สรุปผลงานวิจัย

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

สรุปผลงานวิจัย

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

HIGHLAND RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE
(PUBLIC ORGANIZATION)

ISBN: 978-616-358-439-7

รวบรวม/เรียบเรียง	นางสาวจิราวรรณ ปันใจ และนางสาวพันธุ์ทิพย์ นนทรีย์
จัดพิมพ์	พฤษภาคม 2563
จัดพิมพ์โดย	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) 65 หมู่ 1 ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ 0 5332 8496-8 โทรสาร 0 5332 8494, 0 5332 8229 เว็บไซต์ http://www.hrdi.or.th
ออกแบบ/พิมพ์ที่	หจก.วนิดาการพิมพ์ 14/2 หมู่ 5 ตำบลสันผีเสื้อ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300 โทรศัพท์/โทรสาร 0 5311 0503-4

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	3
สารบัญรูปภาพ	5
สารบัญตาราง	10
สารบัญแผนภูมิ	10
บทสรุปผู้บริหาร	11
แผนงานที่ 1 การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง	17
1. โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกข้าวบนพื้นที่สูง	18
2. โครงการวิจัยพัฒนาบูรณาการเฮมพ์ภายใต้ระบบควบคุม	21
3. โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตธัญพืชพื้นที่สูง	27
4. โครงการคัดเลือกสายพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตกาแฟอราบิก้าโครงการหลวง	30
5. โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผักอินทรีย์ในพื้นที่โครงการหลวง	36
6. โครงการทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกมันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง	39
7. โครงการทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกกระเทียมที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง	42
8. โครงการศึกษาเพื่อลดการสูญเสียผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูง	44
9. โครงการทดสอบพันธุ์องุ่นและพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกองุ่นบนพื้นที่สูง	48
10. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตเสาวรสหวานปลอดโรค	51
11. โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตไม้ผลกลุ่มเบอร์รี่บนพื้นที่สูง	53
12. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชตระกูลส้มปลอดภัย	55
13. โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาการผลิตและปรับปรุงคุณภาพไม้ดอก	57
14. โครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงแกะขนบนพื้นที่สูง	62
15. โครงการศึกษา รวบรวม และคัดเลือกสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองบนพื้นที่สูง	65
16. โครงการศึกษาวัสดุรองพื้นคอกที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหมูหลุมบนพื้นที่สูง	67
17. โครงการวิจัยการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ในพื้นที่โครงการหลวง	69
18. โครงการวิจัยการผลิตอาหารสัตว์อินทรีย์	71
19. โครงการพัฒนาระบบก๊าซชีวภาพเพื่อเป็นพลังงานทดแทนสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าและการปั๊มน้ำบนพื้นที่สูง	73
20. โครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงผึ้งเพื่อการเพิ่มผลผลิตพืชและคุณภาพน้ำผึ้ง	75
21. โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการให้น้ำและปุ๋ยแก่ไม้ผลสำคัญบนพื้นที่สูง	78
22. โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพเกษตรจากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง	80
23. โครงการศึกษาผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตผลของไม้ผลบนพื้นที่สูง	85
24. โครงการเลี้ยงปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย	87
25. โครงการศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะสำคัญทางการสืบพันธุ์ของประชากรปลาเรนโบว์เทราต์ภูฏานที่เลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย	89

หน้า

แผนงานที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นและพัฒนานวัตกรรม สร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง 91

1. โครงการวิจัยต่อยอดเพื่อสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์จากพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูงในเชิงพาณิชย์ 92
2. โครงการวิจัยต่อยอดผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ระดับชุมชนและเชิงพาณิชย์ 94
3. โครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและยาพื้นบ้านบนพื้นที่สูง 97

แผนงานที่ 3 การวิจัยระบบเกษตรนิเวศพื้นที่สูงและการวิจัยเชิงพื้นที่ 103

1. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่มีฐานจากการปลูกฝิ่น 105
2. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่ปลูกข้าวไร่-ข้าวโพด 109
3. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนทำนาบนพื้นที่สูง 113
4. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนป่าเมี่ยง 117
5. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในโครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวงคลองลาน 121

แผนงานที่ 4 การวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง 125

1. โครงการวิจัยและพัฒนาต่อยอดการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ ของชุมชนบนพื้นที่สูง 126
2. โครงการศึกษาและพัฒนาการจัดการของเสียจากครัวเรือนและชุมชนบนพื้นที่สูง 130
3. โครงการศึกษาการพัฒนาชุมชนโครงการหลวงเพื่อเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำและยั่งยืน ระยะที่ 2 131
4. โครงการศึกษาชนิดไม้ท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกป่าชาวบ้าน 133
5. โครงการศึกษาศักยภาพการปลูกและใช้ประโยชน์ไม้จันทน์หอมและไม้ป่ายืนต้นบางชนิดในเชิงผลิตภัณฑ์ 135
6. โครงการศึกษาชนิด/พันธุ์ไม้สนเพื่อปลูกเป็นสวนป่าและการอนุรักษ์ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์ 137
7. โครงการศึกษาชนิดพันธุ์ไผ่เพื่อการใช้ประโยชน์บนพื้นที่สูง 140
8. โครงการวิจัยการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการปลูกพืชบนพื้นที่สูง 142
9. โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูง 147

แผนงานที่ 5 การบริหารจัดการองค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย 151

1. โครงการกำกับ ติดตาม และประเมินผลกระทบจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ 152
2. โครงการจัดการองค์ความรู้และสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัย 156
3. โครงการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาจากผลงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบนพื้นที่สูง 159

แนวทางการเสนอขอรับงบประมาณแผนบูรณาการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 163

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	บือก๊วยเบะ	18
ภาพที่ 2	เบี้ยวกู๋เต๊ก	18
ภาพที่ 3	แปลงทดสอบวิธีการ Cut and fill: พื้นที่หนองเขียว ปีที่ 2	19
ภาพที่ 4	ทดสอบและสาธิตวิธีการปลูกข้าวต้นเดียวร่วมกับโรงเรียนบ้านผาหม่อน เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวบือโปะโล๊ะ	19
ภาพที่ 5	แปลงปลูกทดสอบช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม จังหวัดตาก	22
ภาพที่ 6	การตากลดความชื้นต้นเฮมพ์ จังหวัดเชียงใหม่	22
ภาพที่ 7	แปลงทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ 4 พันธุ์และช่วงเวลาปลูก 2 ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเส้นใยและสาร CBD ในเฮมพ์ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ จังหวัดเชียงใหม่และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ จังหวัดตาก	22
ภาพที่ 8	แปลงทดสอบการศึกษาและการจัดการระบบการปลูกเฮมพ์ร่วมกับการปลูกพืชบำรุงดินภายใต้ระบบควบคุมที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ จังหวัดตาก	23
ภาพที่ 9	ต้นแบบถุงเท้าทหาร	23
ภาพที่ 10	เส้นด้ายชุดใหม่สำหรับทอเสื้อยืดทหาร	24
ภาพที่ 11	ผืนผ้าที่ทดสอบการพิมพ์ย้อมชุดพรางและชุดพรางทหารบกต้นแบบ	24
ภาพที่ 12	ผลิตภัณฑ์จากเส้นด้ายเฮมพ์ผสมฝ้าย	24
ภาพที่ 13	แปลงคัดเลือกพันธุ์ถั่วแดงหลวง	27
ภาพที่ 14	เมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวง	27
ภาพที่ 15	แปลงคัดเลือกพันธุ์ถั่วขาว	28
ภาพที่ 16	เมล็ดถั่วขาว	28
ภาพที่ 17	ความแตกต่างของวันออกดอกของแต่ละสายพันธุ์	28
ภาพที่ 18	ความแตกต่างของเมล็ดงาหอมแต่ละสายพันธุ์	28
ภาพที่ 19	การสัมภาษณ์เจ้าของโกดังรับซื้อพืชไร่ ที่จังหวัดตาก	29
ภาพที่ 20	โกดังเก็บผลผลิตพืชไร่	29
ภาพที่ 21	แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอราบิก้าแหล่งพันธุ์ตีนตก (TT) และต้นกาแฟจากแหล่งพันธุ์ป่าเมี่ยง (PM)	32
ภาพที่ 22	แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟจากแหล่งพันธุ์แม่ลาน้อย (MLN) แหล่งพันธุ์ห้วยส้มป่อย (HSP) และแหล่งพันธุ์ห้วยน้ำขุ่น (HNK)	32
ภาพที่ 23	ต้นกาแฟผลสดที่สุกในแปลงรวบรวมพันธุ์ ในศูนย์ย่อยแม่ยะน้อย	32
ภาพที่ 24	ตัวอย่างกาแฟกะลาที่ได้จากการรวบรวมผลผลิต ในพื้นที่ของสถาบัน	33
ภาพที่ 25	การออกแบบผลิตภัณฑ์กาแฟชนิดใหม่ของโครงการหลวง (Specialty coffee)	33
ภาพที่ 26	แปลงของเกษตรกรที่ใช้ทำการวิจัยในพื้นที่โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	34
ภาพที่ 27	สวนต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟ	35

หน้า

ภาพที่ 28 แปลงงานทดสอบศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตโอ๊คลีฟเขียวอินทรีย์ 36
ภาพที่ 29 แปลงงานทดสอบศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิต โอ๊คลีฟแดงอินทรีย์ 36
ภาพที่ 30 แปลงงานทดสอบการป้องกันกำจัดมวนขี้ครอกในโอ๊คลีฟเขียวอินทรีย์ 37
ภาพที่ 31 แมลงวันหนอนเจาะลำต้นถั่วเข็มอินทรีย์ 37
ภาพที่ 32 แปลงขยายเมล็ดพันธุ์ผักกาดหวานอินทรีย์ 37
ภาพที่ 33 แปลงขยายเมล็ดพันธุ์ถั่วแขกอินทรีย์ 37
ภาพที่ 34 ปลูกทดสอบงานทดสอบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง 3 ระดับความสูง ชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันเทศญี่ปุ่น และการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันเทศญี่ปุ่น 39
ภาพที่ 35 ลักษณะการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศญี่ปุ่น 40
ภาพที่ 36 เก็บข้อมูลงานทดสอบ พันธุ์ ปุ๋ย และอายุการเก็บเกี่ยวมันเทศญี่ปุ่น 41
ภาพที่ 37 สำรวจ และรวบรวมข้อมูลการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 41
ภาพที่ 38 พันธุ์กระเทียมน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ 42
ภาพที่ 39 พันธุ์กระเทียมแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน 42
ภาพที่ 40 แปลงทดสอบกระเทียมที่ระดับความสูง 800 MSL 43
ภาพที่ 41 แปลงทดสอบกระเทียมที่ระดับความสูง 1,100 MSL 43
ภาพที่ 42 การสำรวจคุณภาพและการสูญเสียในแปลงปลูกพืชผักของเกษตรกร 46
ภาพที่ 43 การตรวจสอบปริมาณและคุณภาพพืชผัก 46
ภาพที่ 44 สภาพต้นองุ่นพันธุ์ Shine Muscat และ Beauty Seedless อายุ 3 เดือนหลังปลูกในรูปแบบต่างๆ 48
ภาพที่ 45 องุ่นพันธุ์ Perlette Beauty Seedless Marroo Seedless Flame Seedless Thompson Seedless และ JG05 ที่ปลูกในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางแดงใน 49
ภาพที่ 46 องุ่นพันธุ์ Perlette ที่ใช้ GA_3 ความเข้มข้นและระยะเวลาต่างกัน 50
ภาพที่ 47 การปลูกทดสอบเสาวรสในโรงเรือน 51
ภาพที่ 48 ลักษณะผลเสาวรสหวานปลอดโรค P-TC 1 52
ภาพที่ 49 ลักษณะผลเคพกูสเบอร์รี่ ผลกลม (ซ้าย) ผลรี (ขวา) 53
ภาพที่ 50 ผลแบล็คเบอร์รี่ สายพันธุ์อ่างขาง 54
ภาพที่ 51 ผลแบล็คเบอร์รี่ สายพันธุ์จากญี่ปุ่น 54
ภาพที่ 52 ผลแบล็คเบอร์รี่ สายพันธุ์จากออสเตรเลีย 54
ภาพที่ 53 วิธีการขยายพันธุ์บัวดินในแต่ละกรรมวิธี 58
ภาพที่ 54 การเจริญเติบโตหลังปลูก 32 สัปดาห์ ในการศึกษาวิธีการขยายพันธุ์พันธุ์บัวดิน จำนวน 7 พันธุ์ 58
ภาพที่ 55 คุณภาพหัวพันธุ์หลังปลูก 32 สัปดาห์ ของบัวดิน จำนวน 8 พันธุ์ ที่ได้รับปุ๋ยสูตร 10-20-30 (EC 1.9 mS/cm อัตรา 100 มิลลิลิตร/กระถาง) 58
ภาพที่ 56 การเจริญเติบโตหลังปลูก 28 สัปดาห์ การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์บัวดิน 59
ภาพที่ 57 การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 140 วัน 59
ภาพที่ 58 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ที่ระยะ 42 วัน 59
ภาพที่ 59 ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ที่ระยะ 90 วัน 60
ภาพที่ 60 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion 60
ภาพที่ 61 ระยะตัดดอกทั้ง 3 ระยะ ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina 60

หน้า

ภาพที่ 62 ดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง (วันที่ 9) 60
ภาพที่ 63 การตรวจท้องแกะ 62
ภาพที่ 64 การใช้โปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่แกะ 62
ภาพที่ 65 อาหารหมักผสมครบส่วน 63
ภาพที่ 66 การทดสอบสมรรถภาพการผลิตในแกะ 63
ภาพที่ 67 การทดสอบการตัดขนแกะ 64
ภาพที่ 68 การทดสอบการแปรรูปเป็นสตูเนื้อสะโพกแกะ 64
ภาพที่ 69 พ่อพันธุ์ไก่พื้นเมือง 65
ภาพที่ 70 แม่พันธุ์ไก่พื้นเมือง 65
ภาพที่ 71 การทดสอบเลี้ยงไก่ร่วมกับเกษตรกร 65
ภาพที่ 72 การทดสอบเลี้ยงไก่ร่วมกับเกษตรกร 65
ภาพที่ 73 การเตรียมคอกหมูหลุม 67
ภาพที่ 74 หมูหลุมในคอก 67
ภาพที่ 75 การเก็บข้อมูลการทดสอบวัสดุรองพื้นคอก 67
ภาพที่ 76 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของสุกร 67
ภาพที่ 77 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ 70
ภาพที่ 78 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ 70
ภาพที่ 79 การทดสอบการชิมผลิตภัณฑ์ 70
ภาพที่ 80 การทดสอบการชิมผลิตภัณฑ์ 70
ภาพที่ 81 ทดสอบการปลูกพืชอาหารสัตว์อินทรีย์ 71
ภาพที่ 82 ทดสอบการปลูกพืชอาหารสัตว์อินทรีย์ 71
ภาพที่ 83 ทดสอบการใช้อาหารสัตว์อินทรีย์ 72
ภาพที่ 84 ทดสอบการใช้อาหารสัตว์อินทรีย์ 72
ภาพที่ 85 การทำบ่อไบโอแก๊สชีวภาพ 74
ภาพที่ 86 การทำบ่อไบโอแก๊สชีวภาพ 74
ภาพที่ 87 การติดตั้งเครื่องยนต์ 74
ภาพที่ 88 การติดตั้งเครื่องยนต์ 74
ภาพที่ 89 ผึ้งโพรงผสมเกสรอาโวคาโด 75
ภาพที่ 90 ผึ้งพันธุ์ที่วางเพื่อผสมเกสรอาโวคาโด 75
ภาพที่ 91 การเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์หลังวางลังผึ้ง 90 วัน 76
ภาพที่ 92 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งให้สะอาดและมีคุณภาพ 77
ภาพที่ 93 ระบบน้ำในแปลงสตรอว์เบอร์รี่ของเกษตรกร 79
ภาพที่ 94 ระบบน้ำในแปลงองุ่นที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ 79
ภาพที่ 95 ลักษณะอาการลำต้นเน่าของพริกหวาน 82
ภาพที่ 96 ลักษณะการยับยั้งรา *Botrytis cinerea* ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 82
ภาพที่ 97 ผักโขม (*Amaranthusviridis*) 82
ภาพที่ 98 ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชโดยเชื้อจุลินทรีย์ 82
ภาพที่ 99 ลักษณะอาการของโรคทางดินที่เกิดจากเชื้อรา 82
ภาพที่ 100 ลักษณะการยับยั้งรา *P. aphanidermatum* ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 82

หน้า

ภาพที่ 101 แปลงทดสอบการประเมินคุณภาพชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ 83
ภาพที่ 102 แปลงทดสอบการประเมินคุณภาพชีวภัณฑ์ป้องกันโรคเหี่ยวเขียวของปทุมมา 83
ภาพที่ 103 ลักษณะของหนอนกระทู้ผัก 83
ภาพที่ 104 รูปแบบกับดักที่ใช้ในการทดสอบ 83
ภาพที่ 105 ลักษณะผลเลมอนที่ถูกผีเสื้อหนอนเจาะผลเข้าทำลาย 83
ภาพที่ 106 ลักษณะผีเสื้อหนอนเจาะผล *Citripestis sagittiferella* 83
ภาพที่ 107 ปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) อายุ 4 ปี 5 เดือน 88
ภาพที่ 108 ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์รังไข่ ระยะที่ 3 ของปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนเพศเมีย 88
ภาพที่ 109 ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์ถุงน้ำเชื้อ ระยะที่ 3 ของปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนเพศผู้ 88
ภาพที่ 110 ตรวจสอบการเจริญเติบโตด้วยการวัดความยาวปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏาน 90
ภาพที่ 111 ความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียของปลาเรนโบว์เทราต์ 90
ภาพที่ 112 ต้นแบบผลิตภัณฑ์นาโน 93
ภาพที่ 113 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบส่งมอบโครงการหลวง 96
ภาพที่ 114 พัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนบ้านกิ่วโป่ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ 99
ภาพที่ 115 พัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนบ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ 100
ภาพที่ 116 ศึกษาแนวทางการปลูกพืชสมุนไพรสำคัญบนพื้นที่สูงตีนฮุ้งดอย 100
ภาพที่ 117 ศึกษาแนวทางการปลูกพืชสมุนไพรสำคัญบนพื้นที่สูงสังหยู (เมียดเขียว) 100
ภาพที่ 118 แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาสมุนไพรชุมชน 2 แห่ง ชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะ และชุมชนบ้านศรีบุญเรือง 101
ภาพที่ 119 องค์ความรู้จากภูมิปัญญาสมุนไพรชุมชน 2 เรื่อง 101
ภาพที่ 120 สำรวจแมลงศัตรูข้าวนาและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบของเกษตรกร 106
ภาพที่ 121 ตัวอย่างแมลงศัตรูข้าวนาที่สำรวจพบมากที่สุด 106
ภาพที่ 122 ตัวอย่างแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบมากที่สุด 106
ภาพที่ 123 การใส่ปุ๋ยบำรุงดินในต้นกาแฟในแปลงทดสอบของเกษตรกร 107
ภาพที่ 124 แปลงทดสอบไม้ผลและการเรียนรู้ของเกษตรกร 108
ภาพที่ 125 แปลงปลูกทดสอบไม้ผลร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกร 110
ภาพที่ 126 การติดตามให้คำแนะนำของคณะนักวิจัยไม้ผลและนักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 110
ภาพที่ 127 การทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันเทศญี่ปุ่นหลังนาแบบผสมผสานร่วมกับเกษตรกร 112
ภาพที่ 128 วางแผนและแปลงทดสอบวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกับเกษตรกร 114
ภาพที่ 129 ชนิดของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงทดสอบ (IPM) 114
ภาพที่ 130 การเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่และการสัมภาษณ์ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนา 115
ภาพที่ 131 แปลงปลูกทดสอบไม้ผลบนพื้นที่ลาดชัน 116
ภาพที่ 132 การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีด้านระบบการปลูกพืชโครงการหลวง 116
ภาพที่ 133 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวปฏิบัติที่ดี 119
ภาพที่ 134 การสรุปแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับชาเมี่ยง 119
ภาพที่ 135 การทดสอบปลูกฟักทองญี่ปุ่นหลังนา 119
ภาพที่ 136 การจัดการระบบการปลูกพืชในพื้นที่ลาดชัน 120
ภาพที่ 137 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งโดยวิธีการแบบใหม่ที่ผ่านการกรองและคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้ง 120
ภาพที่ 138 เกษตรกรต้นแบบที่ดำรงชีพตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 122

หน้า

ภาพที่ 139 การจัดการดินแบบผสมผสานให้เหมาะสมในการปลูกไม้ผล 123
ภาพที่ 140 การทดสอบใช้ไบโอชาร์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในการปลูกพืชผักภายใต้ระบบโรงเรือนการจัดการดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเดิมให้มีความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช 123
ภาพที่ 141 การเลี้ยงสุกรแบบเดิม 124
ภาพที่ 142 การทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง และการทำอาหารหมักจากวัสดุในชุมชน 124
ภาพที่ 143 การขยายผลหลักสูตรท้องถิ่นด้านการอนุรักษ์ฟื้นฟูพืชท้องถิ่นในระดับชุมชน 128
ภาพที่ 144 แปลงปลูกตีนฮุ้งดอยเพื่อลดการเก็บหาจากป่า 128
ภาพที่ 145 แปลงปลูกชาเลือดมังกรเสริมรายได้ 128
ภาพที่ 146 ปลูกฟื้นฟูแหล่งอาหารในชุมชน 128
ภาพที่ 147 บันทึกปริมาณและแยกองค์ประกอบขยะครัวเรือน 130
ภาพที่ 148 สอบถามข้อมูลการจัดการขยะและน้ำเสียของชุมชน 130
ภาพที่ 149 คณะกรรมตรวจประเมินเข้าตรวจประเมิน 132
ภาพที่ 150 มอบรางวัลรับรองชุมชนคาร์บอนต่ำโครงการหลวง 132
ภาพที่ 151 ประชุมปรับปรุงตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชน 132
ภาพที่ 152 สำรวจชนิดต้นไม้บริเวณป่าต้นน้ำ 132
ภาพที่ 153 แปลงปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ 133
ภาพที่ 154 แปลงปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่ 134
ภาพที่ 155 แปลงปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้ เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่ 134
ภาพที่ 156 แท่นวางโทรศัพท์มือถือจากไม้ลำพูป่า 134
ภาพที่ 157 ดอกจันทน์หอม 136
ภาพที่ 158 แปลงปลูกไม้จันทน์หอมเชิงเดี่ยว ณ สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ หน่วยยางชุม 136
ภาพที่ 159 การเก็บข้อมูลความสูง ขณะที่สนมีอายุ 24 เดือน 138
ภาพที่ 160 สภาพแปลงปลูกทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สน 138
ภาพที่ 161 กิจกรรมการซ่อมแซมฝายชะลอน้ำในพื้นที่ป่าต้นน้ำ บ้านแจ่มน้อย 138
ภาพที่ 162 สภาพพื้นป่าที่เปิดโล่งภายหลังไฟไหม้ 138
ภาพที่ 163 รูปแบบโรงเรือนไม้ไผ่สำหรับปลูกพืชแบบหมาแหงน 140
ภาพที่ 164 การทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่ของชุมชน 140
ภาพที่ 165 แปลงรวบรวมพันธุ์ไผ่ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ 141
ภาพที่ 166 สนับสนุนการปลูกไผ่เพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชน 141
ภาพที่ 167 ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดชันของพื้นที่ป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน 144
ภาพที่ 168 การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดหลังปลูก 60 วัน 144
ภาพที่ 169 การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืช 144
ภาพที่ 170 การเจริญเติบโตของข้าวโพดร่วมกับถั่วลอดหลังปลูก 45 วัน 144
ภาพที่ 171 แปลงทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค ในดินปลูกมะเขือเทศ 145
ภาพที่ 172 แปลงทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค ในดินปลูกกะหล่ำปลี 145
ภาพที่ 173 การศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดที่มีศักยภาพ (ก) เห็ดเผาะ (ข) เห็ดโคน 147

หน้า

ภาพที่ 174 ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเห็ด 148
ภาพที่ 175 การติดตามการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายของเห็ดในแปลงทดสอบ 149
ภาพที่ 176 การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นในชุมชน 149
ภาพที่ 177 การประชุมคณะอนุกรรมการวิจัยและพัฒนา 153
ภาพที่ 178 การติดตามความก้าวหน้าการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา 153
ภาพที่ 179 การปลูกกาแฟใต้ร่มเงา 155
ภาพที่ 180 ขยายองค์ความรู้สู่โรงเรียน 155
ภาพที่ 181 การถ่ายทอดองค์ความรู้งานวิจัยให้เกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์ 156
ภาพที่ 182 หน้าจอหลักของระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (e – Research Report) 157
ภาพที่ 183 ลงนามบันทึกความเข้าใจความร่วมมือทางวิชาการ 158
ภาพที่ 184 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การวิจัยกับหน่วยงานในระดับนานาชาติ 158
ภาพที่ 185 ตัวอย่างผลผลิตจากงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่ยื่นจดทะเบียน/จดแจ้งทรัพย์สินทางปัญญา 161
ภาพที่ 186 รวบรวมการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากผลผลิตจากงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่น 161
ภาพที่ 187 กิจกรรมตลาดนัดชาวดอย ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 161
ภาพที่ 188 งานตลาดนัดกาดเกษตรน่าน (Farmers Market) ณ สำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ลุ่มน้ำน่าน อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน 161
ภาพที่ 189 เผยแพร่คู่มือการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา ประเภทอนุสิทธิบัตร ในงานสืบสานงานพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 161

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 จำนวนโครงการวิจัยและงบประมาณของแต่ละแผนงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 11
ตารางที่ 2 ผลงานวิจัยระบบเกษตรนิเวศในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5 ภูมิสังคม 13
ตารางที่ 3 การคัดเลือกสายพันธุ์คุณภาพ 12 แหล่งพันธุ์ สุ่มวัดต้นกาแฟ จำนวน 20 ต้น 31
ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งพันธุ์บนพื้นที่สูงในแต่ละรูปแบบลัง 76

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 1 ประชากรแมลงศัตรูข้าวในช่วง 2-10 สัปดาห์ ในแปลงทดสอบ IPM ที่มีการใช้สารเคมีร่วมและไม่ใช้สารเคมี 114
แผนภูมิที่ 2 อัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของไม้ผลทางเลือก 116
แผนภูมิที่ 3 แสดงงบประมาณ พ.ศ. 2550-2561 รวม 749,383,842.45 บาท 153
แผนภูมิที่ 4 แสดงสถานะโครงการ พ.ศ. 2550-2561 จำนวน 345 โครงการหลัก 780 โครงการย่อย 153

บทสรุปผู้บริหาร

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) มีภารกิจในการส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง เพื่อสืบสานพระราชประสงค์พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร และพระปฐมบรมราชโองการพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรรามาธิบดีศรีสินทรมหาวชิราลงกรณ พระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว ในการสร้างความอยู่ดีมีสุขของประชาชนบนพื้นที่สูง ด้วยการรักษาและสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยและการเรียนรู้ของโครงการหลวงในการเป็นต้นแบบและแหล่งเรียนรู้การพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน รวมทั้งต่อยอดและขยายผลสำเร็จของโครงการหลวงไปสู่พื้นที่สูงอื่น

ดังนั้นที่มาหรือโจทย์งานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงมาจาก 2 ส่วนหลัก คือ โจทย์หรือความต้องการงานวิจัยจากมูลนิธิโครงการหลวง และโจทย์งานวิจัยที่มาจากเกษตรกรหรือชุมชนในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ภายใต้การทำงานแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัย นักพัฒนาในพื้นที่ และเกษตรกร รวมทั้งความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีพื้นที่จริงของเกษตรกรเป็นพื้นที่ทดลองหรือดำเนินงานวิจัย เพื่อให้ผลงานวิจัยเกิดประโยชน์โดยตรงต่อชุมชนท้องถิ่น สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแก่เกษตรกร ตลอดจนการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของเกษตรกรในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละภูมินิเวศบนพื้นที่สูง โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มีจำนวนโครงการวิจัยที่ดำเนินการ 45 โครงการหลัก 87 โครงการย่อย ภายใต้ 5 แผนงาน งบประมาณรวม 81,500,000 บาท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนโครงการวิจัยและงบประมาณของแต่ละแผนงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

แผนงานวิจัย	จำนวนโครงการ		งบประมาณ (บาท)
	โครงการหลัก	โครงการย่อย	
1. แผนงานการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง	25	49	45,750,000
2. แผนงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และพัฒนานวัตกรรมสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง	3	7	9,150,000
3. การวิจัยระบบเกษตรนิเวศพื้นที่สูง การวิจัยเชิงพื้นที่	5	13	5,300,000
4. แผนงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง	9	15	13,100,000
5. แผนงานการบริหารจัดการองค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย	3	3	8,200,000
รวม	45	87	81,500,000

สรุปผลการดำเนินงานสำคัญในแต่ละแผนงานดังนี้

แผนงานที่ 1 การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง เน้นการสนับสนุนงานวิจัยเพื่อต่อยอดองค์ความรู้จากโครงการหลวง และนำไปทดสอบใช้ในพื้นที่ดำเนินงานของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง โดยเฉพาะองค์ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตพืชและสัตว์ให้ผลผลิตมีปริมาณและ/หรือคุณภาพสูงขึ้น จำนวน 25 โครงการ เช่น ข้าวพันธุ์ท้องถิ่น เฮมพ์ กาแฟอราบิก้า ผักอินทรีย์ กระเทียม องุ่น เสาวรส พืชตระกูลส้ม ไม้ผลกลุ่มเบอร์รี่ ไม้ดอก แกะขน ไก่พันธุ์พื้นเมือง ผึ้ง เป็นต้น สรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. องค์ความรู้ด้านพันธุ์พืชและสัตว์ที่มีศักยภาพและเหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง (พืช 448 พันธุ์ สัตว์ 2 ชนิด 1 พันธุ์) ประกอบด้วย

1.1 พันธุ์พืช

กลุ่มพืชไร่ : พันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูง 429 พันธุ์ (พันธุ์ข้าวไร่ 262 พันธุ์ และพันธุ์ข้าวนา 167 พันธุ์) พันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการ 2 พันธุ์ พันธุ์ข้าวทนทานต่อแมลงบั่วบนพื้นที่สูง 3 พันธุ์ และพันธุ์ข้าวท้องถิ่นลูกผสมทนทานต่อแมลงบั่วบนพื้นที่สูงไม่ไวต่อช่วงแสงและมีคุณค่าทางโภชนาการ 2 สายพันธุ์ **สายพันธุ์เฮมพ์** THC ต่ำ และมีเปอร์เซ็นต์เส้นใยสูง 3 สายพันธุ์ ส่วนพันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณ THC ต่ำ และมีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูง พันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณ THC ต่ำ และไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง พันธุ์เฮมพ์ชนิด Monoecious และเฮมพ์สายพันธุ์แท้ อยู่ระหว่างการคัดเลือกพันธุ์ รวมทั้ง**ธัญพืช**อยู่ระหว่างการคัดเลือกพันธุ์ถั่วแดงหลวง ถั่วขาว ที่มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี และพันธุ์งาหอมที่มีผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง

กลุ่มพืชผัก : พันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับบนพื้นที่สูง 3 ระดับความสูง 5 พันธุ์ และพันธุ์กระเทียมที่มีคุณค่าทางโภชนเภสัชสูงสำหรับปลูกบนพื้นที่สูง 2 พันธุ์

กลุ่มไม้ผล : พันธุ์ไม้ผลที่มีศักยภาพในการผลิต ได้แก่ เสาวรส 1 พันธุ์ และแบล็คเบอร์รี่ 1 พันธุ์

1.2 พันธุ์สัตว์

ไก่ : สายพันธุ์ไก่พื้นเมืองบนพื้นที่สูงที่มีศักยภาพในการนำมาส่งเสริมแก่เกษตรกร 1 สายพันธุ์

ผึ้ง : ชนิดผึ้งที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรในอาโวคาโด พีช และกาแฟ 2 ชนิด

2. องค์ความรู้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพพืชและสัตว์ ประกอบด้วย

2.1 องค์ความรู้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพพืช (ข้าว เฮมพ์ โอ๊คลีฟเขียว โอ๊คลีฟแดง คอส ถั่วแขกอินทรีย์ มันเทศญี่ปุ่น กระเทียม กาแฟอราบิก้า ส้ม เคพกูสเบอร์รี่ ราสพ์เบอร์รี่ แบลคเบอร์รี่ สตรอว์เบอร์รี่ องุ่น ว่านสี่ทิศ และบัวดิน) 28 เรื่อง

2.2 องค์ความรู้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสัตว์ (สุกร แกะขน และผึ้ง) 9 เรื่อง

3. องค์ความรู้เทคโนโลยีการแปรรูปพืช (เลมอน และกาแฟอราบิก้า) 2 เรื่อง **และการแปรรูปสัตว์** (แกะขน ไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสม) 8 เรื่อง

4. การพัฒนาระบบก๊าซชีวภาพเพื่อเป็นพลังงานทดแทน ได้แก่ เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพขนาดเล็กสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า แหล่งพลังงานสำหรับเครื่องปั๊มน้ำ และเครื่องบดเมล็ดพืชอาหารสัตว์ รวม 6 ชุด

5. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว 13 ชนิดพืช ได้แก่ ว่านสี่ทิศ มันเทศญี่ปุ่น และพืชผัก 11 ชนิด ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 8 แห่ง

6. ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเกษตรทดแทนการใช้สารเคมี ได้แก่ ต้นแบบชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่า *Botrytis cinerea* ของพริก พร้อมทั้งวิธีการใช้

7. ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สินค้าหัตถกรรมจากเส้นใยเฮมพ์อุตสาหกรรม 2 ผลิตภัณฑ์ ส่วนผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเฮมพ์สำหรับเครื่องแต่งกายทหารอยู่ระหว่างการทดสอบ และบรรจุภัณฑ์เก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสัตว์ 3 รูปแบบ

แผนงานที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และพัฒนานวัตกรรมสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง เน้นศึกษา รวบรวม และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นของชนเผ่าบนพื้นที่สูงเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรและยาพื้นบ้านในการดูแลรักษาสุขภาพเบื้องต้น รวมทั้งการวิจัยต่อยอดเพื่อสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์จากพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีศักยภาพนำมาเป็นส่วนประกอบสำคัญของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กลุ่มยาสมุนไพรขับสารพิษ กลุ่มผลิตภัณฑ์เวชสำอาง และกลุ่มผลิตภัณฑ์สำหรับคนและ/หรือสัตว์ โดยมีผลผลิตงานวิจัยที่สำคัญประกอบด้วย

1. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์จากพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูง 11 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับแม่และเด็ก 3 ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบบำรุงผิวหน้าสำหรับผู้ชายในรูปแบบเซรั่ม 2 ผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องสำอางนาโนบำรุงผิวหน้าและเส้นผม 6 ผลิตภัณฑ์

2. การต่อยอดต้นแบบผลิตภัณฑ์จากงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ระดับชุมชน และเชิงพาณิชย์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ (ดูแลผิวหนังและผม) 4 ผลิตภัณฑ์ และได้ส่งมอบให้กับมูลนิธิโครงการหลวงเพื่อการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ รวมทั้งถ่ายทอดวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหนังและเส้นผมให้กับชุมชน 2 ผลิตภัณฑ์

3. การวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและยาพื้นบ้านบนพื้นที่สูง ได้แก่ (1) ผลิตภัณฑ์ชุมชน 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ชาชงมะขามป้อม และชาชงสมุนไพรขิง (บ้านกิ่วโป่ง ศูนย์ฯ วัดจันทร์) ได้รับการยกระดับเพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) (2) องค์ความรู้การใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรและยาพื้นบ้าน 262 ชนิด 25 ตำรับ และ (3) การสนับสนุนชุมชนคุ้มครองสมุนไพรพื้นที่เขตอนุรักษ์สมุนไพรและถิ่นกำเนิด 1 พื้นที่

4. การวิจัยผลิตภัณฑ์สมุนไพรจากภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง ได้แก่ ตำรับขับสารพิษ (สังหยู) โดยศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดสังหยู ฤทธิ์ต้านสารพิษสารเคมีฆ่าแมลงในสัตว์ทดลอง และการทดสอบความเป็นพิษ

แผนงานที่ 3 การวิจัยระบบเกษตรนิเวศพื้นที่สูงและการวิจัยเชิงพื้นที่ เน้นการสร้างองค์ความรู้ ร่วมกับเกษตรกรและนักพัฒนาในการแก้ไขปัญหาการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ของชุมชน รวมทั้งการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในการใช้ที่ดินเพื่อยกระดับการเกษตรของท้องถิ่น ที่มีความสมดุลของระบบเกษตร 4 มิติ ได้แก่ ผลิตภาพ (productivity) เสถียรภาพ (stability) ความยั่งยืน (sustainability) และความเสมอภาค (equity) โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกรจำนวน 94 ราย และกลุ่มผลิตชาเมี่ยง 1 กลุ่ม ในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5 ภูมิสังคม ประกอบด้วย ชุมชนที่มีฐานจากการปลูกฝิ่น ชุมชนป่าเมี่ยง ชุมชนทำนาเป็นหลัก ชุมชนข้าวไร่-ข้าวโพด และพื้นที่เขตร้อน โดยมีผลผลิตที่สำคัญดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลงานวิจัยระบบเกษตรนิเวศในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5 ภูมิสังคม

ภูมิสังคม	ที่มา/โจทย์วิจัย	องค์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาและยกระดับการเกษตรของชุมชน
ชุมชนที่มีฐานจากการปลูกฝิ่น	พืชทางเลือกสร้างรายได้ทดแทนการปลูกฝิ่น	ชนิดและพันธุ์ไม้ผลยืนต้นทางเลือกที่เหมาะสมกับพื้นที่ระดับความสูง 800-1,000 และสูงกว่า 1,000 เมตร
	เสถียรภาพของผลผลิตกาแฟอราบิก้าอินทรีย์	วิธีการบำรุงดินในสวนกาแฟอราบิก้าอินทรีย์
	การเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหารของครัวเรือน	วิธีการจัดการแมลงศัตรูข้าวนาแบบผสมผสาน
ชุมชนป่าเมี่ยง	ตลาดและราคารับซื้อเมี่ยงมีขนาดแคบลง	ช่องทางการตลาดและการยกระดับผลผลิตเป็นชาอินทรีย์
	พืช/สัตว์ทางเลือกที่สร้างรายได้เสริมในสวนเมี่ยง	วิธีการเลี้ยงผึ้งและชันโรงร่วมในสวนเมี่ยงและสวนกาแฟ

ภูมิสังคม	ที่มา/โจทย์วิจัย	องค์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาและยกระดับการเกษตรของชุมชน
ชุมชนทำนาเป็นหลัก	การลดความเสี่ยงของผลผลิตข้าวนา	วิธีการจัดการแมลงศัตรูข้าวแบบผสมผสาน
		ผลกระทบของการแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อระบบการปลูกข้าวของชุมชน
	การปลูกพืชผักระยะสั้นที่ใช้สารเคมีเกษตรเข้มข้นบนพื้นที่ลาดชัน	ชนิดและพันธุ์ไม้ผลยืนต้นทางเลือกและไผ่บนพื้นที่ลาดชัน
ชุมชนปลูกข้าวไร่-ข้าวโพด	การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชัน	ชนิดและพันธุ์ไม้ผลยืนต้นเศรษฐกิจทดแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
	ชนิดพืชทางเลือกหลังนาทดแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	วิธีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในการปลูกมันเทศญี่ปุ่นหลังนา
พื้นที่เขตร้อน	เกษตรกรดำรงชีพด้วยการปลูกพืชไร่เป็นหลัก	รูปแบบการเกษตรที่เพียงพอต่อการดำรงชีพของเกษตรกร
	ดินร่วนปนทรายปะปนด้วยดินลูกรังมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และพื้นที่มีสภาพภูมิอากาศร้อนแล้ง	วิธีการจัดการดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเดิมให้มีความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกไม้ผลและพืชผักในโรงเรือน
	เกษตรกรมีทักษะการเลี้ยงสุกรพันธุ์พื้นเมืองที่สามารถยกระดับผลผลิตด้วยการปรับเปลี่ยนสายพันธุ์และสูตรอาหาร	การเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงร่วมกับอาหารสัตว์จากวัสดุทางการเกษตรที่มีในชุมชน

แผนงานที่ 4 การวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง เน้นการวิจัยเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูพืชและเห็ดท้องถิ่น และความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อเป็นแหล่งอาหารของชุมชนบนพื้นที่สูง นอกจากนี้ยังมีการทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินบนพื้นที่สูง ตลอดจนงานวิจัยด้านป่าไม้เพื่อนำไปสู่การจัดการทรัพยากรป่าไม้ของชุมชนและใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพัฒนาชุมชนโครงการหลวงเพื่อเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำและยั่งยืน 12 ชุมชน โดยมีผลการดำเนินงานวิจัยที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ได้แก่ (1) ชุมชนต้นแบบด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ และ/หรือการสร้างเศรษฐกิจจากพืชท้องถิ่น 5 ชุมชน (2) แหล่งเพาะปลูกพืชท้องถิ่นในชุมชนเพื่อทดแทนการเก็บหาจากป่า 5 แห่ง (3) กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหรือกลุ่มผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพ 2 กลุ่ม (4) วิธีการใช้ประโยชน์ของชนิดไผ่ใช้ลำในด้านต่างๆ ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (5) ข้อมูลการเพาะเลี้ยงเห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน (ปีที่ 3) และ (6) วิธีการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิต 2 วิธี

2. ด้านป่าไม้ ได้แก่ (1) ข้อมูลคุณภาพของเมล็ดไม้ และวิธีการผลิตกล้าไม้ที่ดี จำนวน 2 ชนิด (2) ข้อมูลคุณสมบัติเชิงกล วิธีการรักษาเนื้อไม้ และการใช้ประโยชน์ของไม้ใช้สอย 2 ชนิด (3) ข้อมูลคุณสมบัติด้านพลังงานของไม้และการใช้ประโยชน์ จำนวน 2 ชนิด (4) ข้อมูลการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติและการออกดอกออกผลของไม้จันทน์หอมในประเทศไทย (5) ข้อมูลการปลูกและการเจริญเติบโตของไม้จันทน์หอมในพื้นที่ที่มีการปลูกไม้จันทน์หอมในประเทศไทย (6) ข้อมูลเทคโนโลยีการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดไม้จันทน์หอม (7) ข้อมูลศักยภาพการใช้ประโยชน์ของไม้จันทน์หอมและไม้ป่ายืนต้นชนิดอื่นในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ (8) ข้อมูลผลกระทบของการเผาต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สนในแปลงทดลอง (9) ข้อมูลการดำเนินกิจกรรมด้านการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

3. ด้านดิน ได้แก่ (1) เทคโนโลยีการฟื้นฟูของดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาต่อการปลูกพืชบนพื้นที่สูง ใน 3 กลุ่มพื้นที่ 3 เรื่อง/เทคโนโลยี (2) วิธีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผักอินทรีย์บนพื้นที่สูงใน 3 ชนิดพืช (3) วิธีการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง 1 วิธี และ (4) แนวทางการจัดการธาตุอาหารมะม่วงนวลคำ 1 เรื่อง

4. ด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ (1) ต้นแบบชุมชนที่มีการบริหารจัดการในการบรรเทาปัญหามลพิษจากขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งตามหลักสุขาภิบาลที่ดีโดยองค์กรชุมชนในพื้นที่ดำเนินการเดิม 3 ชุมชน (2) ผลการประเมินจากการปรับปรุงวิธีการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งภายในชุมชน ในพื้นที่ดำเนินการใหม่ 9 ชุมชน (3) ชุมชนโครงการหลวงที่ผ่านเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำและยั่งยืน 12 ชุมชน และ (4) ผลการยกระดับชุมชนใหม่ให้เข้าสู่ตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำและยั่งยืนเบื้องต้น 9 ชุมชน

<u>แผนงานที่ 5</u> การบริหารจัดการองค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย เน้นสนับสนุนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการวิจัยกับหน่วยงานทั้งภายในและต่างประเทศ สนับสนุน ผลักดันการนำผลงานวิจัยและทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัยและจากชุมชนไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง โดยร่วมกับนักวิจัยและนักพัฒนาถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยไปสู่เกษตรกรและกลุ่มเป้าหมาย มีการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบหลังจากการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้จากผลงานวิจัย นอกจากนี้ยังได้มีการวิเคราะห์ ประมวลผล กำกับติดตามแผนงานและงบประมาณด้านงานวิจัย รวมทั้งช่วยอำนวยการการกำกับติดตามงานวิจัยของคณะอนุกรรมการวิจัยและพัฒนา โดยมีผลผลิตงานวิจัยที่สำคัญ ประกอบด้วย (1) ร่วมกับนักวิจัยวิเคราะห์ คัดเลือกผลงานวิจัยหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอด/ชุมชนสามารถเป็นเจ้าของ ยื่นขอจดทะเบียน/จดแจ้งทรัพย์สินทางปัญญาใหม่ที่เกิดจากผลงานวิจัย และทรัพย์สินทางปัญญาของชุมชนบนพื้นที่สูง 12 รายการ (2) สนับสนุนการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาของชุมชน 5 ชุมชน (3) สนับสนุนการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย โดยร่วมกับนักวิจัย และนักพัฒนาถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยไปสู่เกษตรกรและกลุ่มเป้าหมาย 18 เรื่อง (4) สนับสนุนและติดตามการปฏิบัติงานตามแผนความร่วมมือทางวิชาการร่วมกับหน่วยงาน จำนวน 1 หน่วยงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่สูง (5) การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ 3 เรื่อง (6) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัย 1 ระบบ และ (7) ช่วยอำนวยการการกำกับติดตามงานวิจัยของคณะอนุกรรมการวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีการประชุมและติดตามงานในพื้นที่รวม 20 ครั้ง

แผนงานที่ 1

การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง

HIGHLAND RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE
(PUBLIC ORGANIZATION)

การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง

งานวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง มุ่งเน้นงานวิจัยเพื่อสนับสนุนและต่อยอดองค์ความรู้จากโครงการหลวง และนำไปทดสอบใช้ในพื้นที่ดำเนินงานของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง โดยเฉพาะการวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชอาหารหลักในการสร้างความมั่นคงด้านอาหาร หรือมีคุณค่าพิเศษทางโภชนาการ ระบบการผลิตพืชและสัตว์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง การวิจัยชนิดและพันธุ์พืชที่รองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และการวิจัยด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชผักสำคัญของพื้นที่สูง ประกอบด้วย 25 โครงการหลัก โดยสรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกข้าวบนพื้นที่สูง

