัวมีอิทธิพลต่อเจตคติในการเลือกประกอบอาชีพทั้ง 4 กลุ่มอาชีพ กล่าวคือความแนบแน่นของสมาชิกในครอบครัวที่ดีก่อให้เกิดความไว้วางใจต่อกัน กลุ่มตัวอย่างสามารถปรึกษาปัญหาต่าง ๆ กับครอบครัวได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขอคำปรึกษาเกี่ยวกับการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา โดยผลการศึกษานี้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาของ Siriwan *et al.* (2020) เรื่องการ

พัฒนาทัศนคติชีวิตความสำเร็จอย่างยั่งยืนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชีววิถีตำบลน้ำเกี๋ยน อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดน่าน ซึ่งพบว่าสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีความเชื่อใจกัน สนับสนุนซึ่งกันและกันในการดำเนินกิจกรรม มีการเคารพความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และการให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานของสมาชิกส่งผลต่อความสำเร็จในการดำเนินงานร่วมกันภายใต้กรอบแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ในขณะที่การศึกษาของ กวินรัตน์ และคณะ (2560) เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อสัมพันธภาพในครอบครัวไทย พบว่าสมาชิกครอบครัวใช้เวลาในการทำกิจกรรมร่วมกันอีกทั้งยังมีการพูดคุย ปรึกษาหารือ ตัดสินใจ

เรื่องที่สำคัญต่าง ๆ ร่วมกันแสดงออกซึ่งความรัก ความเอื้ออาทรต่อกัน โดยอาจกล่าวได้ว่าความสัมพันธ์สนมกันและความแนบแน่นที่ดีของสมาชิกในครอบครัวร่วมกันนั้นจะส่งผลต่อการตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงโอกาสและความก้าวหน้าในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตรพบว่า นักศึกษาเกษตรให้ความสำคัญของโอกาสในการได้รับสวัสดิการสำหรับตนเอง โอกาสในการสอบเพื่อเลื่อนตำแหน่งและเลื่อนขั้นเงินเดือนก่อนที่จะตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา อีกทั้งยังพิจารณาถึงการเข้าถึงสังคมที่ดีและไม่ปิดกั้นความหลากหลายทางเพศในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา ซึ่งผลการวิจัยนี้สนับสนุนการศึกษาของงามจิต (2556) เรื่องความต้องการสวัสดิการของพนักงานมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี โดยพบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยมีความต้องการสวัสดิการอันดับแรกระหว่างการเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยเพื่อรับประกันสวัสดิภาพในการทำงานเช่นเดียวกับนักศึกษาเกษตร นอกจากนี้การศึกษายังพบปัจจัยด้านแรงจูงใจในการประกอบอาชีพที่มีอิทธิพลต่อเจตคติในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตรทั้ง 4 กลุ่มอาชีพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแรงจูงใจของนักศึกษาเกษตรด้านความมั่นใจในความรู้เฉพาะทางและศักยภาพของตนเองจากที่เรียนมา ซึ่งผลการศึกษานี้ใกล้เคียงกับการศึกษาของจิรนนท์ (2552) เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยพบว่านักศึกษา

ส่วนใหญ่สนใจที่จะประกอบอาชีพในสายงานที่ตรงและเหมาะสมกับงานที่ตนเลือก ในทางตรงกันข้ามการศึกษาของจักรพงษ์ และคณะ (2562) กลับพบว่าความรู้ด้านการเกษตรที่เรียนมา ความชัดเจนของหลักสูตรที่เรียนมาของนักศึกษาเกษตรไม่สามารถจูงใจให้นักศึกษาเกษตรประกอบอาชีพเกษตรกรรมหลังสำเร็จการศึกษาได้

แนวทางในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการศึกษาทั้งหมดผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้นโดยได้กำหนดแนวทางสนับสนุนในการเลือกประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตรใน 4 กลุ่มอาชีพได้คือ สำหรับแนวทางในการเลือกประกอบอาชีพเกษตรกรรมนั้นพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่อาจตัดสินใจประกอบอาชีพเกษตรกรรมนั้นเป็นผลมาจากอาชีพดั้งเดิมของครอบครัวประกอบอาชีพเกษตรกรรมมาช้านานแล้วประกอบกับกลุ่มตัวอย่างนั้นมีความมั่นใจในความรู้ทางการเกษตรที่เรียนมาจึงอยากนำความรู้เหล่านั้นมาต่อยอดอาชีพเกษตรกรรมของครอบครัวในอนาคต ในขณะที่แนวทางในการเลือกประกอบอาชีพข้าราชการจะเกิดขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างที่ครอบครัวประกอบอาชีพข้าราชการอยู่แล้วจึงเกิดความตั้งใจและแรงสนับสนุนจากครอบครัวตลอดจนความต้องการได้รับสวัสดิการให้แก่ตนเองและครอบครัวด้วย แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างที่ครอบครัวไม่ได้ประกอบอาชีพข้าราชการก็มีความสนใจในการสอบเข้ารับบรรจุข้าราชการเพื่อสร้างความภาคภูมิใจให้แก่ตนเองและครอบครัว และเป็นที่น่าสังเกตว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีแนวคิด (Mindset) ว่าปัจจุบันการประกอบอาชีพไม่จำเป็น

ต้องตรงกับสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษามา ดังนั้นจึงเปิดโอกาสให้ตัวเองเลือกประกอบอาชีพพนักงานเอกชนที่มีเงินเดือนเริ่มต้นมากกว่าการประกอบอาชีพอื่น ๆ อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างที่มีแนวทางในการประกอบอาชีพการเป็นเจ้าของธุรกิจมักถูกวางกรอบจากครอบครัวไว้แล้วในการสืบสานต่อธุรกิจจากครอบครัวหลังสำเร็จการศึกษา

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่กล่าวถึงเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใน 4 กลุ่มอาชีพ ได้แก่ กลุ่มอาชีพเกษตรกรรม กลุ่มอาชีพข้าราชการ กลุ่มอาชีพพนักงานเอกชน และกลุ่มอาชีพเจ้าของธุรกิจนั้นสามารถสรุปได้ว่า นักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีความรู้ความสามารถทางการเกษตรใน 10 สาขาวิชานั้นมีเจตคติในการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาที่แตกต่างกันโดยนักศึกษาเกษตรส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีมากในการประกอบอาชีพทางการเกษตรตามที่ได้สำเร็จการศึกษามาทั้งนี้พบแรงจูงใจจากครอบครัวที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ในขณะที่รองลงมานักศึกษาเกษตรให้ความสำคัญในการประกอบอาชีพในระบบราชการในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับทางการเกษตรที่สำเร็จการศึกษามาและแรงจูงใจหลักจากครอบครัวที่ประกอบอาชีพรับราชการดั้งเดิมอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม นักศึกษาเกษตรจำนวนไม่น้อยต้องการเปิดโอกาสให้กับตัวเองในการประกอบอาชีพที่หลากหลายไม่จำเจหลังสำเร็จการศึกษา เช่น การเป็นพนักงานของบริษัทเอกชนเนื่องจากมีเงินเดือนเริ่มต้นที่สูงและมีสวัสดิการมากมาย โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่มากนักมีความหวังในการประกอบอาชีพด้วย

การเป็นเจ้าของธุรกิจหลังสำเร็จการศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการรับช่วงต่อธุรกิจจากครอบครัว

เอกสารอ้างอิง

- กวินารัตน์ สุทธิสุคนธ์ จิราพร ชมพิกุล และ เกรียงศักดิ์ ธรรมอภิพล. 2560. ปัจจัยที่มีผลต่อสัมพันธภาพในครอบครัวไทย. แหล่งข้อมูล file:///C:/Users/HP/Downloads/92060-Article%20Text-228016-1-10-20170707%20(1).pdf (28 ธันวาคม 2564).
- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.). 2563. สรุปผลการสำรวจภาวะการณ์บัณฑิตจบใหม่. แหล่งข้อมูล <https://www.mhesi.go.th/index.php/45-service/education-service/2352-info-mua-go-th.html> (7 มกราคม 2564).
- งามจิต อินทวงศ์. 2556. ความต้องการสวัสดิการของพนักงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกวิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี. แหล่งข้อมูล http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/54930148.pdf (20 มกราคม 2563).
- จิรนนท์ ไวยศรีแสง. 2552. ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์: ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาสังคม).
- จักรพงษ์ พวงงามชื่น สวีชญา ศุภอุดมฤกษ์ ตรีรัตน์ และนิศาชล ลีรัตนกร. 2558. คุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืนตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของประชาชนในอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

- จักรพงษ์ พวงงามชื่น รัตสรณ์ คณาจารย์นันต์ และทองเลียน บัวจุม. 2562. เหตุจูงใจในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมหลังจบการศึกษาของนักศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่. วารสารมนุษยศาสตร์ 17(3): 135-156.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2554. เกษตรไทยในอนาคต. แหล่งข้อมูล www.ladda.com/manage/dataladda/journal/agriculturethailand.pdf (5 มกราคม 2563).
- ภานุพงศ์ หงษ์สุวรรณ. 2560. เหตุจูงใจในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาสาขาการพัฒนาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่.
- วิจัยและนวัตกรรม. 2562. ระบบฐานข้อมูลโครงการพัฒนากำลังคน ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. แหล่งข้อมูล <https://www.mhesi.go.th/index.php/45-service/education-service/2340-student-agen.html> (3 มกราคม 2563).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. โควิด-19 กระทบเศรษฐกิจการบริโภคสินค้าเกษตร. แหล่งข้อมูล <https://www.oae.go.th/view/1/37099/TH-TH> (5 มกราคม 2563).
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2563. สรุปผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร. แหล่งข้อมูล <https://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/> (7 มกราคม 2564).
- สุนันทา ศรีรัตนา จักรพงษ์ พวงงามชื่น นครศรีรังควัด และพุมิสรร์ค์ เครือคำ. 2564. การวิเคราะห์องค์ประกอบในการตัดสินใจประกอบอาชีพเกษตรกรรมหลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเกษตร ภาคเหนือตอนบน. วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์ 10(3): 169-183.
- JobThai. 2561. สายงานที่นักศึกษาจบใหม่สนใจ. แหล่งข้อมูล <https://www.jobthai.com/th/company/131525> (3 มกราคม 2563).
- Likert, R. and A. Rensis 1961. New patterns of management. Print Book: EnglishView all editions and formats: New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Poung-ngamchuen, J. and K. Namvises. 2012. People's participation in Dong Na Tham community forest management project, Ubon Ratchathani, Thailand. Kasetsart Journal (Social Sciences) (Thailand), 33(3): 486-498.
- Poung-ngamchuen, J., T. Buwjoom and S. Sang-U. 2016. Factors' Effecting Health of Farmers in Muang District, Lampun Province. Available: <https://erp.mju.ac.th/openFile.aspx?id=MzM4ODg0> (3 Jan 2021).
- Siriwan, T., J. Poung-ngamchuen, N. Rungkawat and P. Kruekum. 2020. Rational Factors Affecting Participation in Managerial Administration of Chiwavitee Community Enterprise Group's Member in Nam Kian Sub-district, Phu Phiang District, Nan Province. Journal of Environmental Treatment Techniques, 8(4): 1611-1617.

- Slovin, E. 1960. Slovin's formula for sampling technique. New York: Houghton-Mifflin.
- Yamane, T. 1973. Statistics: An introductory analysis. New York: Harper International.

การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

Disaster Preparedness of Farmers in Chang Khoeng Sub-district, Mae Chaem District, Chiang Mai Province

ลาวัณย์ อุ่ณจัน สายสกุล ฟองมูล* นครเรศ รังควัต และ พุฒิสรรค์ เครือคำ

Lawan Unchun Saisakul Fongmul* Nakarate Rungkawat and Phuttihsun Kruekum

สาขาวิชาการพัฒนาส่งเสริมและการพัฒนาชนบท คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290
Department of Agricultural Extension and Rural Development, Faculty of Agricultural Production, Maejo
University, Chiang Mai 50290

* Corresponding author: saisakul_tor@yahoo.com

(Received: 14 March 2022; Revised: 17 May 2022; Accepted: 1 June 2022)

Abstract

This study aimed to investigate : 1) socio-economic attributes of farmers growing vegetables in Chang Khoeng sub-district, Mae Chaem district, Chiang Mai province; 2) their readiness to cope with disaster; 3) factors effecting the readiness; and 4) problems encountered and suggestions. The sample group consisted of 199 families growing vegetabes in Chang Khoeng sub-district, A set of questionnaires was used for data collection and analyzed by using descriptive statistics and multiple regression. Findings showed that most of the respondents were males, elementary school graduates and they had been living in their community for 48 years on average. It was found that the respondents prepared their readiness to cope with disaster at a moderate level. Training/educational trip had a positive effect on the readiness before and during disaster. Time span of living in the community had a negative effect on the readiness before, during and after disaster. All were found in a statistical significance level. For problems encountered, some of respondents needed to be self-reliance after experencing disaster. The following were

suggestions: 1) concerned government agencies should hold a training to cope with disaster and 2) the public sector should assist those facing disaster.

Keywords: Readiness to cope with disaster, disaster prevention and mitigation

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม 2) ศึกษาการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร 3) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร และ 4) ศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกรตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างคือเกษตรกรจำนวน 199 คน ที่อาศัยอยู่ในตำบลช่างเคิ่ง ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาและการถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จบการศึกษาระดับประถมศึกษา และอยู่ในชุมชนโดยเฉลี่ย 48 ปี โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีความพร้อมรับมือภัยพิบัติในระดับปานกลาง การอบรม/ศึกษาดูงาน มีผลทางบวกต่อการเตรียมความพร้อมก่อนและระหว่างเกิดภัยพิบัติ ระยะเวลาในการอยู่อาศัยในชุมชนส่งผลต่อความพร้อมทั้งก่อน ระหว่าง และหลังเกิดภัยพิบัติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปัญหาที่พบ ผู้ตอบแบบสอบถามบางคนจำเป็นต้องพึ่งพาตนเองหลังจากประสบภัยพิบัติ โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้ 1) หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องควรจัดอบรมรับมือภัยพิบัติ และ 2) ภาครัฐควรให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย

คำสำคัญ: การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติ ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

คำนำ

วิกฤติการณ์สิ่งแวดล้อมระดับโลกที่กำลังสร้างความเสียหายและเป็นภัยต่อมนุษย์มากที่สุด ในปัจจุบัน คือการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (climate change) ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะอากาศเฉลี่ย (average weather) ในพื้นที่หนึ่ง เช่น อุณหภูมิ ลม ฝน เป็นต้น กิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงคือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases) ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้ภาวะเรือนกระจก (greenhouse effect) รุนแรงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ และส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น

ที่เรียกว่า ภาวะโลกร้อน (global warming) (กรมอุตุนิยมวิทยา ศูนย์ภูมิอากาศ, 2563) สถานการณ์สาธารณภัยที่เกิดขึ้นในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเฉพาะอำเภอแม่แจ่มเป็นหนึ่งใน 25 อำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดเชียงใหม่ (2562) ได้แสดงลักษณะความเสี่ยงภัยในระดับพื้นที่ของอำเภอแม่แจ่มทั้ง 7 ตำบล ได้แก่ ตำบลช่างเคิ่ง ท่าผา บ้านทับ แม่นาจร ปางหินฝน แม่ศึก และตำบลกองแขก ว่ามีลักษณะทางกายภาพ พื้นที่ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในหุบเขา ประชาชนอาศัยอยู่ตามเชิงเขา ที่ราบระหว่างหุบเขา และริมแม่น้ำแม่แจ่ม ภัยที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง

คือ อุทกภัย น้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่ม วาดภัย อัคคีภัย ไฟป่าหมอกควัน ภัยหนาว ภัยแล้ง ภัยจาก โรคแมลงศัตรูพืชระบาด และภัยจากการคมนาคม ขนส่ง

ทั้งนี้ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัด เชียงใหม่ เป็น 1 ใน 7 ตำบลของอำเภอแม่แจ่ม มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบและภูเขา พื้นที่บางส่วน อยู่ในเขตป่าสงวน ตำบลช่างเคิ่ง ประกอบไปด้วย 19 หมู่บ้าน มีลำน้ำแม่แจ่มเป็นสายหลัก เหมาะแก่ การทำการเกษตรครอบคลุมพื้นที่เกือบทุกหมู่บ้าน เกษตรกรส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนในการทำการเกษตร เป็นหลักส่วนฤดูแล้งน้ำสำหรับการเกษตรไม่เพียงพอ เนื่องจากขาดแหล่งกักเก็บน้ำ และน้ำจากคลอง ขลประทานอยู่ตอนปลายคลองส่ง ขณะที่ในฤดูฝน เกิดปัญหาพายุพัด และอุทกภัย น้ำป่าไหลหลาก ซึ่งพื้นที่หมู่ 5 6 8 15 และหมู่ 16 เป็นหมู่บ้านที่เกิด ปัญหาภัยพิบัติ วาดภัย และอุทกภัย น้ำป่าไหลหลาก ซ้ำซากทุกปี สร้างความเสียหายให้กับพื้นที่การเกษตร และบ้านเรือนที่พักอาศัยเป็นประจำทุกปี (สำนักงาน ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดเชียงใหม่, 2562) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญในการ ศึกษาวิจัย การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติ ของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัด เชียงใหม่ เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อ เกษตรกร ชุมชน และหน่วยงานต่าง ๆ ในการเตรียม ความพร้อมรับมือภัยพิบัติ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อ ศึกษาลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และ สังคม ศึกษาการเตรียมความพร้อม ศึกษาปัจจัย

ที่มีผลต่อการเตรียมความพร้อม และศึกษาปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะในการเตรียมความพร้อม รับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอ แม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ เกษตรกรผู้ปลูกพืช ได้แก่ ข้าว พืชไร่ พืชสวน และ อื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้าน หมู่ที่ 5, 6, 8, 15 และ 16 ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกพืช (ทบก.) กับกรม ส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำนวน 396 ครัวเรือน จากนั้นคำนวณขนาด ตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณของ Yamane (1967) ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 199 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย ครั้งนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวม ข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการ รวบรวมข้อมูลการวิจัย จำนวน 199 ชุดเก็บข้อมูล จากตัวแทนเกษตรกรแต่ละครัวเรือน 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นการรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาค้นคว้าจากตำรา สิ่งตีพิมพ์ หนังสือ บทความวิชาการ วารสาร รวมถึงข้อมูลจาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานป้องกันและ บรรเทาสาธารณภัยจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงาน เกษตรจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเกษตรอำเภอ แม่แจ่ม และหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ 1) ลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา สถานภาพการสมรส ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจ ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน การถือครองที่ดินทางการเกษตรของครัวเรือน รายได้ในครัวเรือน หนี้สินครัวเรือน และข้อมูลลักษณะทางสังคม ได้แก่ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่/ชุมชน การเป็นสมาชิกขององค์กรชุมชน การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ การฝึกอบรม/ศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ โดยสถิติที่นำเสนอได้แก่ ความถี่ ร้อยละ 2) ข้อมูลการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร โดยลักษณะคำถาม เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยสถิติที่นำเสนอได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล 3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) และ 4) การวิเคราะห์ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร โดยแบบสอบถามมีลักษณะคำถามปลายเปิด

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล เศรษฐกิจ และสังคม ของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกร 199 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 57 ปี อายุสูงสุด 83 ปีและต่ำสุด 28 ปี อาศัยอยู่ในชุมชนสูงสุด

80 ปี น้อยที่สุดคือ 1 ปี ส่วนใหญ่ร้อยละ 77.0 มีการศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 83.8 ไม่เป็นสมาชิกองค์กรชุมชน ร้อยละ 70.7 ไม่เคยติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐเกี่ยวกับภัยพิบัติ ร้อยละ 97.5 ไม่เคยได้รับการอบรม/ศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ สมาชิกในครัวเรือนมีน้อยที่สุดคือ 1 คน และมากที่สุดจำนวน 8 คน บางครอบครัวมีที่ดินทางการเกษตรที่เป็นที่เช่า สูงสุด 30 ไร่ และมีที่ดินทางการเกษตรของตนเอง สูงสุด 97 ไร่ ทำรายได้ต่อปีสูงสุด 500,000 บาท และมีเพียงบางรายที่แจ้งว่าไม่มีรายได้เลย ส่วนหนี้สินบางรายมีจำนวนสูงสุดถึง 4,600,000 บาท แต่บางรายก็ไม่มีหนี้สินเลย ผู้ตอบแบบสอบถามติดตามข่าวสารที่เกี่ยวกับภัยพิบัติจากทางช่องโทรทัศน์ รองลงมาคือ ติดตามข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติทางสื่อออนไลน์ (เฟซบุ๊ก) ส่วนการติดตามข่าวสารการช่วยเหลือหรือรายละเอียดที่เกี่ยวกับภัยพิบัติในพื้นที่ส่วนใหญ่รับรู้จากทางหอกระจายข่าวของหมู่บ้าน

ข้อมูลการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ข้อมูลการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกรก่อนเกิดภัยพิบัติที่ศึกษาระหว่างก่อนเกิดภัยพิบัติ ระหว่างการเกิดภัยพิบัติ และหลังจากที่เกิดภัยพิบัติ ซึ่งในแต่ละระยะ ได้จำแนกประเด็นที่ศึกษาได้ 4 ด้านด้วยกัน คือ ด้านกายภาพ ด้านครอบครัว/ด้านบุคคล ด้านชุมชน ด้านนโยบายของภาครัฐ

Table 1 A Level of readiness preparation to cope with disaster of farmers growing vegetables in Chang Khoeng sub-district, Mae Chaem district, Chiang Mai province