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักของกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง เกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์ท้องถิ่นหรือพันธุ์พื้นเมือง (Local variety) เพื่อบริโภคในชุมชน สร้างความมั่นคงด้านอาหาร โดยทำนาปีละครั้ง ยึดถือภูมิปัญญา พึ่งพาธรรมชาติและอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก มีพื้นที่ปลูกข้าวคิดเป็นร้อยละ 60 ของพื้นที่เกษตรทั้งหมดบนพื้นที่สูง โดยเฉพาะเกษตรกรชนเผ่ากะเหรี่ยงซึ่งมีประชากรร้อยละ 36.67 ของชนเผ่าทั้งหมดประกอบอาชีพทำนาเป็นหลัก แต่ผลผลิตข้าวยังมีปริมาณต่อพื้นที่ต่ำ ไม่เพียงพอต่อการบริโภคจึงต้องซื้อข้าวสำหรับบริโภค จากปัญหาผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูงยังต่ำและไม่เพียงพอ สาเหตุเนื่องจาก (1) การเพิ่มขึ้นของประชากรต่อครัวเรือน (2) พันธุ์ข้าวที่ปลูกไม่เหมาะสมกับพื้นที่ (3) การระบาดของแมลงบั่ว (4) การปนพันธุ์ของข้าวกลายพันธุ์และสูญพันธุ์ (5) การแปรปรวนของฝนและอุณหภูมิ (6) ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และ (7) ดินมีการชะล้างสูง ความสามารถในการกักเก็บน้ำต่ำ แต่อย่างไรก็ตามพื้นที่สูงถือว่าเป็นแหล่งความหลากหลายของพันธุกรรมข้าว จึงเป็นโอกาสในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพื่อเพิ่มมูลค่าหรือเป็นอาหารสุขภาพทางเลือกสำหรับผู้บริโภค สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาวิจัยพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูง

1.1 รวบรวม ปลูกอนุรักษ์พันธุ์ข้าวท้องถิ่นพื้นที่สูง จำนวน 429 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ข้าวไร่ 262 พันธุ์ และพันธุ์ข้าวนา 167 พันธุ์

1.2 คัดเลือกและวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพันธุ์ข้าวท้องถิ่น จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวหมาลืม บือก๊วยเบะ บือพื่อ ข้าวแดง เบี้ยวกู๋เต๊ก และพระยาลืมแกง พบว่า พันธุ์บือก๊วยเบะและเบี้ยวกู๋เต๊ก มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อาทิ สารแกมม่าออริไซนอล

1.3 ปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวทนทานต่อแมลงบั่วบนพื้นที่สูง ฤดูนาปี พ.ศ. 2561 พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงเลอตอ จังหวัดตาก มีการเข้าทำลายของแมลงบั่วสูงถึงร้อยละ 66.3 และสายพันธุ์ CMU-L3 ทนทานต่อแมลงบั่วมากสุด

ภาพที่ 1 บือก๊วยเบะ

ภาพที่ 2 เบี้ยวกู๋เต๊ก

ให้ผลผลิตสูงสุด 693 กิโลกรัมต่อไร่ และในฤดูนาปี พ.ศ. 2562 ปลูกทดสอบชุดพันธุ์ข้าวที่ทนทานต่อแมลงบั่วใน 4 พื้นที่ ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะเรียง (ป่าแป๋) ทุ่งหลวง เลอตอ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ ซึ่งต้นข้าวอยู่ในระยะแตกกอที่ระยะ 40 วันหลังปักดำ ยังไม่พบการเข้าทำลายของแมลงบั่วมากนัก ยกเว้นพื้นที่บ่อเกลือที่พบว่า พันธุ์ CMU-B2 มีการเข้าทำลายของแมลงบั่วสูงถึงร้อยละ 30 ส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเหลือเพียง 373 กิโลกรัมต่อไร่

1.4 การแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นจำนวน 5 พันธุ์ ซึ่งมีปริมาณไขมันในข้าวกล้องเกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ได้แก่ บือเนอมู เฮงาะเลอทิญ เล็บนก ก่ำวังไผ่ และบือก๊วยเบะ พบว่า สกัดได้ปริมาณสารสกัดน้ำมันรำข้าว 63, 104, 87, 116 และ 127 กรัม ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์เล็บนกและก่ำวังไผ่มีปริมาณวิตามิน E สูงถึง 9.7-10.7 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

2. การทดสอบและสาธิตเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูง

2.1 การปลูกข้าวต้นเดียวในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวจากแปลงปลูกข้าวต้นเดียวของเกษตรกรที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์โดยกรมการข้าว จำนวน 103 ตัวอย่างผ่านมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ข้าวคิดเป็นร้อยละ 67

2.2 วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 ทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นร้อยละ 2.56 ในพื้นที่บ่อเกลือ และวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน แม่มะลอ และน้ำแขว่ง โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.4, 35 และ 44 ตามลำดับ

2.3 การปลูกข้าวไร่ทดสอบในแปลงการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ปรับพื้นที่ด้วยวิธีการ cut and fill ในฤดูนาปี พ.ศ. 2561 (ปีที่ 1) พบว่า พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียวให้ผลผลิตข้าวเล่าทูหยา 920 กิโลกรัมต่อไร่ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแตกซึ่งปลูกทดสอบข้าวพันธุ์บือแขร่ให้ผลผลิตข้าว 780 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์เบี้ยวจิกู้ให้ผลผลิต 500 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวางปลูกพันธุ์เล่าทูหยาให้ผลผลิต 820 กิโลกรัมต่อไร่ รวมทั้งปลูกข้าวไร่ทดสอบในฤดูนาปี พ.ศ. 2562 ต่อเนื่องปีที่ 2 จำนวน 3 พื้นที่ ได้แก่ หนองเขียว (พันธุ์เล่าทูหยา) ผาแตก (พันธุ์บือแขร่) และขุนวาง (พันธุ์เล่าทูหยา)

2.4 การปลูกทดสอบชุดพันธุ์ข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 10 พันธุ์ ในฤดูนาปี พ.ศ. 2562 โดยปลูกที่ 3 ระดับความสูง คือ 400 MSL (หนองเขียว), 800 MSL (แม่มะลอ) และ 1,000 MSL (ขุนวาง) ซึ่งแต่ละระดับความสูงปลูกทดสอบทั้งสภาพไร่และสภาพนา

ภาพที่ 3 แปลงทดสอบวิธีการ Cut and fill: พื้นที่หนองเขียว ปีที่ 2

3. การทดสอบและประเมินศักยภาพผลผลิตพันธุ์ข้าวท้องถิ่นลูกผสมที่ทนต่อแมลงบั่ว ไม่ไวต่อช่วงแสงและมีคุณค่าทางโภชนาการบนพื้นที่สูง

3.1 การปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวท้องถิ่นลูกผสมทนทานต่อแมลงบั่วบนพื้นที่สูงในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2562 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ (1) BA3 × CMU-B2 (2) BA3 × CMU-L2 (3) JPD1 × CMU-B2 (4) JPD1 × CMU-L2 และ (5) JPD1 × PTT1 ทุกพันธุ์ลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 90-100 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบพบว่า ในสภาพไร่พันธุ์ข้าวคู่ผสมของเจ้าเปลือกดำ (JPD1) × ปทุมธานี1 (PTT1) ให้ผลผลิตสูงสุด และในสภาพนาพันธุ์ข้าวคู่ผสมเจ้าเปลือกดำ (JPD1) × CMU-L2 ให้ผลผลิตสูงสุด สำหรับปริมาณธาตุเหล็กพบในพันธุ์ข้าวคู่ผสม JPD1 × CMU-B2 สูงสุดเท่ากับ 16.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในสภาพข้าวไร่ และ

ภาพที่ 4 ทดสอบและสาธิตวิธีการปลูกข้าวต้นเดียวร่วมกับโรงเรียนบ้านผาหม่อน เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวบือโปะโล๊ะ

14.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในสภาพข้าวนา สำหรับปริมาณธาตุสังกะสีในเมล็ดพบว่าพันธุ์ข้าวคู่ผสม BA3 × CMU-L2 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 30.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในสภาพไร่ และพันธุ์ข้าวคู่ผสม BA3 × CMU-B2 มีค่าสูงสุดที่ 27.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในสภาพนา

3.2 เพาะกล้าพันธุ์ข้าวในฤดูนาปี พ.ศ. 2562 ได้แก่ พันธุ์ข้าวนาเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2562 สำหรับพันธุ์ข้าวไร่ปลูกในสภาพไร่เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2562 แปลงทดสอบบ้านน้ำแขว่ง จังหวัดน่าน และปลูกเมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2562 แปลงทดสอบบ้านวังไผ่ จังหวัดน่าน สำหรับสภาพนาย้ายปักดำต้นข้าวเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2562 แปลงทดสอบบ้านน้ำแขว่ง จังหวัดน่าน ซึ่งต้นข้าวอยู่ในระยะโผล่รวงหรือออกดอก

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. พันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 2 พันธุ์ คือ บือก๊วยเบะและเบี้ยวกู๋เต๊ก
2. พันธุ์ข้าวทนทานต่อแมลงบั่วบนพื้นที่สูง จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ บือแม้ว บือวาเจาะ และพันธุ์ CMU-L3
3. พันธุ์ข้าวท้องถิ่นลูกผสมทนทานต่อแมลงบั่วบนพื้นที่สูง ไม่ไวต่อช่วงแสง และมีคุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ คู่ผสมเจ้าเปลือกดำ (JPD1) × ปทุมธานี1 (PTT1) และคู่ผสมเจ้าเปลือกดำ (JPD1) × CMU-L2
4. วิธีการจัดการปุ๋ยในดินที่เพิ่มผลผลิตข้าวนาบนพื้นที่สูง จำนวน 1 วิธีการ คือ วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) คัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับปลูกเฉพาะพื้นที่สูง
2) ทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ข้าวนาท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลงบั่วพื้นที่สูงที่ความสูงของพื้นที่ต่างกัน
3) ขยายเมล็ดพันธุ์และประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ข้าวท้องถิ่นลูกผสม (Yield trails)
4) ศึกษาวิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยวิธีการ cut and fill สำหรับการปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง
5) ทดสอบและพัฒนาเครื่องปักดำข้าวต้นเดียวร่วมกับเกษตรกร ในสภาพนาบนพื้นที่สูง

1.2 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 การจัดกิจกรรมถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย คือ สัมมนาวิชาการผลิตข้าวพื้นที่สูง ร่วมกับหน่วยงานภาคีเครือข่าย และกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวพื้นที่สูง

2.2 การจัดทำสื่อถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัย ได้แก่ โปสเตอร์วิถีชีวิตและภูมิปัญญา “ประเพณีกินข้าวใหม่” ของแต่ละชนเผ่าบนพื้นที่สูง

2.3 การทดสอบและขยายเมล็ดพันธุ์ข้าวทนทานแมลงบั่ว จำนวน 2 พันธุ์ คือ บือแม้ว และบือวาเจาะ ร่วมกับเกษตรกรเพื่อนำไปปลูกในชุมชนต่อไป

3. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

3.1 ส่งมอบข้อมูลและเมล็ดพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีคุณค่าทางโภชนาการแก่มูลนิธิโครงการหลวงเพื่อขยายเมล็ดพันธุ์ข้าวสำหรับงานส่งเสริม จำนวน 2 พันธุ์ คือ บือก๊วยเบะ และบือเนอมู

3.2 ส่งมอบข้อมูลและพันธุ์ข้าวดอยที่มีปริมาณวิตามิน E ในสารสกัดน้ำมันรำข้าวสูง เพื่อต่อยอดผลิตเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เวชสำอางหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ

2. โครงการวิจัยพัฒนาบูรณาการเฮมพ์ภายใต้ระบบควบคุม

การศึกษาวิจัยเฮมพ์ได้ศึกษาทั้งกระบวนการตั้งแต่การพัฒนาปรับปรุงพันธุ์เฮมพ์พันธุ์ใหม่สำหรับการใช้ประโยชน์รูปแบบต่างๆ วิธีการและเทคโนโลยีการปลูกที่เหมาะสม รวมทั้งการแปรรูปที่สามารถนำทุกส่วนของเฮมพ์ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มุ่งเน้นให้การปลูกเฮมพ์สามารถปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้ ช่วยให้เกษตรกรสามารถปลูกเฮมพ์ภายใต้ระบบควบคุมสำหรับนำไปใช้สอยในครัวเรือนและปลูกเพื่อผลิตเฮมพ์ในเชิงพาณิชย์ สนับสนุนให้เกิดการผลิตเฮมพ์เป็นพืชเศรษฐกิจซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรบนพื้นที่สูงที่จะมีพืชทางเลือกที่ช่วยเพิ่มรายได้และทำให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม ทั้งด้านอุตสาหกรรมครัวเรือนและอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของประเทศไทยในอนาคต สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์เฮมพ์

1.1 คัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ THC ต่ำให้มีเปอร์เซ็นต์เส้นใยสูงรุ่นที่ 8 จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ F-RPF1, F-RPF2, F-RPF3 และ F-RPF4 มีเปอร์เซ็นต์เส้นใยเพิ่มขึ้นจากรุ่นที่ 7 คือ 18.90, 18.75, 16.35 และ 21.40 เปอร์เซ็นต์ เป็น 21.75, 22.82, 18.97 และ 26.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

1.2 คัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ THC ต่ำให้มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูงรุ่นที่ 6 จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ O-RPF1, O-RPF2 และ O-RPF3 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดเพิ่มขึ้นจากรุ่นที่ 5 คือ 18.50, 17.44, และ 18.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เพิ่มขึ้นในรุ่นที่ 6 เท่ากับ 26.10, 23.34 และ 23.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

1.3 คัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ THC ต่ำและไม่ตอบสนองต่อช่วงแสงรุ่นที่ 2 ได้สายพันธุ์เฮมพ์ที่ออกดอกช้าและเจริญเติบโตดี สำหรับการปลูกคัดเลือกในรุ่นต่อไป จำนวน 20 ต้น จาก 8 สายพันธุ์

1.4 คัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ชนิด Monoecious โดยได้คัดเลือกต้นเฮมพ์ที่มีลักษณะ Monoecious ไว้สำหรับการคัดเลือกในรุ่นต่อไป จำนวน 37 จาก 13 สายพันธุ์

1.5 รวบรวมพันธุ์เพิ่มเติมและปลูกเพื่อวิเคราะห์ปริมาณ CBD เฮมพ์จำนวน 23 สายพันธุ์ มีปริมาณ CBD ระหว่าง 1.03-6.29 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ THC ต่ำกว่าที่กฎหมายกำหนด (1.0 เปอร์เซ็นต์) ระหว่าง 0.04-0.46 เปอร์เซ็นต์ และมีสัดส่วน CBD:THC สูงกว่า 2

1.6 ผลิตเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์คัด เมล็ดพันธุ์หลัก เมล็ดพันธุ์ขยาย และเมล็ดพันธุ์รับรองได้ จำนวน 7.018 กิโลกรัม 510 กิโลกรัม 2,457 กิโลกรัม และ 30 กิโลกรัม ตามลำดับ รวมเมล็ดพันธุ์ทุกประเภทที่ผลิตได้ เท่ากับ 3,004.018 กิโลกรัม โดยนำผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้ใช้ในงานวิจัย งานผลิตเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ และงานปลูกใช้สอยในครัวเรือนของเกษตรกรภายใต้ระบบการควบคุม 10 พื้นที่ 3 จังหวัด

2. การศึกษาและทดสอบพันธุ์ และเทคโนโลยีการเพาะปลูกเฮมพ์ภายใต้ระบบควบคุม

2.1 เปรียบเทียบพันธุ์ 4 พันธุ์และช่วงเวลาปลูก 2 ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเส้นใยและสาร CBD ในเฮมพ์ 2 พื้นที่ พบว่าที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ จังหวัดเชียงใหม่ พันธุ์ RPF3 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยของทั้ง 2 เดือนสูงที่สุด (7.57 ตันต่อไร่) และมีปริมาณ CBD ในใบสูงสุด (0.666 เปอร์เซ็นต์) ส่วนที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ จังหวัดตาก ที่ปลูกทั้ง 2 เดือนให้ผลผลิตต่างกันโดยพันธุ์ RPF2 (6.29 ตันต่อไร่) ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ ส่วนปริมาณ CBD ในใบ RPF3 มีปริมาณ CBD (0.983 เปอร์เซ็นต์) ในใบสูงสุดเมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคม ดังนั้น การปลูกเฮมพ์เพื่อนำปริมาณ CBD ในใบไปใช้ประโยชน์ควรปลูกในเดือนพฤษภาคมและเก็บที่อายุ 120 วัน ส่วนปริมาณ THC (เปอร์เซ็นต์) ของเฮมพ์ทั้ง 4 พันธุ์ ปลูกทดสอบในเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน ที่ปางดะและพบพระ พบว่าปริมาณ THC ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ตามที่กฎหมายกำหนด โดยที่ปางดะมีปริมาณ THC อยู่ระหว่าง 0.010-0.071 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพบพระมีปริมาณ THC อยู่ระหว่าง 0.015-0.059 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 5 แปลงปลูกทดสอบช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม จังหวัดตาก

ภาพที่ 6 การตากลดความชื้นต้นเฮมพ์ จังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 7 แปลงทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ 4 พันธุ์และช่วงเวลาปลูก 2 ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเส้นใยและสาร CBD ในเฮมพ์ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ จังหวัดเชียงใหม่ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ จังหวัดตาก

ภาพที่ 8 แปลงทดสอบการศึกษาและการจัดการระบบการปลูกเฮมพ์ร่วมกับการปลูกพืชบำรุงดินภายใต้ระบบควบคุมที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ จังหวัดตาก

2.2 การศึกษาและการจัดการระบบการปลูกเฮมพ์ร่วมกับการปลูกพืชบำรุงดินภายใต้ระบบควบคุม ปลูกทดสอบในทั้ง 2 พื้นที่ ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ จังหวัดเชียงใหม่ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ จังหวัดตาก พบว่าการปลูกพืชบำรุงดินในปีแรกยังไม่มีผลต่อผลผลิตต้นสดเฮมพ์ โดยเฮมพ์ทั้งสองพื้นที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.41 และ 2.41 ตันต่อไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตเมล็ดที่ระยะ 20 เซนติเมตร (188.20 และ 120.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ให้ผลผลิตเมล็ดมากกว่าที่ระยะปลูก 40 เซนติเมตร (65.33 และ 98.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และการปลูกพืชบำรุงดินระหว่างแถวปลูกเฮมพ์ที่มีระยะห่างสามารถช่วยป้องกันวัชพืชที่ขึ้นระหว่างแถวเฮมพ์ได้ ช่วยประหยัดแรงงานในการกำจัดวัชพืชทั้งที่ปางดะและพบพระ แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการทดสอบซ้ำอีกครั้งในปีงบประมาณ 2563

3. การวิจัยบูรณาการและทดสอบผลิตภัณฑ์จากเฮมพ์

3.1 การวิจัยบูรณาการและทดสอบผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเฮมพ์สำหรับเครื่องแต่งกายทหาร 3 ชนิด คือชุดพราง เสื้อยืด และถุงเท้าของทหารบก พบว่า

1) **การปั่นเส้นด้าย**เพื่อทอผืนผ้าให้ตรงตามมาตรฐานการผลิตชุดทหารของกองทัพ โดยการเตรียมเส้นใยโดยวิธีการต้มด้วยกรดในหม้อที่ไม่มีการหมุนวนแล้วนำเส้นใยที่ได้มาตีฟูหลังจากนั้นนำไปตัดให้ได้ขนาด 16 มิลลิเมตร แล้วนำไปปั่นเส้นด้ายผสมกับเส้นใยอื่นตามอัตราส่วนที่กำหนด จำนวน 4 แบบ พบว่าเส้นด้ายผ่านมาตรฐานของกรมพลาธิการทหารบก <u>ชุดพรางทหารบก</u> เส้นยืนมีค่าแรงดึง 133.01 กิโลกรัมแรง ส่วนเส้นพุ่งมีค่าแรงดึง 156.33 กิโลกรัมแรง <u>เสื้อยืดทหาร</u> มีค่าแรงดึง 123.73 กิโลกรัมแรง ส่วนค่าการยืดตัวอยู่ระหว่างการทดสอบ <u>ถุงเท้าดำ</u> มีค่าความยืดตัวขณะขาด 10.57 เปอร์เซ็นต์

2) **ถักและทอผืนผ้าและตัดเย็บต้นแบบเครื่องแต่งกาย**

ชุดพรางได้ทดสอบย้อมพราง ซึ่งผลการทดสอบ พบว่า ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและค่าความแข็งแรงต่อแรงฉีกขาดของด้ายยืนในผืนผ้าผสมเฮมพ์ต่ำกว่ามาตรฐาน ส่วนด้ายพุ่งผ่านมาตรฐานแต่ค่าการเปลี่ยนแปลงต่อการซักแรงต้านทานต่อการเลื่อนของเส้นด้าย ความเรียบของผ้าหลังจากการซัก ความคงทนของสี ความคงทนของสีต่อการซัก ความคงทนของสีต่อเหงื่อ สภาวะกรด ความคงทนของสีต่อเหงื่อ สภาวะด่าง ความคงทนของสีต่อแสง ความคงทนของสีต่อน้ำคลอรีน การกันน้ำมันของผ้า การกันน้ำของผ้า จำนวนเส้นด้ายต่อ 25.4 มิลลิเมตร ส่วนผสมของเส้นด้าย แบเรียมนัมเบอร์ การสะท้อนของสีที่ความยาวคลื่น 900-1,000 นาโนเมตร (สีกากีนวลแกมเขียว สีกากีแกมเขียว สีน้ำตาล สีดำ) ความเหมือนของสี (สีกากีนวลแกมเขียว สีกากีแกมเขียว สีน้ำตาล สีดำ) นั้นผ่านมาตรฐาน **เสื้อยืดและถุงเท้า** ได้ส่งเส้นด้ายผสมเฮมพ์เพื่อนำไปถักถุงเท้าและทอเสื้อยืดต้นแบบที่บริษัทไทยทูเวย์ ซึ่งพบว่าสามารถถักถุงเท้าได้ แต่การทอเสื้อยืดไม่สามารถทอได้ เนื่องจากเกิดความเสียหายระหว่างทอ จึงต้องปรับปรุงการทดสอบส่วนผสมของเส้นด้ายเพื่อใช้ในการทอเสื้อยืดทหารอีกครั้ง และถุงเท้าที่ทอเสร็จแล้ว

ภาพที่ 9 ต้นแบบถุงเท้าทหาร

ภาพที่ 10 เส้นด้ายชุดใหม่สำหรับทอเสื้อยืดทหาร

ภาพที่ 11 ผืนผ้าที่ทดสอบการพิมพ์ย้อมชุดพราง และชุดพรางทหารบกต้นแบบ

ส่วนผลการวิเคราะห์แบคทีเรีย โดยทดสอบเชื้อ 2 ชนิด ได้แก่ *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* พบว่าผ้าที่ใช้สำหรับใช้ทำชุดพรางทหารบกไม่ป้องกันเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ซึ่งอาจจะเกิดจากเส้นใยของฝ้ายที่ผสมอยู่ในเส้นด้ายในเส้นพุ่ง 80 เปอร์เซ็นต์ และในเส้นยืน 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเส้นใยฝ้ายสามารถติดเชื้อแบคทีเรียได้ ดังนั้นในการใช้เส้นใยฝ้ายอาจจะต้องใช้เส้นใยฝ้ายที่ผสมสารป้องกันเชื้อแบคทีเรียหรือใช้เส้นใยฝ้ายให้น้อยที่สุดทดแทนด้วยเฮมพ์หรือพอลิเอสเตอร์ หรืออาจจะต้องทดสอบซ้ำอีกครั้ง

3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สินค้าหัตถกรรมจากเฮมพ์และเส้นใยธรรมชาติอื่น ด้วยการทดสอบปั่นเส้นด้ายเฮมพ์ผสมฝ้ายด้วยโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อนำมาใช้ในงานหัตถกรรมที่มีอัตราส่วนผสมของเฮมพ์ไม่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีขนาดของเส้นด้ายเบอร์ 10 และ 20 สามารถปั่นได้ และการทดสอบปั่นด้วยมือแบบเส้นด้ายเฮมพ์ 100 เปอร์เซ็นต์ สามารถปั่นได้ และนำมาทำผลิตภัณฑ์สินค้าหัตถกรรมจากเฮมพ์และเส้นใยธรรมชาติอื่นเป็นผ้าพันคอและผ้าคลุมไหล่

ภาพที่ 12 ผลิตภัณฑ์จากเส้นด้ายเฮมพ์ผสมฝ้าย

ส่วนการสำรวจรวบรวมพันธุ์พืชเส้นใยธรรมชาติอื่นๆ จากการสำรวจพันธุ์ฝ้ายทั้งในภาคเหนือ ภาคกลาง และอีสาน สามารถรวบรวมพันธุ์ฝ้ายได้จำนวน 21 พันธุ์ ซึ่งมีทั้งพันธุ์ที่มีการปรับปรุงพันธุ์และพันธุ์พื้นเมือง ดังนี้ สถานีวิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จำนวน 4 พันธุ์ (พันธุ์ตากฟ้า 3 พันธุ์ตากฟ้า 6 พันธุ์ตากฟ้า 84-4 และพันธุ์ตากฟ้า 86-5) จากสถานีวิจัยพืชไร่สุโขทัย (ศรีสำโรง) จำนวน 1 พันธุ์ (พันธุ์ศรีสำโรง 60) จากมหาวิทยาราชมงคลอีสาน (สกลนคร) จำนวน 9 พันธุ์ (CTO 11 CTO 13 CTO 21 CTO 22 CTO 31 CTO 34 CTO 38 CTO 63 และ CTO 66) และพันธุ์พื้นเมือง จากสุโขทัย จำนวน 1 พันธุ์ (SKT 1) จากสกลนคร จำนวน 3 พันธุ์ (SK 1 SK 2 และ SK 3) และลำพูน จำนวน 3 พันธุ์ (NK 1 NK 2 และ HT 1)

4. การคัดเลือกพันธุ์เฮมพ์สายพันธุ์แท้และพัฒนาพันธุ์สังเคราะห์ของเฮมพ์

4.1 ผสมพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์เฮมพ์สายพันธุ์แท้ที่ผ่านการผสมในตระกูลเดียวกัน (sib-mating) รุ่นที่ 7 (S_7) จำนวน 10 สายพันธุ์ และปลูกเพื่อทดสอบลักษณะทางพืชไร่และเปอร์เซ็นต์เส้นใยของรุ่นลูก (progeny test)

4.2 สร้างพันธุ์เฮมพ์สังเคราะห์ (Synthetic variety) รุ่นที่ 1 (Syn_1) จำนวน 1 ประชากร โดยปลูกประชากรพื้นฐาน (Syn_0) ช่วงนอกฤดูปลูก เมื่อถึงระยะออกดอกปล่อยให้ผสมพันธุ์กันแบบอิสระเมื่อเมล็ดสุกแก่ เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ลูกผสม (Syn_1)

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. พันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณ THC ต่ำ และมีเปอร์เซ็นต์เส้นใยสูง รุ่นที่ 8 จำนวน 3 สายพันธุ์
2. พันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณ THC ต่ำ และมีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูง รุ่นที่ 6 จำนวน 3 สายพันธุ์
3. ข้อมูลการคัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ที่มีปริมาณ THC ต่ำ และไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง รุ่นที่ 2 จำนวน 1 เรื่อง
4. ข้อมูลการคัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ชนิด Monoecious จำนวน 1 เรื่อง
5. กระบวนการจัดการระบบการปลูกเฮมพ์เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมภายใต้ระบบควบคุม จำนวน 1 เรื่อง
6. ข้อมูลพันธุ์และช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเส้นใยและสาร CBD ในเฮมพ์ จำนวน 1 เรื่อง
7. ข้อเสนอวิธีปฏิบัติตามกฎกระทรวงการขออนุญาตและการอนุญาตผลิต จำหน่าย หรือมีไว้ในครอบครองซึ่งยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 เฉพาะเฮมพ์ พ.ศ. 2559 จำนวน 1 เรื่อง
8. ข้อมูลการทดสอบผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเฮมพ์สำหรับเครื่องแต่งกายทหาร จำนวน 1 เรื่อง
9. ผลิตภัณฑ์สินค้าหัตถกรรมจากเส้นใยเฮมพ์อุตสาหกรรม จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์
10. เฮมพ์สายพันธุ์แท้รุ่นที่ 7 จำนวน 10 สายพันธุ์
11. เมล็ดพันธุ์คัด เมล็ดพันธุ์หลัก เมล็ดพันธุ์ขยาย สำหรับใช้ในระบบผลิตเมล็ดพันธุ์ 3 ประเภท

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) การทดสอบผลผลิตของพันธุ์เฮมพ์ THC ต่ำ และมีเปอร์เซ็นต์เส้นใยสูง 2 พื้นที่และขอขึ้นทะเบียนพันธุ์ 2 พันธุ์

2) การคัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ THC ต่ำ ให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง เฮมพ์ชนิด Monoecious ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง 10 สายพันธุ์

3) การคัดเลือกพันธุ์เฮมพ์ THC ต่ำ และ CBD สูง จำนวน 1 เรื่อง

4) การทดสอบการผลิตเฮมพ์ทางการแพทย์ภายใต้ระบบควบคุม จำนวน 2 พื้นที่

5) ศึกษาและผลิตเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ THC ต่ำสนับสนุนการวิจัยและการส่งเสริม จำนวน 7 พื้นที่

6) คัดเลือกพันธุ์เฮมพ์สายพันธุ์แท้ (inbred line) ในรุ่นที่ 8 (S_8) จำนวน 15 สายพันธุ์

7) สร้างพันธุ์เฮมพ์สังเคราะห์ (synthetic variety) รุ่นที่ 2 (Syn_2) จำนวน 1 ประชากร

8) ข้อมูลการทดสอบผลิตภัณฑ์จากเส้นใยเฮมพ์สำหรับเครื่องแต่งกายทหาร จำนวน 1 เรื่อง

9) ข้อมูลกระบวนการผลิตต้นแบบเครื่องแต่งกายทหารที่มีคุณภาพ จำนวน 1 เรื่อง

10) ข้อมูลการผลิตเส้นด้ายผสมเฮมพ์เพื่อใช้ในงานหัตถกรรมและอุตสาหกรรม จำนวน 1 เรื่อง

11) ผลิตภัณฑ์สินค้าหัตถกรรมจากเส้นใยเฮมพ์อุตสาหกรรม จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์

12) กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์จากเส้นใยเฮมพ์ จำนวน 1 เรื่อง

13) กระบวนการผลิตกระดาษพิเศษจากเส้นใยเฮมพ์ จำนวน 1 เรื่อง

14) ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมูลค่าเส้นใยจากกระบวนการผลิตเส้นด้ายเฮมพ์ จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์

1.2 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 การจัดงาน “เฮมพ์ (กัญชง)...พืชมหัศจรรย์” ระหว่างวันที่ 5-6 กันยายน 2562 ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง และสถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวนผู้เข้าร่วม รวม 340 คน โดยแบ่งเป็น หน่วยงานที่เชิญ 48 คน หน่วยงานภายนอกที่ลงทะเบียน 88 คน ประชาชนที่ลงทะเบียนออนไลน์ 154 คน และเจ้าหน้าที่ สวพส. 50 คน

2.2 บทความเรื่อง “กัญชง (เฮมพ์) กับ กัญชา ต่างกันอย่างไร?” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

2.3 บทความเรื่อง “กัญชง (Hemp) ความเป็นมาและการใช้ประโยชน์” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

3. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

3.1 ชุดตรวจวัด THC อย่างง่าย (THC strip test) ตรวจปริมาณ THC ของตัวอย่างงานวิจัยและงานส่งเสริมปลูกเฮมพ์แก่เกษตรกรจำนวน 175 ตัวอย่าง

3.2 เมล็ดพันธุ์ที่มี THC ต่ำสำหรับส่งเสริมแก่เกษตรกร จำนวน 720 กิโลกรัม

3.3 เมล็ดพันธุ์คัด เมล็ดพันธุ์หลัก และเมล็ดพันธุ์ขยาย สำหรับส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวง ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ภายใต้ระบบการควบคุม จำนวน 8 พื้นที่

4. การใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย

4.1 ข้อมูลสนับสนุนการแก้ไขกฎหมาย

1) ประกาศคณะกรรมการควบคุมยาเสพติดให้โทษ เรื่อง กำหนดลักษณะกัญชง (Hemp) พ.ศ. 2562 วันที่ 30 สิงหาคม 2562

2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ระบุชื่อยาเสพติดให้โทษประเภท 5 (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 วันที่ 30 สิงหาคม 2562

4.2 ให้ข้อมูลและส่งผู้แทนหน่วยงานร่วมเป็น “คณะกรรมการพิจารณาการใช้กัญชาทางการแพทย์”

3. โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตธัญพืชพื้นที่สูง

มูลนิธิโครงการหลวงมีการส่งเสริมถั่วแดงหลวง ถั่วขาว และงาหอมเพื่อสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง ปี พ.ศ. 2559 มีปริมาณผลผลิตถั่วแดงหลวง 75.4 ตัน ถั่วขาว 9.5 ตัน และงาหอมผลิต 8.2 ตัน แต่ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกยังไม่มีการคัดเลือกและระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ดี ซึ่งฝ่ายพืชไร่ มูลนิธิโครงการหลวงรายงานว่า ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวงและถั่วขาวมีขนาดเล็กลง ทำให้ผลผลิตน้อยกว่าเดิม นอกจากนี้ ลำต้นมีลักษณะกึ่งเลื้อยและมีลักษณะที่ไม่ต้องการปรากฏ เช่น สีดอกและสีฝักไม่เหมือนกัน สำหรับงาหอม (งาขี้ม้อน) ปัจจุบันใช้เมล็ดพันธุ์พื้นเมือง แต่ยังมีความหลากหลายภายในประชากร ผลผลิตต่ำ 80-100 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามงาหอมยังมีโอกาสทางการตลาด จากการวิเคราะห์น้ำมันงาหอมมีวิตามิน E สูง มีโอเมก้า 3 และ 6 พบว่าน้ำมันจากงาหอมสามารถป้องกันโรคความจำเสื่อม จึงควรมีการคัดเลือกพันธุ์งาหอมที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ตลอดจนการศึกษาความต้องการตลาดของผลิตผลธัญพืชบนพื้นที่สูง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การคัดเลือกพันธุ์ถั่วแดงหลวงให้มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพที่ดี

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วแดงหลวงรุ่นที่ 3 จำนวน 5 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ใช้ส่งเสริม พบว่า ความสูง น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตถั่วแดงหลวง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ต้นถั่วแดงหลวงมีความสูง และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีค่าอยู่ระหว่าง 33.6-38.6 เซนติเมตร และ 49.9-61.8 กรัม ตามลำดับ สายพันธุ์ที่ใช้ส่งเสริมมีความสูง และน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก โดยที่น้ำหนัก 100 เมล็ดสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกมีน้ำหนักมากกว่า เท่ากับ 20.4-23.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ที่ทำการส่งเสริม และผลผลิตพบว่า อยู่ระหว่าง 306.6-418.2 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ที่ใช้ส่งเสริมมีผลผลิตน้อยที่สุด และสายพันธุ์ที่คัดเลือกทุกพันธุ์มีปริมาณผลผลิตมากกว่า เท่ากับ 27.1-36.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ที่ใช้ส่งเสริม และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างสายพันธุ์ที่คัดเลือกพบว่า เบอร์ 104 ให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือเบอร์ 40, เบอร์ 38, เบอร์ 41 และน้อยที่สุดเบอร์ 63 มีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 418.2, 400.6, 400.3, 398.1 และ 389.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ภาพที่ 13 แปลงคัดเลือกพันธุ์ถั่วแดงหลวง

ภาพที่ 14 เมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวง

2. การคัดเลือกพันธุ์ถั่วขาวให้มีผลผลิตสูง และมีคุณภาพที่ดี

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วขาวในการคัดเลือกรุ่นที่ 3 จำนวน 5 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ใช้ส่งเสริม พบว่า จำนวนเมล็ดต่อต้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 138.3-204.6 เมล็ด โดยถั่วขาวเบอร์ 11 มีจำนวนเมล็ดต่อต้นมากที่สุด มากกว่าพันธุ์ส่งเสริมที่ใช้เปรียบเทียบจำนวน 17.7 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ความสูง และผลผลิตของถั่วขาว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) น้ำหนักเมล็ดต่อต้นอยู่ระหว่าง 25.4-39.4 กรัม พบว่า สายพันธุ์ที่คัดเลือกเบอร์ 11, 67 และ 13 มีปริมาณผลผลิตต่อต้นมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ส่งเสริม เท่ากับ 45.9, 23.3 และ 10.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนัก 100 เมล็ด มีค่าอยู่ระหว่าง 15.2-19.0 กรัม สายพันธุ์ที่คัดเลือกมีน้ำหนัก 100 เมล็ด มากกว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วขาวที่ใช้ส่งเสริมในปัจจุบันมากกว่า เท่ากับ 25.0-17.1 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของผลผลิตมีค่าระหว่าง 494.4-710.1 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์เบอร์ 11 และ 67 มีปริมาณผลผลิตมากกว่าสายพันธุ์ส่งเสริม เท่ากับ 35.2 และ 13.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ภาพที่ 15 แปลงคัดเลือกพันธุ์ถั่วขาว

ภาพที่ 16 เมล็ดถั่วขาว

3. การคัดเลือกพันธุ์งาหอมที่ให้ผลผลิต และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง

3.1 บันทึกวันออกดอกและวันเก็บเกี่ยวของงาหอม และสามารถแยกตามช่วงวันออกดอกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ออกดอกเร็ว (80-100 วัน) กลุ่มที่ออกดอกปานกลาง (100-120 วัน) และกลุ่มที่ออกดอกช้า มากกว่า 120 วัน

3.2 ผลผลิตจากการเก็บตัวอย่างในแปลงทดลอง พบระหว่าง 250-720 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ TK 3 มีน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด เท่ากับ 1.94 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด

3.3 นำไปทดลองหีบน้ำมัน โดยใช้เครื่องหีบแบบอัดเกลียว (Screw press) พบว่า มีน้ำมันอยู่ระหว่าง 26.6-36.8 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ให้ปริมาณน้ำมันมากที่สุด คือ LPU1 น้อยที่สุด คือ NN10

3.4 คุณค่าทางโภชนาการในเมล็ด พบว่า สายพันธุ์ที่มีวิตามิน E สูงที่สุด คือ CR 2 (1.61 มิลลิกรัมต่อกรัม) สายพันธุ์ที่มี โอเมกา 3 สูงที่สุด คือ CM 2 (61.21 มิลลิกรัมต่อกรัม) สายพันธุ์ที่มี โอเมกา 6 สูงที่สุด คือ CR 7 (31.00 มิลลิกรัมต่อกรัม)

ภาพที่ 17 ความแตกต่างของวันออกดอกของแต่ละสายพันธุ์

ภาพที่ 18 ความแตกต่างของเมล็ดงาหอมแต่ละสายพันธุ์

4. การศึกษาความต้องการตลาดของผลิตผลธัญพืชบนพื้นที่สูง

จากการสำรวจตลาดจำหน่ายธัญพืชในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ตาก แม่ฮ่องสอน และน่าน พบว่า

4.1 จังหวัดเชียงใหม่มีสถานที่รับซื้อจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ อำเภอแม่แตง อำเภอเมือง และอำเภอจอมทอง ซึ่งรับซื้อถั่วแดงหลวงในปริมาณ 2 ล้านตัน และงาหอมประมาณ 10 ตัน นอกจากนี้ยังรับซื้อถั่วดำ และถั่วเขียวด้วย

4.2 จังหวัดเชียงรายมีสถานที่รับซื้อจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ อำเภอแม่สรวย อำเภอเมือง และอำเภอแม่จัน ซึ่งรับซื้อถั่วแดงหลวงในปริมาณ 1,065 ตัน งาหอมประมาณ 20 ตัน ถั่วนิ้วนางแดง และถั่วดำ

4.3 จังหวัดตากมีสถานที่รับซื้อจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ อำเภอแม่ระมาด อำเภอแม่สอด และอำเภอพบพระ ซึ่งส่วนใหญ่รับซื้อถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วดำ งาขาว-งาดำ และถั่วนิ้วนางแดง รวมทั้งรับซื้อถั่วลิสงสด นอกจากนี้ร้านในอำเภอพบพระยินดีที่จะรับซื้อถั่วแดงหลวงถ้าโครงการฯ มีการส่งเสริมในพื้นที่ แต่ต้องมีปริมาณมากกว่า 3 ตัน

4.4 จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีสถานที่รับซื้อจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ อำเภอแม่สะเรียง และอำเภอปาย ส่วนใหญ่รับซื้อถั่วแดงหลวง ประมาณ 700 ตัน งาหอมประมาณ 10 ตัน ถั่วนิ้วนางแดง และถั่วดำ นอกจากนี้ที่อำเภอปายมีการรับซื้อข้าวสาลีจากเกษตรกรจำนวน 40 ต้น

4.5 จังหวัดน่านมีสถานที่รับซื้อจำนวน 1 แห่ง ได้แก่ อำเภอปัว รับซื้อเฉพาะถั่วเหลือง ถั่วเขียว และงาม้อนบางส่วนเท่านั้น ที่ผ่านมามีจุดรับซื้อจำนวนหลายจุดแต่ในปัจจุบันได้ปิดตัวลงไปแล้ว และไปเปิดกิจการขายปุ๋ย และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด และเปิดโรงรับซื้อข้าวโพด

ภาพที่ 19 การสัมภาษณ์เจ้าของโกดังรับซื้อพืชไร่ที่จังหวัดตาก

ภาพที่ 20 โกดังเก็บผลผลิตพืชไร่

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลการคัดเลือกพันธุ์ถั่วแดงหลวง และถั่วขาว ที่มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพที่ดี จำนวน 1 เรื่อง
2. ข้อมูลการคัดเลือกพันธุ์งาหอมที่มีผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง จำนวน 1 เรื่อง
3. ข้อมูลการศึกษาความต้องการตลาดของผลผลิตธัญพืช จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. **การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ**

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) ข้อมูลการคัดเลือกพันธุ์ถั่วแดงหลวง และถั่วขาว ที่มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพที่นำไปทดสอบในแปลงเกษตรกร

2) ข้อมูลการคัดเลือกพันธุ์งาหอมที่มีผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง นำไปทดสอบในรุ่นที่ 3

1.2 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 20 ระหว่างวันที่ 28 – 29 มกราคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น และตีพิมพ์ผลงานวิจัย เรื่อง สมดุลธาตุอาหารในระบบการปลูกหมุนเวียนข้าว-ถั่ว บนพื้นที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย ในวารสารแก่นเกษตร 47 ฉบับพิเศษ (1) : 27-32.