Overall of readiness preparation to cope with disaster	Before disaster	Between disaster	After disaster
1. Physicality	moderate (\bar{X} =2.68)	moderate (\bar{X} =3.09)	moderate (\bar{X} =3.08)
2. Family/Personality	moderate (\bar{X} =2.77)	moderate (\bar{X} =3.03)	moderate (\bar{X} =3.12)
3. Community guidelines	moderate (\bar{X} =3.04)	moderate (\bar{X} =3.00)	moderate (\bar{X} =3.13)
4. Government policy	moderate (\bar{X} =3.12)	moderate (\bar{X} =3.06)	moderate (\bar{X} =3.20)

Note 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

จาก Table 1 ระดับการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกรตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ในระดับปานกลางทุกประเด็น เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากน้อยไปมากจะพบว่า มีประเด็นที่มีการปฏิบัติน้อยในระยะก่อนเกิดภัยพิบัติ จำนวน 2 ด้าน คือด้านกายภาพ (\bar{X} =2.68) และด้านครอบครัว/ด้านบุคคล (\bar{X} =2.77) โดยมีประเด็นที่มีการปฏิบัติมากกว่าด้านอื่นคือ นโยบายของภาครัฐในระยะหลังเกิดภัยพิบัติ (\bar{X} =3.20) รองลงมาคือด้านชุมชนในระยะหลังเกิดภัยพิบัติ (\bar{X} =3.13) (Table 1)

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร ซึ่งวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยการวิเคราะห์

ได้ใช้ตัวแปรทางด้านสังคมจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ การฝึกอบรม/ศึกษาดูงาน ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ เพื่อหาว่าตัวแปรใดมีผลต่อการเตรียมความพร้อมของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือมีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกหรือลบ พบว่าปัจจัยด้านสังคมที่มีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร จำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ การฝึกอบรม/ศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ ส่งผลต่อความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ร้อยละ 7.6 ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่/ชุมชนส่งผลต่อความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ร้อยละ 10.9 และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐเกี่ยวกับภัยพิบัติ ส่งผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ร้อยละ 13.1

Table 2 Training, educational trip about disaster, time span of living in the community, and concerned government official contact having an effect on the readiness preparation of the farmers

Independent variables	Dependent variable		
	Readiness Preparation to Cope with Disaster of Farmers		
	B	t	Sig.
- Training/Site visit of disaster	.418	2.326	.021*
- Length of stay in the area/community	-.010	-2.807	.006*
- Communicating with government officials	.295	2.216	.028*
- Constant	3.375	18.587	.000

$R^2 = .131, (13.0\%) F = 9.797 \text{ Sig of } F = .000^{**}$

Note *Statistically significant level at 0.05

เมื่อพิจารณาค่า สถิติมีค่า Sig. น้อยกว่า .05 ในทุกปัจจัย จึงสรุปได้ว่าการฝึกอบรม/ศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐเกี่ยวกับภัยพิบัติ มีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (Table 2) ซึ่งสามารถวิจารณ์ผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

จากผลการศึกษาพบว่า การฝึกอบรม/การศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติมีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ เมื่อเกษตรกรได้รับโอกาสให้เข้าร่วมการฝึกอบรมหรือมีโอกาสศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติจะทำให้ได้รับความรู้และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการรับมือภัยพิบัติเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะเกษตรกรที่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติจำเป็นต้องได้รับข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งการให้ความรู้และข้อมูลแก่เกษตรกรหรือคนที่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยพิบัติเป็น

แนวทางในการจัดการภัยพิบัติตามที่สายฝน และชนิษฐา (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการภัยพิบัติขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและเครือข่ายองค์กรชุมชนพบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและองค์กรชุมชนในพื้นที่ สามารถทำงานร่วมและเสริมซึ่งกันและกัน ในลักษณะการเป็นเครือข่ายการดำเนินงานในการจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและองค์กรชุมชน นอกจากจะมีลักษณะการทำงานเป็นเครือข่ายภายในพื้นที่ของตนเองแล้ว ยังได้ประสานงานกับองค์กรภายนอกอื่นผ่านกระบวนการและกิจกรรมการฝึกอบรม/ศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ ตามที่องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะแก้ว (2561) มีโครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรภาครัฐผู้ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับนโยบายกระทรวงมหาดไทยที่ให้องค์การบริหารส่วนตำบลมีอำนาจหน้าที่ในการจัดระบบบริการสาธารณะและป้องกันบรรเทาสาธารณภัย และยังมีกิจกรรมเครือข่ายจิตอาสา

สำนึกรักความปลอดภัย สามารถร่วมมือกับคนในชุมชนได้อย่างทันท่วงที ซึ่งจะทำให้สามารถลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นให้มันน้อยที่สุดตั้งนั้นองค์การบริหารส่วนตำบลจึงถือว่ามืบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมให้ความรู้และข้อมูลการจัดการภัยพิบัติในพื้นที่ของตนเอง

จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาที่เกษตรกรอาศัยอยู่ในพื้นที่/ชุมชนมีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร สอดคล้องกับการศึกษาของปิยวดี (2558) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเตรียมพร้อมรับมือกับภัยพิบัติจากแผ่นดินไหว กรณีศึกษาเทศบาลตำบลแม่ริม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ระดับการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติจากแผ่นดินไหวของประชาชนอยู่ในระดับปานกลาง ประชากรส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยพิบัติจากแผ่นดินไหว และเคยมีประสบการณ์แผ่นดินไหวในพื้นที่แต่ไม่ได้รับผลกระทบ ไม่เคยฝึกซ้อมแผนป้องกันและบรรเทาภัยจากแผ่นดินไหว

จากการศึกษาพบว่า การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐเกี่ยวกับภัยพิบัติส่งผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกร เมื่อเกษตรกรประสบกับภัยพิบัติเกษตรกรได้รับการช่วยเหลือและการรับข้อมูลข่าวสารจากหน่วยงานรัฐจะทำให้มีการเตรียมพร้อมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งเมื่อภาครัฐมีบทบาทในการจัดการภัยพิบัติในพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชนิษฐา (2558) ศึกษาเรื่อง เครือข่ายองค์กรชุมชนเพื่อการจัดการภัยพิบัติในคาบสมุทรมหานครจังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า จากปัญหาน้ำท่วมใน พ.ศ. 2548 การดำเนินงานในการจัดการภัยพิบัติของเครือข่ายองค์กรชุมชนมีการประสานกับองค์กร

ภายนอก เพื่อให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยและเหตุการณ์วาทภัย

ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติ

การศึกษาปัญหาที่เกษตรกรประสบเกี่ยวกับภัยพิบัติ จำแนกเป็น 3 ระยะ คือ

ก่อนเกิดภัยพิบัติ

เกษตรกรยังขาดการวางแผนการปลูกพืชเพื่อหลีกเลี่ยงภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในแต่ละฤดูกาล เพราะข้อมูลการเกิดภัยพิบัติถูกเก็บและจะนำมาวิเคราะห์เมื่อเกิดภัยพิบัติผ่านไปแล้วทำให้เกษตรกรเข้าไม่ถึงข้อมูลก่อนเริ่มดำเนินการวางแผนการปลูกพืช และการปลูกพืชของเกษตรกรใช้อ้างอิงจากตลาดเป็นตัวกำหนดโดยไม่ได้วิเคราะห์ว่าเป็นพืชที่ควรหลีกเลี่ยงเหตุจากภัยพิบัติหรือไม่

นอกจากการปลูกพืชที่ขาดการวางแผนสาเหตุสำคัญคือเกษตรกรขาดการใช้ข้อมูลภัยพิบัติจากอดีตมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและทำการป้องกันเหตุที่อาจจะเกิดภัยพิบัติ อีกทั้งข้อมูลการเกิดภัยพิบัติที่มีการจัดเก็บยังไม่มีมีการวิเคราะห์และนำมาทำนายการเกิดภัยพิบัติในพื้นที่ที่ที่แม่นยำ นอกจากภัยแล้ง ไฟป่า หมอกควัน และน้ำหลากที่ยังขาดการใช้ข้อมูลจากหลายภาคส่วนมาวิเคราะห์ร่วมด้วย

เกษตรกรไม่ทราบว่ามิชชั่นตอนการเตรียมการรับมือกับภัยพิบัติอย่างไร และเหตุการณ์แบบไหนที่ระบุได้ว่าเป็นภัยพิบัติ จากข้อมูลพบว่าผู้ที่มีบทบาททางสังคมหรือผู้นำในชุมชนที่จะมีโอกาการอบรมเกี่ยวกับภัยพิบัติและการศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ เกษตรกรทั่วไปยังไม่สามารถเข้าร่วมการอบรมและศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติได้อย่างทั่วถึง

ขณะเกิดภัยพิบัติ

แผนรับมือภัยพิบัติที่มีการจัดทำไว้ไม่ได้ดำเนินการตามแผน โดยใช้วิธีการจัดการในขณะที่เกิดภัยพิบัติ และครอบครัวไม่มีการแจกแจงหน้าที่ให้สมาชิกในครอบครัวปฏิบัติตามในระหว่างการประสบภัยพิบัติ เนื่องจากจากการขาดประสบการณ์และการซักซ้อม และบางครอบครัวไม่เคยได้มีการพูดคุยหรือเตรียมพร้อมการรับมือภัยพิบัติไว้ล่วงหน้า

หลังเกิดภัยพิบัติ

ภายหลังจากเกิดภัยพิบัติในพื้นที่ เกษตรกรได้รับความช่วยเหลือจากภาครัฐน้อย ไม่ทั่วถึงและเกิดความล่าช้า เนื่องจากกฎเกณฑ์ระเบียบของภาครัฐมีหลายขั้นตอน ผู้มีอำนาจหน้าที่ในการดำเนินการเป็นลำดับขั้น ทำให้เกิดความล่าช้าในระบบราชการ

เนื่องจากขาดการวางแผนการรับมือภัยพิบัติ ทำให้ผู้ประสบภัยไม่มีการวางแผนจัดการเงินสำรองในการซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ เงินทุนสำรองสำหรับปัจจัยการผลิตเพื่อปลูกพืชทดแทน จำเป็นต้องอาศัยความช่วยเหลือจากภาครัฐที่มีความล่าช้า

สรุปผลวิจัย

1. การเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ก่อนเกิดภัย ระหว่างเกิดภัย หลังเกิดภัย ภาพรวมในทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง
2. ส่วนที่ 3 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติของเกษตรกร ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ก่อนเกิดภัย

- ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่มีผลในเชิงบวกคือ การฝึกอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ
- ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่มีผลในเชิงลบคือ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในชุมชน

ระหว่างเกิดภัย

- ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่มีผลในเชิงบวกคือ การฝึกอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับภัยพิบัติ
- ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่มีผลในเชิงลบคือ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในชุมชน

หลังเกิดภัย

- ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่มีผลในเชิงบวกคือ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ
- ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่มีผลในเชิงลบคือ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในชุมชน

ภาพรวม

- ตัวแปรที่เป็นปัจจัยที่มีผลในเชิงลบคือ ระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในชุมชน สรุปได้ว่าถ้าเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นาน จะมีการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติลดลง

3. ปัญหาและอุปสรรคที่เกษตรกรประสบเกี่ยวกับภัยพิบัติ จำแนกเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนเกิดภัย ระหว่างเกิดภัย และหลังเกิดภัย ดังนี้

- 1) เกษตรกรไม่ได้รับการอนุมัติงบประมาณจากองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำโครงการวางแผนก่อกองหิน/แนวคันดิน เพื่อชะลอความแรงของน้ำไหลหลากก่อนเกิดภัยพิบัติ

- 2) เกษตรกรไม่มีการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติที่จะเกิดขึ้นก่อนเกิดภัย
- 3) เกษตรกรไม่ได้ขึ้นทะเบียนเกษตรกร/ปรับปรุงทะเบียนเกษตรกร ก่อนเกิดภัย/เกษตรกรมีการขึ้นทะเบียนและปรับปรุงทะเบียนเกษตรกรอย่างถูกต้องครบถ้วนแล้วแต่เกิดการตกสำรวจการให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติหลังเกิดภัย
- 4) พิษผลทางการเกษตรได้รับความเสียหาย ทำให้เกษตรกรมีหนี้สินเพิ่มขึ้น
- 5) ผนัง/แนวคันดินพังทลาย
- 6) น้ำไหลหลากเกิดการเปลี่ยนทิศทางการไหลทำให้พื้นที่การเกษตรที่อยู่บริเวณทางน้ำผ่านเสียหาย
- 7) ไม่ได้รับการช่วยเหลือจากภาครัฐ/ได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานต่าง ๆ ล่าช้า ไม่ครอบคลุม บางครั้งเกษตรกรต้องช่วยเหลือตนเอง เช่น ต้องปรับพื้นที่ทางการเกษตร หาเมล็ดพันธุ์ใหม่มาทดแทนให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ปรับใหม่

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยโดยเรียงลำดับความสำคัญและความเร่งด่วนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

หน่วยงานราชการ ภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยพิบัติ และเกษตรกร ต้องมีการจัดทำแผนการป้องกัน รับมือ และเยียวยาเกษตรกรต้องมีการจัดทำไว้ล่วงหน้าสำหรับภัยพิบัติที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ในแต่ละปี เช่น

น้ำท่วม ภัยแล้ง และพายุ เพื่อให้มีผู้รับผิดชอบและกำหนด หลักการในการดำเนินการ

ผู้นำชุมชนต้องมีการเพิ่มบทบาทในการสร้างการรับรู้และเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกรให้มากขึ้น โดยให้ผู้นำชุมชนเป็นตัวกลางในการเชื่อมแผนการทำงานทั้งหมดเข้าด้วยกันระหว่างประชาชนและชั้นปกครอง ผู้นำชุมชนเป็นผู้ที่รับรู้และอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกับผู้ประสบภัยพิบัติเพราะเป็นคนในพื้นที่

หน่วยงานราชการ ภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับ การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยพิบัติ มีการอบรมเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานการรับมือกับภัยพิบัติของเกษตรกรควรริเริ่มจากผู้นำชุมชนก่อนเป็นอันดับแรกแล้วจึงค่อยขยายผลไปยังแกนนำในพื้นที่เพื่อรับมือกับภัยพิบัติได้ทันท่วงที เมื่อกลุ่มผู้นำเข้มแข็งจึงขยายไปยังจิตอาสาในพื้นที่และคนในชุมชนทุกระดับ

หน่วยงานราชการ ภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยพิบัติ ต้องมีการเยียวยาแก่ผู้ประสบภัยพิบัติเป็นไปด้วยความรวดเร็ว เป็นหนึ่งเดียว รวมศูนย์บัญชาการ แต่กระจายการทำงาน

หน่วยงานราชการ ภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยพิบัติ และชุมชนควรมีการจัดตั้งศูนย์ประสานงานภัยพิบัติอย่างถาวรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ที่ไม่ใช่คณะกรรมการเฉพาะกิจ โดยศูนย์นี้ต้องศึกษาเรื่องภัยพิบัติในแต่ละรูปแบบที่เกิดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากอดีตมาวางระบบดำเนินการวางแผน จัดการ เยียวยาในรูปแบบที่แตกต่างจากภาครัฐเพื่อหลีกเลี่ยงกฎระเบียบภาครัฐ หรือความล่าช้าที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำงานเชื่อมกันหลายภาคส่วน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคุณอาจารย์ และบุคลากรสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและการพัฒนาชนบท คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำในการศึกษาวิจัย การติดต่อประสานงานในการดำเนินงานวิจัยมาโดยตลอด และขอขอบคุณผู้นำชุมชนที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลและขอขอบคุณเกษตรกร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยจนเสร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา ศูนย์ภูมิอากาศ. 2563. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คืออะไร ? [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://climate.tmd.go.th/content/article/9> (11 มกราคม 2564).

ชนิษฐา ชูสุข. 2558. เครือข่ายองค์กรชุมชนเพื่อการจัดการภัยพิบัติในคาบสมุทรมหานครจังหวัดสงขลา. สงขลา: รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ปิยวดี นิลสนธิ. 2558. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติจากแผ่นดินไหว กรณีศึกษา เทศบาลตำบลแมริม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่. ระบบสารสนเทศงานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สายฝน แสงหิรัญ ทองประเสริฐ และชนิษฐา ชูสุข. 2558. การจัดการภัยพิบัติขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและเครือข่ายองค์กรชุมชน. วารสารการบริหารท้องถิ่น 8(4): 112-123.

สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดเชียงใหม่. 2562. แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2558 (ฉบับปรับปรุง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562). เชียงใหม่: สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดเชียงใหม่.

องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะแก้ว. 2561. แผนพัฒนาท้องถิ่น 2561-2565. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.kohkaeo.go.th/page.php?pagename=post\(20 ธันวาคม 2564\)](http://www.kohkaeo.go.th/page.php?pagename=post(20 ธันวาคม 2564)).

Yamane, T. 1967. Statistics an Introductory Analysis. 2nd ed. Harper & Row, New York.

ผลของสภาวะการอบต่อองค์ประกอบทางพฤกษเคมี ปริมาณ
สารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระในจิงจูฉ่าย
Effect of Drying Conditions on Phytochemical Compositions,
Total Phenolic Contents and Antioxidant Activities in
Artemisia lactiflora

ภาวิณี อารีศรีสม^{1*} ธัชชพร พึ่งทัศน² วิณา นิลวงศ์¹ กอบลาภ อารีศรีสม¹ และ นรินทร์
ท้าวแก่นจันทร์²

Pawinee Areesrisom^{1*} Tuchchaporn Phungthat² Weena Nilawonk¹ Koblap
Areerisom¹ and Narin Taokaenchan²

¹ สาขาการจัดการและพัฒนาทรัพยากร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

¹ Division of Resources Management and Development, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiangmai 50290

² สาขาวิทยาการสมุนไพร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

² Division of Medicinal Plant Science, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiangmai 50290

* Corresponding author: areesrisom30@gmail.com

(Received: 10 February 2022; Revised: 8 July 2022; Accepted: 17 August 2022)

Abstract

This research investigated the difference of drying conditions (temperatures at 60, 70, and 80 °C and times at 12 and 24 hours) for drying the *Artemisia lactiflora* leaves on phytochemical compounds, total phenolic contents and antioxidant activities. The results showed a significant difference of drying conditions ($P < 0.05$) on phytochemical compounds, total phenolic contents and antioxidant activities. Phytochemical compounds found in *Artemisia lactiflora* leaves were flavonoids, coumarins, tannins, terpenoids, steroids, saponins and cardiac glycosides. The highest total phenolic contents (287.76 $\mu\text{gGAE/g DW}$) and antioxidant activities by DPPH and ABTS method (18.87 and 30.10 % Inhibition) were observed when drying the leaves at 60 °C for 12 hours. Increasing the drying

temperature and time decreased tannin, phenolic contents and antioxidant activities. Therefore, the appropriate drying method for *Artemisia lactiflora* leaves should be drying in a hot air oven at 60 °C for 12 hours.

Keywords: Antioxidant activities, *Artemisia lactiflora*, drying method, phytochemical compounds

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของความแตกต่างของสภาวะการอบ (อุณหภูมิ เท่ากับ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส และเวลา 12 และ 24 ชั่วโมง) ในการอบแห้งจึงจួយต่อสารพฤกษเคมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่าสภาวะการอบที่แตกต่างกันส่งผลให้สารพฤกษเคมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยสารพฤกษเคมีที่พบในจึงจួយคือ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน แทนนิน เทอร์พีนอยด์ สเตอรอยด์ ซาโปนิน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ นอกจากนี้ปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกรวม (คิดเป็น 287.76 ไมโครกรัม สมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่างแห้ง 1 กรัม) และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีดีพีพีเอช และ เอบีทีเอช (มีค่าการยับยั้งร้อยละ 18.87 และ 30.10) มีค่าสูงที่สุดเมื่อทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง การเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบแห้งส่งผลให้สารกลุ่มแทนนิน ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีค่าลดลง ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งจึงจួយจึงควรทำแห้งด้วยเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในการอบแห้ง 12 ชั่วโมง

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ จึงจួយ การอบแห้ง สารพฤกษเคมี

คำนำ

จึงจួយ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Artemisia lactiflora* มีชื่อสามัญว่า White Mugwort จัดอยู่ในวงศ์ Asteraceae (Compositae) เป็นพรรณไม้ล้มลุกที่มีลำต้นสูงประมาณ 1.5-2 เมตร ใบออกเรียงสลับกัน หยักเป็นซี่ 2-3 ซี่ ปลายใบแหลม กว้างประมาณ 1.5-9 เซนติเมตร ยาวประมาณ 2.5-10.5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อตั้งตรงที่ปลายยอดหรือตามง่ามใบ ลักษณะของดอกเป็นดอกขนาดเล็ก ยาวประมาณ 3.5-5 มิลลิเมตร กลีบดอกมีต่อม โคนดอก

เชื่อมติดกันเป็นท่อปลายหยักแฉก 2-3 แฉก ดอกวงนอกยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ดอกวงในโคนดอกจะเชื่อมติดกันเป็นรูปประฆัง กลางดอกมีเกสรโพล์พันกลีบดอกออกมา เมล็ดมีลักษณะเป็นรูปไข่ พื้นผิวเกลี้ยง (เต็ม, 2544; องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2560) ลำต้นและใบมีน้ำมันหอมระเหยประกอบไปด้วยสารสำคัญหลายตัว ได้แก่ (E)-13-farnesene, nerolidol, spathulenol, caryophyllene oxide และ zingiberene โดยพบ terpenoid มากที่สุด ได้แก่ (-) -lavandulol