2. **การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ**

ข้อมูลการศึกษาความต้องการตลาดของผลผลิตธัญพืช ส่งต่อให้สำนักพัฒนาเพื่อวางแผนการส่งเสริมการปลูกในปี พ.ศ. 2563

4. โครงการคัดเลือกสายพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตกาแฟอราบิก้าโครงการหลวง

กาแฟอราบิก้าเป็นพืชที่โครงการหลวงส่งเสริมปลูกเพื่อเป็นรายได้สำหรับเกษตรกรบนพื้นที่สูง โดยการส่งเสริมปลูกและผลิตกาแฟของมูลนิธิโครงการหลวง ดำเนินการในพื้นที่โครงการหลวงจำนวน 28 แห่ง และถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังพื้นที่ส่งเสริมของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงอีกจำนวน 26 แห่ง ปัจจุบันมีผลผลิตกาแฟกะลาที่ส่งจำหน่ายผ่านฝ่ายตลาดโครงการหลวงจำนวนปีละประมาณ 600-800 ตัน สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรมากกว่า 80 ล้านบาทต่อปี แต่ปัจจุบันโครงการหลวงยังไม่มีสายพันธุ์กาแฟอราบิก้าที่ได้รับการรับรองพันธุ์สำหรับใช้ในการส่งเสริม โดยสายพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อีกทั้งในสภาพพื้นที่ปลูกโดยทั่วไปกาแฟมีการปะปนกันของสายพันธุ์ต่างๆ ไม่สามารถจำแนกสายพันธุ์ได้ โดยส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์กลุ่มคาติมอร์ ดังนั้น การพัฒนาสายพันธุ์กาแฟอราบิก้าโดยคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดี ทนทานต่อโรคราสนิม มีคุณภาพการชิมที่ดี มีเอกลักษณ์เฉพาะของสายพันธุ์นั้นๆ และทราบแหล่งที่มาของพันธุ์ที่ชัดเจน จะเป็นแนวทางการพัฒนาด้านสายพันธุ์ของโครงการหลวงในระยะต่อไป

นอกจากนี้ มูลนิธิโครงการหลวงซึ่งเป็นหน่วยงานที่พัฒนาเกษตรกรแบบครบวงจรตั้งแต่การส่งเสริมปลูก การถ่ายทอดองค์ความรู้ และการรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร โดยนำมาจำหน่ายในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกษตรกร มีความยั่งยืนด้านการผลิตกาแฟ ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์กาแฟของโครงการหลวงมีการจำหน่ายกาแฟคั่วภายใต้ชื่อ กาแฟโครงการหลวง และ

มีแนวโน้มเติบโตเพิ่มมากขึ้น รายได้จากการจำหน่ายกาแฟคั่วปีละประมาณ 18 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์กาแฟโครงการหลวงมีเพียงกาแฟคั่วเมล็ดและคั่วบดซึ่งพบว่าในตลาดผลิตภัณฑ์สินค้ากาแฟคั่วในประเทศนั้นมีสินค้าหลากหลายเข้ามาแข่งขันกันมากขึ้น จึงมีการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟแบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับสภาวะการแข่งขันของตลาดกาแฟในปัจจุบัน โดยจะศึกษาจากศักยภาพด้านรสชาติ และคุณภาพผลผลิตกาแฟในแต่ละแหล่งปลูกของโครงการหลวงและโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ที่สามารถปลูกและผลิตกาแฟคุณภาพที่เป็นเอกลักษณ์ได้ของแต่ละลักษณะภูมิประเทศ และมีศักยภาพทางการตลาด โดยพัฒนาให้เป็นสินค้ากาแฟชนิดพิเศษ (Specialty coffee) หรือกาแฟที่มีรสชาติเป็นเอกลักษณ์เฉพาะแหล่งผลิต (Single origin) ของโครงการหลวง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การคัดเลือกและผลิตเมล็ดพันธุ์กาแฟอราบิก้าคุณภาพดีเยี่ยมโครงการหลวง

จากผลการคัดเลือกสายพันธุ์คุณภาพของโครงการหลวง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ ต้นกาแฟอราบิก้าเบอร์ A5, A7, A10 (จากแหล่งพันธุ์อ่างขาง) และ A42, A58 (จากแหล่งพันธุ์อินทนนท์) นำมาปลูกในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ ในพื้นที่ศูนย์ย่อยแม่ยะน้อย (สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์) จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 ต้นต่อสายพันธุ์ โดยใช้ระยะห่างต้น 2×2 เมตร พบว่า ต้นกาแฟเบอร์ A5 มีความสูงเฉลี่ย 20.1 เซนติเมตร A7 มีความสูงเฉลี่ย 22.5 เซนติเมตร และ A10 มีความสูงเฉลี่ย 20.5 เซนติเมตร ส่วนต้นกาแฟเบอร์ A42 ความสูงเฉลี่ย 18.5 เซนติเมตร และสายพันธุ์ A58 ความสูงเฉลี่ย 20.8 เซนติเมตร

สำหรับการศึกษาการคัดเลือกสายพันธุ์คุณภาพเพิ่มเติมจาก 4 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ในกลุ่มแรก ซึ่งเก็บรวบรวมเพิ่มจำนวน 8 แหล่งพันธุ์ รวมเป็นทั้งหมด 12 แหล่งพันธุ์ สุ่มวัดต้นกาแฟ จำนวน 20 ต้นของแต่ละแหล่งพันธุ์ ดังนี้

ตารางที่ 3 การคัดเลือกสายพันธุ์คุณภาพ 12 แหล่งพันธุ์ สุ่มวัดต้นกาแฟ จำนวน 20 ต้น

แหล่งพันธุ์	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย (mm)	ความสูงของต้นกาแฟเฉลี่ย (cm)	ความกว้างของทรงพุ่ม (cm)	ปีที่ปลูก
1. อ่างขาง (AK)	50.2	157.5	161.0	2556
2. อินทนนท์ (IN)	51.5	152	156	
3. ป่าเมี่ยง (PM)	44.3	145.0	154.9	2557
4. ตีนตก (TT)	48.7	162.9	160.9	
5. ปางอุ๋ง (PO)	15.0	80	75	2560
6. ห้วยน้ำขุ่น (HNK)	20.3	94	89.6	
7. แม่ลาน้อย (MLN)	19.8	103.9	95.4	
8. ห้วยส้มป่อย (HSP)	19.0	106.8	96.8	
9. ผาตั้ง (PT)	15.1	82	70	2561
10. แม่ปูนหลวง (MPK)	14.5	84	79	
11. แม่สลอง (MSL)	15	86	80	
12. วาวี (WW)	18.9	101.3	90.9	

* ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยจากต้นกาแฟจำนวน 20 ต้นในแต่ละแหล่งพันธุ์ ในเดือนกันยายน 2562

ภาพที่ 21 แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟอราบิก้าแหล่งพันธุ์ตีนตก (TT) และต้นกาแฟจากแหล่งพันธุ์ป่าเมี่ยง (PM)

ภาพที่ 22 แปลงรวบรวมพันธุ์กาแฟจากแหล่งพันธุ์แม่ลาน้อย (MLN) แหล่งพันธุ์ห้วยส้มป่อย (HSP) และแหล่งพันธุ์ห้วยน้ำขุ่น (HNK)

การให้ผลผลิตของกาแฟอราบิก้าที่คัดเลือกในปี 2562 โดยมีเพียง 4 แหล่งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตแล้ว ส่วนอีก 8 แหล่งพันธุ์ยังไม่ให้ผลผลิต โดยบันทึกน้ำหนักผลกาแฟเชอร์รี่ ได้ตัวอย่างกาแฟ จำนวน 69 ตัวอย่าง ดังนี้ แหล่งพันธุ์จากอ่างขาง (AK1, AK2, AK3, AK4) จำนวน 18 ตัวอย่าง พันธุ์จากอินทนนท์ (IN) จำนวน 11 ตัวอย่าง แหล่งพันธุ์ตีนตก (TT) จำนวน 20 ตัวอย่าง และพันธุ์ป่าเมี่ยง (PM) จำนวน 20 ตัวอย่าง มีน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อต้น ดังนี้ แหล่งพันธุ์อ่างขาง (AK) เฉลี่ย 3,892 กรัมต่อต้น แหล่งพันธุ์อินทนนท์ (IN) เฉลี่ย 3,813 กรัมต่อต้น แหล่งพันธุ์ตีนตก (TT) เฉลี่ย 3,837 กรัมต่อต้น แหล่งพันธุ์ป่าเมี่ยง (PM) เฉลี่ย 2,562 กรัมต่อต้น ซึ่งในแหล่งพันธุ์ตีนตกและป่าเมี่ยงมีการทดสอบคุณภาพด้านรสชาติ (Cup test) จำนวน 40 ตัวอย่าง พบว่าในแหล่งพันธุ์ป่าเมี่ยง มี 9 ตัวอย่าง (45 เปอร์เซ็นต์) ที่อยู่ในกลุ่มคุณภาพดีเยี่ยม และมีคะแนนสูงสุด 87 คะแนน ตามเกณฑ์การจัดเกรดกาแฟพิเศษ (Specialty coffee) ของ Specialty Coffee Association Of America (SCA) ส่วนอีก 11 ตัวอย่าง (55 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในกลุ่มพอใช้ และแหล่งพันธุ์ตีนตก มี 7 ตัวอย่าง (35 เปอร์เซ็นต์) ที่อยู่ในกลุ่มคุณภาพดีเยี่ยม อีก 13 ตัวอย่าง (65 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในกลุ่มคุณภาพพอใช้

ภาพที่ 23 ต้นกาแฟผลสดที่สุกในแปลงรวบรวมพันธุ์ ในศูนย์ย่อยแม่ยะน้อย

2. การศึกษาคุณภาพผลผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟอราบิก้าโครงการหลวงและโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

การสำรวจข้อมูลตลาดกาแฟอราบิก้าชนิดพิเศษหรือกาแฟเฉพาะแหล่งผลิตในประเทศไทย พบว่าปัจจุบันคนนิยมบริโภคกาแฟอราบิก้าชนิดพิเศษ (Specialty Coffee) เพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันตัวมูลค่าของ Specialty Coffee อยู่ที่ 2,000 ล้านบาท หรือ 10 เปอร์เซ็นต์ของตลาดกาแฟคั่วบด ตัวอย่างกาแฟชนิดพิเศษที่พบเห็นในปัจจุบัน ได้แก่ แบรนด์ม่วนใจ๋ จากสตาร์บัคส์คอฟฟี่ ประเทศไทย และกาแฟจากบริษัทดอยช้าง เป็นต้น ในการเก็บรวบรวมผลผลิตกาแฟจากพื้นที่ปลูกกาแฟอราบิก้าของโครงการหลวง จำนวน 9 แห่ง และพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง จำนวน 11 แห่ง นำมาแปรรูปจำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่ การแปรรูปแบบเปียก (Wet) การแปรรูปแบบแห้ง (Dry) และแปรรูปแบบน้ำผึ้ง (Honey) นำตัวอย่างที่ได้ทั้งหมด ส่งวิเคราะห์คุณภาพทางด้านรสชาติ (Cup test) พบว่า การแปรรูปแบบแห้ง (Dry) มี 15 ตัวอย่าง (79 เปอร์เซ็นต์) ที่ได้คะแนนมากกว่า 80 คะแนน อยู่ในกลุ่มคุณภาพดีเยี่ยม สามารถจัดให้เป็นกาแฟพิเศษ (Specialty coffee) ส่วนอีก 4 ตัวอย่าง (21 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในกลุ่มคุณภาพพอใช้ ส่วนการแปรรูปแบบเปียก (Wet) มี 16 ตัวอย่าง (84 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในกลุ่มคุณภาพดีเยี่ยม อีก 3 ตัวอย่าง (16 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในกลุ่มคุณภาพพอใช้ และการแปรรูปแบบน้ำผึ้ง (Honey) มี 8 ตัวอย่าง (42 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในกลุ่มคุณภาพดีเยี่ยม อีก 11 ตัวอย่าง (58 เปอร์เซ็นต์) อยู่ในกลุ่มคุณภาพพอใช้ จากนั้นคัดเลือก 3 พื้นที่ที่มีคะแนนคุณภาพด้านรสชาติอยู่ในกลุ่มดีเยี่ยมได้คะแนนเกิน 80 คะแนน ตามเกณฑ์การจัดกลุ่มของ Specialty Coffee Association of America (SCA) ทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์กาแฟชนิดใหม่ของโครงการหลวง (Specialty coffee) หรือกาแฟที่มีรสชาติเป็นเอกลักษณ์เฉพาะแหล่งผลิต (Single origin) ที่คงความเป็นเอกลักษณ์ในแต่ละแหล่งปลูกกาแฟอราบิก้า

ภาพที่ 24 ตัวอย่างกาแฟกะลาที่ได้จากการรวบรวมผลผลิต ในพื้นที่ของสถาบัน

ภาพที่ 25 การออกแบบผลิตภัณฑ์กาแฟชนิดใหม่ของโครงการหลวง (Specialty coffee)

3. การศึกษาการปลูกกาแฟอราบิก้าภายใต้สภาพร่มเงาร่วมกับการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

การปลูกกาแฟพื้นที่ใหม่ที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีหน่วยงานหรือองค์กรให้การสนับสนุน เกษตรกรควรจะให้ความสำคัญกับพืชที่ได้รับการส่งเสริมโดยเฉพาะอย่างยิ่งกาแฟอราบิก้า จากงานวิจัยนี้พบว่ายิ่งมีการจัดการประณีตมากขึ้นเท่าไหร่ การเจริญเติบโตของต้นกาแฟจะมากขึ้นด้วย และภายในระยะเวลา 3 ปีหลังจากปลูก กาแฟเริ่มให้ผลผลิต โดยที่บางแปลงมีศักยภาพให้ผลผลิตได้สูงถึง 7.45 กิโลกรัมผลสดต่อต้น หรือ 1,490-3,790 กิโลกรัมต่อไร่ การให้ผลผลิตนี้จะยั่งยืนไปอีกหลายปี แปลงกาแฟที่ทำการศึกษาของแปลงต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) พบว่าร่มเงามีผลโดยตรงต่อ Microclimate การตอบสนองทางสรีรวิทยา และการให้ผลผลิตของกาแฟ ตลอดจนคุณภาพของกาแฟ อย่างไรก็ตามการตอบสนองของแต่ละแปลง และสถานีไม่ไปในทิศทางเดียวกัน บางพื้นที่กลางแจ้งดีกว่า ในขณะที่บางพื้นที่แปลงในร่มดีกว่า ยกเว้นผลผลิตต่อต้นที่ยืนยันว่าแปลงกลางแจ้งมีผลผลิตต่อต้นมากกว่าแปลงในร่มอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามต้องดูองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วย เช่นการจัดการแปลง การให้ปุ๋ย น้ำ และการเสื่อมสภาพของต้นกาแฟ โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

3.1 การสร้างสวนกาแฟใหม่การปลูกกาแฟในพื้นที่โล่งแจ้งที่เคยทำเกษตรแบบถางแล้วเผามาก่อน ต้องมีการจัดการระบบให้เหมาะสมตั้งแต่แรกในการวางผังปลูก แปลงปลูกใหม่ควรมีพืชที่ปลูกในระบบอย่างน้อย 3 ชนิด คือ ไม้บังร่มระยะแรกปลูก ซึ่งอาจเป็นกล้วย ถั่วมะแฮะ ไม้ยืนต้นที่ให้ผลระยะยาว 1 ชนิด เช่น อาโวคาโด มะขามป้อม และกาแฟอราบิก้า นอกจากนั้น แนะนำให้เกษตรกรปลูกพืชล้มลุกอายุสั้นในระบบจนกว่าต้นไม้ยืนต้นจะมีทรงพุ่มเต็มพื้นที่ ตำแหน่งที่ปลูกของไม้แต่ละชนิดก็มีความสำคัญ เช่น ไม่ควรนำต้นกล้วยมาปลูกในขั้นบันได แต่ควรปลูกระหว่างขั้นบันได เพื่อใช้พื้นที่ในขั้นบันไดซึ่งเป็นที่ราบเรียบปลูกกาแฟและไม้ผล กล้วยควรมีระยะห่างมากกว่าไม้ผลหลัก เช่นปลูกกาแฟระยะ 1.5×2 เมตร ไม้ผลระยะ 6×6 เมตร และกล้วยน้ำว้าระยะ 8×8 เมตร เป็นต้น วิธีการปลูกที่ควรจะเป็นคือ ปลูกไม้เบิกนำก่อนในปีที่ 1 และปลูกไม้บังร่มและกาแฟในปีที่ 2 เป็นรูปแบบที่ควรนำไปปฏิบัติ โดยยอมเสียเวลาในปีที่ 1 เพื่อให้ไม้เบิกนำสามารถบังร่มให้ต้นกาแฟและต้นไม้บังร่มได้ การจัดการจะมีความซับซ้อนน้อยลงและโอกาสที่ต้นกาแฟจะรอดตายในปีที่ 2 มีมากขึ้น การวางผังปลูกพืช 3 ชนิดในพื้นที่เดียวกันคือ กล้วยน้ำว้า ไม้ผล (อาโวคาโด) กาแฟอราบิก้า เมื่อวางผังดี พืชทั้ง 3 ชนิดในพื้นที่เดียวกันโดยไม่มีต้นใดต้นหนึ่งของพืชต่างชนิดอยู่ในตำแหน่งปลูกเดียวกัน ในการปลูกในสภาพพื้นที่จริง อาจมีบางตำแหน่งที่มีสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติ ดังนั้นตำแหน่งไหนที่ต้นไม้แต่ละชนิดอยู่ใกล้มาก สามารถเว้นไว้ได้ โดยในการวางผังให้คิดถึงไม้ขนาดใหญ่สุดหรือมีความสำคัญมากที่สุดก่อน เช่น อาโวคาโดและกาแฟอราบิก้า สำหรับกล้วยน้ำว้าให้ความสำคัญลำดับสุดท้าย ระบบที่สร้างขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ จะเหลือพืชหลัก 2 ชนิด คือไม้บังร่มซึ่งเป็นไม้ผล และกาแฟอราบิก้า

3.2 การจัดการสวนกาแฟเก่า ในการจัดการแปลงกาแฟที่ทรงพุ่มเต็มพื้นที่แล้ว นอกจากจัดการร่มเงาให้เหมาะสมแล้ว การจัดทรงต้นและการตัดแต่งกิ่ง (Training and pruning) มีผลอย่างมากต่อปริมาณผลผลิต การจัดการที่ไม่เหมาะสม เช่น การตัดยอดเพื่อบังคับความสูงของต้นกาแฟที่อยู่ในสภาพแปลงในร่มซึ่งมีแสงน้อย ทำให้ทรงต้นกาแฟแน่นทึบ มีผลให้ออกดอกติดผลน้อย และพบว่าการตัดยอดทำในระยะห่างจากพื้นดินน้อยเกินไป ทำให้ได้ผลผลิตต่อต้นน้อย เนื่องจากมีกิ่งแขนงที่ 1 จำนวนน้อย และมีกิ่งแขนงที่ 2 และ 3 จำนวนมาก ทำให้ทรงพุ่มทึบ การจัดทรงต้นและการตัดแต่งแบบนี้น่าจะเหมาะสมกับแปลงกลางแจ้งมากกว่า เพื่อให้ต้นกาแฟบังแดดกันเอง และได้ปริมาณผลผลิตพอควร การจัดการแปลงกลางแจ้ง เกษตรกรต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ในฤดูร้อนที่แห้งแล้งมากๆ เกษตรกรจำเป็นต้องให้น้ำเพื่อให้ต้นกาแฟรอดตาย และมีการจัดการทรงต้นที่สามารถบดบังกันเองได้

ภาพที่ 26 แปลงของเกษตรกรที่ใช้ทำการวิจัยในพื้นที่โครงการปลูกกาแฟระบบอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ภาพที่ 27 สวนต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการปลูกกาแฟ

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. แปลงผลิตเมล็ดพันธุ์กาแฟคุณภาพของโครงการหลวง จำนวน 2 สายพันธุ์
2. ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพกาแฟอราบิก้าจากแหล่งผลิตกาแฟโครงการหลวงและสถาบัน จำนวน 20 แหล่ง
3. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กาแฟอราบิก้าที่มีเอกลักษณ์เฉพาะแหล่งผลิตของโครงการหลวง จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์
4. วิธีการปลูกและการผลิตกาแฟอราบิก้าคุณภาพภายใต้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง จำนวน 1 วิธี

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) การนำผลการวิเคราะห์คุณภาพของสายพันธุ์กาแฟมาวิเคราะห์และคัดเลือกสายพันธุ์สำหรับวางแผนการขยายพันธุ์เพื่อพัฒนาเป็นต้นแม่พันธุ์สำหรับขึ้นทะเบียนและขอรับรองพันธุ์และใช้ในการส่งเสริมให้กับเกษตรกรของโครงการหลวง

2) นำผลวิเคราะห์คุณภาพด้านรสชาติในการศึกษาคุณภาพผลผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟอราบิก้าโครงการหลวงและโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงมาเป็นฐานข้อมูลการคัดเลือกพื้นที่ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟคั่วชนิดพิเศษในปี 2563

1.2 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

การจัดกิจกรรมถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย เช่น ความสำคัญของสายพันธุ์กาแฟต่อคุณภาพและรสชาติของกาแฟ

3. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

สนับสนุนให้เกิดผลิตภัณฑ์กาแฟอราบิก้าที่มีเอกลักษณ์เฉพาะแหล่งผลิตของโครงการหลวง จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ เพื่อผลิตและจำหน่ายภายใต้การดำเนินงานของมูลนิธิโครงการหลวง

5. โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผักอินทรีย์ในพื้นที่โครงการหลวง

มูลนิธิโครงการหลวงได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชผักและสมุนไพรเมืองหนาวเพื่อทดแทนการปลูกฝิ่น โดยส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกภายใต้ระบบมาตรฐานอาหารปลอดภัย ได้แก่ GAP และอินทรีย์ สำหรับการผลิตผักในระบบเกษตรอินทรีย์มีเกษตรกร 635 ราย มีพื้นที่ปลูก 1,555.74 ไร่ ปริมาณ 1,625.65 ตัน มูลค่าที่เกษตรกรได้รับ 47.69 ล้านบาท (มูลนิธิโครงการหลวง, 2560) พืชตระกูลสลัด เช่น โอ๊คลีฟเขียว โอ๊คลีฟแดง ผักกาดหวานเป็นพืชที่เกษตรกรปลูกตลอดทั้งปี แต่การปลูกพืชในฤดูฝนยังพบปัญหาพืชเจริญเติบโตช้า เกิดการระบาดของโรค เช่น โรคใบจุดตากบ โรคเน่าคอดิน ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำ นอกจากนี้ ยังพบการเข้าทำลายของมวนขี้ครอกโดยดูดกินน้ำเลี้ยงภายในลำต้น เมื่อตัดแต่งผลผลิตจะพบจุดสีแดงทำให้ไม่สามารถจำหน่ายได้ ดังนั้น การศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตและการป้องกันกำจัดมวนขี้ครอก โดยเริ่มตั้งแต่การเตรียมแปลงปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวผลผลิต จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้ได้วิธีการจัดการที่ดีสำหรับพืชตระกูลสลัด นอกจากนี้ ถั่วแขกอินทรีย์ยังพบปัญหาการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นถั่วแขก โดยกัดกินภายในลำต้นทำให้ถั่วแขกเหี่ยวและตาย ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลิตผล

สำหรับเสี้ยนดินเป็นแมลงศัตรูพืชที่พบระบาดในพื้นที่ปลูกผักอินทรีย์ของโครงการหลวงโดยเข้ากัดกินผิวของพืชหัว เช่น แครอท เบบี้แครอท ผักกาดหัว ทำให้ผิวเป็นร่อง ขรุขระ หากกัดกินส่วนรากพืชจะทำให้ต้นพืชเหี่ยวแห้งตาย การป้องกันกำจัดเกษตรกรใช้กับดักน้ำมันโดยนำน้ำมันบรรจุในขวดพลาสติกหรือกะลามะพร้าววางในแปลงปลูกเป็นจุด หากพบเสี้ยนดินในภาชนะดังกล่าวจะนำออกจากแปลงและเผาทำลาย การวางกับดักน้ำมันสามารถลดปริมาณเสี้ยนดินได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากเสี้ยนดินมีการเข้าทำลายเป็นจุด มีการเคลื่อนย้ายตลอดเวลา และพื้นที่ที่เคยพบการเข้าทำลายของเสี้ยนดินมาก่อนอาจจะไม่พบในปีถัดไป

นอกจากนี้ ชนิดของผักอินทรีย์ที่โครงการหลวงส่งเสริมยังพบปัญหาขาดเมล็ดพันธุ์ที่ดีตามมาตรฐานอินทรีย์ 8 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี ผักกาดหัว กะหล่ำปลีรูปหัวใจ เบบี้แครอท แครอท บีทรูท และปวยเหล็ง ซึ่งมีขั้นตอนตั้งแต่การปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พันธุ์ที่ดีและเหมาะสมกับระบบการปลูกแบบอินทรีย์ จนสามารถขยายเมล็ดพันธุ์ดีให้เพียงพอกับความต้องการใช้ เพื่อให้มูลนิธิโครงการหลวงสามารถนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากผลงานวิจัยไปผลิตขยาย ใช้ในการส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรีย์ สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดสรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตโอ๊คลีฟเขียว โอ๊คลีฟแดง และผักกาดหวาน

ศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตโอ๊คลีฟเขียว โอ๊คลีฟแดง และผักกาดหวานอินทรีย์ในฤดูฝน ผลการทดสอบพบว่าวิธีปฏิบัติตามคำแนะนำโดยการใส่ปุ๋ยหมักพญานาครองก้นหลุมก่อนปลูกและหลังปลูก 15 วัน และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากไข่อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน สามารถเพิ่มผลผลิตโอ๊คลีฟเขียว โอ๊คลีฟแดง และผักกาดหวานอินทรีย์ได้ร้อยละ 7.90 12.86 และ 20.78 ตามลำดับ

ภาพที่ 28 แปลงงานทดสอบศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตโอ๊คลีฟเขียวอินทรีย์

ภาพที่ 29 แปลงงานทดสอบศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตโอ๊คลีฟแดงอินทรีย์

2. การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดมวนขี้ครอกในพืชตระกูลสลัดอินทรีย์

การฉีดพ่นเชื้อราเมทาไรเซียม อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เชื้อราบูเวเรีย อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และน้ำหมักสมุนไพรสูตรพีพี 1 อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน สามารถลดการเข้าทำลายของมวนขี้ครอกได้ดีกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ซึ่งเริ่มพบการเข้าทำลายที่อายุ 20 วันหลังย้ายปลูก

ภาพที่ 30 แปลงงานทดสอบการป้องกันกำจัดมวนขี้ครอกในโอ๊คลีฟเขียวอินทรีย์

3. การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นถั่วเข็มอินทรีย์

ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นถั่วเข็มอินทรีย์ ทุกกรรมวิธียังพบหนอนเจาะลำต้นเข้าทำลายมากกว่าร้อยละ 30 แต่ในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นเชื้อราเมทาไรเซียม 2 อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร+น้ำหมักพีพี 3 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร+สบู่อ่อน อัตรา 300 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และติดกับดักกาวเหนียว ถั่วเข็มอินทรีย์ยังสามารถเจริญเติบโตได้ดี และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่าวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ร้อยละ 32.20

ภาพที่ 31 แมลงวันหนอนเจาะลำต้นถั่วเข็มอินทรีย์

4. การขยายเมล็ดพันธุ์ผักกาดหวาน และถั่วแขกอินทรีย์

ทำการขยายเมล็ดพันธุ์ผักกาดหวานอินทรีย์และถั่วแขกอินทรีย์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์เพื่อใช้สำหรับส่งเสริมให้กับเกษตรในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดหวานอินทรีย์ได้จำนวน 7 กิโลกรัม และถั่วแขกอินทรีย์ได้จำนวน 300 กิโลกรัม

ภาพที่ 32 แปลงขยายเมล็ดพันธุ์ผักกาดหวานอินทรีย์

ภาพที่ 33 แปลงขยายเมล็ดพันธุ์ถั่วแขกอินทรีย์

5. การศึกษาวิธีการควบคุมเสี้ยนดินศัตรูพืชบนพื้นที่สูง

วิธีการควบคุมเสี้ยนดินในพืชผักอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด คือ การฉีดพ่นไส้เดือนฝอย อัตรา 100 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้า ตั้งแต่ย้ายปลูกถึงระยะเก็บเกี่ยวของพืช สามารถลดการเข้าทำลายของเสี้ยนดินได้ร้อยละ 95.56

6. การคัดเลือก/ปรับปรุงพันธุ์พืชผักเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ในระบบเกษตรอินทรีย์

ทำการคัดเลือก/ปรับปรุงพันธุ์พืชผักเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และสถานีเกษตรหลวงปางดะ ได้เมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี รุ่น F2 ผักกาดหัวพันธุ์ รุ่น F3 ที่มีคุณลักษณะตรงกับความต้องการ สำหรับนำไปปรับปรุงพันธุ์ในปีถัดไป

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการเพิ่มผลผลิตโอ๊คลีฟเขียว โอ๊คลีฟแดง และคอส จำนวน 1 วิธี
2. วิธีการป้องกันกำจัดมวนขี้ครอก จำนวน 1 วิธี
3. วิธีการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นถั่วแขกอินทรีย์ จำนวน 1 วิธี
4. เมล็ดพันธุ์ผักกาดหวาน จำนวน 5 กิโลกรัม
5. เมล็ดพันธุ์ถั่วแขกอินทรีย์ จำนวน 300 กิโลกรัม
6. วิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ จำนวน 1 วิธี
7. เมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี รุ่น F2 และผักกาดหัว รุ่น F3 สำหรับนำไปปรับปรุงพันธุ์ในปีต่อไป จำนวน 5 กรัม

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 โดยนำเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี รุ่น F2 ผักกาดหัวพันธุ์ รุ่น F3 ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์
2. การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

6. โครงการทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกมันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

มันเทศญี่ปุ่นเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยในการเพาะปลูกและสามารถทนแล้งได้ดี ประกอบกับตลาดในประเทศมีความต้องการบริโภคสูง รวมทั้งปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงได้มีการส่งเสริมปลูกมันเทศญี่ปุ่น คือ พันธุ์ผิวสีม่วง เนื้อสีเหลืองที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม และแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีระดับความสูง 500 เมตรจากระดับน้ำทะเล (MSL) และพันธุ์ผิวสีม่วง เนื้อสีม่วง ปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง และสถานีเกษตรหลวงปางดะ ซึ่งมีระดับความสูง 960-1,200 และ 720 MSL ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบในการผลิตมันเทศญี่ปุ่น คือพันธุ์มีจำกัด ทำให้มีทางเลือกน้อยสำหรับการปลูกในพื้นที่ที่มีระดับความสูง สภาพภูมิอากาศ และช่วงเวลาที่ต่างกัน ประกอบกับองค์ความรู้ในการปลูกมันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมในประเทศไทยยังมีจำกัด เช่น วิธีการปลูก การดูแลรักษา การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ทำให้ผลผลิตมันเทศญี่ปุ่นมีคุณภาพและมีปริมาณที่ไม่แน่นอน ขณะที่ปริมาณผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ดังนั้นจึงได้ดำเนินการศึกษาพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน 3 ระดับความสูง โดยคัดเลือกพันธุ์มันเทศญี่ปุ่น จำนวน 3 พันธุ์ จากงานทดสอบปี พ.ศ. 2561 รวมถึงการศึกษาเทคโนโลยีการปลูก ได้แก่ วิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวของมันเทศญี่ปุ่น และวิธีการจัดการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เพื่อให้เกษตรกรได้นำไปปรับใช้และสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนต่อไป สรุปผลการดำเนินงานได้ ดังนี้

1. การทดสอบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง 3 ระดับความสูง

คัดเลือกพื้นที่ทดสอบเพื่อเป็นตัวแทนพื้นที่สูงที่ต่างกัน 3 ระดับความสูง ได้แก่ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ (300 MSL) สถานีเกษตรหลวงปางดะ (700 MSL) และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (1,000 MSL) โดยปลูกขยายยอดพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่คัดเลือกจากปี 2561 จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ Sp 61, Churamaru, Narutokintoki, LR_Okinawa และ Beniharuka ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ

ปลูกทดสอบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นในพื้นที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ที่ปางดะ เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2562 และที่อ่างขางเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2562 ผลการทดสอบพบว่ามันเทศญี่ปุ่นทั้งเนื้อสีเหลือง และเนื้อสีม่วง สามารถปลูกได้ทุกพื้นที่โดยพื้นที่ระดับสูง (มากกว่า 1000 MSL) ปลูกได้ผลผลิตที่ดีในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พื้นที่ระดับกลาง (500-700 MSL) ปลูกได้ตลอดทั้งปี และพื้นที่ระดับต่ำ (250-500 MSL) ปลูกได้ผลผลิตที่ดีในช่วงฤดูหนาว

อุทยานหลวงราชพฤกษ์

สถานีเกษตรหลวงปางดะ

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

ภาพที่ 34 ปลูกทดสอบงานทดสอบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง 3 ระดับความสูง ชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันเทศญี่ปุ่น และการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันเทศญี่ปุ่น

2. การทดสอบชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันเทศญี่ปุ่น

ทดสอบชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับมันเทศญี่ปุ่น โดยใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดสอบโดยใส่ปุ๋ย 3 กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (Control) ใส่ปุ๋ยสูตร 8-8-8 ปริมาณ 7.5 กรัมต่อต้น ใส่ปุ๋ยสูตร 9-9-18 ปริมาณ 15 กรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยตามผลการวิเคราะห์ดิน

ปลูกทดสอบพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นในพื้นที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์ เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ที่ปางดะ เมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2562 และที่อ่างขางเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2562 อุทยานหลวงราชพฤกษ์ (300 MSL) มันเทศญี่ปุ่นพันธุ์ Sp61 พันธุ์ Churamaru และ พันธุ์ LR-Okinawa เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิต คือมีจำนวนหัวต่อต้น และมีน้ำหนักต่อต้นสูง เมื่อใส่เฉพาะปุ๋ยหมักก่อนปลูก และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี สถานีเกษตรหลวงปางดะ (700 MSL) มันเทศญี่ปุ่นพันธุ์ Sp61 พันธุ์ Churamaru และ พันธุ์ Narutokintoki เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิต คือ มีจำนวนหัวต่อต้น และมีน้ำหนักต่อต้นสูง เมื่อใส่เฉพาะปุ๋ยหมักก่อนปลูก และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (>1,000 MSL) มันเทศญี่ปุ่นพันธุ์ Sp61 เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิต คือมีจำนวนหัวต่อต้น และมีน้ำหนักต่อต้นสูง เมื่อใส่เฉพาะปุ๋ยหมักก่อนปลูก และไม่ใส่ปุ๋ยเคมี มันเทศญี่ปุ่นพันธุ์ Churamaru และ พันธุ์ Beniharaka การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ทำให้จำนวนหัวต่อต้นและน้ำหนักต่อต้นสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

3. การทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศญี่ปุ่น

ดำเนินงานทดสอบในพื้นที่ 2 ลักษณะ คือ **พื้นที่หลังนา** ดำเนินงานทดสอบในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม โดยทดสอบร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ พื้นที่ละ 3 ราย ปลูกทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศญี่ปุ่นที่แม่ทาเหนือเมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2561 และที่หมอกจ๋ามเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2561 **พื้นที่ราบ** ดำเนินงานทดสอบในพื้นที่ปางดะ โดยปลูกทดสอบเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2562 ผลการทดสอบพบว่าการฉีดพ่นสารเคมีฟิโปรนิล อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศได้ดีที่สุด โดยพบความเสียหายจากด้วงงวงมันเทศที่เข้าทำลายด้านในหัวร้อยละ 4.41 ทำลายผิว ร้อยละ 33.33 และไม่พบการเข้าทำลาย ร้อยละ 47.55 เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งพบด้วงงวงมันเทศเข้าทำลาย ร้อยละ 6.97 ทำลายผิว ร้อยละ 20.21 และไม่พบเข้าทำลาย ร้อยละ 8.01 นอกจากนี้ พบการเข้าทำลายของหนอนด้วงแก้ว โดยในกรรมวิธีควบคุมพบความเสียหาย ร้อยละ 64.81 และกรรมวิธีฉีดพ่นสารเคมีฟิโปรนิลพบความเสียหาย ร้อยละ 14.70

ภาพที่ 35 ลักษณะการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศญี่ปุ่น

4. การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันเทศญี่ปุ่น

ศึกษาอายุเก็บเกี่ยวมันเทศญี่ปุ่นจำนวน 5 พันธุ์ใน 3 พื้นที่ที่มีความสูงแตกต่างกัน ผลการทดสอบพบว่ามันเทศญี่ปุ่นทั้ง 5 พันธุ์ คือ Sp61 Churamaru LR-Okinawa Beniharaka และ Narutokintoki มีอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่อายุ 150 วันหลังปลูกซึ่งทำให้มีจำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักต่อหัว ปริมาณผลผลิตต่อไร่ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ความหวาน) หลังเก็บเกี่ยวสูงที่สุด

5. การศึกษาวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมันเทศญี่ปุ่น

จากการสำรวจความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของมันเทศญี่ปุ่นทั้ง 2 พื้นที่ พบว่ามันเทศญี่ปุ่นที่เก็บเกี่ยวมีความสูญเสียมากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่เกิดจากผลผลิตไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ คือมีน้ำหนักต่อหัวน้อยกว่า 100 กรัม และพบการสูญเสียที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลง เช่น ด้วงงวงมันเทศ หนอนด้วงแก้ว และเสี้ยนดิน

ภาพที่ 36 เก็บข้อมูลงานทดสอบ พันธุ์ ปุ๋ย และอายุการเก็บเกี่ยวมันเทศญี่ปุ่น

ภาพที่ 37 สำรวจ และรวบรวมข้อมูลการสูญเสีย หลังการเก็บเกี่ยว

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. พันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง 3 ระดับความสูง (แต่ละระดับความสูงอาจมีพันธุ์มันเทศญี่ปุ่นซ้ำกันได้) จำนวน 5 พันธุ์
2. ชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันเทศญี่ปุ่น จำนวน 1 ชนิด/อัตรา
3. วิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศญี่ปุ่นที่มีประสิทธิภาพ จำนวน 1 วิธี
4. อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันเทศญี่ปุ่น จำนวน 1 เรื่อง
5. วิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันเทศญี่ปุ่น จำนวน 1 วิธี

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

   1.1 พันธุ์มันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง โดยนำมาทดสอบในพื้นที่ที่มีการปลูกมันเทศญี่ปุ่น

   1.2 ชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับมันเทศญี่ปุ่น นำมาปรับใช้ในการปลูกมันเทศในฤดูฝน ร่วมกับเทคนิคการลดไนโตรเจนในพืช เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต

   1.3 ข้อมูลเบื้องต้นในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมันเทศญี่ปุ่น นำไปปรับใช้ในการลดการสูญเสียมันเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ในสภาพแปลง ตลอดจนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และเป็นแนวทางในการหาวิธีการเก็บรักษามันเทศญี่ปุ่นเพื่อให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน และยังคงคุณภาพผลผลิต สำหรับจำหน่ายในช่วงฤดูฝน
2. การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

   นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

7. โครงการทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกกระเทียมที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง

กระเทียมเป็นพืชสมุนไพรที่นิยมนำมาใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในอาหารไทย อุดมไปด้วยไฟโตนิวเทรียนท์ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย พื้นที่ภาคเหนือซึ่งมีอากาศหนาวเย็น มีสภาพอากาศเหมาะสมในการปลูกกระเทียม มีพื้นที่ปลูกกระเทียม 70,927 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 98 ของพื้นที่ปลูกกระเทียมทั้งประเทศไทย ปัจจุบันกระเทียมไทยมีราคาสูงหรือมีปริมาณจำกัด เนื่องจากเกษตรกรใช้ปุ๋ยเพื่อเร่งให้กระเทียมหัวใหญ่ กอปรกับเกิดการระบาดของโรค/แมลง จึงมีการใช้สารเคมีเกษตรเพิ่มมากขึ้น ซึ่งกระเทียมที่อ่อนแอต่อโรค มีคุณภาพหัวต่ำฝ่อเร็ว อายุเก็บรักษาสั้น จึงถูกกดราคารับซื้อ ส่งผลต่อเนื่องทำให้ขาดแคลนหัวพันธุ์กระเทียม

การสร้างมูลค่าแก่กระเทียมไทยให้สามารถแข่งขันกับกระเทียมนำเข้าและรองรับการเปลี่ยนแปลงของราคากระเทียมนั้น พันธุ์กระเทียมไทยที่มีศักยภาพการผลิตและมีคุณค่าทางโภชนเภสัชสูงเป็นแนวทางที่สามารถยกระดับราคากระเทียม และการลดการใช้ปุ๋ยเคมีแล้วหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์มากขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงโดยเฉพาะต้นทุนด้านหัวพันธุ์ อีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่ากระเทียมจากการผลิตกระเทียมปลอดสารเคมี (อาหารปลอดภัย) ซึ่งการศึกษาวิจัยเน้นการมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกกระเทียมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการยอมรับร่วมกัน สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การทดสอบพันธุ์กระเทียมที่มีคุณค่าทางโภชนเภสัชสูงสำหรับปลูกบนพื้นที่สูง

พันธุ์กระเทียมปลูกทดสอบ 2 พื้นที่ คือ ระดับความสูง 400 และ 1,100 MSL พบว่าพันธุ์น้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ และพันธุ์แม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีขนาดหัวพันธุ์ใหญ่สุดที่ 3.39 และ 3.74 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อปลูกในระดับพื้นที่สูง 1,100 MSL ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศที่เย็น พบว่าพันธุ์น้ำปาด พันธุ์แม่ฮ่องสอน พันธุ์เชียงดาว และพันธุ์บ้านโฮ่ง มีปริมาณสาร Diallyl disulfide, Diallyl trisulfide สารกลุ่ม Flavonoid และปริมาณธาตุเหล็กสูง

ภาพที่ 38 พันธุ์กระเทียมน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 39 พันธุ์กระเทียมแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2. การทดสอบอัตราปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ที่เหมาะสมสำหรับผลิตหัวพันธุ์กระเทียมบนพื้นที่สูง

2.1 ผลการทดสอบอัตราปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพจากไข่ 2 พื้นที่ทดสอบ คือ ทุ่งหลวง (800 MSL) และป่าเกี๊ยะใหม่ (1,100 MSL) พบว่า

1) พื้นที่ระดับความสูง 800 MSL กรรมวิธีใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากไข่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตกระเทียมสดสูงสุด คือ 995 กิโลกรัมต่อไร่

2) พื้นที่ระดับความสูง 1,100 MSL กรรมวิธีใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากไข่ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากไข่ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตกระเทียมสดสูงสุด คือ 1,800 กิโลกรัมต่อไร่

2.2 กลีบกระเทียมที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ที่อายุ 10 วันหลังปลูก มีความงอกร้อยละ 16, 30 และ 40 ตามลำดับ ซึ่งเกษตรกรพึงพอใจในความงอกของกลีบกระเทียมที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์

ภาพที่ 40 แปลงทดสอบกระเทียมที่ระดับความสูง 800 MSL

ภาพที่ 41 แปลงทดสอบกระเทียมที่ระดับความสูง 1,100 MSL

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. พันธุ์กระเทียมที่มีคุณค่าทางโภชนเภสัชสูงสำหรับปลูกบนพื้นที่สูง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์น้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ และพันธุ์แม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. อัตราปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ที่เหมาะสมสำหรับผลิตหัวพันธุ์กระเทียมบนพื้นที่สูง คือ
   1) ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากไข่ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
   2) ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากไข่ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) ทดสอบและขยายหัวพันธุ์กระเทียมไทยที่มีคุณค่าทางโภชนเภสัชสูงสำหรับปลูกบนพื้นที่สูง อย่างน้อย 4 พันธุ์

2) ทดสอบวิธีการปลูกกระเทียมสำหรับพื้นที่สูง โดยทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ โดยเน้นการผลิตกระเทียมอินทรีย์

3) ศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาหรือชะลอการงอกของกลีบกระเทียมจากพื้นที่สูง

4) ศึกษาแนวทางการแปรรูปสร้างมูลค่าแก่กระเทียมอินทรีย์

1.2 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

1) นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

2) บทความเรื่อง “การผลิตหัวพันธุ์กระเทียมโดยลดการใช้สารเคมี” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

การจัดกิจกรรมถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย อบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การปลูก ดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวกระเทียม โดยเน้นการปลูกแบบอินทรีย์สำหรับชุมชนบนพื้นที่สูง”

3. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

3.1 ส่งมอบผลผลิตกระเทียมอินทรีย์จากพื้นที่สูงแก่มูลนิธิโครงการหลวง เพื่อจำหน่ายในรูปแบบกระเทียมแห้งและแปรรูปสร้างมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ

3.2 ส่งมอบข้อมูลการแปรรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบอาหารเสริมสุขภาพจากผลผลิตกระเทียมอินทรีย์แก่มูลนิธิโครงการหลวง 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กระเทียมแคปซูล และน้ำมันกระเทียม

8. โครงการศึกษาเพื่อลดการสูญเสียผลิตผลพืชผักที่สำคัญบนพื้นที่สูง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือ สวพส. มีภารกิจที่สำคัญในการนำองค์ความรู้ของมูลนิธิโครงการหลวงไปขยายผลและปรับใช้ยังพื้นที่สูงอื่นๆ รวมถึงสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อสนับสนุนการพัฒนาพื้นที่สูง ปัจจุบัน สวพส. มีการดำเนินงานในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 33 แห่ง โดยมีเกษตรกรในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 15 แห่ง ได้แก่ วาวี แม่สลอง ขุนสถาน น้ำแขว่ง น้ำเคิม ถ้ำเวียงแก ป่ากล้วย ปางหินฝน ป่าแป๋ ผาแตก แม่มะลอ ห้วยเป้า แม่สอง แม่สามแลบ และสบเมย สามารถปลูกพืชผักและส่งผลิตผลพืชผักให้กับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่อยู่ใกล้เคียง ภายใต้การบริหารจัดการของกลุ่มเกษตรกร ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ของ สวพส. ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวงเป็นพี่เลี้ยงให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดการผลิตผลพืชผักที่สำคัญ โดยได้มาตรฐานผลผลิตของโครงการหลวงตามระบบการเพาะปลูกที่ดี (GAP) ที่คำนึงถึงความปลอดภัยในห่วงโซ่อาหารตั้งแต่ระดับไร่นาจนถึงผู้บริโภค ซึ่งในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 มีปริมาณผลิตผลพืชผักของเกษตรกรจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงส่งจำหน่ายผ่านฝ่ายตลาดของโครงการหลวงประมาณ 645 ตัน คิดเป็นมูลค่า 17.65 ล้านบาท ดังนั้น จึงเห็นความสำคัญในการศึกษากระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชผักในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนตั้งแต่แปลงปลูกของเกษตรกรจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำไปสู่การวางแผนการปรับปรุงกระบวนการจัดการผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวให้มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และลดการสูญเสียในกระบวนการจัดการผลิตผล รวมทั้งการวางแผนการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับสนับสนุนกลุ่มเกษตรกรให้สามารถบริหารจัดการผลิตผลได้อย่างเหมาะสม สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง : เบบี้ฮ่องเต้มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 55.02 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากใบนอกจากการตัดแต่งผัก สาเหตุทางสรีรวิทยา (ใบเหลืองและขอบใบเหลือง) และสาเหตุทางกล มีอายุการวางจำหน่าย 8.38 วัน ส่วนเบบี้คอสมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 58.75 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากใบนอกจากการตัดแต่งผัก สาเหตุจากใบเป็นโรคแอนแทรคโนส สาเหตุทางกล และสาเหตุจากแมลงทำลาย มีอายุการวางจำหน่าย 8.53 วัน

2. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงขุนสถาน : พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 38.25 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำเพราะมีรูปร่างผิดรูปทรง สาเหตุจากถูกแดดเผา และสาเหตุทางกล มีอายุการวางจำหน่าย 19.43 วัน ในขณะมะเขือเทศเชอร์รีแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 3.64 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำเพราะผลมีขนาดเล็กกว่าข้อกำหนดในชั้นคุณภาพขั้นต่ำและมีรูปร่างผิดปกติ มีอายุการวางจำหน่าย 11.70 วัน ส่วนแตงหอมมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 34.05 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ มีขั้วผลไม่สมบูรณ์ สีผิวผิดปกติ และผิวมีตำหนิ รวมทั้งมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด สาเหตุทางสรีรวิทยา (ผลเป็นแผลแตกตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก) และสาเหตุทางกล และแตงหอมมีอายุการวางจำหน่าย 3.18 วัน

3. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก : พริกหวานสีเหลืองมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 25.94 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำเพราะมีรูปร่างผิดรูปทรง ผิวลาย และขั้วผลดำ และสาเหตุจากเก็บเกี่ยวผลพริกหวานก่อนกำหนด มีอายุการวางจำหน่าย 24.50 วัน ส่วนมะเขือเทศเชอร์รีแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 1.86 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำเพราะผลมีขนาดเล็ก ผลลาย และมีรูปร่างผิดปกติ และสาเหตุทางสรีรวิทยา (ผลเป็นรอยแผลแตกตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูกและผลเหี่ยว) มีอายุการวางจำหน่าย 20.45 วัน

4. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย : พริกหวานสีเหลืองและพริกหวานสีแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 35.14 และ 42.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สาเหตุหลักที่ทำให้พริกหวานเกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำเพราะมีรูปร่างผิดรูปทรง สีผิวไม่สม่ำเสมอ และเนื้อผลด่าง และสาเหตุทางสรีรวิทยา (ผลเป็นรอยแผลแตกตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก) มีอายุการวางจำหน่าย 24.18 และ 27.40 วัน ตามลำดับ

5. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน : ต้นหอมญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 77.59 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากกาบใบนอกและปลายใบที่เกิดจากการตัดแต่ง สาเหตุจากลำต้นฟ่ามและแทงช่อดอก และสาเหตุทางกล มีอายุการวางจำหน่าย 6.32 วัน ส่วนมะเขือเทศเชอร์รีแดงหลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวและนำไปคัดคุณภาพที่บ้านเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรประเมินว่ามีคุณภาพส่วนใหญ่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในชั้นคุณภาพขั้นต่ำของโครงการหลวง ดังนั้นจึงไม่จัดชั้นคุณภาพของมะเขือเทศเชอร์รีแดงเพื่อส่งจำหน่ายให้โครงการหลวง และจำหน่ายให้พ่อค้าคนกลาง

6. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ : ฟักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 5.95 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำเพราะผลมีน้ำหนักไม่ถึงตามที่กำหนดไว้ในชั้นคุณภาพ รูปร่างผลผิดปกติ ผิวเป็นตะปุ่มตะป่ำ และสีผิวผิดปกติ มีอายุการวางจำหน่าย 46.58 วัน ส่วนคะน้าฮ่องกงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 72.80 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากใบนอก ก้านใบ และโคนต้นที่เกิดจากการตัดแต่ง และสาเหตุจากต้นคะน้าฮ่องกงแก่เกินไป มีอายุการวางจำหน่าย 3.45 วัน

7. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาแตก : แตงกวาญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 5.49 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ เพราะผลมีรูปร่างและสีผิวผิดปกติ และสาเหตุทางกล มีอายุการวางจำหน่าย 12.68 วัน ส่วนฟักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 9.88 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักจากผลฟักทองญี่ปุ่นมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ เพราะผลมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักน้อยกว่าที่กำหนด ผิวของผลฟักทองญี่ปุ่นมีตำหนิ รูปร่างผลผิดปกติหรือผิดรูปทรง และสีผิวผิดปกติ มีอายุการวางจำหน่าย 30.30 วัน

8. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า : มะเขือเทศเชอร์รีแดงมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 18.73 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากผลมะเขือเทศเชอร์รีแดงมีหลายขนาดปนกันในภาชนะบรรจุเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในชั้นคุณภาพผัก และสาเหตุจากผลสุกแดงเกินไป มีอายุการวางจำหน่าย 14.05 วัน ในขณะที่ฟักทองญี่ปุ่นมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น 13.00 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากผลฟักทองญี่ปุ่นมีคุณภาพไม่เป็นไปตามคุณภาพขั้นต่ำ เพราะผลมีน้ำหนักผลน้อยกว่าที่กำหนด ผิวมีตำหนิ รูปร่างผลผิดปกติ และสีผิวผิดปกติ มีอายุการวางจำหน่าย 37.75 วัน ส่วนแตงหอมมีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวเกิดขึ้น 1.38 เปอร์เซ็นต์ โดยส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุทางสรีรวิทยา (ผลมีแผลแตกตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก) มีอายุการวางจำหน่าย 6.63 วัน

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

1) สาเหตุการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวบางประการเป็นสาเหตุที่เกิดจากการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว ดังนั้นการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวจึงมีความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหาการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว

2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแต่ละแห่งมีการเขตกรรมและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชชนิดเดียวกันไม่เหมือนกัน ดังนั้นควรสรุปหาวิธีปฏิบัติที่ดี (best practices) สำหรับพืชแต่ละชนิด เพื่อพัฒนาให้โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงมีการจัดการในรูปแบบเดียวกัน

3) เกษตรกรส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวผักส่งจำหน่ายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทำให้ผักมีคุณภาพไม่เป็นไปตามดัชนีเก็บเกี่ยวที่กำหนดและเป็นสาเหตุทำให้ผักเกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นจึงควรหารือกับเจ้าหน้าที่ของมูลนิธิโครงการหลวงเพื่อทำให้เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวผักส่งจำหน่ายได้ถี่ขึ้น

4) โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงยังไม่ได้รับการรับรองระบบประกันคุณภาพ GMP การให้เกษตรกรคัดแยกชั้นคุณภาพผักและบรรจุผักในตะกร้าพลาสติกให้เสร็จเรียบร้อยตั้งแต่ที่บ้านของเกษตรกร จึงไม่แตกต่างกับการนำผลิตผลมาจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่โรงคัดบรรจุ ดังนั้นเกษตรกรควรคัดแยกชั้นคุณภาพผักและบรรจุผักในตะกร้าพลาสติกให้เสร็จเรียบร้อยตั้งแต่ที่บ้านของเกษตรกร เพื่อลดขั้นตอนการจัดการที่โรงคัดบรรจุและลดการสัมผัสผลิตผล โดยจัดทำบริเวณที่มีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักที่บ้านของเกษตรกรให้เป็นระบบ เช่น มีโต๊ะคลุมด้วยแผ่นพลาสติก มีเครื่องชั่งน้ำหนัก รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานแต่งกายถูกระเบียบตามสุขลักษณะส่วนบุคคลของระบบประกันคุณภาพ GMP และไม่บริโภคอาหารขณะมีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผัก

ภาพที่ 42 การสำรวจคุณภาพและการสูญเสียในแปลงปลูกพืชผักของเกษตรกร

ภาพที่ 43 การตรวจสอบปริมาณและคุณภาพพืชผัก

5) ควรลดระยะเวลาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจนถึงขนส่งผักให้ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหรือศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่ให้สั้นที่สุด

6) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่มีโรงคัดบรรจุอยู่แล้ว ควรปรับปรุงโรงคัดบรรจุให้เป็นไปตามหลักการระบบประกันคุณภาพ GMP เพื่อพัฒนาไปสู่การขอรับรองระบบประกันคุณภาพ GMP ส่วนโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ยังไม่มีโรงคัดบรรจุ ควรมีแผนการพัฒนาพื้นที่คัดบรรจุให้เป็นโรงคัดบรรจุที่ถูกต้องตามระบบประกันคุณภาพ GMP ในระยะยาว

7) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบางแห่งมีพื้นที่ตั้งห่างไกลจากศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่มาก รวมทั้งมีการขนส่งผักด้วยรถขนส่งที่ไม่มีระบบทำความเย็น ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกผักที่มีความทนทานต่อความเสียหาย

8) เจ้าหน้าที่และเกษตรกรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงทุกแห่งยังมีความเข้าใจเรื่องดัชนีเก็บเกี่ยวและการจัดชั้นคุณภาพผักไม่ตรงกันกับโครงการหลวง ดังนั้นควรทำความเข้าใจให้ตรงกัน โดยศึกษาจากคู่มือ จัดอบรม หรือศึกษาดูงานที่ศูนย์ผลิตผลโครงการหลวงเชียงใหม่

9) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงควรเน้นให้เกษตรกรในพื้นที่จำหน่ายผลิตผลได้เอง โดยไม่จำเป็นต้องส่งจำหน่ายผ่านโครงการหลวง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่สามารถจำหน่ายผลผลิตได้เอง แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรสามารถช่วยเหลือตัวเองได้

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

ข้อเสนอแนะวิธีการปฏิบัติการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมให้กลุ่มเกษตรกรสามารถจัดการรวบรวมผลิตผล และลดความสูญเสียของผลิตผลตั้งแต่แปลงของเกษตรกรจนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง ของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง จำนวน 8 แห่ง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงนำข้อเสนอแนะวิธีการปฏิบัติการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไปประยุกต์ใช้ในแปลงเกษตรกร สู่โรงรวบรวม/ โรงคัดบรรจุของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง โรงคัดบรรจุของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง จนถึงศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง เพื่อลดการสูญเสียของผลิตผลพืชผักได้อย่างน้อย 20 เปอร์เซ็นต์

9. โครงการทดสอบพันธุ์องุ่นและพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกองุ่นบนพื้นที่สูง

มูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกองุ่นเป็นอาชีพเนื่องจากสามารถสร้างรายได้สูงต่อพื้นที่ เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูงที่มีพื้นที่อย่างจำกัดและต้องใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้ การปลูกองุ่นยังสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรจากการเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้อีกด้วย ปัจจุบันมีระบบการปลูกองุ่นหลายแบบจากต่างประเทศ เช่น การปลูกองุ่นแบบจำกัดราก การปลูกโดยใช้กิ่งปักชำ และการใช้กิ่งตอนปลูกในถุงเพาะชำ แต่ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปลูก ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ และต้นทุนการผลิตของระบบการปลูกองุ่นต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรใช้เป็นแนวทางสำหรับการปลูกองุ่นในประเทศไทย จากการคัดเลือกองุ่นพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในปี พ.ศ. 2557-2560 จึงจำเป็นต้องศึกษาการใช้ GA_3 สำหรับองุ่นพันธุ์ใหม่เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต นอกจากนี้ จากการส่งเสริมให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงปลูกองุ่นเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับพื้นที่สูงมีความหลากหลาย จึงจำเป็นต้องศึกษาอิทธิพลของระดับความสูงของพื้นที่ต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตองุ่นชนิดรับประทานสดพันธุ์ต่างๆ เพื่อแบ่งพื้นที่การปลูกองุ่นแต่ละพันธุ์ (Zoning) ให้เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละระดับความสูงซึ่งจะเป็นการเพิ่มโอกาสทางการตลาดสำหรับเกษตรกรบนพื้นที่สูง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษารูปแบบการปลูกขององุ่นรับประทานสด จำนวน 3 รูปแบบ

ปลูกองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2562 จำนวน 4 แบบ คือ ปลูกในภาชนะแบบจำกัดรากในกระบะขนาด 1×4×0.5 เมตร ปลูกในกระบะขนาด 0.8×1.2×0.3 เมตร ปลูกในถุงเพาะชำขนาด 9×16 นิ้ว และปลูกลงดิน

ปลูกองุ่นพันธุ์ Shine Muscat จำนวน 3 แบบ คือ ปลูกในภาชนะแบบจำกัดรากในกระบะขนาด 1×4×0.5 เมตร ปลูกในกระบะขนาด 0.8×1.2×0.3 เมตร และปลูกลงดินในวันที่ 2 พฤษภาคม 2562 จากการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นหลังปลูก 3 เดือน พบว่าองุ่นพันธุ์ Shine Muscat และ Beauty Seedless ที่ปลูกในกระบะขนาด 1×4×0.5 เมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดคือ 9.20 และ 9.03 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ภาพที่ 44 สภาพต้นองุ่นพันธุ์ Shine Muscat และ Beauty Seedless อายุ 3 เดือนหลังปลูกในรูปแบบต่างๆ

2. การศึกษาอิทธิพลของระดับความสูงของพื้นที่ 3 ระดับต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตองุ่นรับประทานสด จำนวน 8 พันธุ์

ทดสอบพันธุ์องุ่นรับประทานสดจำนวน 8 พันธุ์ คือ Beauty Seedless Marroo Seedless Fantasy Seedless Red Globe Flame Seedless Thompson Seedless Perlette และ JG05 ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงต่างๆ 3 ระดับคือ **1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางแดงใน** (480 MSL) ปลูกองุ่นทั้ง 8 พันธุ์ในวันที่ 24 พฤษภาคม 2561 ตัดแต่งกิ่ง 16 มกราคม 2562 โดยเก็บผลผลิตวันที่ 15 พฤษภาคม 2562 จำนวน 2 พันธุ์ คือ Perlette และ Beauty Seedless และวันที่ 24 พฤษภาคม 2562 จำนวน 4 พันธุ์ คือ Marroo Seedless Flame Seedless Thompson Seedless และ JG05 พบว่าพันธุ์ Perlette มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหลังปลูก 15 เดือน (39.33 มิลลิเมตร) จำนวนช่อต่อต้น (12 ช่อต่อต้น) ปริมาณผลผลิตต่อต้น (3.50 กิโลกรัมต่อต้น) และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (18.45 เปอร์เซ็นต์บริกซ์) มากที่สุด **2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋** (840 MSL) ปลูกองุ่นทั้ง 8 พันธุ์ในวันที่ 23 พฤษภาคม 2561 ตัดแต่งกิ่ง 12 มีนาคม 2562 มีพันธุ์องุ่นที่ออกดอกจำนวน 2 พันธุ์ คือ Perlette และ Beauty Seedless พบว่าพันธุ์ Perlette มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหลังปลูก 15 เดือน (39.33 มิลลิเมตร) และมีจำนวนช่อต่อต้น (1.75 ช่อต่อต้น) มากที่สุด แต่ไม่สามารถเก็บผลผลิตมาวิเคราะห์คุณภาพได้ เนื่องจาก

ผลผลิตมีจำนวนน้อยและถูกนกทำลาย **3) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน** (1,400 MSL) ปลูกองุ่นทั้ง 8 พันธุ์ในวันที่ 4 มิถุนายน 2561 ตัดแต่งกิ่ง 19 มีนาคม 2562 มีองุ่นที่ออกดอกจำนวน 3 พันธุ์คือ Flame Seedless Perlette Beauty Seedless พบว่าพันธุ์ Perlette มีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นหลังปลูก 15 เดือน (39.33 มิลลิเมตร) มากที่สุด ส่วนพันธุ์ Beauty Seedless มีจำนวนช่อต่อต้น (2.40 ช่อต่อต้น) มากที่สุด แต่ไม่สามารถเก็บผลผลิตมาวิเคราะห์คุณภาพได้เนื่องจากผลผลิตมีจำนวนน้อยและถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟและเชื้อรา

ภาพที่ 45 องุ่นพันธุ์ Perlette Beauty Seedless Marroo Seedless Flame Seedless Thompson Seedless และ JG05 ที่ปลูกในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางแดงใน

3. การศึกษาการใช้ GA_3 ที่มีต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตองุ่นรับประทานสดบนพื้นที่สูง จำนวน 2 พันธุ์

ทำการทดลองที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ (680 MSL) โดยทดลองกับองุ่นพันธุ์ Perlette และ Marroo Seedless พบว่าการใช้ GA_3 ความเข้มข้น 25 ppm ระยะหลังดอกบาน 7 และ 14 วัน ส่งผลให้พันธุ์ Perlette ที่เก็บผลผลิตวันที่ 5 ธันวาคม 2562 มีขนาดช่อผลใหญ่ขึ้น 58 เปอร์เซ็นต์ จากวิธีการไม่ใช้ GA_3 และมีขนาดช่อผลใหญ่ขึ้น 41 เปอร์เซ็นต์ จากวิธีการของสถานีเกษตรหลวงปางดะ (GA_3 20 ppm หลังดอกบาน 7 วัน) และมีคุณภาพผลผลิตไม่แตกต่างจากวิธีการไม่ใช้ GA_3

การใช้ GA_3 ความเข้มข้น 50 ppm ระยะหลังดอกบาน 7 และ 14 วัน ส่งผลให้พันธุ์ Perlette ที่เก็บผลผลิตวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 มีขนาดช่อไม่แตกต่างจากวิธีการไม่ใช้ GA_3 แต่มีสัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TSS/TA) (24.68) มากกว่าวิธีการไม่ใช้ GA_3 (19.65)

การใช้ GA_3 ความเข้มข้น 50 ppm ระยะหลังดอกบาน 7 14 และ 21 วัน ส่งผลให้พันธุ์ Marroo Seedless ที่เก็บผลผลิตวันที่ 4 มกราคม 2562 มีขนาดช่อผลใหญ่ขึ้น 90 เปอร์เซ็นต์ จากวิธีการไม่ใช่ GA_3 และมีขนาดช่อผลใหญ่ขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ จากวิธีการของสถานีเกษตรหลวงปางดะ (GA_3 20 ppm หลังดอกบาน 7 วัน) และมีคุณภาพผลผลิตไม่แตกต่างจากวิธีการไม่ใช้ GA_3

การใช้ GA_3 ความเข้มข้น 50 ppm ระยะหลังดอกบาน 7 วัน ส่งผลให้พันธุ์ Marroo Seedless ที่เก็บผลผลิตวันที่ 7 มิถุนายน 2562 มีขนาดช่อผลใหญ่ขึ้น 134 เปอร์เซ็นต์ จากวิธีการไม่ใช่ GA_3 และมีขนาดช่อผลใหญ่ขึ้น 296 เปอร์เซ็นต์ จากวิธีการของสถานีเกษตรหลวงปางดะ (GA_3 20 ppm หลังดอกบาน 7 วัน) แต่มีปริมาณ TSS (16.30 เปอร์เซ็นต์บริกซ์) น้อยกว่าวิธีการไม่ใช้ GA_3 (17.20 เปอร์เซ็นต์บริกซ์)

ภาพที่ 46 องุ่นพันธุ์ Perlette ที่ใช้ GA_3 ความเข้มข้นและระยะเวลาต่างกัน

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลเบื้องต้นรูปแบบการปลูกขององุ่นรับประทานสด จำนวน 3 รูปแบบ 1 เรื่อง
2. ข้อมูลเบื้องต้นการศึกษาอิทธิพลของระดับความสูงของพื้นที่ 3 ระดับต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตองุ่นรับประทานสด จำนวน 8 พันธุ์ 1 เรื่อง
3. วิธีการใช้ GA_3 ในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตองุ่นรับประทานสด จำนวน 2 พันธุ์

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) ข้อมูลการเจริญเติบโตขององุ่นที่ใช้รูปแบบการปลูกต่างๆ ซึ่งในปี พ.ศ. 2563 จะเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณการให้น้ำ ปริมาณการให้ปุ๋ย ต้นทุนการผลิต ปริมาณและคุณภาพผลผลิตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless และ Shine Muscat ต่อไป

2) ข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพผลผลิตขององุ่นรับประทานสดพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในระดับความสูงต่างกัน 3 ระดับ ซึ่งในปี พ.ศ. 2563 จะเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิต และสรุปผลการวิจัยต่อไป

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 การจัดกิจกรรมถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย เช่น การจัดอบรมการใช้ GA_3 กับองุ่นรับประทานสดเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต

2.2 การจัดทำสื่อถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัย เช่น เอกสารเผยแพร่ การใช้ GA_3 กับองุ่นรับประทานสดเพื่อปริมาณและคุณภาพผลผลิต

2.3 บทความเรื่อง “นวัตกรรมการปลูกองุ่นบนพื้นที่สูงสำหรับเกษตรกรผู้สูงอายุ” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

10. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตเสาวรสหวานปลอดโรค

เสาวรสหวานเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญที่มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงปลูกเพื่อสร้างรายได้ จากความต้องการผลผลิตเสาวรสของตลาดที่มีเพิ่มขึ้นจึงมีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น แต่พบว่าคุณภาพผลผลิตลดลง เนื่องจากต้นกล้าเสาวรสหวานที่ขยายพันธุ์ต่อกันไปนั้นมีโรคที่เกิดจากไวรัสที่สำคัญและรุนแรง คือ Passion fruit woodiness virus (PWV) ทำให้ต้นไม่สมบูรณ์แข็งแรง ส่งผลให้ผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ ปิยะมาศและคณะ (2559) สามารถผลิตต้นเสาวรสหวานที่ปลอดโรคโดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และในปี พ.ศ. 2561-2562 สวพส. ได้ปลูกต้นกล้าเสาวรสหวานปลอดโรคในโรงเรือน เพื่อทดสอบการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต เปรียบเทียบกับเสาวรสหวานพันธุ์ RPF No.1 ซึ่งเป็นพันธุ์ส่งเสริม

สำหรับการศึกษาและคัดเลือกพันธุ์เสาวรส จากการคัดเลือกพันธุ์ในปี พ.ศ. 2560 สามารถคัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีและมีลักษณะเด่น จำนวน 14 รหัส ในปี พ.ศ. 2561 ได้ปลูกต้นเสาวรสที่คัดเลือกในแปลงกลางแจ้งที่สถานีเกษตรหลวงปางดะเพื่อทดสอบการให้ผลผลิตและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมภายนอก สามารถคัดเลือกพันธุ์ได้จำนวน 4 รหัสต้น เป็นรหัสต้นที่มีผิวผลสีเหลือง 2 รหัส คือ คือ SG02-9 และ SG09-6 และรหัสต้นที่มีผิวผลสีม่วง 2 รหัส คือ SG04-10 และ SG09-4 ซึ่งแสดงลักษณะของคุณภาพผลผลิตที่เด่นกว่ารหัสอื่น สำหรับผลการวิจัยในปี พ.ศ. 2562 สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การทดสอบการให้ผลผลิตของต้นเสาวรสหวานปลอดโรค ปลูกทดสอบการให้ผลผลิตของต้นกล้าเสาวรสหวานปลอดโรคเปรียบเทียบกับพันธุ์ RPF No.1 (วิธีการควบคุม) ภายใต้โรงเรือนหลังคาพลาสติกใส ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ พบว่า ต้นพันธุ์ RPF No.1 และ P-TC 1 มีน้ำหนักผล ขนาดของผล ความหนาของเปลือก ปริมาณน้ำต่อผล ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TA) สัดส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (TSS/TA) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ สีผิวผล สีเนื้อและน้ำ จำนวนเมล็ดต่อผล ที่ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าต้นเสาวรสพันธุ์ RPF No.1 ปลอดโรคที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้ไม่ต่างจากต้นพันธุ์ RPF No.1 ที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีทั่วไป

2. การศึกษาและคัดเลือกพันธุ์เสาวรสสำหรับพื้นที่สูง ปลูกทดสอบพันธุ์เสาวรสที่คัดเลือกทั้ง 4 รหัสต้น เปรียบเทียบกับพันธุ์ RPF No.1 RPF No.3 Tainung P-TC1 และ P-TC2 โดยปลูกกลางแจ้งในพื้นที่ที่มีความสูงต่างกัน 3 ระดับ ในเดือนเมษายน 2562 พบว่า (1) ที่สถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด (500 MSL) มีช่วงการเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนกันยายน 2562 จนถึงเดือนมกราคม 2563 ยกเว้น SG02-9 ที่ไม่ติดผล พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีในเรื่องน้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล TSS TA และจำนวนเมล็ดต่อผล โดย SG04-10 มีค่า TSS มากที่สุด (20.51 องศาบริกซ์) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีในเรื่องค่า TSS/TA นอกจากนี้ Tainung มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ RPF No.1 และ P-TC1 (2) ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ (650 MSL) มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีในเรื่องน้ำหนักผล ความกว้างผล และความยาวผล โดย SG04-10 มีน้ำหนักผลมากที่สุด (70.5 กรัม) พันธุ์ที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุดคือ RPF No.3 รองลงมาคือ RPF No.1 และ Tainung ตามลำดับ (3) ที่ศูนย์พัฒนา

ภาพที่ 47 การปลูกทดสอบเสาวรสในโรงเรือน

โครงการหลวงขุนแปะ (1,000 MSL) มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีในเรื่องน้ำหนักผล ความกว้างผล ค่า TSS ค่า TSS/TA จำนวนเมล็ดต่อผล แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีในเรื่อง TA นอกจากนี้ RPF No.1 มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ P-TC2 และ P-TC1

ภาพที่ 48 ลักษณะผลเสาวรสหวานปลอดโรค P-TC 1

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. เสาวรสหวานปลอดโรคที่มีศักยภาพการผลิตบนพื้นที่สูง จำนวน 1 พันธุ์ คือ P-TC1
2. เสาวรสพันธุ์ใหม่สำหรับพื้นที่สูงที่ต่างกัน 3 ระดับความสูง จำนวน 2 พันธุ์

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 ทดสอบการให้ผลผลิตของต้นเสาวรสหวานปลอดโรคในพื้นที่ที่มีความสูงของพื้นที่ต่างกัน 3 ระดับต่อเนื่องเป็นปีที่ 2

1.2 คัดเลือกพันธุ์เสาวรส 4 รหัสต้น ทดสอบการให้ผลผลิตและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมภายนอก ในพื้นที่ที่มีความสูงของพื้นที่ต่างกัน 3 ระดับ ต่อเนื่องเป็นปีที่ 2

1.3 นำต้นเสาวรสหวานปลอดโรค (P-TC1) ไปใช้เป็นต้นแม่พันธุ์และขยายพันธุ์เพื่อสนับสนุนงานส่งเสริมการปลูกเสาวรสหวานให้แก่เกษตรกรในพื้นที่

1.4 นำองค์ความรู้จากการปลูกทดสอบเสาวรสหวานปลอดโรคในโรงเรือนไปต่อยอดในการทดสอบกับเสาวรสพันธุ์ส่งเสริมพันธุ์อื่นโดยการปลูกแบบประณีตในโรงเรือน เพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตเสาวรสและลดการใช้สารเคมีเกษตรในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

2. การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

11. โครงการวิจัยและพัฒนาการเพื่อเพิ่มผลผลิตไม้ผลกลุ่มเบอร์รี่บนพื้นที่สูง

มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงปลูกไม้ผลขนาดเล็กเพื่อเป็นอาชีพสร้างรายได้ ได้แก่ สตรอว์เบอร์รี่ เคพกูสเบอรรี่ ราสพ์เบอร์รี่ เป็นต้น โดยสตรอว์เบอร์รี่เป็นไม้ผลที่สร้างรายได้มากเป็นอันดับ 2 และเคพกูสเบอร์รี่เป็นอันดับ 5 ของผลผลิตไม้ผลโครงการหลวง อย่างไรก็ตาม เคพกูสเบอร์รี่ยังพบปัญหาเรื่องผลผลิตที่มีหลากหลายลักษณะทั้งผลกลมและผลรี สาเหตุหนึ่งมาจากการขยายพันธุ์ที่ใช้วิธีการเพาะเมล็ด ทำให้ผลเคพกูสเบอร์รี่มีลักษณะที่กลายพันธุ์ ไม่ตรงกับความต้องการของตลาด การใช้ต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออาจเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมีลักษณะตรงตามพันธุ์ ส่วนการปลูกราสพ์เบอร์รี่พบว่าให้ผลผลิตต่อต้นต่ำจึงจำเป็นต้องศึกษารูปแบบการปลูกแบบใหม่ที่สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตให้ดียิ่งขึ้น สำหรับแบล็คเบอร์รี่เป็นพืชชนิดใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวงยังไม่มีการส่งเสริมให้แก่เกษตรกรจึงต้องมีการศึกษาพันธุ์และรูปแบบการปลูก เช่น ค้าง และการจัดการกิ่งแบล็คเบอร์รี่ที่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของกลุ่มไม้ผลขนาดเล็กที่สามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลิตผลได้ ตลอดจนชนิด/พันธุ์พืชใหม่ เพื่อเป็นโอกาสสำหรับเกษตรกรในการปลูกพืชทางเลือกสร้างรายได้ สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาการให้ผลผลิตของเคพกูสเบอร์รี่จากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ทดสอบการให้ผลผลิตของเคพกูสเบอร์รี่เปรียบเทียบต้นกล้าเคพกูสเบอร์รี่ที่เพาะจากเมล็ดทั่วไป (วิธีควบคุม) ต้นกล้าเคพกูสเบอร์รี่ที่ได้จากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และต้นกล้าเคพกูสเบอร์รี่ที่เพาะเมล็ดจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่าต้นทดลองทั้ง 3 กรรมวิธีออกดอกประมาณกลางเดือนพฤศจิกายน 2561 เก็บผลผลิตเดือนมกราคมถึงมีนาคม 2562 มีอายุผลของต้นเพาะเมล็ด (ต้นควบคุม) ต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และต้นจากการเพาะเมล็ดที่เก็บจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปีที่ผ่านมา เท่ากับ 61.45 62.44 และ 72.79 วัน ตามลำดับ ทั้ง 3 กรรมวิธีสามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพของผลไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งอายุเก็บเกี่ยวผล น้ำหนักผล ความกว้างของผล สัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (TSS/TA) ค่า L* ค่า C และค่า H จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น และปริมาณผลผลิตต่อต้น ยกเว้นค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (TA) และเปอร์เซ็นต์ลักษณะผลกลม

ภาพที่ 49 ลักษณะผลเคพกูสเบอร์รี่ ผลกลม (ซ้าย) ผลรี (ขวา)

2. การศึกษารูปแบบการปลูกของราสพ์เบอร์รี่ที่สามารถเพิ่มผลผลิตต่อต้น

ศึกษารูปแบบการปลูกของราสพ์เบอร์รี่พันธุ์ Amity ประกอบด้วยวิธีการปลูกลงดิน (วิธีควบคุม) วิธีการปลูกในกระบะ และวิธีการปลูกในถุงพลาสติกสีขาว ภายใต้โรงเรือนด้านข้างเปิดโล่ง ทั้ง 3 กรรมวิธีมีการออกดอกประมาณเดือนมีนาคม-เมษายน 2562 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี ในเรื่องน้ำหนักผลเฉลี่ย ขนาดของผล ค่า TSS ค่า TA ค่า TSS/TA และค่า pH ของน้ำคั้น แต่มีความแตกต่างทางสถิติในเรื่องอายุของผล โดยกรรมวิธีการปลูกในกระบะมีอายุผลน้อยที่สุด (33.83 วัน) รองลงมาคือ กรรมวิธีการปลูกในถุงพลาสติก (39.82 วัน) และกรรมวิธีการปลูกลงดิน (41.32 วัน) การปลูกราสพ์เบอร์รี่ลงดินและการปลูกในกระบะจึงเป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้

3. การทดสอบพันธุ์และรูปแบบค้างสำหรับแบล็คเบอร์รี่

ทดสอบพันธุ์และรูปแบบค้างสำหรับแบล็คเบอร์รี่สายพันธุ์อ่างขางเปรียบเทียบต้นจากการแยกชำระหว่างกรรมวิธีค้างตัวทีและแบบรั้ว พบว่าต้นที่ได้จากการแยกชำมีอายุผล ค่า TSS สัดส่วน TSS/TA และปริมาณผลผลิตต่อต้นที่มากกว่าต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่มีน้ำหนักผล ขนาดของผล ค่า TA น้อยกว่า นอกจากนี้พบว่าทั้งต้นที่แยกชำและต้นจากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ใช้ค้างแบบตัวที มีน้ำหนักของผล ขนาดของผล ค่า TSS สัดส่วน TSS/TA ตลอดจนปริมาณผลผลิตต่อต้นมากกว่า

กรรมวิธีค้างแบบรั้ว ดังนั้นการปลูกแบล็คเบอร์รี่ด้วยต้นที่ได้จากการแยกชำและปลูกโดยใช้ค้างแบบรั้วหรือค้างแบบตัวทีสามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณผลผลิตต่อต้นสูงกว่าต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นอกจากนี้ ได้ทดสอบพันธุ์และรูปแบบค้างสำหรับแบล็คเบอร์รี่สายพันธุ์จากประเทศญี่ปุ่น และประเทศออสเตรเลีย เปรียบเทียบกับพันธุ์อ่างขาง โดยปลูกลงดินในแปลงกลางแจ้ง ใช้ค้างตัวทีและแบบรั้ว พบว่ามีช่วงการออกดอกตั้งแต่ต้นเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน 2562 มีระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่กลางเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม มีอายุผล 51-57 วัน โดยสายพันธุ์ออสเตรเลียมีอายุของผลน้อยที่สุด (53 วัน) แต่มีน้ำหนักผล ขนาดของผล และปริมาณผลผลิตต่อต้นมากกว่าพันธุ์อื่น นอกจากนี้ พบว่าทั้ง 3 สายพันธุ์ภายใต้ค้างตัวที มีน้ำหนักของผล ขนาดของผล ตลอดจนปริมาณผลผลิตต่อต้นมากกว่ากรรมวิธีค้างแบบรั้ว โดยสายพันธุ์ออสเตรเลียมีน้ำหนักผล (8.72 กรัม) ขนาดของผล (2.28×2.06 เซนติเมตร) และปริมาณผลผลิต (112.4 กรัมต่อต้น) มากที่สุด

ภาพที่ 50 ผลแบล็คเบอร์รี่ สายพันธุ์อ่างขาง

ภาพที่ 51 ผลแบล็คเบอร์รี่ สายพันธุ์จากญี่ปุ่น

ภาพที่ 52 ผลแบล็คเบอร์รี่ สายพันธุ์จากออสเตรเลีย

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการผลิตต้นเคพกูสเบอร์รี่ที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและตรงตามพันธุ์ สามารถใช้ต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และต้นจากการเพาะเมล็ดที่เก็บจากผลของต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปีที่ผ่านมา
2. รูปแบบการปลูกราสพ์เบอร์รี่ที่สามารถเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ จำนวน 1 รูปแบบ คือ กรรมวิธีการปลูกลงดิน
3. พันธุ์แบล็คเบอร์รี่ที่มีศักยภาพการผลิตบนพื้นที่สูง จำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์อ่างขาง
4. รูปแบบค้างสำหรับแบล็คเบอร์รี่ที่สามารถเพิ่มผลผลิตได้ จำนวน 1 รูปแบบ คือ ค้างแบบรั้ว

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 โดยนำองค์ความรู้จากงานวิจัยไปต่อยอดในการส่งเสริมไม้ผลกลุ่มเบอร์รี่เพื่อเป็นโอกาสสำหรับเกษตรกรในการปลูกพืชทางเลือกสร้างรายได้
2. การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

   นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

12. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชตระกูลส้มปลอดภัย

พืชตระกูลส้มเป็นไม้ผลที่มูลนิธิโครงการหลวงวิจัยและพัฒนาเพื่อให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงปลูกโดยเน้นพันธุ์ที่ต่างจากพื้นราบ ให้ผลผลิตได้ดีบนพื้นที่สูง ได้แก่ เลมอน เกรพฟรุ้ท และคัมควัท แต่เนื่องจากพืชตระกูลส้มเป็นพืชที่มีโรคและแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเข้าทำลายในทุกระยะการเจริญเติบโต จึงควรมีการศึกษาวิธีการจัดการโรคและแมลงของส้มอย่างปลอดภัย รวมทั้งการศึกษาเพื่อผลิตต้นแม่พันธุ์ส้มปลอดโรคเพื่อให้ได้ต้นกล้าที่ปลอดโรค แข็งแรง ควบคู่กับการจัดการโรคและแมลงที่เหมาะสมซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตที่ดีและปลอดภัย ปัจจุบันมีผลผลิตเลมอนที่ผ่านฝ่ายตลาดโครงการหลวง 3.5-4.0 ตันต่อปี อย่างไรก็ตาม มักพบปัญหาในเรื่องผิวผลลายอันเนื่องมาจากโรคและแมลงรบกวนทำให้เกษตรกรไม่สามารถจำหน่ายผลผลิตได้ การศึกษาการแปรรูปผลิตผลเลมอนจะเป็นทางเลือกที่ลดการสูญเสียผลผลิตและเพิ่มมูลค่าผลผลิตได้ สำหรับส้มโอเป็นไม้ผลเขตร้อนที่เจริญเติบโตได้ดีทุกภูมิภาคของประเทศไทย ส้มโอเป็นไม้ผลที่ปลูกง่าย ต้นแข็งแรง และไม่เป็นโรค Greening ซึ่งเป็นโรคที่มักพบในพืชตระกูลส้ม สามารถเก็บรักษาผลได้นาน ไม่มีปัญหาในเรื่องการขนส่งสำหรับพื้นที่ที่ห่างไกล ซึ่งเหมาะสมกับพื้นที่ของโครงการหลวงและ สวพส. จึงควรมีการทดสอบพันธุ์ส้มโอเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการจัดการโรคและแมลงศัตรูส้มบนพื้นที่สูง สำรวจการระบาดของโรคและแมลงและทดสอบแผนการจัดการโรคและแมลงศัตรูส้มของแต่ละพื้นที่ ทำการสำรวจชนิดโรค 8 ชนิด แมลงศัตรูพืช 15 ชนิด และแมลงศัตรูธรรมชาติ 7 ชนิดในพืชตระกูลส้ม 3 ชนิด คือ คัมควัท เลมอน และเกรพฟรุ้ท ทุกเดือน โดยสำรวจแปลงผลิตของสถานีฯ/ศูนย์ฯ หรือแปลงเกษตรกรที่ปลูกพืชตระกูลส้ม 3 แห่ง คือ สถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด (650 MSL) หน่วยวิจัยส้มโป่งน้อย (890 MSL) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (980 MSL) ระหว่างปี พ.ศ. 2560-2562 ผลการสำรวจ 1) สถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด ในแปลงคัมควัทพบแมลงศัตรูพืชที่ระบาดมากตลอดทั้งปี 3 อันดับแรก คือ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และเพลี้ยไก่แจ้ส้ม โดยเพลี้ยอ่อนมีการระบาดมากที่สุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เพลี้ยไฟและเพลี้ยไก่แจ้ส้มระบาดมากที่สุดเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน ส่วนเลมอน แมลงศัตรูพืชที่มีการระบาดมากตลอดทั้งปี 3 อันดับแรกคือ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และเพลี้ยไก่แจ้ส้ม เช่นเดียวกัน แต่มีช่วงระยะการระบาดต่างจากคัมควัท โดยเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟพบการระบาดช่วงเดือนเมษายน และเพลี้ยไก่แจ้ส้มระบาดมากที่สุดช่วงเดือนมิถุนายน 2) หน่วยวิจัยส้มโป่งน้อย แมลงศัตรูพืชที่ระบาดมากตลอดทั้งปี 3 อันดับแรกคือ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และเพลี้ยไก่แจ้ส้ม โดยเพลี้ยอ่อน มีการระบาดมากที่สุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ เพลี้ยไฟและเพลี้ยไก่แจ้ส้มระบาดมากที่สุดตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน 3) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ในเกรพฟรุ้ท คัมควัท และเลมอน พบการระบาดของเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพียง 2 ชนิด โดยเพลี้ยอ่อนมีการระบาดมากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และเพลี้ยไฟระบาดมากในช่วงเดือนเมษายน

จากการสำรวจทั้ง 3 พื้นที่ซึ่งมีระดับความสูงของพื้นที่ที่ต่างกันนั้นชนิดแมลงศัตรูพืชและจำนวนที่พบต่างกันไป แต่เพลี้ยไฟยังเป็นศัตรูส้มที่พบมากที่สุดทั้ง 3 พื้นที่ ผลจากการสำรวจจะสามารถนำไปวางแผนในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในแปลงส้มของพื้นที่ทั้ง 3 แห่ง โดยเน้นการใช้วิธีผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีเกษตร และสามารถควบคุมการระบาดของโรคและแมลงศัตรูส้มได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยเกษตรกรสามารถใช้สารชีวภัณฑ์หรือสารเคมี การใช้สารชีวภัณฑ์สลับกับการใช้สารเคมีในช่วงที่แมลงศัตรูระบาดมากจะทำให้แมลงไม่ดื้อยาและสามารถควบคุมแมลงศัตรูได้อย่างยั่งยืน

สำหรับหนอนเจาะผลของเลมอนที่มีการระบาดในพื้นที่คือ *Citripestis sagittiferella* Moore Pyralidae เป็นผีเสื้อกลางคืน โดยห่อผลเลมอนเริ่มตั้งแต่ระยะการติดผลขนาดเล็กเพื่อป้องกันการเข้าทำลายในระยะหนอน สามารถป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะผลได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้กับดักร่วมกับสารละลายกากน้ำตาลในอัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 1 ลิตร มีจำนวนของหนอนผีเสื้อเข้ากับดัก 31 ตัวต่อกับดัก ในเวลา 24 ชั่วโมง การใช้สารละลายกากน้ำตาลเป็นวิธีการประยุกต์ใช้จากการเลี้ยงหนอนผีเสื้อกลางคืนที่มีพฤติกรรมการกินน้ำหวานเป็นอาหารในช่วงระยะตัวเต็มวัย การใช้กากน้ำตาลซึ่งมีต้นทุนต่ำร่วมกับการใช้กับดักอย่างง่าย เป็นวิธีการที่เกษตรกรสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริงบนพื้นที่สูง

ทั้งนี้มีต้นทุน 5 บาทต่อกับดัก (กากน้ำตาล 100 บาทต่อ 20 ลิตร หรือ 1 แกลลอน) ดังนั้น การใช้วิธีการทั้ง 2 วิธีร่วมกัน สามารถควบคุมหนอนเจาะผลทั้งระยะตัวหนอนและระยะตัวเต็มวัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. การทดสอบพันธุ์ส้มโอสำหรับพื้นที่สูง ทดสอบพันธุ์ส้มโอและเกรพฟรุ้ท จำนวน 8 พันธุ์ คือ ส้มโอพันธุ์เชียร์เลอร์ ทองดี ขาวใหญ่ ขาวแตงกวา ขาวน้ำผึ้ง ส้มโอไต้หวัน ขาวพวง และเกรฟฟรุ้ทพันธุ์สตาร์รูบี้ในพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวง 3 แห่ง พบว่าต้นส้มโอและเกรพฟรุ้ทที่มีความสูงของต้นดีที่สุดที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงสะโง๊ะ (350 MSL) คือ พันธุ์ขาวใหญ่ (224.4 เซนติเมตร) ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ (650 MSL) คือ พันธุ์ทองดี (211.1 เซนติเมตร) และที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยแล้ง (980 MSL) คือ เกรพฟรุ้ทพันธุ์สตาร์รูบี้ (140.3 เซนติเมตร) สำหรับผลการสำรวจแมลงศัตรูส้มในแปลงทดสอบส้มโอทั้ง 3 แห่ง มีการระบาดของด้วง ผีเสื้อกลางคืน เพลี้ยไฟ เพลี้ยไก่แจ้ส้ม และมวนดูดไข่ โดยพบการระบาดของเพลี้ยไฟมากที่สุดโดยเฉพาะช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน รองลงมาคือ ผีเสื้อกลางคืน ด้วง และเพลี้ยไก่แจ้ส้ม

3. การวิจัยและพัฒนาการผลิตต้นแม่พันธุ์ส้มปลอดโรค

3.1 ตรวจสอบโรคกรีนนิ่งและโรคทริสเตซ่า พบว่า ตัวอย่างเลมอนไม่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย CLA ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรคกรีนนิ่ง และไวรัส CTV ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคทริสเตซ่า สำหรับคัมควัทไม่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย CLA แต่ในการตรวจโรคทริสเตซ่า พบว่า ตัวอย่างส้มคัมควัทที่ 4 ที่ 6 ที่ 7 ที่ 9 ที่ 10 และที่ 11 ปรากฏแถบของยีนไวรัส CTV ขนาด 670 คู่เบส แสดงให้เห็นว่ามีการปนเปื้อนของไวรัส CTV

3.2 ศึกษาและพัฒนาสูตรอาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยศึกษาการชักนำให้ยอดอ่อนของพืชตระกูลส้มเกิดราก พบว่า การเติม IBA ที่ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นสูตรอาหารที่ชักนำให้ยอดของเลมอนเกิดราก

4. การศึกษาการแปรรูปผลิตผลเลมอนเชิงพาณิชย์

4.1 ศึกษาการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกเลมอน ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง พบว่า เปลือกเลมอน 5,240 กรัม กลั่นได้น้ำมันหอมระเหย 80 มิลลิลิตร คิดเป็นปริมาณร้อยละ 1.53

4.2 ศึกษาการลดความขมในน้ำเลมอน พบว่า การใช้เอนไซม์เพคติเนสและเอนไซม์นาริงจิเนสมีคุณภาพทางกายภาพ (ค่าเฉดสี ค่าความเข้มสี ค่าความใส) ดีที่สุด มีคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสเปรี้ยว รสขม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 5.58 4.60 4.54 4.34 และ 4.52 ตามลำดับ โดยผู้ทดสอบชิมส่วนใหญ่ให้คะแนนความพึงพอใจน้ำเลมอนที่ลดความขมโดยใช้เอนไซม์สูงที่สุด

4.3 อัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของน้ำเลมอนเข้มข้น คือ น้ำเลมอน 28.47 มิลลิลิตร น้ำเชื่อมฟรุกโตส 29.8 มิลลิลิตร เกลือ 0.1 กรัม กรดซิตริก 0.1 กรัม และน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกเลมอน 0.01 มิลลิลิตร

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการจัดการโรคและแมลงศัตรูส้ม สำหรับพื้นที่ 3 ระดับ ที่สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่
2. วิธีการจัดการหนอนเจาะผลของเลมอน จำนวน 1 วิธีการ คือ วิธีการใช้ชีวภัณฑ์ควบคู่กับการห่อผล
3. ข้อมูลการเจริญเติบโตของส้มโอ 7 พันธุ์ในพื้นที่โครงการหลวง 3 แห่ง จำนวน 1 เรื่อง
4. สูตรอาหารสำหรับการขยายพันธุ์ต้นส้มปลอดโรคโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จำนวน 1 สูตร คือ การเติม IBA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นสูตรอาหารที่เหมาะสมในการชักนำให้ยอดของส้มเกิดราก
5. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลิตผลเลมอนที่มีโอกาสทางการตลาด จำนวน 1 ผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเลมอนเข้มข้น

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 การนำผลการสำรวจ และแผนการจัดการโรคและแมลงพืชตระกูลส้มไปต่อยอดในงานส่งเสริม

1.2 ศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของต้นส้มโอและเกรพฟรุ้ท (ต่อเนื่องปีที่ 4) และสำรวจการระบาดของโรคและแมลงที่พบในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

1.3 การนำต้นแม่พันธุ์ส้มปลอดโรคไปใช้ในการขยายพันธุ์ต้นกล้าปลอดโรคเพื่อส่งเสริมในพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวง

1.4 ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลิตผลเลมอนสามารถนำไปต่อยอดเพื่อผลิตและจำหน่ายเป็นการค้าได้

2. การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการอื่นๆ

13. โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาการผลิตและปรับปรุงคุณภาพไม้ดอก

บัวดิน เป็นไม้หัวขนาดเล็ก มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง ปลูกเลี้ยงง่าย และมีดอกสวยงาม ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวจึงมีการนำบัวดินมาใช้ประโยชน์ในด้านการจัดสวน โดยใช้เป็นไม้คลุมดินประดับแปลง ปัจจุบันมีบัวดินขายเป็นไม้กระถางประดับ ซึ่งบางพันธุ์มีราคาหัวพันธุ์สูงและบางพันธุ์ออกดอกยาก บัวดินเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ง่ายและเก็บรักษาหัวพันธุ์ได้นาน สำหรับมูลนิธิโครงการหลวงมีการผลิตหัวพันธุ์บัวดินที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว มีจำนวนเกษตรกร 12 ราย โดยหัวพันธุ์บัวดินที่จำหน่ายผ่านตลาดโครงการหลวงมีเพียง 2 พันธุ์ คือ *Zephyranthes grandiflora* Lindl. และ *Zephyranthes candida* Herb. ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางการตลาด ในปี พ.ศ. 2561 ได้มีการนำพันธุ์ใหม่มาปลูกทดสอบเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต คุณภาพดอก และคุณภาพหัวพันธุ์บัวดิน และศึกษาวิธีการขยายพันธุ์บัวดินซึ่งเป็นพันธุ์ส่งเสริมจำนวน 2 พันธุ์ เนื่องจากหัวพันธุ์มีน้ำหนักและขนาดหัวที่ยังไม่ได้คุณภาพที่พร้อมจำหน่ายสู่ตลาด นอกจากนี้ ศึกษาสูตรปุ๋ยและอัตราที่เหมาะสมต่อการผลิตและคุณภาพหัวพันธุ์บัวดิน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์บัวดินสำหรับใช้ส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวงที่อยู่ห่างไกลเพื่อผลิตหัวพันธุ์บัวดินสำหรับจำหน่าย

ว่านสี่ทิศ เป็นไม้ดอกประเภทหัวที่มีดอกขนาดใหญ่ สีสันสวยงาม จัดอยู่ในวงศ์ Amaryllidaceae เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนและกึ่งร้อน ว่านสี่ทิศมีประมาณ 80 ชนิด ในประเทศไทยนิยมปลูกเป็นไม้กระถาง ใช้ประดับเพื่อความสวยงามเป็นสิริมงคลแก่บ้านเรือน ในต่างประเทศมีการปลูกเป็นจำนวนมากเพื่อใช้เป็นไม้ตัดดอกหรือไม้กระถาง เพื่อมอบเป็นของขวัญในงานเทศกาลสำคัญต่างๆ ว่านสี่ทิศเป็นไม้ดอกประเภทหัวที่ทางศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียวได้ส่งเสริมให้แก่เกษตรกรปลูกเพื่อจำหน่ายหัวพันธุ์ ในต่างประเทศมีการจำหน่ายว่านสี่ทิศเป็นไม้ตัดดอก ขณะที่ในประเทศไทยการปลูกว่านสี่ทิศเพื่อตัดดอกจำหน่ายยังมีน้อยมาก และยังไม่มีการพัฒนาวิธีการปลูกเพื่อตัดดอกจำหน่าย ซึ่งหากสามารถปลูกให้ได้ดอกที่มีคุณภาพดี จะทำให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงมีรายได้จากการจำหน่ายดอกเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากการจำหน่ายแค่หัวพันธุ์เพียงอย่างเดียว ซึ่งในปัจจุบันเริ่มมีผู้ปลูกและจำหน่ายดอกว่านสี่ทิศในราคาช่อละ 20-30 บาท จึงเป็นโอกาสที่จะเพิ่มศักยภาพด้านการผลิตและการตลาดของว่านสี่ทิศ ดังนั้น เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตตลอดจนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศจึงได้มีการศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ ผลของสารละลายเคมีต่อการยืดอายุการปักแจกัน ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพดอกว่านสี่ทิศ และผลของระยะตัดดอกต่ออายุ

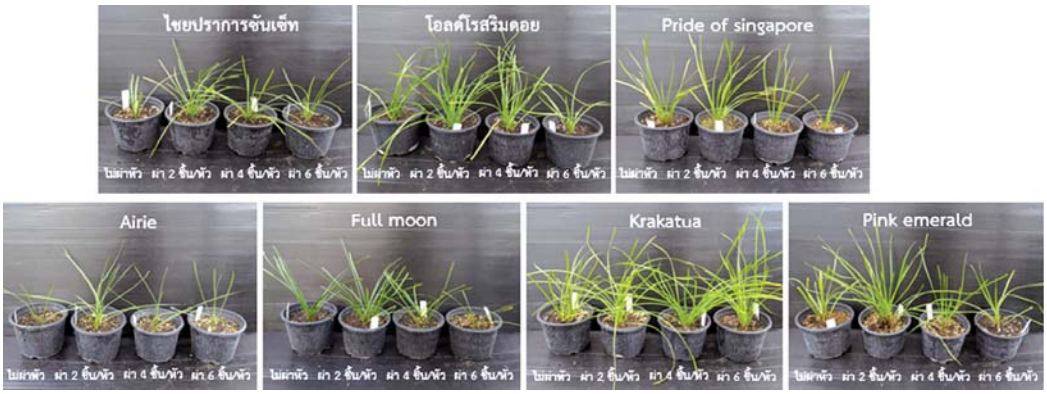
ปักแจกันของว่านสี่ทิศ เพื่อให้เกษตรกรมีเทคโนโลยีการผลิตว่านสี่ทิศคุณภาพดีเหมาะสำหรับการผลิตเป็นไม้ตัดดอก สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการขยายพันธุ์บัวดิน