และ germacrene D (Jing *et al.*, 2011) ต่อมา มีการศึกษาเพิ่มเติมพบว่า จิงจูฉ่ายมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ ได้แก่ 7-hydroxycoumarin, 7-methoxycoumarin, balanophonin, aurantiamide, aurantiamide acetate, isovitexin, kaempferol-3-O-beta-D-rutinoside, rutin, caffeic acid ethyl ester, quercetin, methyl 3, 5-di-O-caffeoyl quinate และ methyl 3, 4-di-O-caffeoyl quinate (Lin *et al.*, 2014) นอกจากนี้ยังพบสารกลุ่ม ฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Kooltheat *et al.*, 2021) อีกด้วย จิงจูฉ่ายเป็นพืชผักสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีการนำมาบริโภคและแปรรูป นิยมนำไปใส่ในเกาเหลาเลือดหมู เนื่องจากช่วยดับกลิ่นคาวได้ดี มีรสขมเล็กน้อย จิงจูฉ่ายมีสรรพคุณในการล้างพิษ ควบคุมการมีประจำเดือน และสามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคไวรัสตับอักเสบและตับแข็ง (Flora Fauna Web, 2019) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยรายงานว่า จิงจูฉ่ายมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีฤทธิ์ในการต้านการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็ง (ทศพล และ สุวิรัช, 2555) โดยสารต้านอนุมูลอิสระนี้มีบทบาทสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคมะเร็ง และโรคหัวใจ (Chew *et al.*, 2008)

ในการเตรียมพืชสมุนไพรหลังจากทำการเก็บเกี่ยวเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบของยาแผนโบราณ เครื่องสำอาง หรือเพื่อนำมาทำการสกัดเพื่อใช้ในรูปของสารสกัด เป็นต้น พืชสมุนไพรเหล่านี้มักต้องผ่านกระบวนการทำแห้ง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อไล่ความชื้นออกจากพืชสมุนไพร และทำให้สามารถเก็บพืชสมุนไพรได้

นานขึ้น การทำให้แห้งมีหลายวิธี เช่น การตากด้วยแสงอาทิตย์ การอบแห้งด้วยลมร้อน และการอบแห้งแบบเย็นเยือกแข็ง (freeze dry) เป็นต้น (Saifullah *et al.*, 2019) วิธีตากแห้งด้วยแสงอาทิตย์ มีความสะดวกและเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่จะพบปัญหาเรื่องฝุ่นละออง นอกจากนี้แล้วเมื่อเกิดฝนตกหรืออากาศเย็น การตากแห้งด้วยวิธีดังกล่าวอาจส่งผลทำให้มีปัญหาเรื่องเชื้อรา และเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นต้นเหตุให้ไม่สามารถเก็บพืชสมุนไพรไว้ได้นาน (Hassan *et al.*, 2007; Mohammed *et al.*, 2020) สำหรับการอบแห้งแบบเย็นเยือกแข็งเป็นวิธีการที่สามารถช่วยรักษาคุณภาพของปริมาณสารสำคัญได้ดี (Kwasniewska-Karolak and Mostowski, 2021) แต่พบว่าต้องใช้เครื่องมือราคาแพง จึงส่งผลทำให้เกษตรกรผู้ผลิตพืชสมุนไพรไม่สามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวได้ ดังนั้นการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน จึงเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งได้รับความนิยม ทั้งนี้เนื่องจากมีราคาที่ไม่แพง สามารถควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาได้ จึงส่งผลทำให้การอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนเป็นอีกวิธีการทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรผู้ผลิต แต่จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลทำให้คุณภาพในด้านของปริมาณสารสำคัญ และคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระในพืชสมุนไพรชนิดนั้น ๆ ลดลง เช่น งานวิจัยของ สุกัญญา และคณะ (2563) ที่ศึกษาอุณหภูมิการอบแห้งที่เหมาะสมของใบบัวบก ในช่วงอุณหภูมิ 60-80 องศาเซลเซียส จากการทดลองพบว่า ใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมที่สุดในด้านของปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ Yi

and Wetzstein (2011) พบว่าเมื่อทำการอบแห้ง rosemary (*Rosmarinus officinalis*), motherwort (*Leonurus cardiaca*) และ peppermint (*Mentha piperita*) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระจะมีค่าสูงกว่าเมื่ออบที่ 70 องศาเซลเซียส หรืองานวิจัยของ Minh *et al.* (2019) ได้ทำการศึกษาดังผลของการอบ *Pouzolzia zeylanica* ที่อุณหภูมิ ระหว่าง 35-60 องศาเซลเซียส จากงานวิจัยพบว่า ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ในการอบพืชสมุนไพรดังกล่าว เนื่องจากส่งผลต่อปริมาณสารสำคัญ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับอุณหภูมิอื่น ๆ เป็นต้น

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงผลของอุณหภูมิในการอบแห้งและระยะเวลาที่แตกต่างกัน ต่อองค์ประกอบทางพฤกษเคมี ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ สเตอรอยด์ ซาโปนิน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติสารต้านอนุมูลอิสระของจิงจูฉ่าย เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพด้านปริมาณสารสำคัญของจิงจูฉ่าย ที่ผ่านการอบแห้งมาแล้ว และเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการ ผู้บริโภค ตลอดจนนักวิจัยที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสมุนไพรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมตัวอย่างจิงจูฉ่าย

นำตัวอย่างจิงจูฉ่ายอายุ 2 เดือน ที่ปลูกในระบบอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงใหม่ มาทำความสะอาด ผึ่งให้แห้ง นำส่วนของใบมาอบแห้งด้วยอุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกันด้วยตู้อบลมร้อน (UN30, Memmert, Germany) (Table 1)

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 3 ซ้ำ หลังจากนั้นนำจิงจูฉ่ายที่ผ่านการอบแห้งที่ได้จากกรรมวิธีข้างต้นไปบดเป็นผงละเอียดด้วยเครื่องปั่น (HR2115, Philips, Indonesia) และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 40 เมช เก็บผงตัวอย่างไว้ในภาชนะปิดสนิทเพื่อรอวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ด้วยเครื่อง moisture balance (M900B, OHAUS, USA) องค์กรประกอบทางพฤกษเคมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH และ ABTS พร้อมทั้งนำมาตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพ ได้แก่ สี ด้วยการสังเกต และกลิ่น ด้วยการดมกลิ่น ที่ตัดแปลงจากวิธีมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 996/2556 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 996/2556, 2556)

การเตรียมสารสกัดจิงจูฉ่าย

ทำการสกัดสารจากจิงจูฉ่ายที่เตรียมไว้ด้วยวิธีอัลตราโซนิก โดยตัดแปลงวิธีจาก Prommajak *et al.* (2014) ซึ่งผงตัวอย่างจิงจูฉ่ายมาตัวอย่างละ 3.0 กรัม เติมน้ำสกัดเอทานอล ปริมาตร 50 มิลลิลิตร หลังจากนั้นทำการสกัดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก (Sonica 2200 S3, Soltec, Italy) ที่ความถี่ 40 kHz เป็นเวลา 10 นาที กรองสารละลายที่ได้ด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 เติมน้ำสกัดเอทานอลลงในผงจิงจูฉ่ายเดิมในปริมาณเท่าเดิม ทำการสกัดซ้ำแบบเดิมอีกสองรอบ นำสารละลายที่สกัดได้ไประเหยจนแห้งด้วยเครื่อง rotary evaporator (Rotavap R-3, Buchi, Switzerland) บันทึกน้ำหนักสารสกัดที่ได้ออกมา จากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมต่อไป

Table 1 *Artemisia lactiflora* drying process

Drying conditions	Temperature (°C)	Time (hr)
1	60	12
2	70	12
3	80	12
4	60	24
5	70	24
6	80	24

N = 3

การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical screening)

การตรวจสอบสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจึงถูกจัด เป็นวิธีการตรวจสอบเชิงคุณภาพ โดยทดสอบทั้งหมด 9 กลุ่มสาร ตามวิธีการทดสอบของ Piriyakaran (2560) ดังต่อไปนี้ อัลคาลอยด์ (alkaloids) ทดสอบด้วยวิธี Wagner's test ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ด้วยวิธี Shinoda test คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycosides) ด้วยวิธี Keller-Killani test แอนทราควิโนน (anthraquinone) ด้วยวิธี Bomtrager test แทนนิน (tannin) ด้วยวิธี $FeCl_3$ test คูมาริน (coumarins) ทดสอบด้วยปฏิกิริยากับด่าง (NaOH) สเตอรอยด์ (steroids) ด้วยวิธี Liebermann-Burchard test เทอร์ปีนอยด์ (terpenoids) ด้วยวิธี Salkowski test และ ซาโปนิน (saponins) ด้วยวิธี Foam height test ในแต่ละวิธีการทดสอบทำการวิเคราะห์จำนวน 3 ซ้ำ สำหรับการแปรผลการตรวจสอบสารพฤกษเคมีในสารสกัดจากจึงถูกจัดที่ได้ทำการศึกษา โดยดูจากสี และตะกอนที่เกิดขึ้นในแต่ละวิธีการทดสอบ

การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม

การวิเคราะห์ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมด้วย Folin-Ciocalteu's reagent เป็นวิธีที่ได้ดัดแปลงมาจาก Rabeta and Vithyia (2013) และ Ueda *et al.* (2019) โดยเตรียมตัวอย่างสารสกัดจึงถูกจัดให้มีความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ด้วย Dimethyl sulfoxide (DMSO) หลังจากนั้นเปิดสารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้ที่ปริมาตร 0.3 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Folin-Ciocalteu เข้มข้น 1:10 ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร และสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต เข้มข้นร้อยละ 10 ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที นำสารละลายตัวอย่างที่เตรียมได้ไปวัดค่าดูดกลืนที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Genesys 10S, Thermo Scientific, USA) นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาเทียบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม โดยเทียบจากกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิกที่ได้จากกราฟความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง กำหนดให้แกน X คือความเข้มข้นของสารมาตรฐานกรดแกลลิก (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) และแกน Y คือค่าดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานแต่ละความเข้มข้น ($Y =$

7.0603X - 0.005, $R^2 = 0.9985$) ที่สร้างขึ้นเอง รายงานผลเป็น ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ในหน่วยไมโครกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ น้ำหนักตัวอย่างแห้ง 1 กรัม (microgram gallic acid equivalent per gram sample dry weight, $\mu\text{gGAE/g DW}$)

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีดีพีพีเอช

การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ดีพีพีเอช (DPPH radical scavenging) ดัดแปลง มาจากวิธีของ Singh *et al.* (2002) โดยปิเปต สารละลายตัวอย่างจึงจួយที่ความเข้มข้น

4 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง และเติมสารละลาย DPPH เข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำสารละลายที่เตรียมได้ไปวัดค่า การดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Genesys 10S, Thermo Scientific, USA)

นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ของสารตัวอย่าง มาคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช เมื่อเทียบ ค่าการดูดกลืนแสงกับหลอดควบคุม โดยแสดง ในค่าของร้อยละการยับยั้ง คำนวณได้ดังสมการ

$$\% \text{ DPPH radical scavenging activity} = \left(\frac{A_{\text{ctrl}} - A_{\text{sample}}}{A_{\text{ctrl}}} \right) \times 100$$

เมื่อ A_{ctrl} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของหลอดควบคุม

A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง

ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีเอบีทีเอช

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช (ABTS radical scavenging) ดัดแปลงมาจากวิธี ของ Thaipong *et al.* (2006) โดยปิเปตสารละลาย ตัวอย่างจึงจួយที่ความเข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อ มิลลิลิตร ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอด ทดลอง เติมสารละลาย ABTS ลงในหลอดทดลอง ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้