1.1 การศึกษาวิธีการขยายพันธุ์บัวดินสำหรับเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์บัวดินพันธุ์ส่งเสริมเพื่อเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์บัวดิน ของบัวดินพันธุ์ Airie, Krakatua, ไชยปราการซันเซ็ท, โอลด์โรสริมดอย, Pink emerald และ Full moon ควรใช้วิธีการตัดแบ่งโดยการผ่าหัว 2 ชิ้นต่อหัว เนื่องจากมีจำนวนหน่อต่อชิ้นมากที่สุด คือ 3.80, 10.20, 8.00, 7.60, 5.80 และ 4.80 หน่อ และมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์ Pride of Singapore ควรใช้วิธีการไม่ผ่าหัว และการผ่าหัว 2 ชิ้นต่อหัว เนื่องจากมีจำนวนหน่อต่อชิ้นมากที่สุด คือ 8.16 และ 7.60 หน่อ ตามลำดับ ดังนั้นวิธีการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์บัวดินทั้ง 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Airie Krakatua ไชยปราการซันเซ็ท โอลด์โรสริมดอย Pink emerald และ Full moon ควรใช้วิธีการตัดแบ่งโดยการผ่าหัว 2 ชิ้นต่อหัว และในพันธุ์ Pride of Singapore ควรใช้วิธีการไม่ผ่าหัว และวิธีการตัดแบ่งโดยการผ่าหัว 2 ชิ้นต่อหัว

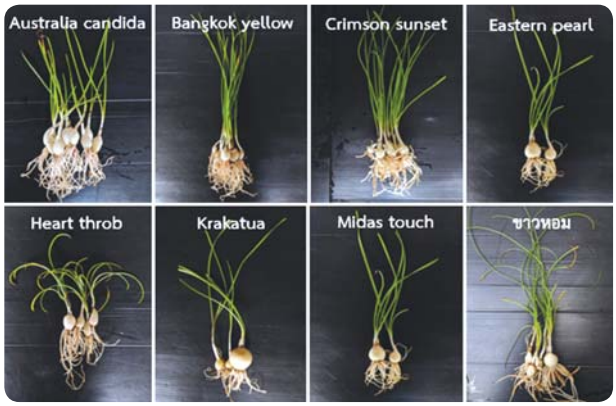
ภาพที่ 53 วิธีการขยายพันธุ์บัวดินในแต่ละกรรมวิธี



ภาพที่ 54 การเจริญเติบโตหลังปลูก 32 สัปดาห์ ในการศึกษาวิธีการขยายพันธุ์พันธุ์บัวดิน จำนวน 7 พันธุ์

1.2 การศึกษาสูตรปุ๋ยและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพหัวพันธุ์บัวดิน

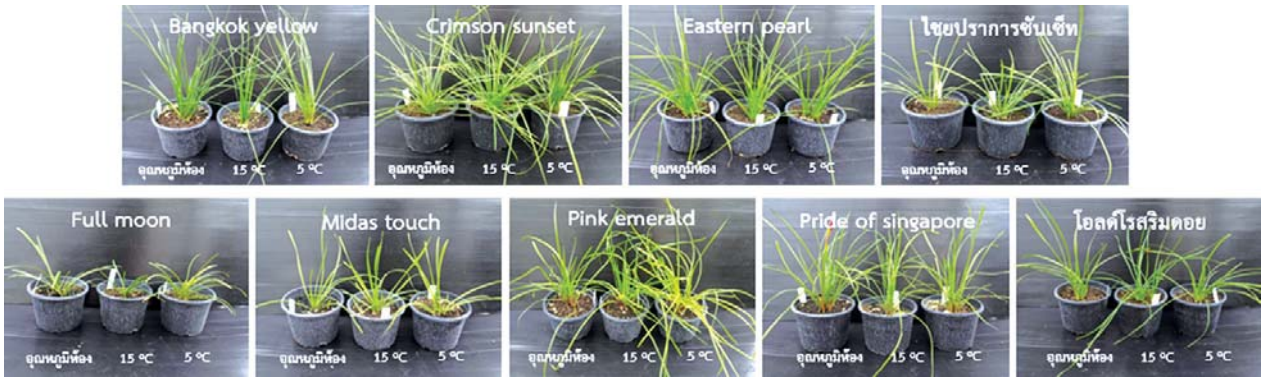
สูตรปุ๋ยและอัตราที่เหมาะสมของบัวดิน จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Austratia candida, Krakatua, Crimson sunset, Eastern pearl, Bangkok yellow, Midas touch, ขาวหอม และ Heart throb คือ การให้ปุ๋ยสูตร 10-20-30 (EC 1.9 mS/cm) (100 มิลลิลิตรต่อกระถาง) และให้ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซ่ารองก้นหลุม+ให้ปุ๋ยสูตร 10-20-30 (EC 1.9 mS/cm) (100 มิลลิลิตรต่อกระถาง) เนื่องจากมีน้ำหนักสดหัวพันธุ์รวมต่อกอ (ใบ หัว ราก) และมีจำนวนหน่อต่อต้นมากที่สุด



ภาพที่ 55 คุณภาพหัวพันธุ์หลังปลูก 32 สัปดาห์ ของบัวดิน จำนวน 8 พันธุ์ ที่ได้รับปุ๋ยสูตร 10-20-30 (EC 1.9 mS/cm อัตรา 100 มิลลิลิตร/กระถาง)

1.3 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์บัวดิน

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์บัวดิน คือ การเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่อุณหภูมิ 5±3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 เดือน เนื่องจากส่งผลทำให้คุณภาพหัวพันธุ์บัวดิน จำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Bangkok yellow, ไชยปราการซันเซ็ท, โอลด์โรสริมดอย, Full moon, Eastern pearl, Crimson sunset, Pride of Singapore, Pink emerald และ Midas touch หลังเก็บรักษามีน้ำหนักสดหัวพันธุ์ เส้นผ่านศูนย์กลางหัวพันธุ์ ความยาวหัวพันธุ์ มากที่สุด และมีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่ปลูกจนถึงงอกเร็วที่สุด คือ 20.60, 20.13, 37.46, 30.66, 42.60, 30.26, 32.73, 40.00 และ 43.20 วัน ตามลำดับ



ภาพที่ 56 การเจริญเติบโตหลังปลูก 28 สัปดาห์ การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์บัวดิน

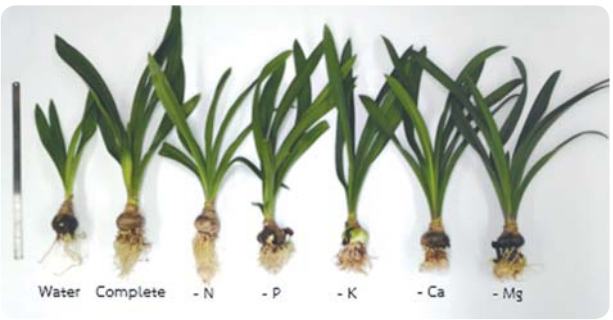
2. โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศ

2.1 การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ซึ่งให้น้ำแก่พืชทุกวันที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์ ETc ร่วมกับกรรมวิธีการให้ปุ๋ย 3 ระดับ เดือนละ 1 ครั้ง พบว่าระยะที่ 3 (90 วันหลังปลูก) กรรมวิธีที่ ได้รับปุ๋ย 5.0 กรัม มีอัตราการคายระเหยน้ำ (Evapotranspiration rate), ค่าการใช้น้ำ (Crop Evapotranspiration, ETc) และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, Kc) มากกว่ากรรมวิธี ไม่ได้รับปุ๋ย ส่วนการเจริญเติบโต พบว่าที่ระยะ 84-140 วันหลังปลูกกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ย 2.5 กรัม และ 5.0 กรัม มีความสูงต้นและจำนวนใบไม่ต่างกัน แต่มากกว่ากรรมวิธีไม่ได้รับปุ๋ย

ภาพที่ 57 การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion หลังปลูกนาน 140 วัน

ภาพที่ 58 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ที่ระยะ 42 วัน

2.2 ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ การเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศพันธุ์ Red Lion ที่ระยะ 20 สัปดาห์หลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยสูตรสมบูรณ์ (71.2 เซนติเมตร), กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน (65.4 เซนติเมตร), กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยที่ขาดฟอสฟอรัส (66.0 เซนติเมตร), กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยที่ขาดโพแทสเซียม (62.0 เซนติเมตร), กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยที่ขาดแคลเซียม (69.7 เซนติเมตร) และกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยที่ขาดแมกนีเซียม (66.0 เซนติเมตร) มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับปุ๋ย (49.1 เซนติเมตร) และพบว่า กรรมวิธีที่ไม่ได้รับปุ๋ย และกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยที่ขาดไนโตรเจน มีจำนวนใบน้อยที่สุด (5.3 และ 6.2 ใบ ตามลำดับ) สำหรับคุณภาพดอก พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งความยาวก้านดอก และเส้นผ่านศูนย์กลางดอก และไม่พบลักษณะอาการผิดปกติทั้งที่ใบ ดอก และราก ที่เกิดจากโรคและแมลง



ภาพที่ 59 ผลของการขาดธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion ที่ระยะ 90 วัน

ภาพที่ 60 คุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Red Lion

2.3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศ

1) ผลของระยะตัดดอกต่ออายุปักแจกันของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Carina พบว่า ระยะตัดดอกที่ 2 (ระยะดอกตูมที่ดอกย่อยปรากฏสี) มีอายุการปักแจกันมากที่สุด (8.9 วัน) ซึ่งมากกว่า ระยะตัดดอกที่ 1 (ระยะดอกตูมแน่น) (7.6 วัน) และระยะตัดดอกที่ 3 (ระยะดอกย่อยดอกแรกเริ่มแย้ม) (7.5 วัน)

ภาพที่ 61 ระยะตัดดอกทั้ง 3 ระยะ ของว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina

ภาพที่ 62 ดอกว่านสี่ทิศพันธุ์ Carina ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง (วันที่ 9)

2) ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพดอกว่านสี่ทิศ พันธุ์ Carina พบว่า กรรมวิธีเก็บรักษาที่ 2 °C เป็นเวลา 3 วัน ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด (6.8 วัน)

3) การใช้สาร 8–ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟตร่วมกับแคลเซียมคลอไรด์ต่ออายุการปักแจกันของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Carina พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ 8-HQS 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ น้ำตาล 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 4 ชั่วโมง ร่วมกับ $CaCl_2$ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้มีอายุปักแจกันมากที่สุด (10.0 วัน)

4) ผลของความเข้มข้นของสารละลายกรดแอบซิสซิคต่ออายุปักแจกันของว่านสี่ทิศ พันธุ์ Carina พบว่า กรดแอบซิสซิคเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้มีอายุการปักแจกัน (9.4 วัน) มากกว่าน้ำกลั่น (8.4 วัน)

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนหัวพันธุ์บัวดินในพันธุ์ที่รวบรวม จำนวน 1 วิธี
2. ข้อมูลอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพหัวพันธุ์บัวดิน จำนวน 1 เรื่อง
3. ข้อมูลอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์บัวดิน จำนวน 1 เรื่อง
4. ข้อมูลการผลิตว่านสี่ทิศสำหรับตัดดอก จำนวน 1 เรื่อง
5. ข้อมูลการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวว่านสี่ทิศ จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้
   1.1 ศึกษาวิธีการเพิ่มคุณภาพหัวพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณดอกของบัวดิน
   1.2 ศึกษาผลของวิธีการให้ปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำต่อการเติบโตและคุณภาพดอกของว่านสี่ทิศ
   1.3 ศึกษาผลของการใช้สารละลายพัลซิ่งก่อนการเก็บรักษาช่อดอกว่านสี่ทิศ
   1.4 การสำรวจความต้องการของผู้บริโภคต่อว่านสี่ทิศตัดดอกทั้งในและต่างประเทศ
2. การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

   นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) หรือการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

14. โครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงแกะขนบนพื้นที่สูง

มูลนิธิโครงการหลวงได้มีการทดสอบการเลี้ยงแกะพันธุ์ขนที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ หน่วยย่อยผาตั้ง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลาน้อย (บ้านห้วยห้อมและบ้านดง) ซึ่งส่วนใหญ่เลี้ยงไว้เพื่อการตัดขนแกะและนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากแกะพันธุ์ขน ซึ่งการเลี้ยงแกะพันธุ์ขนต้องมีเทคโนโลยีในการเลี้ยงตลอดจนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและคุ้มค่า ดังนั้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาการเลี้ยงแกะพันธุ์ขนบนพื้นที่สูงแบบครบวงจร จึงมีการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้การเลี้ยงแกะพันธุ์ขนบนพื้นที่สูง

แนวทางในการพัฒนาการเลี้ยงแกะขนบนพื้นที่สูงที่จะเพิ่มประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ในแกะพันธุ์ขนให้เพิ่มขึ้นได้ต้องอาศัยแนวทางในการจัดการการสืบพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ จากการศึกษาของทศพลและคณะ (2561) ที่ใช้แท่งฮอร์โมน CIDR ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัด ช่วยเพิ่มอัตราการตั้งท้องของแม่แกะได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และพบอัตราการตั้งท้องที่สูงถึง 70-80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถเพิ่มอัตราการกำเนิดของลูกแกะได้ นอกจากนี้ ยังควรมีแหล่งอาหารหยาบ การใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อลดต้นทุน รวมถึงมีอาหารที่มีโภชนะเหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแกะเพื่อสามารถนำผลผลิตที่ได้จากการขุนแกะไปใช้ประโยชน์ในการทำเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อแกะและขนแกะเพื่อสร้างรายได้ต่อไป โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแกะพันธุ์ขนทั้งในรูปแบบขนแกะและเนื้อแกะ เป็นการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงแกะและส่งเสริมการเลี้ยงแกะพันธุ์ขนของมูลนิธิโครงการหลวงให้เกิดความยั่งยืน นอกจากนี้ สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นนอกจากผ้าทอขนแกะ เช่น แปรรูปจากส่วนของเนื้อแกะ หนังหรือขนแกะ อีกทั้งมีอุปกรณ์ที่ดีสำหรับการตัดขนแกะและวิธีการตัดขนแกะที่เหมาะสมสามารถลดการสูญเสียขนแกะจากการตัดขนของแกะพันธุ์ขนได้ สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้โปรแกรมฮอร์โมนเพื่อเพิ่มอัตราการให้กำเนิดลูกแกะของแม่แกะพันธุ์ขนภายใต้สภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูง

เปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ของแกะสาวและแม่แกะที่ได้รับโปรแกรมเหนี่ยวนำการตกไข่ การใช้โปรแกรมกระตุ้น 5 วัน ด้วย controlled internal drug release (CIDR) + GnRH + PG + eCG ร่วมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (fixed time AI) หรือผสมพันธุ์โดยใช้พ่อพันธุ์แกะขน โดยแม่แกะ 15 ตัว และแกะสาว 5 ตัว (ชุดที่ 1) ที่ถูกกระตุ้นด้วยโปรแกรมกระตุ้น 5 วัน ด้วย controlled internal drug release (CIDR) + Gonadotropin-releasing hormone (GnRH) + Prostaglandin $F_{2\alpha}$ (PG) + Equine chorionic gonadotropin (eCG) ผลพบว่าแม่แกะและแกะสาวมีอัตราการเป็นสัดคิดเป็น 93.3 เปอร์เซ็นต์ และ 100.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับแม่แกะ 15 ตัว และแกะสาว 5 ตัว (ชุดที่ 2) มีอัตราการเป็นสัดคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

ผลการตรวจการตั้งท้องหลังการผสมพันธุ์ โดยใช้เครื่อง ultrasound พบว่าแกะสาว และแกะนางชุดที่ 1 มีอัตราการตั้งท้อง 60 เปอร์เซ็นต์ และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีอัตราการตั้งท้องที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แกะสาวและแกะนางชุดที่ 2 มีอัตราการตั้งท้อง 100 เปอร์เซ็นต์ และ 55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ภาพที่ 63 การตรวจท้องแกะ

ภาพที่ 64 การใช้โปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่แกะ

2. การพัฒนาสูตรอาหารสำหรับแกะขนบนพื้นที่สูง

ทำการทดสอบสูตรอาหารผสมครบส่วนที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงแกะขนบนพื้นที่สูง ในสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์และ 18 เปอร์เซ็นต์ และมีระดับของพลังงาน (TDN) 60 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสมที่จะนำมาใช้เลี้ยงแกะขนได้ โดยพบว่าสูตรอาหารผสมครบส่วนหมักที่เหมาะสมและมีต้นทุนต่ำที่สุดต่อสมรรถภาพการผลิตของแกะขน ได้แก่ อาหารผสมครบส่วนหมักที่มีระดับของโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ TDN 60 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้ ได้นำเทคโนโลยีการถนอมพืชอาหารและเศษเหลือจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรโดยการเติมต้นเชื้อ *L. plantarum* ที่คัดเลือกได้จากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ เนื่องจากทำให้พืชหมักมีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ต่ำที่สุด ในขณะที่มีปริมาณกรดแลคติกสูงที่สุด อีกทั้งพืชหมักที่เสริม *L. plantarum* J39 ยังมีแนวโน้มของปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจนต่ำกว่าพืชหมักแบบธรรมชาติ ขณะที่วิธีการขุนแกะขนเพศผู้บนพื้นที่สูงที่เหมาะสม คือ การตอนเมื่ออายุ 4 เดือน และการให้อาหารผสมครบส่วนที่ระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 60 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 65 อาหารหมักผสมครบส่วน

ภาพที่ 66 การทดสอบสมรรถภาพการผลิตในแกะ

3. การศึกษาอุปกรณ์สำหรับตัดขนแกะและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากแกะขน

การพัฒนาอุปกรณ์และวิธีการตัดขนแกะที่มีประสิทธิภาพและลดการสูญเสียขนแกะจากการใช้เครื่องมือตัดขนแกะที่พัฒนาขึ้นใหม่โดยใช้ต้นแบบของต่างประเทศที่มีระดับความยาวของหวีรองตัดที่ 6 มิลลิเมตร ได้ลักษณะของพื้นที่ขนที่เหลือจากตัวแกะน้อยมาก โดยขนแกะเหลือเกือบติดผิวหนังและขนที่ตัดได้สวยงาม

นอกจากนี้ ได้ทำการชำแหละและตัดแต่งซากของลูกแกะขุนเพศผู้ จำนวน 6 ตัว มีอายุเฉลี่ย 14.6±1.9 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ย 37.1±4.0 กิโลกรัม ซึ่งมีแกะขุนน้ำหนักสูงสุด 43.8 กิโลกรัม น้ำหนักน้อยที่สุด 30.8 กิโลกรัม โดยแกะขุนที่มีอายุมากจะมีน้ำหนักตัวมากกว่าแกะขุนอายุน้อย ยกเว้นตัวที่มีอายุ 14 เดือน มีน้ำหนักตัวน้อยที่สุด ในขณะที่แกะขุนอายุน้อยที่สุด (12 เดือน) มีน้ำหนักตัวสูงกว่าอายุ 13 และ 14 เดือน จากนั้น ทำการแปรรูปเนื้อต่อชิ้นส่วนของแกะขุนเพศผู้แบ่งออกเป็น 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ขาแกะรมควันสูตรหมักเครื่องเทศ และสตูเนื้อสะโพกแกะ และเตรียมหนังพร้อมขนแกะสำหรับการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากขนแกะพร้อมหนังที่เหลือจากกระบวนการชำแหละจำนวน 18 ผืน มีพื้นหนังพร้อมขนเฉลี่ย 13.04 ตารางฟุตต่อตัว สำหรับสูตรน้ำยาฟอกหนัง ใช้ระดับสารส้ม 1.25 กิโลกรัม น้ำ 90 ลิตร ฟอร์มาลีน 4.5 ลิตร และกรดเกลือ 9 มิลลิลิตร

ภาพที่ 67 การทดสอบการตัดขนแกะ

ภาพที่ 68 การทดสอบการแปรรูปเป็นสตูเนื้อสะโพกแกะ

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการจัดการการสืบพันธุ์ที่ดีในการปรับปรุงพันธุ์แกะขน ในสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูง จำนวน 1 วิธีการ
2. สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับแกะขนบนพื้นที่สูง จำนวน 1 สูตร
3. วิธีการเพิ่มคุณค่าทางอาหารและการเก็บรักษาพืชอาหารสัตว์และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับแกะขน จำนวน 1 วิธี
4. วิธีการขุนแกะขนที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง จำนวน 1 วิธี
5. อุปกรณ์และวิธีการตัดขนแกะที่มีประสิทธิภาพและลดการสูญเสียขนแกะ จำนวน 1 วิธีการ
6. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อแกะและขนแกะของมูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

ถ่ายทอดความรู้ และแนวทางการใช้ประโยชน์ให้กับนักวิชาการ/นักส่งเสริม และเกษตรกรบนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง รวมทั้งผู้สนใจ จำนวน 1 ครั้ง

15. โครงการศึกษา รวบรวม และคัดเลือกสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองบนพื้นที่สูง

ไก่พื้นเมืองเป็นสัตว์เลี้ยงคู่กับเกษตรกรไทย นิยมเลี้ยงเพื่อใช้เป็นอาหารโปรตีนในครัวเรือนเป็นหลักหรือจำหน่ายในพื้นที่ และบางครั้งใช้สำหรับพิธีกรรมต่างๆ ของแต่ละชนเผ่าบนพื้นที่สูง ในแต่ละท้องถิ่นมีไก่พื้นเมืองประจำถิ่น แต่เนื่องจากเป็นการเลี้ยงแบบปล่อยหรือเลี้ยงหลังบ้านทำให้อัตราการสูญเสียค่อนข้างมาก รวมถึงมีการนำไก่พื้นเมืองต่างถิ่นเข้ามาเลี้ยงและให้ผสมพันธุ์กันเองแบบธรรมชาติ จึงส่งผลให้สายพันธุ์ดั้งเดิมค่อยๆ หายไป แต่จะมีสายพันธุ์ลูกผสมเพิ่มมากขึ้น

จากการรวบรวมและศึกษาลักษณะสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองใน 10 พื้นที่ ได้แก่ (1) สายพันธุ์จากบ้านดง จังหวัดแม่ฮ่องสอน (2) สายพันธุ์ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน (3) สายพันธุ์บ้านห้วยน้ำกืน อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (4) สายพันธุ์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ (5) สายพันธุ์บ้านหาดส้มปอย อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (6) สายพันธุ์บ้านปางแดงใน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (7) สายพันธุ์ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ (8) สายพันธุ์บ้านยั้งเมิน อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (9) สายพันธุ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน และ (10) สายพันธุ์บ้านแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยรวบรวมไก่พ่อพันธุ์ จำนวน 10 ตัว แม่พันธุ์ จำนวน 50 ตัว คัดเลือกจากสายพันธุ์ในแต่ละพื้นที่อย่างละ 6 ตัว อัตราส่วนพ่อพันธุ์ 1 ตัวต่อแม่พันธุ์ 5 ตัว พบว่า อายุไก่เมื่อเริ่มผสมพันธุ์ได้มีอายุตั้งแต่ 5 เดือนขึ้นไป เพศผู้มีน้ำหนักระหว่าง 1.0-1.5 กิโลกรัม เพศเมียมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.8-1.2 กิโลกรัม ลักษณะขนมีสีน้ำตาลแดง เหลือง ดำน้ำตาล ดำ คอมีสีน้ำตาลแดง เหลือง ปีกมีสีเหลือง ดำน้ำตาล และหางมีสีดำ น้ำตาล เขียว ลักษณะหงอนแบบจักร ตุ้มหูสีแดงและสีขาว สีแข้งมีสีเทาและสีดำ ความสูง (วัดจากพื้นผ่านดวงตาถึงปลายหงอน) เฉลี่ยตัวผู้เท่ากับ 35.6 เซนติเมตร ตัวเมียเท่ากับ 27.7 เซนติเมตร สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

ภาพที่ 69 พ่อพันธุ์ไก่พื้นเมือง

ภาพที่ 70 แม่พันธุ์ไก่พื้นเมือง

ภาพที่ 71 การทดสอบเลี้ยงไก่ร่วมกับเกษตรกร

ภาพที่ 72 การทดสอบเลี้ยงไก่ร่วมกับเกษตรกร

1. คัดเลือกพันธุ์ไก่พื้นเมืองที่มีสมรรถภาพที่ดี คัดเลือกจำนวน 5 สายพันธุ์ จากไก่พื้นเมืองจำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ (1) สายพันธุ์ห้วยน้ำกืน อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (2) สายพันธุ์จอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ (3) สายพันธุ์ลี้ จังหวัดลำพูน (4) สายพันธุ์ปางแดงใน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และ (5) สายพันธุ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทดสอบสมรรถภาพการผลิตไก่ขุนในพื้นที่ 3 ระดับความสูงจากน้ำทะเล คือ

1) ระดับความสูงต่ำกว่า 500 MSL ได้แก่ ฟาร์มปศุสัตว์มูลนิธิโครงการหลวง เมื่อนำไก่ 5 สายพันธุ์ มาทดสอบพบว่า ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ลี้ มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.007 กิโลกรัมต่อวัน

2) ระดับความสูง 500-1,000 MSL ได้แก่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อนำไก่ 5 สายพันธุ์มาทดสอบพบว่า ไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.011 กิโลกรัมต่อวัน

3) ระดับความสูง 1,000 MSL ขึ้นไป ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อนำไก่ 5 สายพันธุ์ มาทดสอบพบว่าไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.013 กิโลกรัม/วัน

2. การทดสอบสมรรถภาพการผลิตของไก่พ่อแม่พันธุ์ พบว่าไก่มีอายุเมื่อเริ่มผสมพันธุ์ที่ 20 สัปดาห์ น้ำหนักที่ให้ไข่ฟองแรกเพศเมีย เฉลี่ย 0.7 กิโลกรัม โดยมีน้ำหนักไข่ฟองแรกเฉลี่ย เท่ากับ 50 กรัม อัตราการฟักออก 50-60 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

สายพันธุ์ไก่พื้นเมืองบนพื้นที่สูงที่มีศักยภาพในการนำมาส่งเสริมแก่เกษตรกร จำนวน 1 สายพันธุ์

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1. ใช้เป็นข้อมูลต่อยอดในการคัดเลือกสายพันธุ์ไก่พื้นเมืองที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงบนพื้นที่สูง
2. ถ่ายทอดความรู้ และแนวทางการใช้ประโยชน์ให้กับนักวิชาการ/นักส่งเสริม และเกษตรกรบนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง รวมทั้งผู้สนใจ จำนวน 1 ครั้ง

16. โครงการศึกษาวัสดุรองพื้นคอกที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหมูหลุมบนพื้นที่สูง

งานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ของมูลนิธิโครงการหลวง ร่วมกับสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้มีการวิจัยและทดสอบเทคโนโลยีในการเลี้ยงสัตว์ชนิดต่างๆ จนเกิดองค์ความรู้ด้านการเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะหมูหลุม เป็นแนวคิดการเลี้ยงสุกรด้วยวิธีเกษตรธรรมชาติ และเป็นการจัดการคอกสุกรที่เป็นแบบอย่างที่ดี ซึ่งในปี พ.ศ. 2561 (สุคีพ และคณะ, 2561) ได้ศึกษาวิจัยลักษณะคอกเลี้ยงหมูหลุมและการใช้วัสดุรองพื้นคอกจากสิ่งเหลือทิ้งทางเกษตร พบว่าการใช้กากกาแฟ (กะลา) ในการเป็นวัสดุรองพื้นคอกมีผลดีที่สุดเมื่อเทียบกับแกลบ เศษเหลือทิ้งจากต้นข้าวโพด และรวมวัสดุ (กากกาแฟ+แกลบ+เศษข้าวโพด) เนื่องจากกากกาแฟมีการดูดซับความชื้นได้ดี ย่อยสลายช้าทำให้เกษตรกรไม่ต้องเสียเวลาเติมวัสดุรองพื้นบ่อย เป็นการประหยัดเวลาในการเลี้ยงดูและประหยัดต้นทุนในการหาซื้อวัสดุสำหรับเติมในคอกหมูหลุม ทั้งนี้การใช้วัสดุรองพื้นที่เหมาะสมกับการเลี้ยงหมูหลุมนอกจากจะช่วยทำให้เกษตรกรหรือผู้เลี้ยงได้ประโยชน์จากปุ๋ยคอกแล้ว ยังพบว่าสามารถช่วยลดมลภาวะทางกลิ่น เพิ่มรายได้จากการเลี้ยงหมู และประหยัดเวลาในการจัดการ แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีวัสดุเหลือทิ้งสำหรับการเลี้ยงหมูหลุมบนพื้นที่สูงอีกหลายชนิด เช่น ขี้เลื่อยจากก้อนเห็ดเก่า กิ่งไม้ เศษไม้ ใบไม้แห้ง เป็นต้น ที่ยังไม่มีรายงานที่ชัดเจน เกี่ยวกับชนิด ปริมาณ และปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยจากหมูหลุม ดังนั้น จึงมีการศึกษาการใช้วัสดุรองพื้นคอกจากสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตรชนิดต่างๆ สำหรับการเลี้ยงหมูหลุมบนพื้นที่สูง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

การทดสอบรูปแบบคอก 3 รูปแบบ พบว่ารูปแบบแต่ละแบบมีอุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นหน้า กลาง และหลังคอกใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบคอกเทพื้นมีอุณหภูมิสูงและความชื้น (มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าคอกที่ไม่เทพื้นและคอก

ภาพที่ 73 การเตรียมคอกหมูหลุม

ภาพที่ 74 หมูหลุมในคอก

ภาพที่ 75 การเก็บข้อมูลการทดสอบวัสดุรองพื้นคอก

ภาพที่ 76 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของสุกร

ที่ยกพื้นสูง เท่ากับ 36.0 34.0 34.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และรูปแบบคอกแต่ละแบบมีค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ยเท่ากัน คือ 7.5 และเมื่อทดสอบสมรรถภาพการผลิตสุกร พบว่า คอกแบบเทพื้น มีอัตราการเจริญเติบโตของสุกรเฉลี่ยดีกว่าแบบไม่เทพื้นและแบบยกพื้น เท่ากับ 0.29 0.27 และ 0.26 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ

สำหรับการศึกษาชนิดของวัสดุรองพื้นคอก 4 ชนิด ได้แก่ กากกาแฟ ก้อนเห็ด เศษใบไม้กิ่งไม้ และรวม (กากกาแฟ+ก้อนเห็ด+เศษใบไม้กิ่งไม้) พบว่าคอกที่ใช้เศษใบไม้กิ่งไม้เป็นวัสดุรองพื้นคอกมีอุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นสูงกว่าวัสดุรองพื้นอื่น เท่ากับ 41 องศาเซลเซียส และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความเป็นกรดด่างต่ำกว่าวัสดุรองพื้นชนิดอื่น เท่ากับ 6.5 ในขณะที่คอกที่ใช้กากกาแฟ ก้อนเห็ด และวัสดุรวม มีอุณหภูมิ ความชื้นและความเป็นกรดด่างใกล้เคียงกัน และเมื่อทดสอบสมรรถภาพการผลิตสุกร พบว่าเศษใบไม้กิ่งไม้มีอัตราการเจริญเติบโตของสุกรเฉลี่ยดีกว่า กากกาแฟ ก้อนเห็ด และรวม (กากกาแฟ+ก้อนเห็ด+เศษใบไม้กิ่งไม้) เท่ากับ 0.48 0.39 0.39 และ 0.33 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ลักษณะคอกเลี้ยงหมูหลุมที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง จำนวน 1 ลักษณะ
2. ชนิดวัสดุรองพื้นคอกที่เหมาะสมกับการเลี้ยงหมูหลุมบนพื้นที่สูง จำนวน 2 ชนิด

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

ถ่ายทอดความรู้ และแนวทางการใช้ประโยชน์ให้กับนักวิชาการ/นักส่งเสริม และเกษตรกรบนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง รวมทั้งผู้สนใจ จำนวน 1 ครั้ง

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

จุดเรียนรู้การเลี้ยงหมูหลุมของเกษตรกรโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

17. โครงการวิจัยการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ในพื้นที่โครงการหลวง

งานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมการเลี้ยงไก่กระดูกดำ ไก่เบรส รวมไปถึงสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ และแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ออกมาในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ไก่กระดูกดำสด ไก่เบรสฝรั่งเศสสด ไก่เบรสฝรั่งเศสรมควัน หมูรมควัน ขนมจีบไก่กระดูกดำ ขนมจีบหมูดอย ซาลาเปาไส้ไก่เบรส ซาลาเปาไส้หมูดอย และไส้อั่วไก่กระดูกดำ เป็นต้น ปัจจุบันแนวโน้มในการดำเนินชีวิตและพฤติกรรมการบริโภค ส่วนใหญ่ต้องการความสะดวกรวดเร็วในการประกอบอาหาร จึงนิยมบริโภคอาหารแปรรูปพร้อมทาน (Ready to eat) หรืออาหารพร้อมปรุง (Ready to cook) มากขึ้น ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสัตว์ที่มูลนิธิโครงการหลวงมีอยู่ยังมีความหลากหลายไม่มากสำหรับผู้บริโภค การเพิ่มช่องทางในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ให้มากขึ้น คือ การวิจัย พัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์สดให้อยู่ในรูปผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมทานและผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป รวมถึงการพัฒนาด้านรสชาติ วิธีการปรุง รูปแบบบรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษา และคุณภาพด้านอื่นๆ ให้มีคุณภาพและตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น ดังนั้น จึงได้มีการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปชนิดใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง และศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ วิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อลดการสูญเสียและยืดอายุการเก็บรักษา รวมทั้งศึกษาความคุ้มค่าในการผลิต และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์อาหารแก่ผู้บริโภค และสร้างโอกาสทางการตลาดให้กับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากงานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ในพื้นที่โครงการหลวงเป็นผลิตภัณฑ์ 5 ชนิด ทดสอบแปรรูปน่องไก่เบรส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ด้วยวิธีซูวี (Sous vide) ใช้สูตรหมักสมุนไพร สูตรหมักกระเทียมพริกไทย และสูตรหมักซอสเทริยากิ นอกจากนี้ ยังมีผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำยอและไก่เบรสยอที่ทำการทดสอบอัตราส่วนที่ดีและเหมาะกับการใช้เนื้อไก่สำหรับการทำไก่ยอ ซึ่งทำการเก็บข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมของผู้บริโภคจากกลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวม 75 คน โดยผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการยอมรับของผู้บริโภคตามวิธี 9-point hedonic scale ได้แก่

1) น่องไก่เบรสสูตรหมักซอสเทริยากิ
2) น่องไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย
3) เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักซอสเทริยากิ
4) ไก่เบรสยอ ที่อัตราส่วนเนื้อไก่เบรส : เนื้อไก่เนื้อ เท่ากับ 65 : 35
5) ไก่กระดูกดำยอ ที่อัตราส่วนเนื้อไก่กระดูกดำ : เนื้อไก่เนื้อ เท่ากับ 65 : 35

โดยบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบการประเมิน มีความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ การบรรจุในถาดบรรจุอาหารปิดผนึก รองลงมา คือ การบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ และการบรรจุถุงอาหารแช่แข็ง สำหรับน่องไก่เบรสสูตรหมักซอสเทริยากิ น่องไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักซอสเทริยากิ ขณะที่ไก่เบรสยอและไก่กระดูกดำยอ เหมาะสำหรับการบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ

ภาพที่ 77 การแปรรูปผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 78 การแปรรูปผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 79 การทดสอบการชิมผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 80 การทดสอบการชิมผลิตภัณฑ์

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ผลิตภัณฑ์จากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ 5 ผลิตภัณฑ์
2. บรรจุภัณฑ์และวิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อลดการสูญเสียและยืดอายุการเก็บรักษา จำนวน 3 รูปแบบบรรจุภัณฑ์
3. ข้อมูลความคุ้มค่าในการผลิตและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่แปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

ฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ของงานพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงปศุสัตว์ของมูลนิธิโครงการหลวง

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

การนำผลิตภัณฑ์จากงานวิจัย ไปเผยแพร่ในงานขายและตลาดของมูลนิธิโครงการหลวง ในรูปแบบการออกร้านและขายเป็นผลิตภัณฑ์ทดสอบจากงานวิจัย

18. โครงการวิจัยการผลิตอาหารสัตว์อินทรีย์

งานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง เริ่มมีการวิจัยเพื่อผลิตไข่ไก่อินทรีย์ โดยสุชน และคณะ (2558) มีการเลี้ยงไก่พันธุ์ไข่สายพันธุ์ลูกผสมการค้าในระบบอินทรีย์ จำนวน 100 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารหมักระหว่างถั่วหรือพืชอื่นๆ ที่คัดทิ้ง ผสมกับรำละเอียด ในอัตราส่วน 4 : 1 พบว่า แม่ไก่ให้ผลผลิตไข่เฉลี่ย 55.8 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตาย 11.0 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งมีการทดสอบเลี้ยงไก่เนื้อลูกผสม และสุกรในระบบอินทรีย์ แต่ยังไม่สามารถพัฒนาหรือส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงได้ เนื่องจากการเลี้ยงสัตว์ในระบบอินทรีย์จำเป็นต้องใช้อาหารสัตว์ที่เป็นอินทรีย์ ซึ่งยังขาดแหล่งวัตถุดิบอินทรีย์ที่นำมาประกอบเป็นสูตรอาหารสัตว์ โดยวัตถุดิบอาหารสัตว์อินทรีย์บางชนิดมีต้นทุนสูงและอยู่ไกล ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่ม ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงสัตว์ปีกและสุกรยังต่ำหรือไม่สม่ำเสมอ รวมถึงมีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย

สุคีพ และคณะ (2561) ได้ทดสอบปลูกถั่วเหลืองและถั่วเขียว ข้าวโพด และข้าวสาลี พบว่าผลผลิตจากข้าวโพดและถั่วเหลืองมีปริมาณมากกว่าถั่วเขียวและข้าวสาลี แต่ยังพบว่าปริมาณผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อการนำมาเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ และการปลูกพืชอาหารสัตว์ เช่น ถั่วแขก และงา รวมไปถึงแหล่งโปรตีนที่มาจากสัตว์หรือแมลง ยังควรมีการศึกษาวิธีการปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตภายใต้ระบบอินทรีย์ และการนำมาใช้ประกอบในสูตรอาหารสัตว์ต่อไป จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าอุปสรรคสำคัญในการทำปศุสัตว์อินทรีย์ คือ ชนิดและปริมาณของวัตถุดิบอินทรีย์เพื่อจะนำมาประกอบเป็นสูตรอาหารเลี้ยงสัตว์ที่เพียงพอ แต่เนื่องมาจากการปลูกพืชอาหารสัตว์อินทรีย์ยังพบปัญหาเรื่องแหล่งเมล็ดพันธุ์ การให้ผลผลิตของพืชมีปริมาณน้อยกว่าการปลูกแบบปกติ และต้องปลูกพืชในพื้นที่ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานอินทรีย์แล้ว นอกจากนี้ ยังต้องมีการผสมสารผสมล่วงหน้าหรือพรีมิกซ์ (Premix) ที่มาจากแหล่งธรรมชาติอีกด้วย เพื่อให้สูตรอาหารมีโภชนะที่ครบถ้วนตามความต้องการของสัตว์แต่ละชนิด ทำให้เกษตรกรทั่วไปยังไม่สามารถทำได้อย่างกว้างขวาง ด้วยเหตุนี้จึงศึกษาหาแนวทางในการผลิตอาหารสัตว์อินทรีย์ที่เหมาะสมและเพียงพอ เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ในระบบอินทรีย์ เพื่อสร้างรายได้และมีความคุ้มค่า รวมทั้งสามารถขยายผลไปสู่ผู้ที่สนใจอื่นๆ ต่อไปได้ สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1) การศึกษาวิจัยการผลิตอาหารสัตว์อินทรีย์ ปลูกทดสอบพืชอาหารสัตว์อินทรีย์ โดยเตรียมพื้นที่แปลงทดสอบขนาด 2×5 เมตร จากการทดสอบการปลูกพืชอาหารสัตว์ระบบอินทรีย์ 5 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วแขก งาดำ และงาขี้ม้อน ในพื้นที่อินทรีย์ของสถานีเกษตรกรหลวงปางดะ พืชทุกชนิดได้รับปุ๋ยอินทรีย์และน้ำไม่จำกัด ผลการทดสอบพบว่าผลผลิตข้าวโพด เท่ากับ 600 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองเท่ากับ 150 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วแขกฝักสด เท่ากับ 400 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่เมล็ดถั่วแขก เท่ากับ 150-180 กิโลกรัมต่อไร่ งาดำ เท่ากับ 84 กิโลกรัมต่อไร่ และงาขี้ม้อน เท่ากับ 80 กิโลกรัมต่อไร่

ภาพที่ 81 ทดสอบการปลูกพืชอาหารสัตว์อินทรีย์

ภาพที่ 82 ทดสอบการปลูกพืชอาหารสัตว์อินทรีย์

เมื่อทดสอบนำพืชอาหารสัตว์มาประกอบสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับไก่ไข่และสุกร โดยเพิ่มวัตถุดิบอื่นๆ ที่สามารถใช้ทดแทนวัตถุดิบทางการค้า หาได้ง่ายในพื้นที่และเป็นไปตามมาตรฐานของปศุสัตว์อินทรีย์ ได้แก่ ใบกระถินป่น กากงาดำ ไส้เดือน และหอยขมป่นทั้งเปลือก โดยสูตรอาหารที่ได้สำหรับการเลี้ยงไก่ไข่ (100 กิโลกรัม) ประกอบด้วย ข้าวโพดป่น 50 กิโลกรัม รำละเอียด 15 กิโลกรัม ถั่วเหลืองทั้งเมล็ด 6 กิโลกรัม ใบกระถินป่น 5 กิโลกรัม กากงาดำ 10.15

กิโลกรัม ปลาป่น (ชนิด 60 เปอร์เซ็นต์) 2 กิโลกรัม ไส้เดือน 3 กิโลกรัม หอยขมป่นทั้งเปลือก 8 กิโลกรัม และส่วนผสมอื่นๆ 0.85 กิโลกรัม อาหารผสมมีปริมาณโปรตีน 17.3 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 2,800 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม สำหรับสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับสุกรระยะขุน (หย่านม-น้ำหนัก 60 กิโลกรัม) ประกอบด้วย ข้าวโพดป่น 68.7 กิโลกรัม รำละเอียด 10 กิโลกรัม ถั่วเหลืองทั้งเมล็ด 13.4 กิโลกรัม ปลาป่นโปรตีน (55 เปอร์เซ็นต์) 5.5 กิโลกรัม และส่วนผสมอื่นๆ 2.4 กิโลกรัม อาหารผสมมีปริมาณโปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 3,140 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม เพื่อนำไปทดสอบการเลี้ยงในระยะต่อไป

ภาพที่ 83 ทดสอบการใช้อาหารสัตว์อินทรีย์

ภาพที่ 84 ทดสอบการใช้อาหารสัตว์อินทรีย์

2. การผลิตสารผสมล่วงหน้า (Premix) สำหรับอาหารสัตว์อินทรีย์ ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อคัดเลือกวัตถุดิบบนพื้นที่สูงที่มีองค์ประกอบเหมาะสมในการผลิตสารผสมล่วงหน้า (premix) โดยศึกษาคัดเลือกจากรายงานการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ รวบรวมข้อมูลความต้องการวิตามิน แร่ธาตุ และสารประกอบอื่น เช่น กรดอะมิโนของสัตว์ปีกและสุกร ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนะของวัตถุดิบบนพื้นที่สูงที่ผ่านการคัดเลือกในห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 ชนิด ได้แก่ มะขามป้อม ฝรั่ง มะเขือเทศ ดอกดาวเรือง ฟักทอง งาดำ กะหล่ำปลี แครอท มะเขือม่วง กล้วย กากงา หนอนแมลงวันลาย หนอนนกยักษ์ ถั่วเหลือง ถั่วแดง สาหร่าย สไปรูลิน่า กากกาแฟ งาขี้ม้อน ใบชา และใบหม่อน

เมื่อทำการประกอบสูตรสารผสมล่วงหน้าสำหรับอาหารสุกร ได้แก่ ถั่วขาว กากงาขี้ม้อน สาหร่ายสไปรูลิน่า หนอนแมลงวันลาย หนอนนกยักษ์ เปลือกหอยป่น กระดูกป่น และถั่วเขียว อัตราส่วน 15 : 10 : 15 : 15 : 20 : 5 : 10 : 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ขณะที่สูตรสารผสมล่วงหน้าสำหรับอาหารไก่ไข่ ได้แก่ ถั่วขาว กากงาขี้ม้อน สาหร่ายสไปรูลิน่า หนอนแมลงวันลาย หนอนนกยักษ์ เปลือกหอยป่น และกระดูกป่น อัตราส่วน 22 : 3 : 20 : 10 : 20 : 10 : 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยนำไปผสมในสูตรอาหารได้ในสัดส่วน 1 กิโลกรัม ต่อ 100 กิโลกรัมอาหาร

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลการปลูกพืชอาหารสัตว์อินทรีย์และสัตว์ที่สามารถใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตอาหารสัตว์อินทรีย์ จำนวน 2 ชนิด
2. ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีและกลุ่มสารสำคัญที่มีคุณค่าโภชนะของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ผลิตสารผสมล่วงหน้า จำนวน 20 ชนิด
3. สูตรการประกอบสารผสมล่วงหน้า (premix) ที่เหมาะสมสำหรับอาหารสัตว์อินทรีย์ และผลิตภัณฑ์สารผสมล่วงหน้าสำหรับอาหารสัตว์อินทรีย์ จำนวน 2 สูตร

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1. นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้
   1.1 ใช้เป็นข้อมูลต่อยอดการวิจัยอาหารสัตว์อินทรีย์ในปี พ.ศ. 2563
   1.2 ใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อผลิตอาหารสัตว์ในระบบอินทรีย์
2. ถ่ายทอดความรู้ และแนวทางการใช้ประโยชน์ให้กับนักวิชาการ/นักส่งเสริม และเกษตรกรบนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง รวมทั้งผู้สนใจ 1 ครั้ง

19. โครงการพัฒนาระบบก๊าซชีวภาพเพื่อเป็นพลังงานทดแทนสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าและการปั๊มน้ำบนพื้นที่สูง

งานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง เช่น สุกร สัตว์ปีก และควายนม เป็นต้น รวมทั้งมีการส่งเสริมการทำบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ เพื่อลดปัญหามลภาวะจากสิ่งปฏิกูลจากการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะปัญหาเรื่องของกลิ่นเหม็นและน้ำเสียจากมูล ปัสสาวะ และน้ำล้างคอกสุกร ดังนั้น การนำของเสียจากสัตว์มาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพสามารถช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ และหากมีการนำก๊าซที่เหลือใช้จากการหุงต้มมาใช้ประโยชน์เป็นแหล่งเชื้อเพลิงให้กับการผลิตกระแสไฟฟ้าและเครื่องยนต์ขนาดเล็กสำหรับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูงจะช่วยลดต้นทุนและเพิ่มโอกาสในการใช้สาธารณูปโภคพื้นฐานได้อย่างทั่วถึง สุชน และคณะ (2561) ได้ศึกษาขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพและจำนวนสัตว์เลี้ยงบนพื้นที่สูงที่เหมาะสมสำหรับการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้กับเครื่องยนต์ขนาด 5.5-7.5 แรงม้าต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าและเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กที่ใช้ในครัวเรือนเกษตรกรและในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ พบว่าการใช้ไฟฟ้าจำนวน 100 ถึง 3,000 วัตต์ ต้องมีขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพ ความจุ 16.4-26.13 ลูกบาศก์เมตร สำหรับเครื่องปั๊มน้ำควรมีอัตรากำลังความเร็วรอบเครื่องยนต์ไม่ควรน้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วรอบสูงสุดของเครื่องยนต์ เพื่อทำการจุดติดเครื่องยนต์ โดยต้องมีขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพ ความจุ 3.235-4.075 ลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้เครื่องยนต์ขนาด 5.5-7.5 แรงม้าที่ได้ยังมีการทดสอบและใช้งานได้ในไม่กี่พื้นที่ เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงแตกต่างกันอาจมีประสิทธิภาพการใช้งานที่ต่างกันไป ดังนั้นในปี พ.ศ. 2562 จึงศึกษาต่อเนื่องในเรื่องการพัฒนาระบบเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ขนาดเล็กเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นแหล่งพลังงานของเครื่องปั๊มน้ำและเครื่องบดเมล็ดพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในครัวเรือนและการเกษตรบนพื้นที่สูง สรุปผลการดำเนินงานดังนี้ บ่อก๊าซชีวภาพบนพื้นที่สูง ขนาดความจุ 12-16 ลูกบาศก์เมตร และจำนวนสุกรขุน 9-35 ตัว เป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพที่สามารถนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้วันละ 2-4 ชั่วโมง หลังคาเรือนละ 81-126 วัตต์ โดยใช้หลอดไฟฟ้า LED จำนวน 9-14 หลอดต่อครัวเรือน ซึ่งใช้ได้ไม่น้อยกว่า 10 ครัวเรือน ช่วยลดค่าใช้จ่าย (ค่าไฟฟ้า) ได้ 90-130 บาทต่อเดือน นอกจากนี้ ยังสามารถใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ที่ใช้กระแสไฟไม่มาก เช่น ทีวี พัดลม การชาร์จแบตเตอรี่ เป็นต้น นอกเหนือจากการนำก๊าซชีวภาพ ไปใช้หุงต้มทดแทนก๊าซ LPG หรือทดแทนการใช้ฟืนที่เป็นกิจกรรมประจำวันอยู่แล้ว

ขณะที่เครื่องยนต์ปั๊มน้ำแรงดัน 3 กระบอกสูบเพลาชน สามารถใช้ล้างทำความสะอาดคอกสัตว์ได้วันละ 30-60 นาทีต่อวัน ใช้ได้กับบ่อก๊าซชีวภาพขนาดความจุ 8 ลูกบาศก์เมตร และมีจำนวนสุกรไม่น้อยกว่า 10 ตัว ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการใช้ของเกษตรกรทุกราย และเครื่องบดข้าวโพดแบบ hammer mill ที่มีประสิทธิภาพดี เหมาะสมกับการใช้เครื่องยนต์ขนาด 6.5 แรงม้า ที่ดัดแปลงใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง ควรเลือกใช้ชุดค้อนตีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว เพลาหรือพูลเลย์ (Pulley)

ตัวขับหรือเครื่องยนต์ขนาด 2.5 นิ้ว พูลเลย์ชุดค้อนตีขนาด 4 นิ้ว ซึ่งจะมีความเร็วรอบชุดค้อนตีไม่น้อยกว่า 2,000 รอบต่อนาที โดยจะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบดเมล็ดข้าวโพดเทียบกับการใช้น้ำมันเพียง 0.54 บาทต่อกิโลกรัมข้าวโพด

ภาพที่ 85 การทำบ่อไบโอแก๊สชีวภาพ

ภาพที่ 86 การทำบ่อไบโอแก๊สชีวภาพ

ภาพที่ 87 การติดตั้งเครื่องยนต์

ภาพที่ 88 การติดตั้งเครื่องยนต์

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพขนาดเล็กสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าบนพื้นที่สูง จำนวน 3 ชุด
2. เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพขนาดเล็กเป็นแหล่งพลังงานสำหรับเครื่องปั๊มน้ำ จำนวน 2 ชุด
3. เครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพขนาดเล็กเป็นแหล่งพลังงานสำหรับเครื่องบดเมล็ดพืชอาหารสัตว์ จำนวน 1 ชุด
4. ร่างคู่มือการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า เครื่องปั๊มน้ำขนาดเล็ก และเครื่องบดวัตถุดิบอาหารสัตว์ จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

ถ่ายทอดความรู้ และแนวทางการใช้ประโยชน์ให้กับนักวิชาการ/นักส่งเสริม และเกษตรกรบนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง รวมทั้งผู้สนใจ จำนวน 1 ครั้ง

20. โครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงผึ้งเพื่อการเพิ่มผลผลิตพืชและคุณภาพน้ำผึ้ง

ผึ้งและชันโรงเป็นแมลงผสมเกสร (Pollinator) ให้แก่พืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการผสมเกสรในระบบนิเวศทางการเกษตรและป่าไม้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การเลี้ยงผึ้งยังสามารถส่งเสริมเป็นอาชีพเสริมเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร ซึ่งผึ้งสามารถให้น้ำผึ้ง (honey) ซึ่งสร้างรายได้ให้แก่ประเทศเป็นมูลค่าหลายล้านบาทต่อปี ชนิดของผึ้งกินน้ำผึ้งในประเทศไทยมีทั้งหมด 5 ชนิด คือ ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) ผึ้งมิ้มแดง (*Apis florea*) ผึ้งมิ้มดำ (*Apis andreniformis*) ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ซึ่งมีเพียงแค่ 2 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่ผู้เลี้ยงผึ้งสามารถนำมาเลี้ยงได้ ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้ง (apiculture) ได้ (สิริวัฒน์ และสุรีรัตน์, 2555)

มูลนิธิโครงการหลวงได้ส่งเสริมการปลูกอาโวคาโด พีช และกาแฟบนพื้นที่สูง โดยเกษตรกรมีการปลูกในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น โดยปลูกร่วมกับป่าบนพื้นที่สูง ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอาโวคาโด รวม 1,202.5 ไร่ ปริมาณผลผลิต 112,571 กิโลกรัม พีช รวม 3,684 ไร่ ปริมาณผลผลิต 57,847 กิโลกรัม และพื้นที่ปลูกกาแฟรวม 10,814.25 ไร่ ปริมาณผลผลิต 544,608.10 กิโลกรัม (มูลนิธิโครงการหลวง, 2559) จากผลงานวิจัยที่ผ่านมา นินาท (2560 และ 2561) ได้ศึกษาและคัดเลือกชนิดผึ้งที่เหมาะสมต่อการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมเกสรในพืชและกาแฟ ทดสอบในพื้นที่โครงการหลวง 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ตีนตก และสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ผลการทดสอบในการปลูกพืช พบว่าการใช้ผึ้งพันธุ์มีประสิทธิภาพการผสมเกสรมากที่สุด เท่ากับ 172.50 ผลต่อต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 50.59 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนการปลูกกาแฟ ผึ้งโพรงมีประสิทธิภาพในการผสมเกสรมากที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ติดผลขนาดเล็กเท่ากับ 55.03-80.32 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ น้ำผึ้งที่ได้จากการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เลี้ยงในสวนกาแฟยังทำให้น้ำผึ้งมีรสหวาน มีกลิ่นหอมและรสขมเหมือนกาแฟอีกด้วย ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวแตกต่างจากน้ำผึ้งทั่วไปและสามารถเพิ่มมูลค่าน้ำผึ้งได้ อีกทั้งยังมีวิธีการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งโพรงบนพื้นที่สูงแบบใหม่ ผ่านการกรองและคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้ง ทำให้น้ำผึ้งที่ได้มีความสะอาด ปลอดภัย มีคุณภาพและความชื้นต่ำเท่ากับ 20.73-21.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งยังอยู่ในมาตรฐานน้ำผึ้ง ที่กำหนดให้ไม่เกิน 21 เปอร์เซ็นต์ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำผึ้ง (ฉบับที่ 211) พ.ศ. 2543 ดังนั้นในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 จึงได้นำงานวิจัยมาต่อยอด โดยทดสอบในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงในพื้นที่ของเกษตรกรที่มีการปลูกอาโวคาโด พีช และกาแฟ ซึ่งมุ่งเน้นการเลี้ยงผึ้งเพื่อเพิ่มผลผลิต การศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากผึ้งในพืชทดสอบให้มีคุณภาพ รวมทั้งทำการศึกษาทดสอบวิธีการเลี้ยงผึ้งโพรงและการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ จังหวัดตาก ต่อเนื่องปีที่ 2 เพื่อให้ได้น้ำผึ้งสะอาดและมีคุณภาพ สามารถส่งเสริมให้เป็นอาชีพเสริมแก่เกษตรกรบนพื้นที่สูงให้มีรายได้มั่นคงและยั่งยืน สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

ภาพที่ 89 ผึ้งโพรงผสมเกสรอาโวคาโด

ภาพที่ 90 ผึ้งพันธุ์ที่วางเพื่อผสมเกสรอาโวคาโด

1. การศึกษาและคัดเลือกชนิดผึ้งที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรและผลผลิตอาโวคาโด พีช และกาแฟบนพื้นที่สูง พบว่า 1) อาโวคาโด การเข้าหาอาหารของผึ้งโพรงมีมากกว่าผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรงมีส่วนช่วยผสมเกสรแตกต่างกับผึ้งพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการติดผลขนาดเล็กของอาโวคาโดในผึ้งโพรง 254 ผลต่อต้น และในแปลงที่วางผึ้งพันธุ์ 164 ผลต่อต้น และแตกต่างจากชุดควบคุมที่มีการติดผลเพียง 53 ผลต่อต้น 2) พีช พบว่ากรรมวิธีที่วางลังผึ้งพันธุ์ มีจำนวนผลผลิตจริงมากที่สุด 154 ผลต่อต้น รองลงมาได้แก่ แปลงที่วางผึ้งโพรง 47 ผลต่อต้น และชุดควบคุม 14.17 ผลต่อต้น 3) กาแฟ พบว่าผึ้งโพรงมีช่วยผสมเกสร

แตกต่างกับผึ้งพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการติดผลของกาแฟในผึ้งพันธุ์ 98 ผลต่อต้น และผึ้งโพรง 317.41 ผลต่อต้น ในส่วนต้นกาแฟในชุดควบคุม มีการติดผลซึ่งน้อยกว่าทั้งสองกรรมวิธีโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 68 ผลต่อต้น

2. การวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงผึ้งเพื่อการเพิ่มผลผลิตพืชร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

2.1 ลังเลี้ยงผึ้งแบบใหม่ประยุกต์ที่สามารถใช้เลี้ยงผึ้งพันธุ์บนพื้นที่สูง ลังเลี้ยงผึ้งแบบใหม่ที่ประยุกต์จากลังแบบไต้หวันและลังแบบยุโรป โดยใช้ไม้ในพื้นที่เพื่อลดต้นทุน ไม้ที่เหมาะสมในการทำลังผึ้งคือไม้ต้นฉำฉา ที่มีความหนา 2.0-2.5 เซนติเมตร สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในลังได้ดี โดยอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 34.0-34.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ระหว่าง 70-75 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผึ้งลดกิจกรรมการจัดการภายในลัง มีอัตราการขยายจำนวนประชากรได้เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผึ้งออกหาอาหารได้มากขึ้นเช่นกัน ในการเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์อายุ 90 วัน พบว่าลังเลี้ยงผึ้งประยุกต์แบบยุโรป มีประชากรผึ้งออกหาอาหาร (บินเข้า-บินออกรัง) ได้มากที่สุด โดยมีการบินเข้าและออก รังอยู่ที่ 257 และ 361 ตัวต่อวัน รองลงมาคือ ลังผึ้งประยุกต์แบบไต้หวัน และลังแบบเดิม (ชุดควบคุม) โดยมีอัตราการบินเข้ารัง 189 และ 87 ตัวต่อวัน และบินออกรัง 205 และ 54 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณน้ำผึ้งที่ได้ในแต่ละลังโดยการสลัดน้ำผึ้งโดยการใช้ถังสลัดร่วมกับการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้งที่ปิดฝารังร้อยละ 80 เป็นวิธีการที่ทำให้น้ำผึ้งมีคุณภาพและสะอาดและบริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ น้ำผึ้งมีความชื้นต่ำกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติแบบเดิม พบว่า ลังประยุกต์แบบยุโรปมีปริมาณน้ำผึ้งมากที่สุด 2,827.00 กรัมต่อลัง รองลงมาได้แก่ ลังประยุกต์แบบไต้หวัน และลังแบบเดิม (ลังมาตรฐาน) 1,736.67 และ 660.67 กรัมต่อลัง ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผึ้งโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ โดยค่าความชื้นน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์เฉลี่ยที่วัดได้ในลังทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าความชื้นผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าปริมาณความชื้นน้ำผึ้งจากลังประยุกต์แบบไต้หวัน ลังประยุกต์แบบยุโรป และลังแบบเดิม (ลังมาตรฐาน) เท่ากับ 17.03 18.27 และ 16.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐาน 21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไม่พบในน้ำผึ้งทุกลัง นอกจากนี้ปริมาณไฮดรอกซีเมทธิลเฟอร์ฟิวรัล ปริมาณไดแอสเตสแอกติวีตี ปริมาณน้ำตาลซูโครส ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิ่ง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำผึ้งเช่นเดียวกัน

ลังแบบเดิม (ชุดควบคุม)*

ลังประยุกต์แบบไต้หวัน**

ลังประยุกต์แบบยุโรป***

ภาพที่ 91 การเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์หลังวางลังผึ้ง 90 วัน

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งพันธุ์บนพื้นที่สูงในแต่ละรูปแบบลัง

รูปแบบลัง	ความชื้น (%)	ปริมาณน้ำผึ้งที่สลัดได้ทั้งหมด (กรัม)	ปริมาณน้ำผึ้งเฉลี่ย (กรัม)
ลังประยุกต์แบบไต้หวัน	17.03	5,210	1,736.67
ลังประยุกต์แบบยุโรป	18.27	8,481	2,827.00
ลังแบบเดิม (ลังมาตรฐาน)	16.90	1,982	660.67

2.2 การศึกษาและทดสอบวิธีการเลี้ยงผึ้งโพรงและการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงร่วมกับเกษตรกร ในพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวงสบเมย ผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ และป่าแป๋ ซึ่งผึ้งโพรง (*Apis cerana*) สามารถเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ โดยสามารถเลี้ยงในรังแบบโพรงไม้ (โก๋น) ลังไม้ประกอบ ท่อปูน ลังพลาสติก เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสามารถ

พัฒนาการเลี้ยงผึ้งโพรงโดยนำมาเลี้ยงในหีบลังได้เช่นเดียวกับผึ้งพันธุ์ เทคนิคการล่อผึ้งโพรงที่มีในธรรมชาติสิ่งสำคัญ ต้องมีไขผึ้งที่ทำมาจากส่วนของรังหรือรวงเก่าของผึ้งที่เก็บน้ำผึ้งออกไปแล้วนำมาต้มและขึ้นรูปเพื่อใช้ในการล่อผึ้ง โดยการทาด้านในลังให้ทั่วทุกด้าน รวมถึงบริเวณรูเข้า-ออกของผึ้ง จากนั้นนำไปวางในแปลงของเกษตรกรที่มีการปลูกพืชโดยเฉพาะไม้ผล ฤดูกาลล่อผึ้งที่เหมาะสมคือช่วงระหว่างเดือน พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ของทุกๆ ปี เมื่อผึ้งเข้ารังและขยายประชากร อายุรังของผึ้งโพรงที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งคือ 84-105 วัน เกษตรกรควรตัดเฉพาะส่วนของน้ำผึ้งทั้งหมดด้านบนโดยเหลืออาหารให้ผึ้ง 3-4 รวง การตัดแบบนี้ผึ้งงานจะสร้างหลอดรวงใหม่ได้ช้า หรือตัดเป็นช่วงๆ การตัดน้ำผึ้งวิธีนี้สามารถตัดได้ทุกรวงเพราะมีส่วนของน้ำผึ้งเหลือไว้ให้เป็นอาหารของผึ้ง และจะทำให้ผึ้งซ่อมแซมรังได้เร็ว แยกหลอดรวงน้ำผึ้งออกจากหลอดรวงเกสรกับตัวอ่อนอย่างระมัดระวัง ไม่ให้เกสรหรือตัวอ่อนปนเปื้อนในน้ำผึ้งและควรคัดแยกรวงน้ำผึ้ง ที่มีหลอดรวงปิดฝามากกว่าร้อยละ 80 ใช้มีดที่สะอาดเปิดฝาปิดรังผึ้ง และนำไปวางในถังกรองน้ำผึ้ง strainer แบบง่าย วางรวงผึ้งผ่านผ้าขาวบางแทนการใช้มือบีบ เพื่อป้องกันสารปนเปื้อนจากมือและอากาศที่อาจมีเชื้อจุลินทรีย์ กรองน้ำผึ้งทิ้งไว้ 2-3 วัน ก่อนการบรรจุลงในภาชนะต่อไป

อายุรังของผึ้งโพรง 84-105 วัน

ตัดรวงน้ำผึ้งที่มีฝาปิด 80 เปอร์เซ็นต์

กรองน้ำผึ้ง ด้วยถังกรองแบบ strainer

ภาพที่ 92 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งให้สะอาดและมีคุณภาพ

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ชนิดผึ้งที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรในอาโวคาโด พีช และกาแฟ จำนวน 2 ชนิด คือ ผึ้งโพรงช่วยผสมเกสร อาโวคาโด และกาแฟ ผึ้งพันธุ์ช่วยผสมเกสรพีช 2 พันธุ์
2. ลังเลี้ยงผึ้งแบบใหม่ประยุกต์ที่สามารถใช้เลี้ยงผึ้งพันธุ์บนพื้นที่สูง จำนวน 1 ลักษณะ
3. วิธีการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง จำนวน 1 วิธี

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 วิธีการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง เพื่อสร้างอาชีพเสริมและให้เกษตรกรมีรายได้จากการเลี้ยงผึ้งในแปลงปลูกพืชของเกษตรกร

1.2 ลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบใหม่ประยุกต์จากลังแบบไต้หวัน โดยใช้ไม้ในพื้นที่ และนำมาต่อยอดเพื่อใช้เป็นต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งแบบน้ำผึ้งคอน

1.3 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งให้สะอาด มีคุณภาพ และสามารถลดความชื้น โดยนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถผลิตถังเก็บน้ำผึ้งแบบ strainer อย่างง่าย และใช้เองในพื้นที่

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 การจัดทำสื่อถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัย เรื่อง คู่มือการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 จำนวน 500 เล่ม ให้แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ สวพส.

2.2 บทความเรื่อง “ผึ้ง (พึ่ง) พาอาศัย” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

21. โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการให้น้ำและปุ๋ยแก่ไม้ผลสำคัญบนพื้นที่สูง

ไม้ผลเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของมูลนิธิโครงการหลวงที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง โดยเฉพาะสตรอว์เบอร์รี่ เคพกูสเบอร์รี่ และองุ่น โดยในปี พ.ศ. 2561 สตรอว์เบอร์รี่ มีปริมาณผลผลิต 165.34 ตัน มูลค่า 21.44 ล้านบาท เคพกูสเบอร์รี่มีปริมาณผลผลิต 176.63 ตัน มูลค่า 16.55 ล้านบาท และองุ่น มีปริมาณผลผลิต 31.34 ตัน มูลค่า 4.97 ล้านบาท ดังนั้น ไม้ผลจึงมีศักยภาพทางการผลิตและตลาดอย่างมาก อย่างไรก็ตาม พบปัญหาด้านต้นทุนการผลิตที่สูง โดยเฉพาะค่าปุ๋ยเคมีและปัญหาการขาดแคลนน้ำบนพื้นที่สูง เนื่องจากเกษตรกรให้น้ำและปุ๋ยตามความเคยชินโดยไม่ทราบปริมาณความต้องการของพืชในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตซึ่งบางครั้งให้มากเกินความจำเป็น เกิดการสะสมธาตุอาหารส่วนเกินซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่บางครั้งก็ให้ไม่เพียงพอ ส่งผลถึงคุณภาพของผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาวิธีการให้น้ำและปุ๋ยแบบประหยัดที่มีประสิทธิภาพของไม้ผล และศึกษาความต้องการน้ำของไม้ผลที่มีผลต่อระยะวิกฤติในการให้ผลผลิต สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การทดสอบวิธีการให้น้ำแบบประหยัดและการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับสตรอว์เบอร์รี่ เคพกูสเบอร์รี่ และองุ่น บนพื้นที่สูง

Best practice ในการจัดการน้ำและปุ๋ยของสตรอว์เบอร์รี่ คือ ระบบน้ำหยดเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการให้น้ำสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระบบแบบอื่นๆ การใช้ฟางข้าวคลุมบนแปลงปลูกและใช้ใบตองตึงคลุมข้างแปลงสามารถลดการใช้น้ำได้มากขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น สำหรับช่วงเดือนแรกของการปลูกสตรอว์เบอร์รี่ (สิงหาคม) ควรให้น้ำ 1.3 ลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน และให้น้ำเพิ่มขึ้น 1.5 ลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน ตามช่วงการเจริญเติบโตของสตรอว์เบอร์รี่ ทั้งนี้ควรมีการปรับลดปริมาณการให้น้ำตามสภาพภูมิอากาศด้วย ส่วนวิธีการจัดการปุ๋ยเนื่องจากดินที่ใช้ในการปลูกมีปริมาณ P และ K อยู่ในระดับสูง เกษตรกรควรงดการใส่ปุ๋ย P และ K และแนะนำให้ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ระยะก่อนติดดอก ให้ปุ๋ย 15-0-0 อัตรา 1.87 กรัมต่อต้น จำนวน 2 ครั้งห่างกัน 15 วัน ครั้งที่ 2 สตรอว์เบอร์รี่อายุ 1 เดือนหลังปลูก (เริ่มติดดอก) ให้ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 2.12 กรัมต่อต้น จำนวน 3 ครั้ง ทุก 10 วัน และครั้งที่ 3 ระยะติดผล ให้ปุ๋ยเกรด 25-7-7 อัตรา 2.5 กรัมต่อต้น จำนวน 10 ครั้ง ทุก 10 วัน

Best practice ในการจัดการน้ำและปุ๋ยของเคพกูสเบอร์รี่ วิธีการจัดการน้ำพบว่าระบบน้ำหยดเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการให้น้ำสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับระบบอื่นๆ ควรให้น้ำตามความต้องการน้ำของพืช 1.0-3.7 ลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน และคำนึงถึงความสามารถในการเก็บกักน้ำที่เป็นประโยชน์ของดินด้วยเพื่อเว้นระยะการให้น้ำได้อย่างเหมาะสม เช่นให้ทุก 10 วันหลังให้น้ำเต็มที่ ส่วนวิธีการจัดการปุ๋ย เนื่องจากดินที่ใช้ในการปลูกมีปริมาณ P และ K อยู่ในระดับสูง เกษตรกรควรงดการใส่ปุ๋ยปริมาณ P และ K อยู่ในระดับสูง และแนะนำให้ใส่ปุ๋ยในช่วงระยะ 4 เดือนหลังปลูก ให้ปุ๋ย 15-0-0 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อ 100 ต้น ทุก 10 วัน ระยะ 5-8 เดือนหลังปลูก ให้ปุ๋ย 25-7-7 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น ทุก 10 วัน

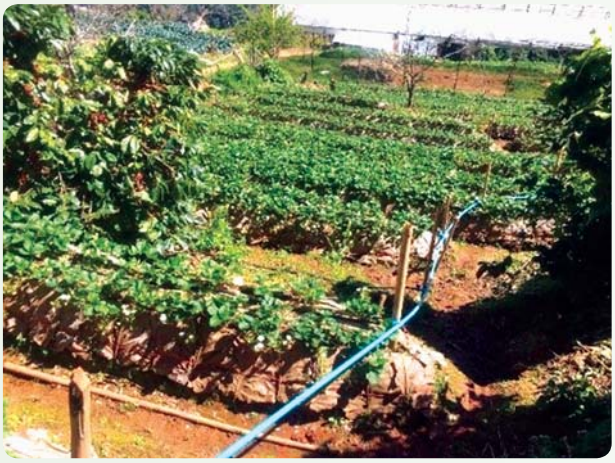
2. การศึกษาผลกระทบของน้ำที่มีผลต่อระยะวิกฤตในการให้ผลผลิตและคุณภาพของสตรอว์เบอร์รี่ เคพกูสเบอร์รี่ และองุ่น บนพื้นที่สูง

ดารณี (2532) ได้ศึกษาปริมาณน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของสตรอว์เบอร์รี่ พบว่าน้ำหนักแห้งของลำต้นที่รวมก้านใบ ใบ และสตรอว์เบอร์รี่ทั้งต้นของการให้น้ำที่ระดับ 2.0 และ 1.5 ETc จะมีค่าสูงกว่าการให้น้ำที่ระดับ 1.0 และ 0.5 ETc อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สตรอว์เบอร์รี่ที่ได้รับน้ำ 2.0 และ 1.5 ETc จะให้ผลผลิตสูงและมีผลขนาดใหญ่มากกว่าการให้น้ำที่ระดับ 1.0 และ 0.5 ETc แต่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดรวมในผลจะน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม สตรอว์เบอร์รี่ที่ได้รับน้ำ 1.5 ETc จะช่วยประหยัดน้ำและแรงงานดีกว่าการให้น้ำที่ระดับ 2.0 ETc

การให้น้ำที่ระดับความชื้นสนาม (100 เปอร์เซ็นต์ FC) และการให้น้ำที่ระดับความชื้น 75 เปอร์เซ็นต์ ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเคพกูสเบอร์รี่แต่หากลดระดับการให้น้ำลงมาที่ 50 และ 25 เปอร์เซ็นต์ FC เคพกูสเบอร์รี่จะได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำ (Deveci and Celik, 2016) Fischer (2014) ได้ศึกษาผลของการงดน้ำต่อการเจริญเติบโต

และผลผลิตเคพกูสเบอร์รี่ พบว่า การให้น้ำทุกวัน และ 2 วันครั้ง ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเคพกูสเบอร์รี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หากยืดระยะการให้น้ำออกไปเป็น 4 6 และ 8 วันครั้ง เคพกูสเบอร์รี่จะมีการเจริญเติบโตและผลผลิต ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาของ Brian *et al*. (1980) พบว่า เมื่อองุ่นขาดน้ำในระยะเก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกับองุ่นที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ แต่องุ่นที่ขาดน้ำจะมีการสะสมน้ำตาลมากกว่า ส่งผลให้องุ่นที่ขาดน้ำมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าองุ่นที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ ดังนั้น จึงทดลองการงดให้น้ำองุ่นที่แตกต่างกันทั้ง 4 กรรมวิธี คือ การงดน้ำก่อนเก็บเกี่ยว 4 3 2 และ 1 สัปดาห์ ไม่ส่งผลให้องุ่นมีปริมาณผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ แต่ส่งผลให้มีปริมาณ TSS ปริมาณ TA และสัดส่วน TSS/TA แตกต่างกันทางสถิติ โดยการงดน้ำก่อนเก็บเกี่ยว 4 สัปดาห์ ลดความชื้นในดินให้เหลือ 50 เปอร์เซ็นต์ (0.5 AWC) มีปริมาณ TSS (16.82 เปอร์เซ็นต์บริกซ์) และสัดส่วน TSS/TA (23.24) มากที่สุด แต่มีปริมาณ TA น้อยที่สุด (0.77 เปอร์เซ็นต์)



ภาพที่ 93 ระบบน้ำในแปลงสตรอว์เบอร์รี่ของเกษตรกร

ภาพที่ 94 ระบบน้ำในแปลงองุ่นที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการให้น้ำแบบประหยัดและการให้ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพสำหรับไม้ผล จำนวน 2 ชนิด คือ สตรอว์เบอร์รี่ และเคพกูสเบอร์รี่
2. ข้อมูลผลกระทบของน้ำที่มีผลต่อระยะวิกฤตในการให้ผลผลิตและคุณภาพของสตรอว์เบอร์รี่ เคพกูสเบอร์รี่ และองุ่น จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1. ในปี พ.ศ.2562 ได้ Best practice ในการจัดการน้ำและปุ๋ยของสตรอว์เบอร์รี่ และเคพกูสเบอร์รี่ ซึ่งในปี พ.ศ. 2563 จะทดสอบวิธีการให้น้ำแบบประหยัดและการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อไป
2. ในปี พ.ศ.2562 ได้ข้อมูลผลกระทบของน้ำที่มีผลต่อระยะวิกฤตในการให้ผลผลิตและคุณภาพของสตรอว์เบอร์รี่ เคพกูสเบอร์รี่ และองุ่น เพื่อนำมาวางแผนการทดสอบในปี พ.ศ. 2563 ต่อไป

22. โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพเกษตรจากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง

พื้นที่สูงเป็นแหล่งต้นน้ำมีพรรณพืชและจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ สามารถนำไปผลิตเป็นสารชีวภัณฑ์เกษตรและสารทดแทนสารเคมีในรูปแบบต่างๆ สำหรับใช้เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงเพื่อลดผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจนช่วยสร้างความปลอดภัยให้กับเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้ได้สารชีวภัณฑ์หรือสารทดแทนสารเคมีชนิดใหม่ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 จึงแบ่งเป็นงานวิจัยได้แก่ ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่า *Botrytis* ของพริก และงานวิจัยใหม่ 4 เรื่อง ได้แก่ สารกำจัดวัชพืชชีวภาพ สูตรสำเร็จชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืชทางดิน สารดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ และสารดึงดูดผีเสื้อหนอนเจาะผลไม้ รวมทั้งการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้จากงานวิจัยระยะที่ผ่านมาร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง จำนวน 4 รายการ โดยขั้นตอนการดำเนินงานจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ รวมทั้งวิธีการผลิตและวิธีการใช้งาน สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่า *Botrytis cinerea* ของพริก

ได้วิธีการผลิตต้นแบบชีวภัณฑ์ผงจากหัวเชื้อจุลินทรีย์ไอโซเลท 98 สูตร corn starch 300 กรัม ผสม talcum 700 กรัม ความเข้มข้นเชื้อหลังการผลิต 4.56×10^{10} CFU/ ส่วนหลังการผลิต 6 เดือน มีความเข้มข้นเชื้อ 1.33×10^{9} cfu/ml ต้นทุน 61 บาทต่อกิโลกรัม โดยอัตราการใช้ 70 และ 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ 87.04 เปอร์เซ็นต์ ในห้องปฏิบัติการ ส่วนวิธีการใช้ต้นแบบชีวภัณฑ์ที่มีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของพริกหวานดีกว่ากรรมวิธีอื่นคือ การฉีดพ่นชีวภัณฑ์อัตรา 70 กรัม ทุก 14 วัน รองลงมาคือ การฉีดพ่นอัตรา 100 กรัม ทุก 7 วัน ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 95 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามยังต้องทดสอบประสิทธิภาพซ้ำเพื่อยืนยันผล

2. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพกำจัดวัชพืช

ชนิดวัชพืชที่สุ่มพบมากบนพื้นที่สูง 3 ลำดับแรก คือ ผักโขม ตีนตุ๊กแก และหญ้าตีนกา มีจำนวน 35 35 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ของแปลงปลูกพืช แบคทีเรีย 8 ไอโซเลท ได้แก่ 21, S11, S14, S18, S20, S23, S36 และ S43 รวมทั้งสารสกัดเข้มข้นจากพืช 5 ชนิด ได้แก่ ใบยูคาลิปตัส ใบสน ต้นโหระพา ต้นสะระแหน่ และต้นแมงลัก ทั้งตัวทำละลายน้ำและเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ แสดงค่ายับยั้งการงอกและการเจริญของเมล็ดวัชพืชทั้ง 3 ชนิด 100 เปอร์เซ็นต์ ในห้องปฏิบัติการ เมื่อพิจารณาถึงกระบวนการผลิตได้คัดเลือก ไอโซเลท 21, S18 และ S20 โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรกากน้ำตาล 10 กรัม Yeast extract 0.5 กรัม K_2HPO_4 0.5 กรัม $MgSO_4$ 0.2 กรัม และ NaCl 0.1 กรัม เพื่อเพิ่มความเข้มข้นเชื้อ $\geq 10^{9}$cfu/ml มีต้นทุนค่าสาร 2.38 บาทต่อลิตร รวมทั้งสารสกัดใบสน ใบยูคาลิปตัส และต้นสะระแหน่ ไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3. การพัฒนาและยกระดับประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของสูตรสำเร็จชีวภัณฑ์

ได้วิธีการผลิตต้นแบบชีวภัณฑ์ป้องกันโรคทางดินจากแบคทีเรียปฏิปักษ์ 3 ไอโซเลท คือ FT2 ซึ่งสามารถย่อยละลายธาตุไนโตรเจนและสร้างฮอร์โมน indoleacetic acid ส่วนไอโซเลท MTR13 ยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวเขียวได้สูง และไอโซเลท HRS8 สร้างฮอร์โมน gibberellic acid โดย FT2 แสดงค่ายับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Fusarium oxysporum* 86.53 เปอร์เซ็นต์, *Pythium aphanidermatum* 78.31 เปอร์เซ็นต์, *Rhizoctonia solani* 75.43 เปอร์เซ็นต์, และเกิดวงใสกับแบคทีเรีย *R. solanacearum* ขนาด 3.63 เซนติเมตร รองมาคือ ไอโซเลท MTR13 และ HRS8 วัสดุรองรับที่ให้ผลดีที่สุด คือ corn starch 300 กรัม ผสม talcum 700 กรัม ต้นทุนค่าสาร 58.00 บาทต่อกิโลกรัม ความเข้มข้นหัวเชื้อหลังการผลิตและหลังเก็บรักษา 3 เดือน 2.7×10^{9} CFU/ml และ 2.1×10^{9} CFU/ml ควบคุมการเกิดโรคได้ 50-65 เปอร์เซ็นต์ หลังจากใช้รองก้นหลุมก่อนย้ายปลูกต้นพริก มะเขือ และคะน้า อัตรา 10 กรัมต่อต้น ในโรงเรือนทดสอบ แต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าการใช้สารเคมีอีทริไดอะโซลผสมควินโทซีน จึงต้องปรับปรุงวิธีการผลิตใหม่

4. การประเมินคุณภาพต้นแบบชีวภัณฑ์และสารทดแทนสารเคมีเกษตรจากผลงานวิจัย จำนวน 4 ชนิด

(1) การฉีดพ่นชีวภัณฑ์ป้องกันโรคราสีเทาอัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต้นทุนค่าสาร 0.487 บาทต่อครั้ง ทำให้ดอกกุหลาบเสียหายลดลงมากที่สุด 58.69 เปอร์เซ็นต์ ความพึงพอใจของเกษตรกรอยู่ระดับปานกลาง ส่วนสารเคมีทำให้โรคลดลง 72 เปอร์เซ็นต์ แต่มีต้นทุนค่าสารสูงกว่า (60.00 บาทต่อครั้ง) (2) ชีวภัณฑ์เชื้อรา *Metarhizium* และ *Beauveria* อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น 2 ครั้งต่อสัปดาห์ มีต้นทุนค่าสาร 3.80 และ 4.30 บาทต่อครั้ง กำจัดไรแดงสูงสุด 81.33 และ 81.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากสารเคมีสไปโรมีซิเฟนและโพรพาไกต์ อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (83.34 เปอร์เซ็นต์) ที่มีต้นทุนค่าสาร 29.00 และ 67.00 บาทต่อครั้ง (3) การฉีดพ่นสารเคมีแมนโคเซบ 30 กรัม ไพราโคลสโตรบิน 20 มิลลิลิตร และไดฟีโนโคนาโซล 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกัน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ช่วยลดอาการสนิมขาวในเบญจมาศได้สูง พบโรคต่ำสุด 3.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชีวภัณฑ์ อัตรา 40 กรัม และปิโตรเลียมออยล์ อัตรา 600 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เกิดโรค 11 และ 15 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้นทุนของชีวภัณฑ์ 4.57 บาทต่อครั้ง ต่ำกว่าสารเคมี และ (4) การคลุกชีวภัณฑ์กับหัวพันธุ์ก่อนปลูก อัตรา 1 กรัมต่อหัว (ต้น) และราดรอบโคนต้นปทุมมา อัตรา 400 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 1 เดือน ต่อเนื่อง 3 ครั้ง ช่วยลดการเกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สูงสุด 99 และ 96 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการคลุกหัวพันธุ์ด้วยสารเคมีเมทาแลคซิล อัตรา 1 กรัมต่อหัว (ต้น) เกิดโรค 4 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ไม่มีการจัดการใดเกิดโรคสูงสุด (22 เปอร์เซ็นต์) คงเหลือรายได้ หลังหักความเสียหายและค่าสารป้องกันโรค 4,336.146, 4,048.146, 3,952.146, 3,472.146 บาท สำหรับการผลิตปทุมมา 400 ต้น (ต้น 12 บาท) ตามลำดับ

5. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สารดึงดูดเพื่อกำจัดผีเสื้อหนอนกระทู้ผักบนพื้นที่สูง

ผลการคัดเลือกสารออกฤทธิ์หลักจากสารสกัดผักกาดขาวปลี คะน้า และผักกาดหอมห่อ ซึ่งใช้น้ำและเอทานอลเป็นตัวทำละลาย สามารถดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ผักเพศผู้เข้าในอุโมงค์ลมได้ไม่แตกต่างกัน คิดเป็น 28.57 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สาร cis-3-Hexen-1-ol กลุ่มสารสังเคราะห์ให้ผลดีกว่า มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้ผักเพศผู้เข้าอุโมงค์ลม 58.33 ส่วนผลการคัดเลือกสูตรการผลิตต้นแบบสารดึงดูดและรูปแบบกับดักที่เหมาะสมกับพฤติกรรมผีเสื้อหนอนกระทู้ผักเพศผู้พบว่าการใช้กับดักแบบสามเหลี่ยมร่วมกับสารสกัดคะน้า จำนวน 10 หยด : cis-3-Hexen-1-ol จำนวน 10 หยด ให้ผลการดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ผักเพศผู้ในสภาพแปลงยังไม่เป็นที่น่าพอใจ โดยครั้งที่ 1 ดึงดูดได้ 2.33 ตัวต่อกับดัก และครั้งที่ 2 ดึงดูดได้ 1.00 ตัวต่อกับดัก จึงต้องคัดเลือกสารออกฤทธิ์หลักใหม่

6. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สารดึงดูดเพื่อกำจัดผีเสื้อหนอนเจาะผลไม้บนพื้นที่สูง

ผลทดสอบประสิทธิภาพกลุ่มสารธรรมชาติต่อการดึงดูดผีเสื้อหนอนเจาะผลไม้ในสภาพแปลงปลูกเลมอนของเกษตรกร ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ยังให้ผลระดับต่ำ โดยสารสกัดจากผนังผลชั้นกลางของส้มโอซึ่งใช้น้ำและเอทานอลเป็นตัวทำละลาย ดึงดูดผีเสื้อหนอนเจาะผลไม้ได้มากที่สุดเฉลี่ย 1.25 ตัวต่อกับดัก เช่นเดียวกับการใช้กลุ่มสารสังเคราะห์ซึ่งสาร cis-3-Hexenyl acetate ดึงดูดมากที่สุดเฉลี่ย 1.75 ตัวต่อกับดัก เมื่อผสมสารระหว่างสารสกัดจากผลชั้นกลางของส้มโอ 5 หยด : cis-3-Hexenyl acetate 10 หยด ให้ผลในการดึงดูดผีเสื้อหนอนเจาะผลไม้ในสภาพแปลงมากที่สุดเฉลี่ย 2.00, 2.50 และ 2.00 ตัวต่อกับดัก ในการทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งผลทดสอบยังไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากช่วงระยะทดสอบพบการระบาดของผีเสื้อหนอนเจาะผลไม้ต่ำมากและมีฝนตกชุกเกือบตลอดเวลา จึงต้องคัดเลือกสารออกฤทธิ์หลักใหม่

ภาพที่ 95 ลักษณะอาการลำต้นเน่าของพริกหวาน

***B. cinerea* แบคทีเรียปฏิปักษ์**

ภาพที่ 96 ลักษณะการยับยั้งรา *Botrytis cinerea* ของแบคทีเรียปฏิปักษ์

ภาพที่ 97 ผักไขม (*Amaranthusviridis*)

ภาพที่ 98 ผลการยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช โดยเชื้อจุลินทรีย์

ภาพที่ 99 ลักษณะอาการของโรคทางดินที่เกิดจากเชื้อรา

แบคทีเรียปฏิปักษ์

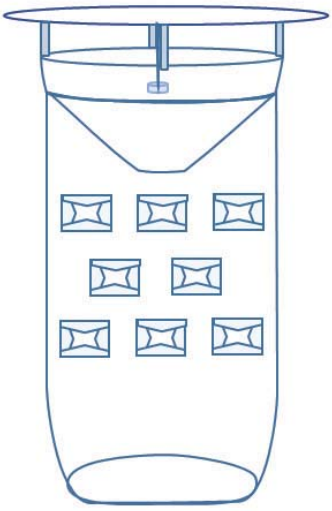
P. aphanidermatum

ภาพที่ 100 ลักษณะการยับยั้งรา *P. aphanidermatum* ของแบคทีเรียปฏิปักษ์

ภาพที่ 101 แปลงทดสอบการประเมินคุณภาพชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ

ภาพที่ 102 แปลงทดสอบการประเมินคุณภาพชีวภัณฑ์ป้องกันโรคเหี่ยวเขียวของปทุมมา

ภาพที่ 103 ลักษณะของหนอนกระทู้ผัก



ภาพที่ 104 รูปแบบกับดักที่ใช้ในการทดสอบ

ภาพที่ 105 ลักษณะผลเลมอนที่ถูกผีเสื้อหนอนเจาะผลเข้าทำลาย

ภาพที่ 106 ลักษณะผีเสื้อหนอนเจาะผล *Citripestis sagittiferella*

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ต้นแบบชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่า *Botrytis cinerea* ของพริก และวิธีการใช้ จำนวน 1 ต้นแบบ
2. ส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ชนิด จากสารสกัดหรือจุลินทรีย์
3. ผลทดสอบการออกฤทธิ์กว้างของต้นแบบสูตรสำเร็จชีวภัณฑ์ จำนวน 1 เรื่อง
4. ผลการประเมินการใช้ชีวภัณฑ์และสารทดแทนสารเคมีเกษตรในการเพาะปลูกพืชปลอดภัยร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์
5. คำขอยื่นจดทรัพย์สินทางปัญญา จำนวน 2 รายการ/ผลิตภัณฑ์

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) ส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด ได้แก่ สารกำจัดวัชพืชชีวภาพ สารดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ และสารดึงดูดผีเสื้อหนอนเจาะผลไม้

2) ผลทดสอบการออกฤทธิ์กว้างของต้นแบบสูตรสำเร็จชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืชทางดิน

1.2 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัยโดยวางแผนร่วมกับศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง ดังนี้

1) ต้นแบบชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่า *Botrytis cinerea* ของพริก และวิธีการใช้

2) ต้นแบบชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคราสีเทาของกุหลาบ

3) ต้นแบบชีวภัณฑ์เชื้อราสาเหตุโรคของแมลง *Metarhizium* สำหรับกำจัดไรแดงของกุหลาบ

4) ต้นแบบชีวภัณฑ์และปิโตรเลียมออยล์สำหรับป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวของเบญจมาศ

5) ต้นแบบชีวภัณฑ์ป้องกันโรคเหี่ยวเขียวของปทุมมา

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 การจัดกิจกรรมถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย เช่น จัดทำแปลงทดสอบและสาธิตการใช้ชีวภัณฑ์หรือสารทดแทนสารเคมี หรือร่วมแสดงต้นแบบผลิตภัณฑ์ในงาน field day หรืองานวิชาการ

2.2 การจัดทำสื่อถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัย เช่น โปสเตอร์ แผ่นพับ เอกสารเผยแพร่

2.3 บทความเรื่อง “ผลิตภัณฑ์สารชีวภาพสำหรับควบคุมแมลงศัตรูพืช: พีพี-เมทา และ พีพี-ฟีโร” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

3. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

3.1 ส่งมอบต้นแบบผลิตภัณฑ์ อย่างน้อย 3 ชนิด พร้อมวิธีการผลิตและการใช้งาน ให้กับมูลนิธิโครงการหลวง เพื่อคัดเลือกชนิดที่มีความเหมาะสมในการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ตามประกาศของกรมวิชาการเกษตร และผลิตเป็นสินค้าจำหน่ายให้กับเกษตรกรในระยะต่อไป

3.1 จดทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อคุ้มครองผลงานวิจัยของสถาบัน อย่างน้อย 3 ชนิด (ชนิดเดียวกับที่ส่งมอบให้มูลนิธิโครงการหลวง)

23. โครงการศึกษาผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตผลของไม้ผลบนพื้นที่สูง

ปัจจุบันสภาพภูมิอากาศกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ได้แก่ อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น การตกของฝนที่ลดลง ซึ่งความแปรปรวนของสภาพอากาศนี้มีผลต่อภาคการเกษตรที่ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง โดยเฉพาะกับการผลิตไม้ผลยืนต้นที่มีความต้องการสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไป การใช้ประโยชน์จากข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่ผ่านมาในการหาความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิตของไม้ผลบนพื้นที่สูงเพื่อให้ได้เป็นแบบจำลองพืชและนำมาใช้พยากรณ์ผลกระทบต่อการให้ผลผลิต รวมถึงวางแผนการปรับตัวระยะยาวทั้งในด้านการบริหารจัดการความเสี่ยง การปรับปรุงแนวทางการทำเกษตรของเกษตรกรในหลากหลายประเด็นที่ต้องเตรียมพร้อมรับมือต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะกับผู้ปฏิบัติงานในภาคเกษตรทั้งเจ้าหน้าที่ส่งเสริมและเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ดังนั้น การคาดการณ์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงเป็นประโยชน์ในการเตรียมการปรับตัวและลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อผลผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรบนพื้นที่สูง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

การศึกษาผลกระทบของการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกไม้ผลบนพื้นที่สูงได้รวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยานำมาจัดทำฐานข้อมูล แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการผันแปรอุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละเดือนเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลของภูมิภาค โดยในแต่ละพื้นที่สูงมีการผันแปรสภาพอากาศคล้ายคลึงกันในรอบปี แต่มีความแตกต่างกันในเชิงปริมาณที่วัดได้ของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนตามการผันแปรเชิงภูมิสัณฐานและความสูงของพื้นที่ โดยมีช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิในเดือนมกราคมถึงเมษายนจึงเป็นช่วงที่มีความผันผวนของสภาพอากาศได้สูง ได้นำข้อมูลสภาพอากาศมาสร้างแบบจำลองสภาพภูมิอากาศที่มีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนระหว่างค่า Southern oscillation index (SOI) กับอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนในบางเดือนของรอบปี ซึ่งการทดสอบแบบจำลองสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูง สามารถใช้พยากรณ์ได้ในบางพื้นที่และจำเป็นต้องทดสอบความแม่นยำในปีที่ได้รับอิทธิพลจากการเกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ และลานีญาชนิดปานกลางและรุนแรงต่อการประมาณการผลผลิตไม้ผล ส่วนภาพฉายแบบจำลองสภาพอากาศในระยะยาว (พ.ศ. 2531-2564) ระดับภูมิภาค ECHAM4-PRECIS พบว่าอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดของพื้นที่สูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำฝนรวมไม่แน่นอนและมีการผันแปรระหว่างปีค่อนข้างสูง และศึกษาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตทั้งในระยะสั้นรายปีและระยะยาวที่มีการเปลี่ยนแปลงไปไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส ในอีก 50 ปีข้างหน้า