ในที่มืด เป็นเวลา 6 นาที หลังจากนั้นนำสารละลาย ที่เตรียมได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Genesys 10S, Thermo Scientific, USA)

นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ของสารตัวอย่าง มาคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ABTS เมื่อเทียบค่า การดูดกลืนแสงกับหลอดควบคุม โดยแสดงในค่า ของร้อยละการยับยั้ง คำนวณได้ดังสมการ

$$\% \text{ ABTS radical scavenging activity} = \left(\frac{A_{\text{ctrl}} - A_{\text{sample}}}{A_{\text{ctrl}}} \right) \times 100$$

เมื่อ A_{ctrl} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของหลอดควบคุม

A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

งานวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ผลการทดสอบทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) แบบ One-way ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างผลการทดสอบวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 17.0

ผลการวิจัยและวิจารณ์

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงผลของสภาวะการอบที่แตกต่างกันในการอบแห้ง ต่อดองค์ประกอบทางพฤกษเคมี (สารกลุ่มแอลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ คาร์ติแอกไกลโคไซด์ แอนทราควิโนน แทนนิน คูมาริน สเตอรอยด์ เทอร์ปีนอยด์ และซาโปนิน) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระของจิงจูฉ่าย โดยผลการทดลองมีดังต่อไปนี้

ผลของสภาวะการอบที่แตกต่างกันที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของจิงจูฉ่าย

หลังจากทำการอบจิงจูฉ่ายตามแผนการทดลองที่วางไว้พบว่า จิงจูฉ่ายที่ผลิตได้มีคุณสมบัติทาง

กายภาพดังแสดงใน Table 2 และ Figure 1 โดยจิงจูฉ่ายที่อบได้จากทั้ง 6 กรรมวิธี มีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 ตามเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุขกำหนด (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2549) เมื่อนำปริมาณความชื้นที่วิเคราะห์ได้มาเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า ในแต่ละอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการอบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยพบว่า เมื่ออุณหภูมิและระยะเวลาในการอบแห้งเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณความชื้นมีค่าลดลง ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนสภาวะการอบจากอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง เป็น 24 ชั่วโมง

ส่วนกลิ่นของจิงจูฉ่ายที่ผ่านการอบมีกลิ่นหอมตามลักษณะของใบจิงจูฉ่าย และไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างสิ่งทดสอบ ขณะที่สีของจิงจูฉ่ายอบแห้งมีสีออกเขียว-น้ำตาล (Figure 1) โดยเมื่อทำการพิจารณาด้วยวิธีการพินิจสีของจิงจูฉ่ายพบว่า เมื่ออุณหภูมิและระยะเวลาในการอบเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้จิงจูฉ่ายมีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้นตามไปด้วย

Table 2 Physical properties of *Artemisia lactiflora*

Drying conditions	Physical properties		
	Color	Odor	Moisture content (%)
60°C, 12 hr	dark green	aromatic	4.02±0.35 ^a
70°C, 12 hr	brown	aromatic	3.05±0.17 ^c
80°C, 12 hr	brown	aromatic	3.01±0.16 ^c
60°C, 24 hr	dark green	aromatic	3.65±0.06 ^b
70°C, 24 hr	brown	aromatic	2.06±0.17 ^d
80°C, 24 hr	brown	aromatic	2.02±0.15 ^d
F-test 0.05			*



Figure 1 Characteristic of *Artemisia lactiflora* from different process

องค์ประกอบทางพฤกษเคมีในจิงจูฉ่ายที่ผ่านกระบวนการอบที่แตกต่างกัน

การตรวจสอบชนิดของสารพฤกษเคมีเบื้องต้น (9 กลุ่มสาร) ของสารสกัดหยาบในใบจิงจูฉ่าย ที่อบ อุณหภูมิและระยะเวลาที่แตกต่างกันนั้น ใช้วิธีการตรวจสอบเชิงคุณภาพ ซึ่งการแปรผลจะสังเกตจากสี และตะกอนที่เกินขึ้นในแต่ละวิธีการทดสอบของสารแต่ละชนิด จากการทดลองพบว่า สารพฤกษเคมีที่ตรวจพบในจิงจูฉ่ายมีทั้งหมด 7 กลุ่ม ได้แก่ สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ คูมาริน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ สเตอรอยด์ ซาโปนิน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Table 3) จากการศึกษาพบว่า สภาวะในการอบมีผลต่อปริมาณสารแทนนิน โดยเมื่ออบที่อุณหภูมิสูงขึ้นปริมาณของสารแทนนินมีค่าลดลง แต่ระยะเวลาที่ใช้ในการอบไม่มีผลต่อปริมาณของสารแทนนิน

ถึงแม้จะใช้ระยะเวลาเพิ่มมากขึ้นจาก 12 เป็น 24 ชั่วโมง ก็ตาม โดยอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการอบจิงจูฉ่ายในงานวิจัยนี้ไม่มีผลต่อสารพฤกษเคมีตัวอื่น ซึ่งอุณหภูมิที่สูงขึ้นอาจส่งผลทำให้เกิดการสลายตัวของแทนนิน เนื่องจากแทนนิน คือ สารประกอบที่ได้มาจากกรดฟีนอลิก (phenolic acids) และจัดอยู่ในกลุ่มของสารประกอบที่เรียกว่า โพลีฟีนอล (polyphenols) ที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยสารกลุ่มดังกล่าวนี้เมื่อถูกความร้อนจะเกิดการสลายตัวไป (Karaalan *et al.* 2014) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jeong *et al.* (2015) ที่พบว่าเมื่ออบไขมันฝรั่งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ปริมาณของแทนนินที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของไขมันฝรั่งจะมีค่ามากกว่าที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

Table 3 Phytochemical compositions in *Artemisia lactiflora* at different drying conditions

Phytochemical compositions	Drying conditions					
	60°C, 12 hr	70°C, 12 hr	80°C, 12 hr	60°C, 24 hr	70°C, 24 hr	80°C, 24 hr
Alkaloids	-	-	-	-	-	-
Flavonoids	+	+	+	+	+	+
Glycosides	+	+	+	+	+	+
Anthraquinone	-	-	-	-	-	-
Tannins	+++	++	+	+++	+	+
Cumarin	+	+	+	+	+	+
Steroids	+	+	+	+	+	+
Terpenoids	+	+	+	+	+	+
Saponins	+	+	+	+	+	+

(+) shows little presence, (++) shows presence, (+++) shows more presence and (-) shows absence, n = 3

ผลของสภาวะการอบจึงจួយที่แตกต่างกันต่อ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม

เมื่อนำตัวอย่างจึงจួយที่ผ่านสภาวะการอบ ที่แตกต่างกันมาวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกรวม จากผลการทดลอง (Table 4) พบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมมีค่าอยู่ในช่วง 57-288 ไมโครกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ น้ำหนักตัวอย่างแห้ง 1 กรัม และเมื่อเปรียบเทียบ ทางสถิติพบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม ของจึงจួយที่ผ่านกระบวนการอบแห้งที่อุณหภูมิ และเวลาที่แตกต่างกันมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเมื่ออบ จึงจួយที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง พบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุดเท่ากับ 287.76 ± 3.30 ไมโครกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ น้ำหนักตัวอย่างแห้ง 1 กรัม

เมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบแห้ง มากขึ้นปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมมีค่าลดลง ดังนี้ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มเวลา ในการอบจาก 12 ชั่วโมง เป็น 24 ชั่วโมง ปริมาณ สารประกอบฟีนอลิกรวมมีค่า 287.76 และ 243.23 ไมโครกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ น้ำหนัก ตัวอย่างแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ และเมื่ออบที่ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการอบ เพิ่มจาก 12 ชั่วโมง เป็น 24 ชั่วโมง ปริมาณ สารประกอบฟีนอลิกรวม มีค่าเท่ากับ 212.54 และ 199.90 ไมโครกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ น้ำหนักตัวอย่างแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ เช่นเดียวกับการอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เมื่ออบที่ ระยะเวลา 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ปริมาณ สารประกอบฟีนอลิกรวม มีค่า 123.91 และ 57.46 ไมโครกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ น้ำหนัก ตัวอย่างแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้ปริมาณของ

สารประกอบฟีนอลิกรวมที่ลดลง ตามอุณหภูมิและ ระยะเวลาที่ใช้ในการอบ อาจเนื่องมาจากการสลายตัว ของสารประกอบฟีนอลิกเมื่อโดนความร้อนที่เพิ่ม สูงขึ้นจากอุณหภูมิในการอบ ประกอบกับระยะเวลา ในการอบที่นานขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัย ของ กุลวดี และคณะ (2564) ที่ได้ทำการศึกษา อุณหภูมิอบแห้งของกลีบบัว ณ อุณหภูมิ 50, 60 และ 70 องศาเซลเซียส จากผลการวิจัยพบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมีค่ามากที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และลดลงเมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการอบสูงขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Taufik *et al.* (2016) ที่ได้ทำการศึกษาอุณหภูมิอบแห้งของใบหม่อน ที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส ซึ่งพบว่า เมื่ออุณหภูมิในการอบแห้งสูงมากขึ้น ฤทธิ์ต้าน สารอนุมูลอิสระมีค่าลดลง

ผลของสภาวะการอบต่อคุณสมบัติต้านอนุมูล อิสระ

ในการทดสอบคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระของ จึงจួយประกอบด้วย 2 วิธี ด้วยกันคือ การทดสอบ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (DPPH radical) และ การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช (ABTS radical) จากการทดสอบคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ พบว่า สภาวะการอบที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณ ของสารต้านอนุมูลอิสระในจึงจួយอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (Table 4) โดยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช ให้ผลการทดลอง ที่สอดคล้องกัน คือ อุณหภูมิการอบแห้งที่ 60 องศา เซลเซียส ที่ระยะเวลาในการอบแห้งเท่ากับ 12 ชั่วโมง ให้ค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระดีพีพีเอชและ อนุมูลอิสระเอบีทีเอชมากที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 18.87 และ 30.10 ตามลำดับ

เมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบแห้งมากขึ้นฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช มีค่าลดลงดังนี้ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มเวลาในการอบจาก 12 ชั่วโมง เป็น 24 ชั่วโมง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช มีค่าร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 18.87 และ 17.01 ตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช มีค่าร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 30.10 และ 22.65 ตามลำดับ และเมื่ออบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการอบเพิ่มจาก 12 ชั่วโมง เป็น 24 ชั่วโมง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอชมีค่าร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 15.79 และ 15.79 ตามลำดับ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช มีค่าร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 27.56 และ 14.60 ตามลำดับ เช่นเดียวกับ

การอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เมื่ออบที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช มีค่าร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 13.59 และ 14.37 ตามลำดับ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช มีค่าร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 24.74 และ 10.58 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nguyen *et al.* (2020) ที่ได้ทำการศึกษาอุณหภูมิที่ใช้ในการอบฝรั่งป่า โดยพบว่าเมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการอบสูงขึ้น จากอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็น 80 องศาเซลเซียส ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (DPPH radical) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเอบีทีเอช ของใบพืชดังกล่าวมีค่าลดลงเช่นเดียวกันกับการศึกษาในงานวิจัยนี้