การทดสอบแบบจำลองสภาพอากาศในระยะสั้น โดยใช้ตัวชี้วัด Southern oscillation index (SOI) พบความสัมพันธ์กับอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และปริมาณน้ำฝน แสดงความสัมพันธ์สูงในบางเดือนเท่านั้น การแปรปรวนของปรากฏการณ์เอนโซเกิดขึ้นค่อนข้างสูงถึงร้อยละ 75 จัดเป็นสภาวะของปรากฏการณ์เอลนีโญมากกว่าลานีญา โดยผลกระทบจากปรากฏการณ์ลานีญาชนิดรุนแรงมีแนวโน้มให้ผลผลิตของพลับและมะม่วงพันธุ์นวลคำลดลงได้ ในขณะที่อาโวคาโดพันธุ์บัคคาเนียได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญชนิดรุนแรงทำให้ผลผลิตลดลงกว่าร้อยละ 50 แต่ไม่พบความสัมพันธ์ต่อผลผลิตพลัมพันธุ์แดงบ้านหลวงอย่างชัดเจน การศึกษาการคายระเหยอ้างอิง แสดงผลจากการคำนวณค่าอัตราการคายระเหยในพื้นที่ปลูกมะม่วงมีค่าการคายระเหยสูง จึงมีความเสี่ยงในการขาดแคลนน้ำได้มากกว่าพลับและอาโวคาโดเปรียบเทียบกับสภาพอากาศในพื้นที่นั้น การนำความรู้เกี่ยวกับความต้องการใช้น้ำของพืชสามารถนำมาใช้ให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่สำหรับการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่ปลูกได้

การพัฒนาและทดสอบแบบจำลองพืชจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลอากาศและปริมาณผลผลิตของพลับมะม่วงพันธุ์นวลคำ อาโวคาโดพันธุ์บัคคาเนีย และพลัมพันธุ์แดงบ้านหลวง ด้วยการใช้ปัจจัยสภาพอากาศเป็นตัวแปรแตกต่างกันมาจากอุณหภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่มีฝนตก และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในระยะก่อนเก็บเกี่ยวผล ผลการวิเคราะห์ที่ได้พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในรูปสมการถดถอยเชิงเส้น มีความแม่นยำและใช้ได้เฉพาะพื้นที่ ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่สูงอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือได้ สามารถใช้พยากรณ์ผลผลิตล่วงหน้าได้ต่างกันในแต่ละแบบจำลองพืช ซึ่งอาจให้ค่าคลาดเคลื่อนไปบ้างหากมีปัจจัยด้านอื่นๆ เข้ามามีอิทธิพลด้วย นอกจากนี้ได้ศึกษาผลกระทบของ

สภาพภูมิอากาศที่มีต่อระยะวิกฤติของการให้ผลผลิตของไม้ผลที่ศึกษานี้ พบว่าอุณหภูมิรายวันส่งผลต่อการแสดงเพศดอกและการร่วงของผลอ่อนด้วย โดยเฉพาะพบการร่วงของผลในระยะผลอ่อนได้มากกว่าระยะการเจริญเติบโตของผล เป็นช่วงเวลาระยะวิกฤติของการพัฒนาผลที่มีสภาพอากาศแปรปรวนส่งผลกระทบต่อการให้ผลผลิต การลดผลกระทบที่มีต่อการร่วงของผลในระยะวิกฤติของการให้ผลผลิตด้วยวิธีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชฉีดพ่นในระยะดอกบานเต็มที่ ทำให้มีจำนวนผลคงอยู่บนต้นได้และลดการร่วงของผลอ่อน ช่วยลดความเสียหายของผลผลิตได้ในบางพื้นที่

การนำแบบจำลองสภาพภูมิอากาศและแบบจำลองพืชไปใช้ในพื้นที่จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการเตรียมพร้อมกับผลกระทบจากการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์จากแบบจำลองควรเป็นรูปแบบที่ง่าย สามารถเข้าถึงข้อมูลและให้ข้อมูลสถานการณ์สภาพภูมิอากาศและการให้ผลผลิตไม้ผลได้ การจัดทำระบบติดตามข้อมูลสภาพอากาศและการติดตั้งเครื่องมืออุตุนิยมวิทยาให้เป็นไปตามมาตรฐานจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบโดยตรงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาประสิทธิภาพจากความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลบนพื้นที่สูงได้รับผลกระทบจากการผันแปรของสภาพอากาศต่อการให้ผลผลิตที่เกิดขึ้น จึงควรมีนโยบายและการวางแผนงานในการแจ้งข่าวให้กับเกษตรกรจะได้รับมือเตรียมพร้อมแก้ไขสถานการณ์ล่วงหน้าได้ทันท่วงทีต่อไป

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

แนวทางการปรับตัวของเกษตรกรในการปลูกไม้ผลเขตหนาวบนพื้นที่สูง 1 แนวทาง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

นำผลงานวิจัยไปปรับใช้ในพื้นที่อื่นที่มีการปลูกพลับ มะม่วง และอาโวคาโด และต่อยอดการศึกษาผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตผลของไม้ผลชนิดอื่นบนพื้นที่สูง ในปี พ.ศ. 2562 เพื่อนำไปสู่การให้ข้อเสนอแนะสำหรับเจ้าหน้าที่และเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในการเตรียมพร้อมรับผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและนำไปสู่การตัดสินใจในการปลูกไม้ผลที่สำคัญบนพื้นที่สูง

1.2 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปีของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) และที่ประชุมวิชาการอื่นๆ

2. การใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบาย

ข้อเสนอแนะการปรับตัวของเกษตรกรในการปลูกไม้ผลบนพื้นที่สูง ได้แก่ พลับ มะม่วง และอาโวคาโด เพื่อเตรียมพร้อมกับผลกระทบจากการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและแนวทางการลดความรุนแรงของผลกระทบจากการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลบนพื้นที่สูง

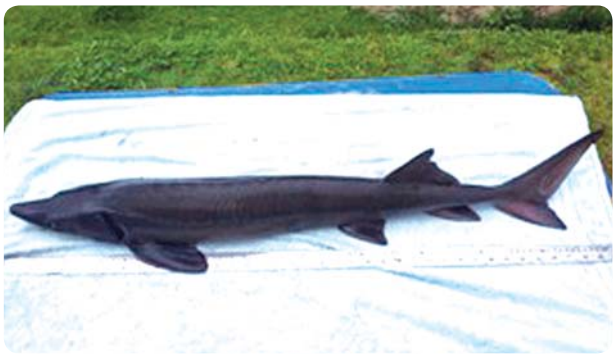
24. โครงการเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2548 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในรัชกาลที่ 9 มีพระราชเสาวนีย์ให้กรมประมงหาพันธุ์ปลาที่สามารถเลี้ยงได้บนดอยหรือในที่มีอากาศหนาวเย็นมาเพาะเลี้ยงเพื่อสร้างอาชีพและรายได้ให้กับชาวเขาบนพื้นที่สูง ซึ่งปกติทั่วไปบนพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นจะไม่สามารถเลี้ยงปลาเมืองร้อนทั่วไปได้ กรมประมงจึงมีการนำเข้าไข่ปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน ระยะมีจุดตา (Eyed stage) จากประเทศเยอรมนีมาทดลองฟักในประเทศไทยครั้งแรก โดยทดลองเลี้ยงที่หน่วยวิจัยประมงบนพื้นที่สูงดอยอินทนนท์ พบว่าไข่ปลาระยะนี้ฟักภายใน 2-5 วัน ในสภาพการฟักที่อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย 15 องศาเซลเซียส และไข่มีอัตราการฟักเป็นตัว 97 เปอร์เซ็นต์ ลูกปลาแรกฟักมีขนาดความยาวเหยียด 9.9 มิลลิเมตร ต่อมาในปี พ.ศ. 2550 กรมประมงได้นำเข้าไข่ปลาระยะมีจุดตาจากประเทศรัสเซีย โดยทดลองฟักไข่ที่อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย 15.8 องศาเซลเซียส พบว่า มีอัตราการฟักเป็นตัว 52.05 เปอร์เซ็นต์ ในปี พ.ศ. 2557 มูลนิธิโครงการหลวง ร่วมกับกรมประมงได้มีการทดสอบการเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน ทั้งกลุ่มประชากรรัสเซียและเยอรมนีในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พบว่า ลูกปลาทั้งสองกลุ่มประชากรสามารถเจริญเติบโตได้ดี โดยปลาเพศผู้สามารถสร้างน้ำเชื้อเมื่ออายุ 4-5 ปี และปลาเพศเมียเริ่มสร้างไข่เมื่ออายุ 6-7 ปี หลังจากนั้น ในปี พ.ศ. 2558 ทำการเพาะพันธุ์จากปลาทั้งสองกลุ่มประชากร โดยใช้พ่อพันธุ์ปลากลุ่มประชากรเยอรมนีและแม่พันธุ์ปลากลุ่มประชากรรัสเซีย ได้ลูกปลารุ่นแรก (F1) ซึ่งปัจจุบันมีอายุ 3.5 ปี สำหรับมูลค่าจากการจำหน่ายปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน ในระหว่างปี พ.ศ. 2560-2561 กองทุนโครงการประมงได้ส่งผลผลิตให้ฝ่ายตลาด มูลนิธิโครงการหลวง ทั้งในรูปแบบของปลาสดและปลารมควัน มีผลผลิตรวมทั้งสิ้น 9,300 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 5,314,160 บาท

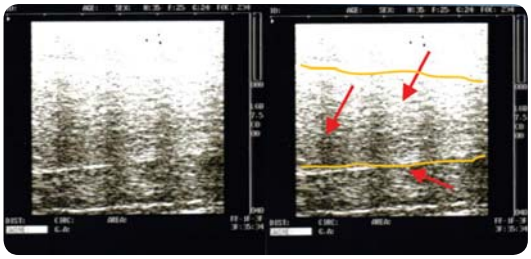
อย่างไรก็ตาม ปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนเป็นปลาเขตอบอุ่น (Temperate fish) ซึ่งการเจริญเติบโตของปลาชนิดนี้จนถึงวัยเจริญพันธุ์ จะมีปัจจัยหลายด้าน เช่น ชนิดปลาสเตอร์เจียน อายุปลา สภาพแวดล้อม ระบบการเลี้ยง อุณหภูมิ และโภชนะในอาหาร ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์จนถึงระยะสุดท้าย ดังนั้น ในการเลี้ยงปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ จึงจำเป็นจะต้องมีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการเจริญเติบโตและคุณลักษณะสำคัญทางการสืบพันธุ์ วางไข่ เพื่อให้มูลนิธิโครงการหลวงสามารถผลิตปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียน ได้อย่างครบวงจรและมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงเกษตรกรมีอาชีพและรายได้จากการเลี้ยงปลาชนิดนี้ ผลการศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราส่วนเพศ และพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาไซบีเรี่ยน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) สรุปได้ ดังนี้

ทดลองเลี้ยงปลา จำนวน 12 บ่อ บ่อละ 183 ตัว รวมจำนวนปลาทดลองทั้งหมด 2,196 ตัว ชุดการทดลองที่ 1 ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44 เปอร์เซ็นต์ และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ ชุดการทดลองที่ 2 ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44 เปอร์เซ็นต์ และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยน้ำมันปลา 1 เปอร์เซ็นต์ + สไปรูไลน่า 1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง ชุดการทดลองที่ 3 ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจมน้ำ ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 44 เปอร์เซ็นต์ และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยน้ำมันปลา 1 เปอร์เซ็นต์ + สไปรูไลน่า 3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง ระยะเวลาทดลองเลี้ยง 200 วัน สิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปลาทดลองมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 4,022.04±133.14 3,991.75±49.91 และ 4,033.78±203.85 กรัม ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 101.44±1.74 101.29±0.57 และ 101.23±1.78 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 2.80±0.09 3.07±0.55 และ 3.39±0.98 กรัมต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย 0.11±0.04 0.12±0.02 และ 0.14±0.04 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน อัตรารอดร้อยละ 99.75±0.50 100±0.0 และ 100±0.0 ($p>0.05$) ตามลำดับ ผลการประเมินพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาทดลองด้วยเครื่องมืออัลตร้าซาวด์ พบการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาเพศเมียระยะที่ 1 ในอัตราร้อยละ 23.75±24.96 27.50±21.02 และ 35.00±10.80 ($p>0.05$) ระยะที่ 2 ร้อยละ76.25±24.96, 68.75±23.23 และ 61.25±11.09 ($p>0.05$) และ ระยะที่ 3 ร้อยละ 0.0 3.75±2.50 และ 3.75±2.50 ($p<0.05$) ตามลำดับ ในเพศผู้พบระยะที่ 1 ร้อยละ 23.75±27.50 33.75±26.89 และ 16.25±8.54 ระยะที่ 2 ร้อยละ 76.25±27.50 65.00±26.46 และ 70.00±14.42 ($p>0.05$)

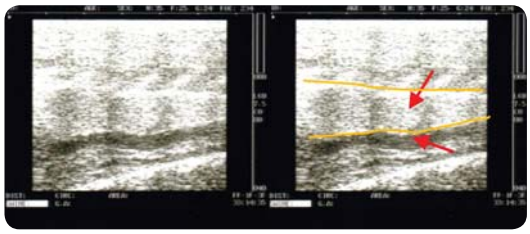
และระยะที่ 3 ร้อยละ 0.0 1.25±2.50 และ 13.75±14.93 ($p<0.05$) ตามลำดับ จากการศึกษา พบว่าพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์อยู่ในช่วงระยะที่ 1-3 ปลาทดลองอายุ 4 ปี 5 เดือน เป็นระยะที่ไข่และน้ำเชื้อยังไม่สมบูรณ์ไม่สามารถใช้ในการผลิตไข่ปลาคาร์เวียและการเพาะพันธุ์ได้ ดังนั้น จึงควรทำการทดลองต่อเนื่องเพื่อติดตามการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาทดลองถึงระยะ 4-5 ซึ่งเป็นระยะที่ใช้ในการผลิตไข่คาเวียร์และสามารถทำการเพาะพันธุ์ได้ต่อไป



ภาพที่ 107 ปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) อายุ 4 ปี 5 เดือน



ภาพที่ 108 ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์รังไข่ ระยะที่ 3 ของปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนเพศเมีย



ภาพที่ 109 ภาพสแกนอัลตร้าซาวด์ถุงน้ำเชื้อ ระยะที่ 3 ของปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนเพศผู้

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

ข้อมูลการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราส่วนเพศ และพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) จำนวน 1 รายงาน

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 โดยนำข้อมูลผลการศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราส่วนเพศ และพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ของปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียนรุ่นลูก (F1) ในปี พ.ศ. 2562 ไปต่อยอดในการวิจัยปี พ.ศ. 2563 ในการศึกษาต่อเนื่องการติดตามการพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาทดลองถึงระยะ 4-5 ซึ่งเป็นระยะที่ใช้ในการผลิตไข่คาร์เวียและสามารถทำการเพาะพันธุ์ได้ต่อไป

25. โครงการศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะสำคัญทางการสืบพันธุ์ของประชากรปลาเรนโบว์เทราต์ภูฏานที่เลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย

ในปี พ.ศ. 2516 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีรับสั่งให้กรมประมงหาพันธุ์ปลาที่สามารถเลี้ยงได้บนดอยหรือในที่มีอากาศหนาวเย็นมาเพาะเลี้ยง เพื่อสร้างอาชีพและรายได้ให้กับชาวเขาบนพื้นที่สูง จึงมีการนำเข้าลูกปลาเทราต์จากประเทศแคนาดามาทดลองเลี้ยงที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเมื่อเลี้ยงที่น้ำอุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส ลูกปลาตายทั้งหมด ต่อมาในปี พ.ศ. 2518 จึงนำไปทดลองเลี้ยงที่หน่วยวิจัยประมงบนพื้นที่สูงดอยอินทนนท์ พบว่าลูกปลาสามารถเจริญเติบโตได้ที่ขนาด 475 กรัม แต่มีอัตราการรอดต่ำ ดังนั้นในปี พ.ศ. 2541 มูลนิธิโครงการหลวงร่วมกับกรมประมงจึงมีการวิจัยการเลี้ยงปลาเรนโบว์เทราต์ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ขึ้น โดยมีการคัดพันธุ์ปลาที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ได้ลูกปลารุ่นแรกในเดือนธันวาคม 2542 จำนวน 3,300 ตัว ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 6-7 เดือน มีขนาดตลาดที่นิยมบริโภค (น้ำหนัก 250-300 กรัม) ทำให้ประเทศไทยได้เปรียบเรื่องระยะเวลาการเลี้ยงที่สั้นกว่าต่างประเทศซึ่งใช้ระยะเวลาเลี้ยงถึง 18 เดือน นอกจากนี้ สภาพภูมิอากาศและอุณหภูมิที่หนาวเย็นของดอยอินทนนท์ยังเหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาเรนโบว์เทราต์ ทำให้สามารถเลี้ยงได้ตลอดปีอีกด้วย สำหรับมูลค่าจากการจำหน่ายปลาเรนโบว์เทราต์ ในระหว่างปี พ.ศ. 2560-2561 กองทุนโครงการประมง ได้ส่งผลผลิตให้ฝ่ายตลาด มูลนิธิโครงการหลวงทั้งในรูปแบบของปลาสดและปลารมควัน มีผลผลิตรวมทั้งสิ้น 22,923.10 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 7,593,473.28 บาท นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2560 ภายใต้ความร่วมมือระหว่างมูลนิธิโครงการหลวงกับกระทรวงเกษตรของประเทศภูฏาน มูลนิธิโครงการหลวงได้มอบพันธุ์ปลาไซบีเรียน สเตอร์เจียน ให้ศูนย์วิจัยประมงเมือง Haa ประเทศภูฏาน และมูลนิธิโครงการหลวงได้รับมอบไข่ปลาเรนโบว์เทราต์ในระยะมีจุดตา (Eyed stage) จากประเทศภูฏาน เพื่อใช้ในการเลี้ยงเปรียบเทียบและปรับปรุงพันธุ์เดิมที่ใช้มานานให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น มูลนิธิโครงการหลวงจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาคุณลักษณะของปลาเรนโบว์เทราต์สายพันธุ์ใหม่นี้ โดยในปี พ.ศ. 2562 จะเป็นการศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ของปลาเรนโบว์เทราต์ กลุ่มประชากรภูฏานจนถึงขนาดตลาด ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เดิมที่มีอยู่และทำให้การผลิตปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏานมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมไปถึงสร้างอาชีพให้กับเกษตรกรจากการเลี้ยงปลาชนิดนี้ด้วย สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

การศึกษาการเลี้ยงปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏาณ อายุ 240 วัน มีน้ำหนักเริ่มต้น 33.27±5.60 กรัม ความยาวเริ่มต้น 20.07±0.36 เซนติเมตร ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เลี้ยงปลาขนาด 133.27 กรัม จนได้ขนาดตลาดน้ำหนัก 250-300 กรัม พบว่า มีระยะเวลาการเลี้ยง 3 เดือน ปลาอายุ 330 วัน อุณหภูมิน้ำ 11.0-19.5 องศาเซลเซียส จึงได้ขนาดตลาด น้ำหนัก 250-300 กรัม มีการกระจายขนาดน้ำหนักตัวปลาสูงสุด 22.67 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ปลาเรนโบว์เทราต์ที่เลี้ยงที่ดอยอินทนนท์เมื่ออายุ 240 วัน (8 เดือน) สามารถเจริญเติบโตถึงขนาดตลาด 250-300 กรัม ด้านอัตราแลกเนื้อของปลาทดลองเท่ากับ 0.87-2.2 ในขณะที่ปลาเรนโบว์เทราต์ที่เลี้ยงที่ดอยอินทนนท์มีอัตราแลกเนื้อ 1.1-1.3 (โกมุทและคณะ, 2544) สำหรับค่า Fultun's condition factors เป็นค่าที่ใช้บ่งบอกความสมบูรณ์ของตัวปลามีค่า 1.29-1.65 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความสมบูรณ์ปกติของปลาเรนโบว์เทราต์ในธรรมชาติ มีค่า 1.3-1.6 (Goddard, 1996)

ระยะที่ 2 เลี้ยงปลาขนาดตลาดจนถึงวัยเจริญพันธุ์ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาระยะเวลา 9 เดือน ปลามีอายุ 520 วัน อุณหภูมิน้ำ 14.5-24.5 องศาเซลเซียส พบว่า มีการกระจายขนาดน้ำหนักตัวปลาช่วงน้ำหนัก 601-800 กรัม สูงกว่าทุกช่วงน้ำหนักเท่ากับ 38.80 เปอร์เซ็นต์ ด้านการเจริญเติบโตโดยน้ำหนัก ความยาว น้ำหนักเพิ่มต่อวัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ด้านอัตราการกินอาหาร อัตราแลกเนื้อ อัตรารอดตาย และค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตทางความร้อนมีค่าลดลงในเดือนพฤษภาคม 2562 สอดคล้องกับอุณหภูมิน้ำที่สูงสุดในการทดลองครั้งนี้ สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเพศโดยการสังเกตจากลักษณะภายนอก ลักษณะลำตัวของปลาเพศผู้จะเรียวยาวกว่าปลาเพศเมีย ลักษณะปากของปลาเพศผู้มีส่วนของขากรรไกรล่างเรียวแคบและยื่นยาวกว่าขากรรไกรบน ในขณะที่ปลาเพศเมียมีส่วนขากรรไกรล่างยื่นยาวเสมอ

ขากรรไกรบน เพศผู้และเพศเมียมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 659.82±239.26 และ 661.66±228.15 กรัม ตามลำดับ ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 35.55±4.04 และ 35.45±4.45 เซนติเมตร ตามลำดับ จากผลการศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะสำคัญทางการสืบพันธุ์วางไข่ของปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏานในครั้งนี้ พบว่า ปลามีรูปแบบการเจริญเติบโตและลักษณะสำคัญการสืบพันธุ์วางไข่เป็นปกติในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ประเทศไทย เมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรดั้งเดิม

ภาพที่ 110 ตรวจสอบการเจริญเติบโตด้วยการวัดความยาวปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏาน

ภาพที่ 111 ความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียของปลาเรนโบว์เทราต์

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

ข้อมูลการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏาน ขนาดตลาด เพื่อนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต จำนวน 1 รายงาน

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 โดยนำข้อมูลผลการศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะสำคัญทางการสืบพันธุ์วางไข่ของปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏานที่เลี้ยงในสภาพการเลี้ยงบนดอยอินทนนท์ ประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2562 ไปต่อยอดในการวิจัยปี พ.ศ. 2563 ในการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการสืบพันธุ์และการวางไข่ เพื่อใช้เปรียบเทียบกับกลุ่มปลาเรนโบว์เทราต์เดิมที่มีอยู่ หากพบว่ามีคุณลักษณะที่ดีจะใช้ปรับปรุงพันธุ์เดิมที่มีอยู่

แผนงานที่ 2

การวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และพัฒนานวัตกรรมสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ จากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง

HIGHLAND RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE
(PUBLIC ORGANIZATION)

การวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นและพัฒนานวัตกรรมสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง

การวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นและพัฒนานวัตกรรมสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง เน้นศึกษา รวบรวม และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นของชนเผ่าบนพื้นที่สูงเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรและยาพื้นบ้านในการดูแลรักษาสุขภาพเบื้องต้น รวมทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง โดยการนำพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพมาเป็นส่วนประกอบสำคัญของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กลุ่มยาสมุนไพรขับสารพิษ กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร กลุ่มผลิตภัณฑ์เวชสำอาง และกลุ่มผลิตภัณฑ์อื่นๆ สำหรับคนและ/หรือสัตว์ เป็นต้น ประกอบด้วย 3 โครงการหลัก สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. โครงการวิจัยต่อยอดเพื่อสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์จากพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูงในเชิงพาณิชย์

ปัจจุบันผู้บริโภคหันมาใส่ใจกับสุขภาพตามวิถีธรรมชาติ และบำบัดอาการต่างๆ ด้วยพืชพรรณสมุนไพร โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์เวชสำอางจากสารธรรมชาติ ประกอบกับกระแสความนิยมผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติ และความต้องการสินค้าสมุนไพรไทยอย่างต่อเนื่อง ทำให้เครื่องสำอางจากสารธรรมชาติและผลิตภัณฑ์เวชสำอางมีแนวโน้มเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านผู้ประกอบการและจำนวนผู้บริโภค โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เวชสำอางธรรมชาติ (Natural Cosmeceuticals) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องไม่มีส่วนผสมของสารสังเคราะห์ที่เป็นสารแต่งกลิ่น สี และสารปรุงแต่ง เป็นต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ และอาการแพ้ที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ผลิตขึ้นใหม่ ผลิตภัณฑ์ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ปลอดสารเคมี และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับแม่และเด็ก

1.1 คัดเลือกพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูง ได้แก่ อาโวคาโด งาขี้ม้อน ตะไคร้ต้น มะแขว่น เจอราเนียม ชาเมี่ยง คาโมมายล์ กาแฟ และพริกกะเหรี่ยง และนำสารสกัดที่คัดเลือกได้นำไปทดสอบฤทธิ์ชีวภาพที่เกี่ยวข้อง เช่น ประสิทธิภาพในการป้องกันยุง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านการอักเสบ และสลายเซลล์ไขมัน

1.2 ตั้งตำรับและทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับแม่และเด็ก 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ (1) ครีมกันแดดและกันยุงแบบ 2 in 1 โดยมีส่วนประกอบจากน้ำมันอาโวคาโด น้ำมันงาขี้ม้อน น้ำมันตะไคร้ต้น และน้ำมันเจอราเนียม ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกันยุงได้ดี และยังสามารถป้องกันแสงแดดได้อีกด้วย (2) ออยเม้นท์ทาแผลสำหรับเด็กที่มีส่วนประกอบจากสารสกัดชาเมี่ยง และคาโมมายล์ซึ่งมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรค (*Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli*) ตลอดจนมีฤทธิ์ต้านการอักเสบในเซลล์ (3) ครีมกระชับสัดส่วนและฟื้นฟูสภาพผิวมารดาหลังคลอด มีส่วนประกอบจากสารสกัดเมล็ดกาแฟ น้ำมันมะแขว่น สารสกัดพริกกะเหรี่ยง และสารสกัดใบชาเมี่ยง ซึ่งมีฤทธิ์สลายเซลล์ไขมัน

2. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์เวชสำอางบำรุงผิวหน้าสำหรับผู้ชาย

ปัจจุบันผู้ชายมีแนวโน้มในการดูแลตัวเองมากขึ้นโดยเฉพาะการดูแลสุขภาพผิว ซึ่งโครงสร้างผิวหนังของผู้ชายจะมีต่อมไขมันมาก มีรูขุมขนจำนวนมาก และขนาดค่อนข้างใหญ่ ทำให้ผิวหนังของผู้ชายมีความมันมากกว่า ด้วยองค์ประกอบผิวที่ต่างกันจึงต้องการการดูแลที่แตกต่างกัน ซึ่งผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีในตลาดเครื่องสำอางนั้นมักจะเน้นในการบำรุงผิวของผู้หญิงมากกว่าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวสำหรับผู้ชาย ดังนั้นผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหน้าสำหรับผู้ชายกำลังมีบทบาทสำคัญในตลาดเครื่องสำอาง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.1 คัดเลือกพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูง ได้แก่ เมี่ยงหมัก ชาเมี่ยงสด ฟักข้าว หญ้าถอดปล้อง ตะไคร้ ต้นมะแขว่น และอาโวคาโด ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidation) ฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase inhibitory activity) ฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อีลาสเตส (elastase) และคอลลาจีเนส (collagenase) เป็นองค์ประกอบสำคัญในสูตรตำรับ

2.2 พัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าสำหรับผู้ชายในรูปแบบเซรั่ม 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เซรั่มสูตรกลางวันและเซรั่มสูตรกลางคืนที่มีประสิทธิภาพช่วยฟื้นฟูและปรับสภาพผิวให้มีความชุ่มชื้น ลดรอยหมองคล้ำ และชะลอการเกิดริ้วรอย

3. การพัฒนากระบวนการผลิตนาโนเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสารสกัดและน้ำมันหอมระเหยสำหรับใช้ในผลิตภัณฑ์สมุนไพรของมูลนิธิโครงการหลวง

3.1 ศึกษาข้อมูลพืชบนพื้นที่สูง ตลอดจนเตรียมสารสกัดและน้ำมันหอมระเหย จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าถอดปล้อง ชาเมี่ยง มะแขว่น ตะไคร้ต้น สีฟันคนทา ไทม์ คาโมมายล์ และลาเวนเดอร์

3.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดและน้ำมันหอมระเหย พบว่า สารสกัดชาเมี่ยงมีฤทธิ์ทำให้ผิวขาวขึ้นได้ดีที่สุด สารสกัดคาโมมายล์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์คอลลาจีเนสและเอนไซม์อีลาสเตสได้ดีที่สุด น้ำมันลาเวนเดอร์ยับยั้งเอนไซม์ไฮยาลูโรนิเดสได้ดีที่สุด และน้ำมันตะไคร้ต้นต่อต้านเชื้อก่อสิวได้ดีที่สุด สารสกัดสีฟันคนทามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ลดการหลุดร่วงของเส้นผมดีที่สุด และสารสกัดหญ้าถอดปล้อง สารสกัดชาเมี่ยง และน้ำมันตะไคร้ต้น สามารถต่อต้านเชื้อก่อโรคภายในช่องปากได้ดีที่สุด

3.3 ในส่วนของการพัฒนาตำรับเครื่องสำอางนาโนจากสารสกัดพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูง ได้พัฒนาเครื่องสำอางนาโนในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งสิ้น 6 รูปแบบ ได้แก่ (1) ครีมบำรุงผิวหน้านาโนเพื่อลดริ้วรอย จากไมโครอิมัลชันของสารสกัดคาโมมายล์ซึ่งสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์คอลลาจีเนสและอีลาสเตส (2) เซรั่มบำรุงผิวหน้านาโนเพื่อลดริ้วรอยจากไมโครอิมัลชันของน้ำมันลาเวนเดอร์ ซึ่งสามารถยับยั้งเอนไซม์ไฮยาลูโรนิเดสได้ดีที่สุด (3) โลชั่นนาโนสำหรับผิวขาวกระจ่างใสจากไมโครอิมัลชันของสารสกัดชาเมี่ยงซึ่งมีฤทธิ์ ทำให้ผิวขาวขึ้น (4) ไมโครอิมัลชันของสีฟันคนทามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง และ (5) เจลนาโนแต้มสิวจากไมโครอิมัลชันของน้ำมันตะไคร้ต้นซึ่งต้านเชื้อก่อสิว *P. acnes*, *S. epidermidis* และ *S. aureus* ได้ และ (6) แฮร์โทนิคนาโนลดการหลุดร่วงของเส้นผมจากไมโครอิมัลชันของสารสกัดสีฟันคนทาซึ่งสามารถยับยั้งเอนไซม์ 5-อัลฟารีดักเทสได้ดีที่สุดและไมโครอิมัลชันของสารสกัดหญ้าถอดปล้องยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ภาพที่ 112 ต้นแบบผลิตภัณฑ์นาโน

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบสำหรับแม่และเด็ก จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์
2. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบบำรุงผิวหน้าสำหรับผู้ชายในรูปแบบเซรั่ม จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์
3. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องสำอางนาโนบำรุงผิวหน้าและเส้นผม จำนวน 6 ผลิตภัณฑ์

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 โดยนำต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปศึกษาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

2. การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

2.1 ส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับมูลนิธิโครงการหลวง

2.2 จดทรัพย์สินทางปัญญา

1) อนุสิทธิบัตร เรื่อง “สูตรตำรับผลิตภัณฑ์สำหรับลดผมร่วงจากพืชบนพื้นที่สูง”

2) อนุสิทธิบัตร เรื่อง “สูตรตำรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าสำหรับกลางคืนที่มีส่วนผสมจากสารสกัดคาเทชิน”

2. โครงการวิจัยต่อยอดผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ระดับชุมชนและเชิงพาณิชย์

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูงมาอย่างต่อเนื่อง ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์รวมทั้งสิ้น 52 ผลิตภัณฑ์ จากพืชกว่า 15 ชนิด เช่น ชาเมี่ยง ฟักข้าว หญ้าถอดปล้อง มะแขว่น ตะไคร้ต้น มะแตก ว่านน้ำ ฝาง สีฟันคนทา อาโวคาโด และงาขี้ม้อน เป็นต้น และมีการส่งมอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้แก่มูลนิธิโครงการหลวงนำไปผลิตและจำหน่าย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 จนถึงปัจจุบัน รวมทั้งสิ้น 37 ชนิดผลิตภัณฑ์ คิดเป็นมูลค่ารวมมากกว่า 30 ล้านบาท แสดงให้เห็นศักยภาพของพืชบนพื้นที่สูงที่สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบสำคัญในการเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้ และสามารถต่อยอดและใช้ประโยชน์ได้ทั้งในระดับชุมชนและเชิงพาณิชย์

ดังนั้นเพื่อให้เกิดการต่อยอดและใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่นบนพื้นที่สูงในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ จึงควรมีการวิจัยและพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์เวชสำอาง (Prototype) ในระดับห้องปฏิบัติการและในอาสาสมัครอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างความมั่นใจในประสิทธิภาพและความปลอดภัยให้แก่ผู้บริโภค ตลอดจนสามารถแข่งขันได้และตอบสนองความต้องการของลูกค้า นอกจากนี้วัตถุดิบที่จะนำมาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ควรมาจากแหล่งเพาะปลูกที่มีมาตรฐานและเพาะปลูกโดยเกษตรกรบนพื้นที่สูงให้สามารถควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบได้ ดังนั้นการรวมกลุ่มเกษตรกรเพาะปลูกพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีมาตรฐานรองรับเพื่อจำหน่ายเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์จึงเป็นสิ่งที่ควรดำเนินการเพื่อให้มีวัตถุดิบเพียงพอและมีคุณภาพ ซึ่งจะก่อให้เกิดการสร้างรายได้แก่เกษตรกรและชุมชนบนพื้นที่สูง ตลอดจนเป็นการเพิ่มชนิดพืชทางเลือกหรือพืชเสริมให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูงได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูงอีกด้วย สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนาต่อยอดต้นแบบผลิตภัณฑ์จากการวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ระดับชุมชนและเชิงพาณิชย์

1.1 คัดเลือกและประเมินศักยภาพต้นแบบผลิตภัณฑ์ (prototype) จากการวิจัยในระยะที่ผ่านมา และนำไปทดสอบตลาดร่วมกับเจ้าหน้าที่โครงการหลวง รวมทั้งประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคในงานโครงการหลวง 2561 จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ (1) ซีซีครีม (คาเทชิน/ ฟักข้าว) (2) ไวท์เทนนิ่ง ไนท์ครีม (คาเทชิน/ เอจ บล็อก) (3) อาโวคาโด บอดี้ออยล์ (สวีทโรมานซ์/ เมาท์เทนเฟรช) และ (4) ผลิตภัณฑ์ฟื้นบำรุงผมแห้งเสีย (แฮร์ทรีตเม้นต์/ แฮร์ มาสค์) รวมทั้งจัดทำเอกสารประชาสัมพันธ์แนะนำผลิตภัณฑ์ และได้ส่งมอบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้มูลนิธิโครงการหลวงใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ต่อไป

1.2 ทดสอบวิธีการปลูกว่านน้ำและกะเม็งสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์เวชสำอางของมูลนิธิโครงการหลวง เก็บเกี่ยวกระเม็งที่มีอายุ 3 เดือน อยู่ระหว่างการเตรียมสารสกัดกระเม็งสำหรับนำไปศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งการทำงานเมลาสม่าต่อไป

1.3 จัดทำร่างคำขอทรัพย์สินทางปัญญาจากการวิจัย “สูตรตำรับผลิตภัณฑ์สำหรับลดผมร่วงจากพืชบนพื้นที่สูง” และ “สูตรตำรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าสำหรับกลางคืนที่มีส่วนผสมจากสารสกัดคาเทชิน”

1.4 ศึกษาแนวทางการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับแม่และเด็กเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ 1) ครีมปกป้องและบำรุงผิวเด็ก และ 2) บาล์มป้องกันหัวนมแตก โดยทำการจดแจ้งผลิตภัณฑ์ (อย.) แล้ว นอกจากนี้ได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตจากนักวิจัยสู่เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตที่เกี่ยวข้องของมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะได้มีการผลิตและนำไปทดสอบตลาดในงานโครงการหลวง 2562 ต่อไป

1.5 การคัดเลือก ประเมินศักยภาพผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับชุมชน รวมทั้งพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ในระดับชุมชน และถ่ายทอดองค์ความรู้และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ชุมชน 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สบู่เหลวและแชมพูน้ำผึ้ง ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่เฉพาะบ้านห้วยโป่งพัฒนา อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

2. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการสกัดสมุนไพรสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตเวชสำอางของมูลนิธิโครงการหลวง

2.1 จัดหาพืช ได้แก่ ใบชาเมี่ยงสด ใบชาเมี่ยงหมัก และหญ้าถอดปล้อง จาก 3 แหล่ง และเตรียมสารสกัดหยาบ พบว่า ชาเมี่ยงสดจากแม่แพะที่สกัดด้วยเอทานอลมีค่าสารสกัดหยาบสูงสุดร้อยละ 50.25 ต่อน้ำหนักแห้ง ชาเมี่ยงหมักจากป่าแป๋ที่สกัดด้วยเอทานอลมีค่าสารสกัดหยาบสูงสุดร้อยละ 14.40 ต่อน้ำหนักแห้ง ในส่วนของหญ้าถอดปล้องตัวอย่างพืชจากแหล่งเวียงแหงที่สกัดด้วยเอทานอลมีค่าสารสกัดหยาบสูงสุดร้อยละ 5.21 ต่อน้ำหนักแห้ง

2.2 การศึกษาปริมาณสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ ในใบชาเมี่ยงสด ใบชาเมี่ยงหมัก และหญ้าถอดปล้อง จาก 3 แหล่ง พบว่า ปริมาณสารโพลีฟีนอลในใบชาเมี่ยงสดจากแม่แพะที่สกัดด้วยเอทานอลมีค่าสูงสุด โดยพบปริมาณ Gallic acid เท่ากับ 306.52 ± 2,34 มิลลิกรัมต่อกรัม ตัวอย่างในการวิเคราะห์ปริมาณสารโพลีฟีนอลในหญ้าถอดปล้องที่สกัดด้วยเอทานอลจากบ้านแม่ฉางข้าว จังหวัดเชียงราย และบ้านป่าเกี๊ยะใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พบปริมาณสารโพลีฟีนอลรวมสูงสุด ในส่วนของการวิเคราะห์ปริมาณ Epicatechins และ Catechins ในชาเมี่ยงสดและชาเมี่ยงหมัก พบว่า ชาเมี่ยงสดและชาเมี่ยงหมักจากแม่แพะและป่าแป๋ มีปริมาณ Epicatechins และ Catechins สูงสุด

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารเจือปน (Impurity) ในสารสกัดหยาบแต่ละชนิด ไม่พบสารปนเปื้อนชนิดที่เป็นโลหะหนัก (แคดเมียม ปรอท ตะกั่ว และสารหนู) และไม่พบจุลินทรีย์ปนเปื้อนทุกชนิด (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Candida albicans*)

ภาพที่ 113 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบส่งมอบโครงการหลวง

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ส่งมอบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้มูลนิธิโครงการหลวงใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์
2. ผลิตภัณฑ์ชุมชน จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์
3. จัดทำร่างคำขอทรัพย์สินทางปัญญาจากการวิจัย จำนวน 2 รายการ

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

1. ส่งมอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จำนวน 4 รายการ ให้กับมูลนิธิโครงการหลวง ได้แก่
   1.1 ซีซีครีม (คาเทชิน/ ฟักข้าว)
   1.2 ไวท์เทนิ่ง ไนท์ครีม (คาเทชิน/ เอจ บล็อก)
   1.3 อาโวคาโด บอดี้ออยล์ (สวีทโรมานซ์/ เมาท์เทนเฟรช)
   1.4 ผลิตภัณฑ์ฟื้นบำรุงผมแห้งเสีย (แฮร์ทรีตเม้นต์/ แฮร์ มาสค์)
2. จดทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อคุ้มครองผลงานวิจัยของสถาบัน จำนวน 2 รายการ ได้แก่
   2.1 สูตรตำรับผลิตภัณฑ์สำหรับลดผมร่วงจากพืชบนพื้นที่สูง
   2.2 สูตรตำรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าสำหรับกลางคืนที่มีส่วนผสมจากสารสกัดคาเทชิน

3. โครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและยาพื้นบ้านบนพื้นที่สูง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ร่วมกับชุมชนหาแนวทางบริหารจัดการภูมิปัญญาและทรัพยากรท้องถิ่นของตนที่ถูกต้องร่วมกันเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูการใช้ประโยชน์ ตลอดจนเป็นอาชีพทางเลือกในการสร้างรายได้โดยไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อมและป่าธรรมชาติ ก่อประโยชน์และสร้างคุณค่าต่อสังคมโดยรวม เป็นกลยุทธ์หนึ่งในการดำเนินงานเพื่อให้เกิดสมดุลด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ในระยะยาวต่อไป และดำเนินงานร่วมกับภาคีต่างๆ คือ (1) การวิจัยและพัฒนาภูมิปัญญาเชิงปฏิบัติการร่วมกับชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องระดับพื้นที่ โดยมีกิจกรรมคือ ศึกษาการจัดการคุ้มครองสมุนไพรและถิ่นกำเนิดพืชสมุนไพร การรวบรวมองค์ความรู้ การหาแนวทางใช้ประโยชน์สมุนไพรระดับชุมชนและเชิงสังคม ศึกษาการเพาะปลูกพืชสมุนไพรเพื่อลดการเก็บหาออกจากป่า เพื่อให้เกิดผลสำเร็จระดับชุมชนอย่างเป็นรูปธรรมและเกิดความยั่งยืนได้ (2) การวิจัยเชิงลึกและพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้เป็นนวัตกรรม จากฐานภูมิปัญญาและความหลากหลายทางชีวภาพพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพ ทดสอบหาแนวทางที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ร่วมกับนักวิจัยและคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อยกระดับเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรเชิงพาณิชย์ที่สามารถใช้ประโยชน์กับคนทั่วไปได้ สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การวิจัยเชิงปฏิบัติการสู่ความมั่งคงด้านสุขภาพและทรัพยากรสมุนไพรของชุมชนบนพื้นที่สูง

1.1 วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรสำหรับใช้ประโยชน์ระดับชุมชน

1) ประเมินและคัดเลือก “มะขามป้อม” วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนบ้านกิ่วโป่ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ทำการเก็บตัวอย่างนำมาวิเคราะห์ข้อมูล สัณฐานวิทยาของผลสด ความกว้าง ความยาว ความหนาเนื้อ น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักเนื้อแห้ง น้ำหนักเมล็ดแห้ง และทดสอบฤทธิ์ ได้แก่ Total phenolic content, Total vitamin C content, Antioxidant Index และ Tannin

2) เผยแพร่และสนับสนุนการใช้ประโยชน์สมุนไพรใน 2 ชุมชน 6 ชนิด ได้แก่ 1) บ้านกิ่วโป่ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ 2 ชนิด คือ ชาชงมะขามป้อม และชาชงขิง 2) บ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ 4 ชนิด คือ ตำรับบำรุงร่างกาย สบู่เหลว/แชมพู จากตำรับยาสมุนไพรของนายอ้วน เงินสม ยาดมลูกประคบน้ำ และยาดมปาล์มลูกประคบ

3) โรงงานผลิตและแปรรูปสมุนไพรบ้านกิ่วโป่ง บ้านเลขที่ 263 หมู่ 2 ตำบลแจ่มหลวง อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ ได้รับอนุญาตเลขสถานที่ผลิตอาหารที่ไม่เข้าข่ายโรงงาน (สบ.1) เลขที่ 50-2-02462 โดยมีวิสาหกิจชุมชนกลุ่มสมุนไพรกัลยา จำนวน 21 คน ดำเนินการ

1.2 ศึกษาการปลูกพืชสมุนไพรสำคัญบนพื้นที่สูงเพื่อการอนุรักษ์และสร้างมูลค่าในชุมชน

1) ศึกษาแนวทางการปลูกพืชท้องถิ่นเพื่อสร้างมูลค่าในชุมชน 2 ชนิด คือ ตีนฮุ้งดอย และสังหยู (เมียดเขียว) โดยวิธีปลูกทดสอบในแปลงและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

2) ศึกษาการจัดการผลผลิตพืชสมุนไพรให้มีคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว 2 ชนิด คือ มะขามป้อม และขิง และศึกษาการจัดการระบบตลาดสมุนไพร 1 เรื่อง (ชุมชน) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ระดับชุมชนบ้านกิ่วโป่ง ศูนย์ฯ วัดจันทร์

1.3 ศึกษาการคุ้มครองสมุนไพรพื้นที่เขตอนุรักษ์สมุนไพรและถิ่นกำเนิด

ชุมชนบนพื้นที่สูงคุ้มครองสมุนไพรพื้นที่เขตอนุรักษ์สมุนไพรและถิ่นกำเนิด 1 พื้นที่ ได้แก่ ชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น ตำบลท่าก๊อ อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยในปี 2562 มีการดำเนินงานตามแผนการจัดการคุ้มครองสมุนไพรพื้นที่เขตอนุรักษ์สมุนไพรและถิ่นกำเนิด ที่กำหนดไว้ 4 ข้อ ได้แก่

1) การรับรองหมอพื้นบ้านและเครือข่ายการรักษาจากสาธารณสุข/ชุมชนอื่น โดยตำรับที่มีในชุมชนได้ยื่นขอจดทรัพย์สินทางปัญญา ตำรับยาบ้านป่าเกี๊ยะ (ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย) ไปยังสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย กระทรวงสาธารณสุข จำนวน 3 ตำรับ ได้แก่ ตำรับสมุนไพรสูตรรักษานิ่ว ตำรับยาสมุนไพรแก้ท้องอืด และตำรับยาสมุนไพรแก้ไอ

2) จัดทำแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาสมุนไพรชุมชน 2 แห่ง คือ ชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น และชุมชนบ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ และทดสอบขยายพันธุ์และปลูกฟื้นฟูสมุนไพรสำคัญของท้องถิ่น 42 ชนิด และทำป้ายแหล่งเรียนรู้สวนสมุนไพรในชุมชน เพื่อเป็นองค์ความรู้สำหรับศึกษาพืชสมุนไพรและพืชท้องถิ่น 1 แห่ง

3) ปลูกฟื้นฟู และขยายพันธุ์สมุนไพร 20 ชนิด

4) รวบรวมองค์ความรู้จากภูมิปัญญาสมุนไพรชุมชน ได้แก่ ร่างหนังสือ องค์ความรู้ในการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรและยาพื้นบ้าน บ้านป่าเกี๊ยะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย และร่างสื่อเผยแพร่องค์ความรู้การใช้ประโยชน์ยาพื้นบ้านของหมอยา บ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ เพิ่มเติมอีก 1 เรื่อง

5) ศึกษาโครงสร้างและลักษณะของป่า 2 แห่ง คือ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่ากล้วย และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย

1.4 ศึกษาแนวทางการพัฒนากลุ่มชุมชนท้องถิ่น ส่งเสริมการสร้างคุณค่าร่วมกันด้านสมุนไพร