Table 4 Total phenolic contents and antioxidant activities of *Artemisia lactiflora* from difference drying process

Drying conditions	Total phenolic contents (µgGAE/g DW)	DPPH activity (% Inhibition)	ABTS activity (% Inhibition)
60°C, 12 hr	287.76±3.30 ^a	18.87±0.74 ^a	30.10±0.63 ^a
70°C, 12 hr	212.54±2.17 ^c	15.79±0.22 ^c	27.56±0.66 ^b
80°C, 12 hr	123.91±8.63 ^e	13.59±0.17 ^d	24.74±1.17 ^c
60°C, 24 hr	243.23±5.61 ^b	17.01±0.67 ^b	22.65±1.15 ^d
70°C, 24 hr	199.90±2.77 ^d	15.79±0.45 ^c	14.60±2.17 ^e
80°C, 24 hr	57.46±3.11 ^f	14.37±0.25 ^d	10.58±1.04 ^f
F-test 0.05	*	*	*

n = 3, * Means within a column followed by different alphabets were significantly different at P<0.05 by DMRT

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาสภาวะการอบที่แตกต่างกันในการอบแห้งต่อองค์ประกอบทางพฤกษเคมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระของจิงจูฉ่ายที่การอบแห้งอุณหภูมิ 60 70 และ 80 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาในการอบแห้งที่ 12 และ 24 ชั่วโมงตามลำดับ จากผลการทดลองที่ได้พบว่าสารพฤกษเคมีที่พบในจิงจูฉ่ายที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้คือ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน แแทนนิน เทอร์พีนอยด์ สเตอรอยด์ ซาโปนิน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ โดยเมื่ออุณหภูมิและเวลาในการอบแห้งเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลทำให้ปริมาณของสารกลุ่มแทนนิน สารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระของจิงจูฉ่ายลดลง และนอกจากนี้ ยังส่งผลทำให้สีของจิงจูฉ่ายที่ผ่านการอบแห้งมีสีที่เข้มมากขึ้น

ดังนั้นผลการวิจัยที่ได้ จึงสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการอบแห้งที่เหมาะสมต่อการอบจิงจูฉ่าย และยังคงช่วยทำให้สารพฤกษเคมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระมีปริมาณที่สูงคือ การอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สนับสนุนเงินทุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2563 และสาขาวิชาวิทยาการสมุนไพร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- กุลวดี แก้วก่า สุพัชชา ชับกล่อมส่ง และสุพิรยา อาษา. 2564. ผลของสภาวะการทำแห้งและระยะเวลาแช่ชาต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์การต้าน สารอนุมูลอิสระของชากลีบบัว. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 16(1): 78-88.
- เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ทศพล วรวัชรกุลวงศ์ และสุรวิษ วงศ์สวัสดิ์เวช. 2555. ฤทธิ์ต้านการแบ่งตัวของเซลล์และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรจิงจูฉ่าย. โครงการพิเศษปริญญาเภสัชศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย, คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พิริยะภรณ์ อภิชาติยานนท์. 2560. การศึกษาพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพจากส่วนเหนือดินของจิงจูฉ่าย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 996/2556. 2556. สมุนไพรรวมแห้งขงตี๋ม. แหล่งข้อมูล: [https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0996_56\(สมุนไพรรวมแห้งขงตี๋ม\).pdf](https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0996_56(สมุนไพรรวมแห้งขงตี๋ม).pdf) (4 เมษายน 2565).
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2549. แนวทางการพิจารณาอาหารประเภทชาสมุนไพร. แหล่งข้อมูล: <http://food.fda.moph.go.th/Rules/dataRules/3-HerbalTea.pdf> (21 มกราคม 2565).
- สุกัญญา จันทร์สุนะ ลลิตา เจริญทรัพย์ เยาวพา จิระเกียรติกุล และพรชัย ทหารโคตร. 2563. ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการอบแห้ง

ต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระของใบบัวบก [*Centella asiatica* (L.) Urb.]. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 28(12): 2261-2272.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2560 แก้วเมืองจีน. แหล่งข้อมูล: http://www.qsbg.org/Database/Botanic_Book%20full%20option/search_detail.asp?botanic_id=2849 (21 มกราคม 2565).

Chew, Y.L., Y.Y. Lim, M. Omar and K.S. Khoo. 2008. Antioxidant activity of three edible seaweeds from two areas in South East Asia. J. Food Sci. Technol. 41(6): 1067-1072.

Flora Fauna Web. 2019. *Artemisia lactiflora* Wall. ex DC. Available: <https://www.nparks.gov.sg/florafauweb/flora/1/6/1687> (September 18, 2021).

Hassan, S.W., R.A. Umar, H. M. Maishanu, I.K. Matazu, U.Z. Faruk and A.A. Sani. 2007. The Effect of Drying Method on the Nutrients and Non-nutrients Composition of Leaves of *Gynandropsis gynandra* (Capparaceae). Asian. J. Biochem. 2(5): 349-353.

Jeong, D.W., Y.K. Park, S.S. Nam and S.K. Han. 2015. Effect of hot-air drying temperature on antioxidative activity of sweetpotato leaves. Korean J. Food Preserv. 22(5): 708-713.

Jing, Z.W., Z. Su-ying and Y. Yuan-yi. 2011. Analysis of chemical components of

volatile oil from *Artemisia Lactiflora* Wall in North Guizhou province of China. Medicinal Plant. 2(6): 59-61.

Karaalan, M., F.M. Yilmaz, O. Cesur, H. Vardin, A. Ikinici and A.C. Dalgic. 2014. Drying kinetics and thermal degradation of phenolic compounds and anthocyanins in pomegranate arils dried under vacuum conditions. J. Food Sci. Technol. 49(2): 595-605.

Kooltheat, N., K. Chujit, K. Nuangnong, N. Nokkaew, K. Bunlue, K. Yamasaki and M. Chatatikun. 2021. *Artemisia lactiflora* extracts prevent inflammatory responses of human macrophages stimulated with charcoal pyrolysis smoke. Journal of Evidence-Based Integrative Medicine. 26: 1-11.

Kwasniewska-Karolak, I. and R. Mostowski. 2021. Effect of different drying processes on an antioxidant potential of three species of the *Lamiaceae* family. Herba Pol. 67(1): 8-17.

Lin, F.D., D.W. Luo, J. Ye and M.T. Xiao. 2014. Chemical constituents of *Artemisia lactiflora* (II). China Journal of Chinese Materia Medica. 39(13): 2531-2535.

Minh, N.P., V.T. Pham, T.K. Hoa, V.T. Sang and L.T.S Na. 2019. Effect of blanching and drying to production of dried herbal tea from *Pouzolzia zeylanica*. J. Pharm. Sci. Res. 11(4):1437-1440.

- Mohammed, S., M. Edna, and K. Siraj. 2020. The effect of traditional and improved solar drying methods on the sensory quality and nutritional composition of fruits: A case of mangoes and pineapples. *Heliyon*. 6(6): 1-10.
- Nguyen, Q.V., B. Huyen, B. Thi, M.D. Tran, M.T. Nguyen, M.D. Doan, A.D. Nguyen, T.M. Le, V.C. Tran and T.N. Pham. 2020. Impact of different drying temperatures on in vitro antioxidant and antidiabetic activities and phenolic compounds of wild guava leaves collected in the central highland of Vietnam. *Natural Product Communications*. 17(4): 1-10.
- Prommajak, T., S. Surawang and N. Rattanapanone. 2014. Ultrasonic-assisted extraction of phenolic and antioxidative compounds from lizard tail (*Houttuynia cordata* Thunb.). *Warasan Songkhla Nakharin*. 36(1): 65-72.
- Rabeta, M.S. and M. Vithyia. 2013. Effect of different drying methods on the antioxidant properties of *Vitex negundo* Linn. tea. *Int. Food Res. J.* 20(6): 3171-3176.
- Saifullah, M., R. McCullum, A. McCluskey and Q. Vuong. 2019. Effects of different drying methods on extractable phenolic compounds and antioxidant properties from lemon myrtle dried leaves. *Heliyon* 5(12): 1-8.
- Singh, R.P., K.N. Chidambara and G.K. Jayaprakasha. 2002. Studies on the activity of pomegranate (*Punica granatum*) peel and seed extracts using in vitro models. *J. Agric. Food Chem.* 50(1): 81-86.
- Taufik, Y., T. Widiyantara, and Y. Garbida. 2016. The effect of drying temperature on the antioxidant activity of black mulberry leaf tea (*Morus nigra*). *Rasyan J. Chem.* 9(4): 889-895.
- Thaipong, K., U. Boonprakob, K. Crosby, L. Cisneros-Zevallos and D.H. Byrne. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *J. Food Compost. Anal.* 19: 669-675.
- Ueda, Y., N. Apiphuwasukcharoen, S. Tsutsumi, Y. Matsuda, V. Areekul and S. Yasuda. 2019. Optimization of hot-water extraction of dried yacon herbal tea leaves: enhanced antioxidant activities and total phenolic content by response surface methodology. *Food Sci. Technol.* 25(1): 131-139.
- Yi, W. and Y.H. Wetzstein. 2011. Effects of drying and extraction conditions on the biochemical activity of selected Herbs. *HORTSCIENCE*. 46(1): 70-73.

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

1. การพิมพ์ ต้นฉบับพิมพ์โดยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด ใช้รูปแบบฟอนต์ Thai Sarabun PSK ขนาด 16 points สำหรับชื่อเรื่อง และ 15 points สำหรับที่เหลือ พิมพ์หน้าเดียวในกระดาษ A4 เว้นขอบทั้ง 4 ด้าน 2.5 ซม. ความยาวของบทความรวมทุกอย่างไม่เกิน 10 หน้า
2. การเรียงเนื้อหา เนื้อหาประกอบด้วยส่วนต่างๆ รวม 8 หัวข้อ ควรเรียงตามลำดับ ดังนี้
 - 2.1 ชื่อเรื่อง (Title) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ควรสั้น กระชับและสื่อเป้าหมายหลักของการวิจัย ชื่อวิทยาศาสตร์ ใช้ตัวเอน และการพิมพ์ภาษาละติน เช่น *in vivo*, *in vitro*, *Ad libitum*, หรือ *et al.* ให้พิมพ์ด้วยตัวเอน ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ให้ขึ้นต้นคำด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ทุกคำ ยกเว้นคำบุพบท
 - 2.2 ชื่อผู้เขียน (Authors) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ส่วนที่อยู่ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ให้ใส่เป็นเชิงอรรถที่ท้ายชื่อหากมีผู้แต่งมาจากหลายที่ โดยอธิบายเชิงอรรถไว้ในหน้าแรกของบทความที่อยู่ควรเป็นที่อยู่ที่ติดต่อได้ทางไปรษณีย์ รวบรวมรหัสไปรษณีย์ด้วย ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) หลังชื่อคนที่รับผิดชอบบทความ (corresponding author) พร้อมอีเมลติดต่อ
 - 2.3 บทคัดย่อ (Abstract) ควรสั้น กระชับ ได้ใจความในการทำวิจัย วิธีการ ผลการศึกษาและสรุป ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่ควรเกิน 300 คำ
 - 2.4 คำสำคัญ (Keywords) ให้ระบุคำสำคัญ ไม่เกิน 4 คำ ท้ายบทคัดย่อแต่ละภาษา โดยวางในตำแหน่งชิดด้านซ้ายของหน้ากระดาษ (บทความประมวลความรู้เชิงวิเคราะห์ หรือบทความปริทัศน์ ไม่ต้องมีบทคัดย่อ)
 - 2.5 คำนำ (Introduction) แสดงเหตุผลหรือความสำคัญที่ทำวิจัย อาจรวมการตรวจเอกสารและวัตถุประสงค์ไว้ด้วย
 - 2.6 อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ และแบบจำลองการศึกษาที่ชัดเจน สมบูรณ์และเข้าใจง่าย
 - 2.7 ผลการวิจัยและวิจารณ์ (Results and Discussion) อธิบายผลการทดลอง พร้อมเสนอข้อมูลในรูปแบบ ตาราง (Table) หรือภาพประกอบ (Figure) โดยตารางหรือภาพ ให้จัดทำเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมดและแทรกอยู่ในเนื้อหา คำอธิบายตารางให้อยู่เหนือตาราง ส่วนคำอธิบายภาพให้วางอยู่ใต้ภาพ หน่วยในตารางให้ใช้ตัวย่อ ในระบบเมตริก ส่วนวิจารณ์ผล ให้แสดงความคิดเห็นของผลการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับสมมติฐานหรืออ้างอิงที่เชื่อถือได้ โดยไม่ต้องแยกเป็นอีกหัวข้อ
 - 2.8 สรุปผลการวิจัย (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)

แสงทอง พงษ์เจริญกิต จันทรเพ็ญ สระระ อีรนุช เจริญกิจ และฉันทนา วิชรรัตน์. 2559. การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของลำไยด้วยเทคนิคดีอาร์เอฟดี. 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. Agri. Technol. 1(2): 247-253.

4.2.2 หนังสือ หรือตำรา (Books/ Textbook) ไม่ต้องระบุจำนวนหน้า

จักรพงษ์ พิมพ์พิมล. 2555. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลลำไยสดเชิงการค้า. ดอคคิควเมนทารี ดีไซน์, เชียงใหม่.

Steel, R.G.D., J.H. Torrie and D.A. Dickie. 1997. Principal and procedures of astatistic-abiometric approach. 3rd Edition. McGraw-Hill Publishing Company, Toronto.

4.2.3 เรื่องย่อในหนังสือหรือตำราที่มีผู้เขียนแยกบทและมีบรรณาธิการ (Section in Books with Editors)

สมชาย องค์กรประเสริฐ. 2543. การให้น้ำลำไย. น. 44-49. ใน: นพดล จรัสสัมฤทธิ์ พาวิน มะโนชัย นพมณี โทบุญญานนท์ อีรนุช 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 ธรรมจรรย์. 2554. การศึกษาหาต้นกำเนิดเกี่ยวกับลำไยพันธุ์ดอโนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้อายุผลและปริมาณความร้อนสะสม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน, คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

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

4.2.5 ประชุมวิชาการ (Proceeding/ Conference)

วรรณพร จิรรัตน์ สมกิจ อนุวัชกุล ปิยศักดิ์ คงวิริยะกุล และสมบัติ พนเจริญสวัสดิ์. 2550. ผลของการเสริมดอกปีบในอาหารสุกรขุนต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซาก. 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. Proceeding of the 2nd International Symposium on SEASTAR 2000 and Asian Bio-Logging Science, Kyoto. pp. 17-22.

4.2.6 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet)

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2561. การปลูกผักแบบไม่ใช้ดิน (ไฮโดรโปนิกส์). แหล่งข้อมูล <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

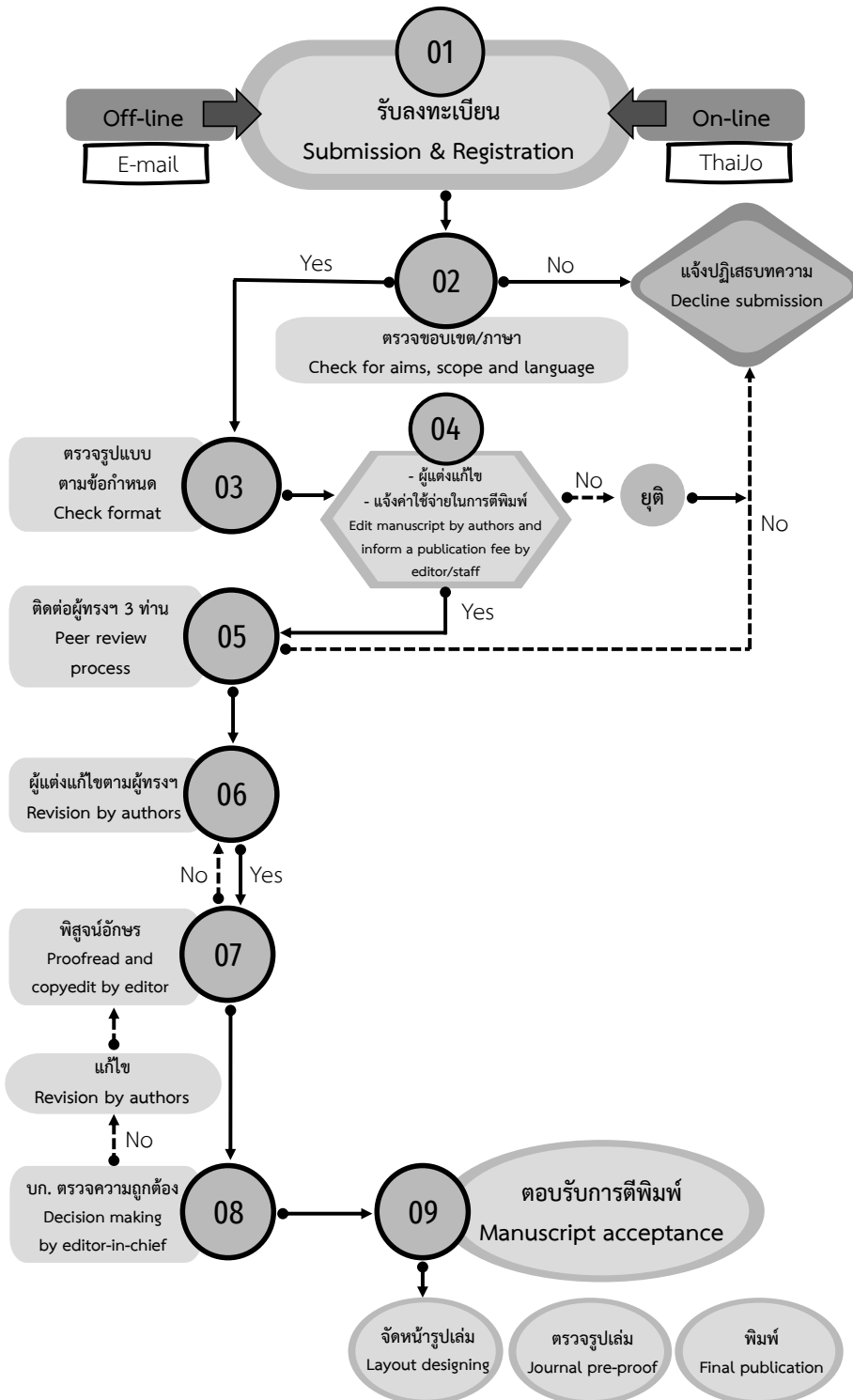
ตัวอย่างรูปแบบและคำแนะนำศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ www.jap.mju.ac.th

การส่งบทความ

อีเมล	jap@mju.ac.th
ThaiJo	https://li01.tci-thaijo.org/index.php/japmju
เว็บไซต์	www.jap.mju.ac.th
เบอร์โทรติดต่อ	+66 5387 3618
ที่อยู่ติดต่อวารสาร	สำนักงานวารสารผลิตกรรมการเกษตร อาคารรัตนโกสินทร์ 200 ปี คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
หมายเหตุ	ทุกช่องทางการส่งบทความ ให้ส่งใบลงทะเบียนส่งบทความ (แบบฟอร์ม วมก.1) ที่กรอกเอกสารเรียบร้อยแล้ว แนบไปพร้อมกับบทความทุกครั้ง

การตรวจแก้ไขและการยอมรับการตีพิมพ์

1. การติดต่อผู้เขียนจะติดต่อผ่านอีเมล ตามที่อยู่ของ corresponding author หรือหากจำเป็นเร่งด่วน จะติดต่อทางเบอร์โทรศัพท์หรือไปรษณีย์ตามที่อยู่ที่ได้ติดต่อได้
2. เรื่องที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จึงจะได้รับให้ลงตีพิมพ์ในวารสาร โดยจะตอบรับการตีพิมพ์หรือปฏิเสธบทความ ภายใน 180 วัน หลังวันรับลงทะเบียนบทความ
3. กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขเรื่องที่จะส่งตีพิมพ์ทุกเรื่องตามความเห็นสมควร ในกรณี
ที่จำเป็นจะต้องส่งต้นฉบับที่แก้ไขแล้วคืนให้ผู้เขียน เพื่อความเห็นชอบอีกครั้งก่อนตีพิมพ์



แผนผังขั้นตอนการพิจารณาบทความ เพื่อตีพิมพ์ในวารสารผลิตกรรมการเกษตร
(ภายใน 180 วัน หลังรับลงทะเบียน)
Acceptance Pathway : 180 days after submission

Guide for Authors

The submitted Manuscripts 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 subjected in a process of double-blinded peer-review by at least 3 independent referees and it is free of charge.

Submission checklist

Manuscript submission must include title page, abstract, keywords, text, tables, figures, acknowledgements, reference list and appendices (if necessary). For a title page section, a title of the article, a list of author, affiliations and E-mail address for corresponding author need to be provided. The total manuscript should not exceed 10 pages.

Preparation of the manuscript

All manuscript 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 a title using 16 pt, otherwise, Browallia new would be replaced.
4. Manuscript texts should be prepared as a single column, with a sufficient margin (2.5 centimeters for each side).
5. Abstract should not exceed 300 words and provide only 4 keywords for each manuscript.
6. All measurement in the text should be reported in abbreviation, using metric system.
7. Each Tables and figures should be numbered consecutively.

8. Acknowledgments should be as brief as possible, in a separate section before the references.
9. In-text citation should be given in the form of author and year in parentheses; (Pawin *et al.*, 2012) or if the author's name is a part of 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.
10. The reference list at the end of the manuscript should be listed alphabetically. The following are examples of reference format.

Standard journal:

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.

Books/ Textbook:

Steel, R.G.D., J.H. Torrie, and D.A. Dickie. 1997. *Principal and procedures of ataticabiometric 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 (Author chooses one of the following channels for submission)

1. E-mail jap@mju.ac.th
2. ThaiJo <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/japmju>

Remarks

For all channels of submission, attachment of registration form (JAP 01) that was completely filled is required.

Contact us

- Phone +66 5387 3618
- E-mail jap@mju.ac.th
- Website www.jap.mju.ac.th



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