1) แนวทางการพัฒนากลุ่มชุมชนท้องถิ่นส่งเสริมการสร้างคุณค่าร่วมกันด้านสมุนไพร คือ 1) คิดค้นผลิตภัณฑ์ขึ้นใหม่ที่เป็นความต้องการของสังคม เป็นการส่งมอบคุณค่าให้สังคมโดยตรงผ่านตัวสินค้าและบริการ 2) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในท้องถิ่นที่เอื้อต่อธุรกิจ ซึ่งส่งมอบคุณค่าให้สังคมด้วยการศึกษา เศรษฐกิจชุมชน การเข้าถึงปัจจัยการผลิต และ 3) ทรัพยากรที่ใช้ในการขับเคลื่อน CSV อยู่ในงบประมาณปกติขององค์กร มิได้ถูกเจียดออกมาเป็นเงินทุนสนับสนุนในรูปของเงินให้เปล่าหรือเงินบริจาค หรือจัดสรรแยกออกมาเป็นงบ CSR ต่างหาก

2) ชุมชนบนพื้นที่สูง 2 พื้นที่ ได้แก่ บ้านกิ่วโป่ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ และบ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ ได้นำไปปรับใช้เป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจของตนต่อไป

2. การศึกษาและวิจัยผลิตภัณฑ์สมุนไพรจากภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง (ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์สำหรับขับสารพิษ 2 ชนิด) รายละเอียดดังนี้

สารสกัดสังหยู

การศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของสารสกัดสังหยู LCBE_01, LCBE_01_H, LCBE_01_C, LCBE_01_E, LCBH_02, LCBH_02_B, LCBH_02_Ea, LCLH_02 และ LCBH_02_Aq โดยวิธี DPPH assay และ Superoxide radical assay พบว่า สารที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่นที่ดีที่สุดคือ LCBH_02_Ea, LCBE_01_E, LCLH_02 และ LCBH_02 เมื่อนำสารสกัดเหล่านี้มาศึกษาในเซลล์ โดยใช้การทดลอง cell proliferation assay พบว่าสารสกัดเหล่านี้ทำให้เซลล์ตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเข้มข้นระหว่าง 100-800 μg/mL โดยการตายของเซลล์เป็นแบบ concentration response ดังนั้นในการทดลอง apoptosis assay ได้เลือกความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้เซลล์ตายคือช่วง 200-800 μg/mL มาทำการทดลอง apoptosis assay ต่อ ซึ่งผลที่ได้พบว่าสารสกัด LCBH_02 และสาร LCBE_01_E สามารถเหนี่ยวนำให้เซลล์เกิดการตายแบบ early apoptosis ที่โดดเด่นกว่าสารอื่นควรนำไปศึกษาต่อไป

การศึกษาฤทธิ์ต้านพิษสารเคมีฆ่าแมลงในสัตว์ทดลองของสารสกัดสังหยู โดยวัดการทำงานของเอนไซม์ Glutathione, Acetylcholinesterase (AChE), MDA และ SOD ในเลือดหนู พบว่าสารสกัดใบสังหยู LCLH ให้ผลดีในการเป็นสารต้านพิษยาฆ่าแมลง โดยให้ผลดีกว่าสารสกัดเปลือกสังหยู LCBH ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงคัดเลือกสารสกัดใบสังหยู LCLH มาทดสอบความเป็นพิษระยะยาวในปี พ.ศ. 2563 โดยสารสกัดเปลือกสังหยู LCBH ในแบบที่ 3 ขนาด 750 และ 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น่าจะเป็นขนาดสารที่เหมาะสำหรับการทดสอบความเป็นพิษระยะยาว

สารสกัดตำรับขับสารพิษ

สารสกัดตำรับขับสารพิษที่นำมาศึกษาฤทธิ์ในหลอดทดลองมีทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ ES 01_L, ES 01_V, TL 01_L, TL 01_V, TC 01, MA 01, สูตรตำรับ 01, สูตรตำรับ 02 และ สูตรตำรับ 03 โดยใช้ DPPH assay และ Superoxide radical assay พบว่า สารที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่นที่ดีที่สุดห้าลำดับแรกคือ ES 01_V, TL 01_L, ES 01_L, สูตรตำรับ 01

และสูตรตำรับ 03 สำหรับการศึกษาผลของสารทดสอบต่อเซลล์ตับเพาะเลี้ยง โดยใช้การทดลอง cell proliferation assay พบว่าสารส่วนใหญ่ทำให้เซลล์ตายที่ความเข้มข้น 400-800 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร แต่บางสารทำให้เซลล์ตายตั้งแต่ความเข้มข้นต่ำๆ 50-800 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร อย่างไรก็ตามได้เลือกใช้ความเข้มข้น 200-800 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ในการทดลอง Apoptosis analysis ซึ่งผลการทดลองพบว่าสูตรตำรับ 03, สารสกัด ES_01_V และสารสกัด ES_01_L สามารถเหนี่ยวนำให้เซลล์เกิดการตายแบบ early apoptosis ที่โดดเด่น ควรนำไปศึกษาต่อไป แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถตัดสินได้ว่าตำรับขับสารพิษที่ได้ทดลองทั้ง 3 ตำรับ (สูตรตำรับ 01, 02 และ 03) มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน และฤทธิ์ต่อเซลล์ตับเพาะเลี้ยงดีกว่าตำรับเดิมหรือไม่

ทั้งนี้เมื่อศึกษาฤทธิ์ในหลอดทดลองของสารสกัดที่ได้รับการพัฒนาตำรับยาขับสารพิษเปรียบเทียบกับตำรับขับสารพิษสูตรเดิม (ตำรับปี พ.ศ. 2558) ได้แก่ สูตรเดิม (ตำรับปี พ.ศ. 2558) Ea สารสกัด Es 01_V_Ea สูตรตำรับ 04 สูตรตำรับ 05 สูตรตำรับ 06 และ สูตรตำรับ 07 จากผลการศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและฤทธิ์ต่อเซลล์ตับเพาะเลี้ยง (ในหลอดทดลอง) ทางผู้วิจัยคัดเลือกสารสกัดตำรับขับสารพิษ 04 มาทำการศึกษาฤทธิ์ต้านพิษสารเคมีฆ่าแมลงในสัตว์ทดลอง

การศึกษาฤทธิ์ต้านพิษสารเคมีฆ่าแมลงในสัตว์ทดลองของสารสกัดตำรับขับสารพิษ 04 โดยวัดการทำงานของเอนไซม์ Glutathione, Acetylcholinesterase (AChE), MDA และ SOD ในเลือดหนู พบว่าเมื่อดูผลในภาพรวมทั้งหมดสารสูตรตำรับ 04 น่าจะมีศักยภาพในการต้านพิษยาฆ่าแมลงได้ โดยสามารถเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ acetylcholinesterase นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระซึ่งกลไกที่เกี่ยวข้องคือการเพิ่มระดับ antioxidant enzyme ได้แก่ SOD เพิ่มระดับ glutathione และลดการเกิด lipid peroxidation โดยการลด MDA ได้ โดยเฉพาะสารสกัดตำรับขับสารพิษ 04 ในแบบที่ 3 ขนาด 800, 400 และ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยค่าเอนไซม์ตับ SGOT ค่าเอนไซม์ Glutathione, Acetylcholinesterase (AChE), MDA และ SOD ในเลือดหนูมีค่าใกล้เคียงกับหนูปกติที่ได้รับน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว ดังนั้นสารสกัดตำรับขับสารพิษในแบบที่ 3 (800, 400 และ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) น่าจะเป็นขนาดสารที่เหมาะสำหรับการนำไปทดสอบความเป็นพิษระยะยาวต่อไป

ในการทดสอบความเป็นพิษ โดยเบื้องต้นได้ทำการบันทึกลักษณะและอาการของหนูแรทเมื่อได้รับยาฆ่าแมลงร่วมกับตำรับยาในขนาดต่างๆ โดยใช้หลักการของ Hippocra screening พบว่า เมื่อหนูแรทได้สารสกัดตำรับยาขับสารพิษ 04 เป็นเวลา 18 วัน ไม่พบอาการผิดปกติที่แสดงความเป็นพิษหรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และไม่มีหนูตายในเวลา 18 วัน หลังจากได้รับสารสกัด ดังนั้นในเบื้องต้นจะพิจารณาเลือกตำรับขับสารพิษ 04 ขนาด 800, 400 และ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มาทดสอบพิษระยะยาวในปี พ.ศ. 2563

ภาพที่ 114 พัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนบ้านกิ่วโป่ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์

ภาพที่ 115 พัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชนบ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ

ภาพที่ 116 ศึกษาแนวทางการปลูกพืชสมุนไพรสำคัญบนพื้นที่สูงตีนฮุ้งดอย

ภาพที่ 117 ศึกษาแนวทางการปลูกพืชสมุนไพรสำคัญบนพื้นที่สูงสังหยู (เมียดเขียว)

ภาพที่ 118 แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาสมุนไพรชุมชน 2 แห่ง ชุมชนบ้านป่าเกี๊ยะ และชุมชนบ้านศรีบุญเรือง

ภาพที่ 119 องค์ความรู้จากภูมิปัญญาสมุนไพรชุมชน 2 เรื่อง

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ผลิตภัณฑ์ชุมชนได้รับการยกระดับคุณภาพการแปรรูปให้มีเกณฑ์ที่ดีสำหรับผู้บริโภค จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ชาชงมะขามป้อม และชาชงสมุนไพรขิง (บ้านกิ่วโป่ง ศูนย์ฯ วัดจันทร์)
2. องค์ความรู้ในการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรและยาพื้นบ้าน จำนวน 2 เรื่อง คือ ร่างหนังสือ องค์ความรู้ในการใช้ประโยชน์พืชสมุนไพรและยาพื้นบ้าน บ้านป่าเกี๊ยะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย จำนวน 262 ชนิด และร่างสื่อเผยแพร่องค์ความรู้การใช้ประโยชน์ยาพื้นบ้านของหมอยาบ้านศรีบุญเรือง จำนวน 25 ตำรับ
3. พืชสมุนไพรสำคัญบนพื้นที่สูงมีการปลูกเพื่อลดการเก็บหาจากป่าธรรมชาติ จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ สังหยู และตีนฮุ้งดอย
4. ชุมชนบนพื้นที่สูงคุ้มครองสมุนไพรพื้นที่เขตอนุรักษ์สมุนไพรและถิ่นกำเนิด จำนวน 1 พื้นที่ ได้แก่ บ้านป่าเกี๊ยะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น
5. ชุมชนบนพื้นที่สูงมีแนวทางการพัฒนากลุ่มชุมชนท้องถิ่น สู่การสร้างคุณค่าร่วมกันด้านสมุนไพร จำนวน 1 แนวทาง (2 ชุมชน) ได้แก่ บ้านกิ่วโป่ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ และบ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. **การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ**

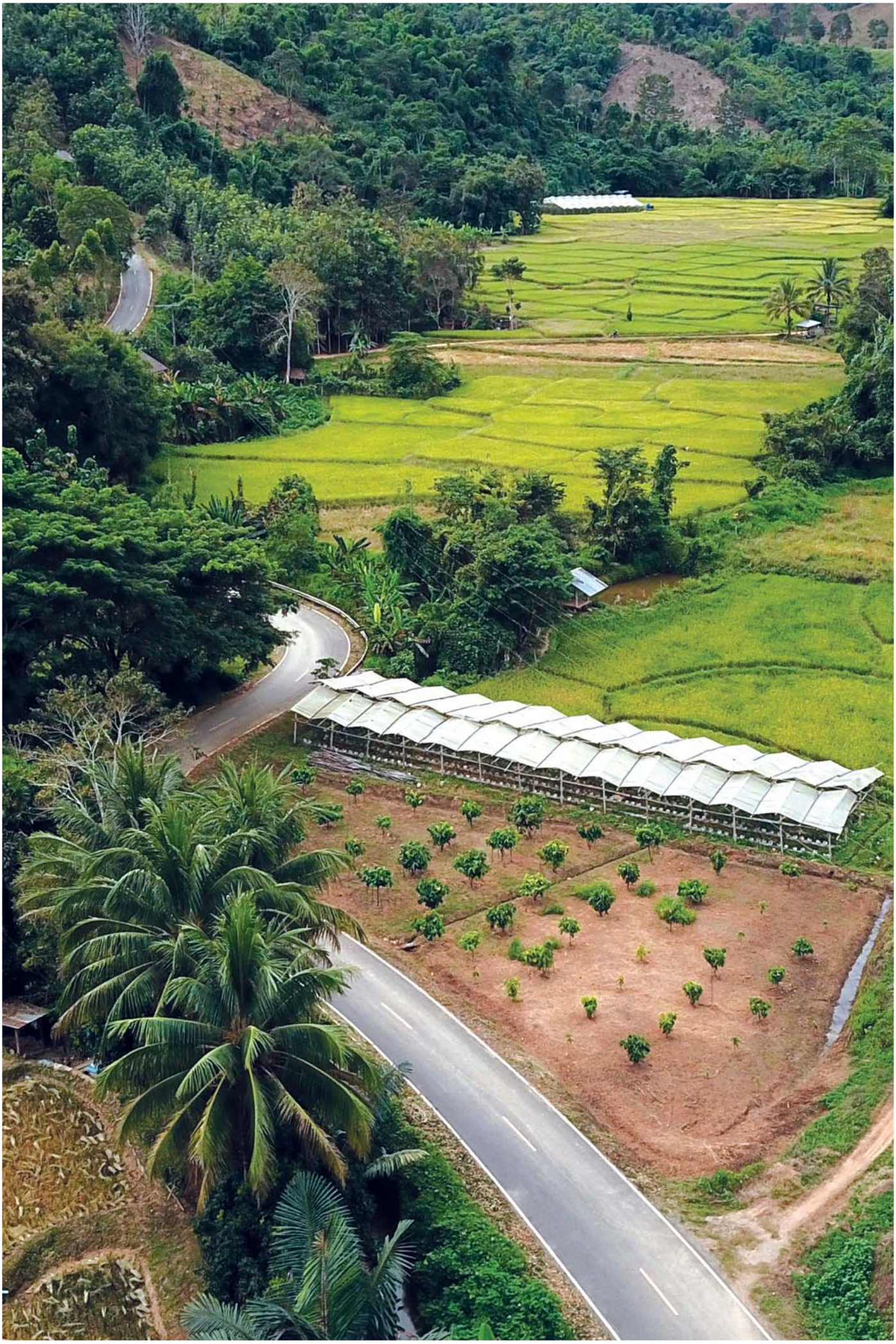
   ยื่นขอจดทรัพย์สินทางปัญญา (ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย) จำนวน 3 รายการ ได้แก่

   1.1 ตำรับยาแก้ท้องอืด

   1.2 ตำรับยาแก้นิ่ว

   1.3 ตำรับยารักษาตับอักเสบ
2. **การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (ระดับชุมชน)**

   ผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรมะขามป้อม (บ้านกิ่วโป่ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ จังหวัดเชียงใหม่)



แผนงานที่ 3

การวิจัยระบบเกษตรนิเวศพื้นที่สูง และการวิจัยเชิงพื้นที่

HIGHLAND RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE
(PUBLIC ORGANIZATION)

การวิจัยระบบเกษตรนิเวศพื้นที่สูง และการวิจัยเชิงพื้นที่

แผนงานการวิจัยระบบเกษตรนิเวศพื้นที่สูงและการวิจัยเชิงพื้นที่ มีเป้าหมายเพื่อสร้างองค์ความรู้ร่วมกับเกษตรกรและนักพัฒนาในการแก้ไขปัญหาและยกระดับการเกษตรของท้องถิ่นที่คำนึงถึงความสมดุลของระบบเกษตร 4 มิติ ได้แก่ ผลิตภาพ (productivity) เสถียรภาพ (stability) ความยั่งยืน (sustainability) และความเสมอภาค (equity) ในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 5 ภูมิสังคม ได้แก่ ชุมชนที่มีฐานจากการปลูกฝิ่น ชุมชนป่าเมี่ยง ชุมชนทำนาเป็นหลัก ชุมชนข้าวไร่-ข้าวโพด และพื้นที่เขตร้อน โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในระดับแปลงของเกษตรกร ที่ประยุกต์ใช้องค์ความรู้โครงการหลวงและวิทยาการปัจจุบันที่เหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งดำเนินการวิจัยเป็นปีสุดท้ายร่วมกับเกษตรกรจำนวน 94 ราย รวมทั้งกลุ่มผลิตชาเมี่ยง 1 กลุ่มที่มีสมาชิกจำนวน 54 ราย และเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามผลกระทบของการแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อระบบการปลูกข้าวของชุมชน จำนวน 105 ราย โดยมีการศึกษาวิจัยในแผนงานทั้งสิ้น 5 ชุดโครงการ ดังนี้

1. ชุดโครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่มีฐานจากการปลูกฝิ่น ดำเนินการศึกษาในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืน ขุนตื่นน้อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ (1) การศึกษาวิธีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวนาบนพื้นที่สูง (2) การศึกษาวิธีการบำรุงดินในการปลูกกาแฟอราบิก้าในระบบอินทรีย์ และ (3) การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชทางเลือกเพื่อสร้างรายได้

2. ชุดโครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่ปลูกข้าวไร่-ข้าวโพด ดำเนินการศึกษาในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน ประกอบด้วย 2 โครงการย่อย คือ (1) การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชทางเลือกบนพื้นที่ลาดชันทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และ (2) การศึกษาวิธีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานของเกษตรกรในการปลูกมันเทศญี่ปุ่นหลังนา

3. ชุดโครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนทำนาบนพื้นที่สูง ดำเนินการศึกษาในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบโขง อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ (1) การศึกษาวิธีการจัดการแมลงศัตรูข้าวนาแบบผสมผสานของเกษตรกร (2) การศึกษาผลกระทบของการแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อระบบการปลูกข้าวของชุมชน และ (3) การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกไม้ผลยืนต้นบนพื้นที่ลาดชันที่สร้างรายได้

4. ชุดโครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนป่าเมี่ยง ดำเนินการศึกษาในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ ตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 2 โครงการย่อย คือ (1) การศึกษาระบบการปลูกพืชที่สร้างรายได้ทั้งที่เป็นพืชเดิมคือชาอัสสัมและพืชทางเลือกใหม่ และ (2) การทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและชันโรง

5. ชุดโครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีภูมิอากาศร้อนแล้ง ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ (1) การศึกษารูปแบบการเกษตรที่เพียงพอต่อการดำรงชีพของเกษตรกร (2) การศึกษาวิธีการจัดการดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเดิมให้มีความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกไม้ผลและพืชผักในโรงเรือน และ (3) การทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงร่วมกับอาหารสัตว์จากวัสดุทางการเกษตรที่มีในชุมชน

1. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่มีฐานจากการปลูกฝิ่น

โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่มีฐานจากการปลูกฝิ่น ได้ดำเนินการศึกษาในพื้นที่นำร่อง คือ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่เฉพาะบ้านขุนตื่นน้อย ตำบลแม่ตื่น อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นอำเภอที่มีการสำรวจพบพื้นที่ปลูกฝิ่นมากที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่ คือ 740.59 ไร่ (ป.ป.ส., 2554) พื้นที่ฯ ขุนตื่นน้อย ตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกล ทุรกันดาร ยากต่อการเข้าถึงบริการภาครัฐ มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน มีระดับความสูง 800-1,200 MSL ประชากรเป็นชนเผ่ากะเหรี่ยง มีฐานะยากจน ในปี พ.ศ. 2552 มีรายได้เฉลี่ย 23,112 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ดำรงชีพด้วยการปลูกข้าวไร่หมุนเวียน 5-7 ปี และปลูกข้าวนาอย่างเดียว เมื่อหมดฤดูทำนาเกษตรกรบางกลุ่มจะเก็บของป่าขาย กลุ่มสตรีจะทอผ้าขาย และยังมีการลักลอบปลูกฝิ่น ซึ่งในฤดูกาลปลูกปี พ.ศ. 2553/2554 มีพื้นที่ปลูกฝิ่น 188.42 ไร่

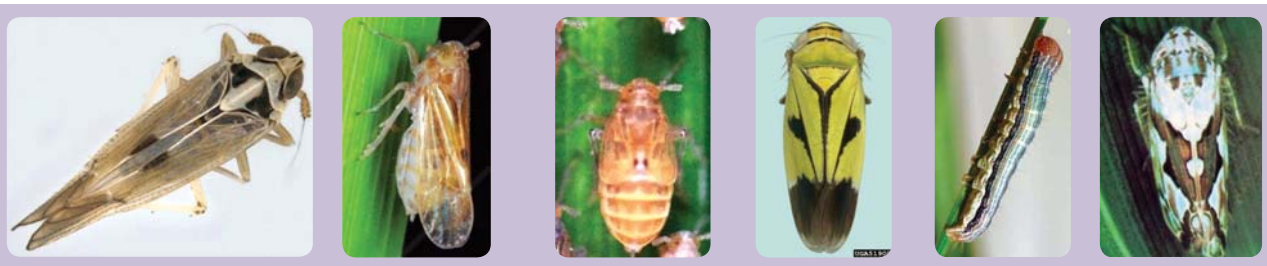
สวพส. ได้ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตพืชอาหารหลักด้วยการจัดการธาตุอาหาร พืชทางเลือกคือกาแฟอราบิก้า ด้วยการเพิ่มผลผลิตกาแฟในสวนเดิมและปลูกเพิ่มสวนใหม่ โดยในปี พ.ศ. 2557 ผลผลิตกาแฟได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาส่งผลให้ชุมชนมีผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นร้อยละ 44.9 เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยในปี พ.ศ. 2558 เพิ่มขึ้น เท่ากับ 28,741 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ผลผลิตกาแฟในฤดูกาลปลูกปี พ.ศ. 2559/2560 มีจำนวน 3,900 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามแม้ผลผลิตข้าวในระยะที่ผ่านมาพอเพียงกับการบริโภคของชุมชน แต่ในปี พ.ศ. 2559 ผลผลิตข้าวนาลดลงร้อยละ 20-35 จากการระบาดของแมลงศัตรูข้าว ซึ่งพบการระบาดทุก 3-5 ปี ด้านเสถียรภาพและความยั่งยืนพบว่าเกษตรกรมีพืชทางเลือกจำกัด มีเพียงพืชเศรษฐกิจหลักที่ สวพส. ได้ส่งเสริมคือกาแฟอราบิก้าอินทรีย์ที่ปลูกร่วมกับป่าไม้และบนพื้นที่ลาดชัน และด้านความเสมอภาค มีครัวเรือนที่มีพื้นที่เหมาะสมและมีรายได้จากการปลูกกาแฟ คิดเป็นร้อยละ 40 ของครัวเรือนทั้งหมด ดังนั้นจึงได้ดำเนินการวิจัยเพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหาและยกระดับการพัฒนาด้านการเกษตรโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ด้วยการทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวนาบนพื้นที่สูง การศึกษาการบำรุงดินในสวนกาแฟอินทรีย์ และการทดสอบเทคโนโลยีการปลูกไม้ผลทางเลือกร่วมกับเกษตรกร จำนวน 38 ราย ใน 5 หย่อมบ้าน ได้แก่ ขุนตื่นน้อย ปิพอ เลอะกรา บราโกร และพะกะเช ที่จะเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงต่อไป สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานของเกษตรกรเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวนาบนพื้นที่สูง ประกอบด้วยวิธีการปลูกข้าว 2-3 ต้น/วิธีการปลูกข้าวต้นเดี่ยว + การคลุกเมล็ดข้าวนาด้วยไตรโคเดอร์มา 1 กิโลกรัม : เมล็ดพันธุ์ข้าวนา 2 กิโลกรัม + การปรับคันนาให้มีระดับความสูงประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อขังน้ำเมื่อพบแมลงศัตรูพืชระบาด + การทำความสะอาดรอบแปลง เพื่อกำจัดแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูพืช + การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวนาด้วยสารชีวภัณฑ์โครงการหลวง/สมุนไพรท้องถิ่น (บอระเพ็ด) ตามการระบาดของแมลงศัตรูข้าวนา เปรียบเทียบกับวิธีการเดิมของเกษตรกรโดยใช้ต้นข้าวนา 5-6 ต้น ไม่ใช้ปุ๋ย/สารเคมี/สารชีวภัณฑ์/พืชสมุนไพรท้องถิ่น ผลการสำรวจและบันทึกข้อมูลประชากรแมลงศัตรูข้าวนาที่สำรวจพบมากที่สุด แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ <u>ระยะต้นกล้าถึงระยะข้าวแตกกอ</u> (เดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม) ได้แก่ เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว หนอนผีเสื้อสายัณห์ หนอนกระทู้กล้า โดยเฉพาะเพลี้ยกระโดดหลังขาวพบการระบาดรุนแรงมากกว่า 15 ตัวต่อกอ ซึ่งมากกว่าระดับวิกฤตหรือระดับที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน ซึ่งส่งผลให้ต้นข้าวเกิดอาการใบเหลืองส้ม <u>ระยะข้าวแตกกอถึงระยะสร้างรวง</u> (กลางเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน) ได้แก่ เพลี้ยกระโดดหลังขาวและเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และ<u>ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต</u> (เดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน) คือ เพลี้ยกระโดดหลังขาวและเพลี้ยจักจั่นปีกลาย โดยพบการระบาดประมาณ 10 ตัวต่อกอ สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบมากที่สุดตั้งแต่ระยะข้าวแตกกอ (เดือนสิงหาคม) เป็นต้นไป ได้แก่ แมลงปอ แมงมุม และจิงโจ้น้ำ โดยในแปลงทดสอบ IPM พบความหลากหลายของชนิดและจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติมากกว่าแปลงที่มีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบเดิมของเกษตรกร โดยแมลงศัตรูธรรมชาติมีส่วนช่วยในการควบคุมปริมาณแมลงศัตรูข้าว

ด้านผลผลิตข้าวนา พบว่า แปลงทดสอบ IPM ในข้าวนา จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ บือแม้ว บือวาเจาะ และข้าวเจ้าน้อย มีผลผลิตเฉลี่ย 607.71 652.34 และ 752 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ มากกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 557.24 640 และ 438 กรัมต่อตารางเมตร หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.06 1.93 และ 71.69 ตามลำดับ ส่วนข้าวนาพันธุ์บือขะสอ 4 มีผลผลิตเฉลี่ย 72.97 กรัมต่อตารางเมตร น้อยกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 88.08 กรัมต่อตารางเมตร หรือลดลงร้อยละ 17.15

จากการสังเกตและผลการประเมินยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจวิธีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) เนื่องจากใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวน้อยลง ลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ ต้นข้าวมีความสมบูรณ์และแตกกอดีไม่ต่างจากการปลูกแบบเดิมที่ใช้ต้นกล้ามาก ต้นข้าวมีการออกรวงดี รวงข้าวมีความยาวและสม่ำเสมอ เมล็ดข้าวมีน้ำหนักดี เมล็ดข้าวลีบมีน้อย ทั้งนี้เกษตรกรที่เข้าร่วมงานทดสอบจะนำวิธีการ IPM ไปปรับใช้ในแปลงของตนเอง พร้อมทั้งจะช่วยขยายผลงานวิจัยโดยการปลูกในแปลงของตนเอง และให้เกษตรกรที่มาช่วยลงแขกปลูกและเกี่ยวข้าวร่วมเรียนรู้เรื่องการใช้สมุนไพรท้องถิ่น (บอระเพ็ด) เกษตรกรมีความสนใจแต่เกรงว่าบอระเพ็ดที่มีในพื้นที่อาจไม่เพียงพอ จึงได้แนะนำให้เกษตรกรปลูกเพิ่ม

ภาพที่ 120 สำรวจแมลงศัตรูข้าวนาและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงทดสอบของเกษตรกร



เพลี้ยกระโดดหลังขาว | เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลปีกยาว | เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลปีกสั้น | เพลี้ยจักจั่นสีเขียว | หนอนกระทู้คอรวง | เพลี้ยจักจั่นปีกลาย

ภาพที่ 121 ตัวอย่างแมลงศัตรูข้าวนาที่สำรวจพบมากที่สุด

แมลงปอ | แมลงปอเข็ม | แมงมุม | จิงโจ้น้ำ

ภาพที่ 122 ตัวอย่างแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบมากที่สุด

2. การศึกษาวิธีการบำรุงดินในการปลูกกาแฟอราบิก้าในระบบอินทรีย์ จากผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และโลหะหนัก ในปุ๋ยหมักอายุการหมัก 5 เดือน ของเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมโครงการ จำนวน 11 ราย และปุ๋ยอินทรีย์การค้า จำนวน 4 ชนิด เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2548 ของกรมวิชาการเกษตร พบ 3 รายการ ได้แก่ โบรอน สังกะสี และแคลเซียม ไม่มีรายงานค่ามาตรฐานในประกาศของกรมวิชาการเกษตร ผลการวิเคราะห์พบว่า ปุ๋ยหมักของเกษตรกรผ่านมาตรฐาน ร้อยละ 80 ขึ้นไป จำนวน 5 รายการ ได้แก่ ฟอสฟอรัส (total P_2O_5) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แคดเมียม (Cd) สารหนู (As) และตะกั่ว (Pb) ส่วนโพแทสเซียม (total K_2O) ผ่านมาตรฐาน ร้อยละ 36.36 ไนโตรเจน (Total Nitrogen, N) และอินทรียวัตถุ (Organic Matter, OM) ไม่ผ่านมาตรฐาน สำหรับปุ๋ยอินทรีย์การค้า พบว่าปุ๋ยอินทรีย์โครงการหลวงผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 8 รายการ ปุ๋ยแจ็ค มีค่าสารหนู (As) 356.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สูงกว่าค่ามาตรฐาน ปุ๋ยซากุระ มีค่าโพแทสเซียม 0.45 %wt/wt ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ส่วนปุ๋ยพญานาค มีค่าไนโตรเจน 0.89 กรัมต่อ 100 กรัม โพแทสเซียม 0.37 %wt/wt ค่าอินทรียวัตถุ (OM) ร้อยละ 17.64 และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.38 ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ทั้งนี้ค่าไนโตรเจน โพแทสเซียม และอินทรียวัตถุ (OM) ที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งในปุ๋ยหมักของเกษตรกรและปุ๋ยอินทรีย์การค้าอาจไม่มีผลต่อต้นกาแฟ เนื่องจากผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดสอบของเกษตรกรก่อนการทดสอบ พบว่าในดินมีปริมาณไนโตรเจน โพแทสเซียม และอินทรียวัตถุ (OM) ในระดับสูง ทั้งนี้ต้องติดตามผลการทดสอบและปริมาณผลผลิตอีกครั้งซึ่งต้องใช้เวลา 3 ปีขึ้นไปจึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลง

ดำเนินการตามแผนการทดสอบโดยใส่โดโลไมท์เพื่อปรับสภาพดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในแปลงทดสอบตามผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินของเกษตรกรและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานพัฒนาที่ดิน เขต 6 ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ <u>กลุ่มดินเป็นกรดจัด:</u> ใส่โดโลไมท์ อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น <u>กลุ่มดินเป็นกรดปานกลาง:</u> ใส่โดโลไมท์ อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น <u>กลุ่มดินเป็นกลาง:</u> ไม่ใส่โดโลไมท์ จากนั้นได้ใส่ปุ๋ยบำรุงดินในต้นกาแฟแปลงทดสอบของเกษตรกร จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหรือช่วงออกดอก และครั้งที่ 2 ช่วงติดผลใกล้เก็บเกี่ยว ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดิน จำนวน 5 รายการ และปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟ จำนวน 7 รายการ หลังใส่ปุ๋ย 1 เดือน พบว่าทั้งคุณสมบัติดินและปริมาณธาตุอาหารในใบกาแฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ภาพที่ 123 การใส่ปุ๋ยบำรุงดินในต้นกาแฟในแปลงทดสอบของเกษตรกร

3. การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชทางเลือกเพื่อสร้างรายได้ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ด้วยการเพิ่มผลผลิตพืชเดิมและการปลูกทดสอบไม้ผลทางเลือกสายพันธุ์ดีที่มูลนิธิโครงการหลวงแนะนำและพันธุ์การค้า จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ พลับ มะม่วง และอาโวคาโด ที่เหมาะสมกับพื้นที่ 2 ระดับความสูง ดังนี้ (ก) พื้นที่ระดับความสูงมากกว่า 1,000 MSL จำนวน 2 หย่อมบ้าน คือ ขุนตื่นน้อยและปิพอ ประกอบด้วย (ก-1) การทดสอบเปลี่ยนยอดต้นพลับป่า (กล้วยฤาษี) เป็นพันธุ์โครงการหลวง P2 หลังเปลี่ยนยอด 3 ปี ต้นพลับส่วนใหญ่เจริญเติบโตดี เกษตรกรได้เก็บเกี่ยวผลผลิตบริโภคในครัวเรือนประมาณเดือนสิงหาคม 2562 (ก-2) การปลูกทดสอบอาโวคาโดพันธุ์แฮสและบัคคาเนีย พบว่าพันธุ์แฮสมีอัตราการรอดตาย

หลังปลูกทดสอบ 3 ปี ร้อยละ 32.40 เกษตรกรได้เก็บเกี่ยวผลผลิตบริโภคในครัวเรือนประมาณเดือนตุลาคม 2562 ส่วนพันธุ์บัคคาเนียไม่พบอัตราการรอดตายหลังปลูกทดสอบ 3 ปี (ข) พื้นที่ระดับความสูง 800-1,000 MSL จำนวน 3 หย่อมบ้าน คือ เลอะกรา บราโกร และพะกะเช ประกอบด้วย (ข-1) การทดสอบเปลี่ยนยอดมะม่วงบนต้นตอเป็นพันธุ์นวลคำและพันธุ์ R2E2 ทั้ง 2 พันธุ์พบอัตราการรอดตายมากกว่าร้อยละ 80 แต่พันธุ์นวลคำมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ R2E2 เกษตรกรได้เก็บเกี่ยวผลผลิตบริโภคในครัวเรือนแล้ว (ข-2) การปลูกทดสอบมะม่วง 3 พันธุ์ ได้แก่ นวลคำ โชคอนันต์ และมะม่วงแก้ว พบอัตราการรอดตายหลังปลูกทดสอบ 3 ปี คือ มะม่วงนวลคำ ร้อยละ 25.89 มะม่วงโชคอนันต์ ร้อยละ 10.32 และมะม่วงแก้ว ร้อยละ 13.32 ส่วนใหญ่เกษตรกรได้เก็บเกี่ยวผลผลิตบริโภคในครัวเรือนแล้ว และ (ข-3) การปลูกทดสอบอาโวคาโด 4 พันธุ์ ได้แก่ แฮส พิงค์เคอร์ตัน ปีเตอร์สัน และบู๊ท พบว่าพันธุ์แฮสมีอัตราการรอดตายหลังปลูกทดสอบ 3 ปี คือ ร้อยละ 55.81 เกษตรกรได้เก็บเกี่ยวผลผลิตบริโภคในครัวเรือนประมาณเดือนตุลาคม 2562 ส่วนพันธุ์พิงค์เคอร์ตันและพันธุ์บู๊ท มีอัตราการรอดตายหลังปลูกทดสอบ 2 ปี คือ ร้อยละ 54.53 และพันธุ์ปีเตอร์สัน ร้อยละ 38.36 ยังไม่ออกดอกและติดผล โดยพื้นที่ทั้ง 2 ระดับความสูง ต้นไม้ผลมีการออกดอกและติดผล 2-3 รุ่น และปริมาณผลผลิตต่อต้นไม่มากเนื่องจากเป็นปีแรก บางแปลงได้รับความเสียหายจากช้าง วัว และควาย

ภาพที่ 124 แปลงทดสอบไม้ผลและการเรียนรู้ของเกษตรกร

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในข้าวนาบนพื้นที่สูง จำนวน 1 ชุดเทคโนโลยี
2. วิธีการบำรุงดินในสวนกาแฟอราบิก้าอินทรีย์ จำนวน 1 วิธีการ
3. อัตราการเจริญเติบโตของไม้ผลทางเลือก ปีที่ 3 จำนวน 3 ชนิด

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

เกษตรกรนำร่อง จำนวน 5 หย่อมบ้าน ได้แก่ ขุนตื่นน้อย ปิพอ เลอะกรา บราโกร และพะกะเช เกิดกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับศักยภาพของท้องถิ่น การแก้ปัญหาด้วยการวิจัย และเป็นต้นแบบในแก่เกษตรกรรายอื่นในหย่อมบ้านเดียวกัน ชุมชนกะเหรี่ยง 15 หย่อมบ้านที่เป็นพื้นที่เป้าหมายการพัฒนาของโครงการฯ ขุนตื่นน้อย และชุมชนใกล้เคียงที่มีลักษณะภูมินิเวศใกล้เคียงกัน ในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับระบบเกษตรเพื่อสร้างแหล่งอาหารและรายได้ที่เหมาะสมกับชุมชน ได้แก่ แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในข้าวนา การบำรุงดินในสวนกาแฟอราบิก้าอินทรีย์ ตลอดจนเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตไม้ผลท้องถิ่นและไม้ผลทางเลือก

2. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่ปลูกข้าวไร่-ข้าวโพด

โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนที่ปลูกข้าวไร่-ข้าวโพด ได้ดำเนินการศึกษาในพื้นที่นำร่อง คือ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ ตำบลดู่พงษ์ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน มีสภาพพื้นที่เป็นเนินเขาและมีความลาดชันของพื้นที่ร้อยละ 25-35 มีระดับความสูง 280-680 MSL ประชากรเป็นคนพื้นเมือง ร้อยละ 91.31 และชนเผ่าม้ง ร้อยละ 8.69 เกษตรกรดำรงชีพด้วยการปลูกข้าวในพื้นที่นา ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชันและพื้นที่หลังนาเป็นหลัก พืชทางเลือกจำกัด เนื่องจากน้ำไม่เพียงพอต่อการทำการเกษตร พื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่อยู่สูงกว่าแหล่งน้ำ ราคาและตลาดรับซื้อผลผลิตทางการเกษตรไม่มั่นคง

สวพส. ได้ส่งเสริมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เหลื่อมพืชตระกูลถั่ว และการปลูกพืชทางเลือกทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ พืชผักในและนอกโรงเรือน ไม้ผล (องุ่น มะม่วง) การเลี้ยงหมูหลุม การแปรรูปชาจากพืชท้องถิ่นและสมุนไพร และงานหัตถกรรม ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาส่งผลให้ชุมชนมีระบบการปลูกข้าวโพดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นเป็น 450 ไร่ เกษตรกรมีอาชีพและรายได้จากการเลี้ยงหมูหลุม จำนวน 25 ราย ที่ผ่านมาการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของชุมชนไม่พบปัญหาทั้งด้านปริมาณและราคารับซื้อ จนกระทั่งในฤดูกาลเพาะปลูกปี พ.ศ. 2559 ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลงจากกิโลกรัมละ 7 บาท เหลือ 3.5-4.5 บาท และจำกัดปริมาณรับซื้อในแต่ละวัน พืชผักที่เริ่มพบปัญหาโรคแมลง ด้านเสถียรภาพพบว่าพืชทางเลือก สร้างรายได้จำกัด มีเพียงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นหลัก และยางพาราที่เริ่มให้ผลผลิตในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่อยู่สูงกว่าแหล่งน้ำ ด้านความยั่งยืน ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำยังไม่ครอบคลุมการปลูกพืชบนพื้นที่ลาดชัน การรวมกลุ่มสถาบันเกษตรกรยังไม่เข้มแข็ง และด้านความเสมอภาค มีครัวเรือนร้อยละ 9.22 ของครัวเรือนทั้งหมดที่ได้รับการส่งเสริมอาชีพ ดังนั้นจึงได้ดำเนินการวิจัยเพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหา และยกระดับการพัฒนาด้านการเกษตรโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ด้วยการทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชทางเลือกสร้างรายได้ทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่ลาดชันและพื้นที่หลังนา ร่วมกับเกษตรกร จำนวน 22 ราย ใน 6 กลุ่มบ้าน ได้แก่ โป่งคำ ศรีบุญเรือง ต้นผึ้ง นาเลา น้ำโซ้ง และป่าแลว สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชทางเลือกบนพื้นที่ลาดชันทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยการปลูกทดสอบไม้ผลสายพันธุ์ดีที่มูลนิธิโครงการหลวงแนะนำและพันธุ์การค้าบนพื้นที่ลาดชันร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ แบ่งเป็น 2 ช่วง ได้แก่ (ก) การปลูกทดสอบไม้ผลทางเลือก รุ่นที่ 1 (ปี พ.ศ. 2560) จำนวน 4 ชนิด 9 พันธุ์ ได้แก่ อาโวคาโด 3 พันธุ์ (พิงค์เคอร์ตัน ปีเตอร์สัน ต้นตอ) มะม่วง 4 พันธุ์ (โชคอนันต์ น้ำดอกไม้สีทอง แก้ว แก้วขมิ้น) น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง และฝรั่งพันธุ์กิมจู หลังปลูกทดสอบ 2 ปีพบอัตราการรอดตาย คือ มะม่วงทั้ง 4 พันธุ์ น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง และฝรั่งพันธุ์กิมจู ร้อยละ 75.92-87.75 อาโวคาโดพันธุ์พิงค์เคอร์ตันและปีเตอร์สัน ร้อยละ 31.67-35.00 และอาโวคาโดต้นตอ ร้อยละ 15.58 สำหรับอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ณ เดือนสิงหาคม 2562 หรือ 4 เดือนหลังบันทึกข้อมูลรอบที่ผ่านมา พบว่า ฝรั่งพันธุ์กิมจู มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือ อาโวคาโด น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง และมะม่วง โดยมะม่วง น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง และฝรั่งพันธุ์กิมจู เริ่มให้ผลผลิตแล้ว แต่ยังไม่มากเนื่องจากเป็นการให้ผลผลิตปีแรก โดยผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ในปีนี้ (พ.ศ. 2562) เกษตรกรเจ้าของแปลงทดสอบได้เก็บเกี่ยวเพื่อบริโภคในครัวเรือนและแจกเพื่อนบ้าน ยกเว้นฝรั่งพันธุ์กิมจู ติดผลค่อนข้างมาก จึงแบ่งจำหน่ายภายในชุมชนและบางส่วนลูกสาวได้นำมาจำหน่ายภายในอำเภอเมืองน่าน ช่วยเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือนช่วง 3-4 เดือนที่ผ่านมา ประมาณ 3,000-4,000 บาท

(ข) การปลูกทดสอบไม้ผลทางเลือก รุ่นที่ 2 (ปี พ.ศ. 2561) จำนวน 7 ชนิด 8 พันธุ์ ได้แก่ อาโวคาโดต้นตอ มะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้น มะม่วงพันธุ์เบา น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง ฝรั่งพันธุ์กิมจู มะยงชิด เงาะโรงเรียน และมะขามเปรี้ยวฝักใหญ่ หลังปลูกทดสอบ 1 ปี พบอัตราการรอดตายเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 86.67-100 ยกเว้นฝรั่งพันธุ์กิมจู มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยร้อยละ 76.25 สำหรับอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

ณ เดือนสิงหาคม 2562 หรือ 4 เดือนหลังบันทึกข้อมูลรอบที่ผ่านมา พบว่า มะม่วงแก้วขมิ้นและมะขามเปรี้ยวฝักใหญ่ มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าไม้ผลชนิดอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าฝรั่งพันธุ์กิมจูบางต้นเริ่มออกดอกและติดผลขนาดเล็ก

นอกจากนี้ได้สำรวจและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในแปลงปลูกทดสอบตามคำแนะนำของนายดนัย พรอำนวยลาภ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 โดยแบ่งเป็น 2 แบบตามรูปแบบการปลูกพืช คือ (1) แปลงปลูกทดสอบที่ต้นไม้ผลอยู่ในแนวระดับใกล้เคียงกัน ให้ขุดคันคูรับน้ำขอบเขา ส่วนต้นไม้ผลที่อยู่นอกแนวคันคูรับน้ำขอบเขา แนะนำให้ขุดแบบฐานปลูกไม้ผลเฉพาะต้น พร้อมปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวเสริมระหว่างแถวคูรับน้ำหรือรอบฐานปลูกเฉพาะต้น และ (2) แปลงปลูกทดสอบที่ต้นไม้ผลไม่อยู่ในแนวระดับใกล้เคียงกันหรือไม่ได้วางแนวระดับก่อนปลูก ให้ขุดแบบฐานปลูกไม้ผลเฉพาะต้น พร้อมปลูกหญ้าแฝกเป็นแนวเสริมรอบฐานปลูกเฉพาะต้น พร้อมทั้งปลูกพืชคลุมดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว หญ้าเลี้ยงสัตว์ หญ้าธรรมชาติ หรือการใช้ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน ระหว่างแถบขวางความลาดชันของพื้นที่ หรือระหว่างต้นไม้ผล เพื่อลดความแรงของเม็ดฝน ดักตะกอน และชะลอความเร็วของน้ำ

ภาพที่ 125 แปลงปลูกทดสอบไม้ผลร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกร

ภาพที่ 126 การติดตามให้คำแนะนำของคณะนักวิจัยไม้ผลและนักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7

2. การศึกษาวิธีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานของเกษตรกรในการปลูกมันเทศญี่ปุ่นหลังนา เพื่อยกระดับการใช้ประโยชน์พื้นที่หลังนาซึ่งมีพื้นที่กว่า 1,438 ไร่ งานวิจัยร่วมกับเกษตรกรและนักพัฒนา ได้คัดเลือกชนิดพืชทางเลือกหลังนาเพิ่มจากที่มีการปลูกอยู่ในปัจจุบัน คือ ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ฟักแฟง มะระ และฟักทอง เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่คำนึงถึงปัจจัยของพื้นที่ ประกอบด้วย (1) ลักษณะดินในพื้นที่หลังนาซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนปนตะกอน (2) พืชที่มีช่วงอายุการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 3-4 เดือน เนื่องจากต้องใช้ที่นาในการปลูกข้าวในฤดูกาลถัดไป (3) พืชใช้น้ำน้อยหรือพืชทนแล้ง เพราะเป็นการเพาะปลูกในช่วงกลางเดือนธันวาคม-กลางเดือนเมษายน (4) พืชที่ใช้แรงงานในการปฏิบัติดูแลรักษาไม่ถี่มาก เนื่องจากครัวเรือนมีกิจกรรมทางการเกษตรอื่น เช่น การปลูกพืชผักในและนอกโรงเรือน การเลี้ยงหมูหลุม (5) พืชที่ตลาดทั้งในชุมชนและจังหวัดน่านต้องการบริโภค และ (6) เป็นพืชที่มีองค์ความรู้อยู่แล้วในโครงการหลวง และ สวพส. ซึ่งนำไปสู่การคัดเลือกชนิดพืชร่วมกันคือมันเทศญี่ปุ่น

จากการปลูกทดสอบมันเทศญี่ปุ่นหลังนาทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี พ.ศ. 2560-2561 พบมันเทศญี่ปุ่นที่เหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่หลังนา คือ มันเทศญี่ปุ่นพันธุ์โครงการหลวงเนื้อสีม่วงและเนื้อสีเหลือง ซึ่งพันธุ์สีเหลืองให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,243 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เนื้อสีม่วงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,485 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ราคาจำหน่ายพันธุ์เนื้อสีม่วงในตลาดจังหวัดน่าน กิโลกรัมละ 25-35 บาท ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เนื้อสีเหลืองกิโลกรัมละ 20-25 บาท อย่างไรก็ตามมันเทศญี่ปุ่นทั้ง 2 พันธุ์ยังพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมันเทศญี่ปุ่น ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทตามลักษณะการเข้าทำลายผลผลิต คือ แมลงศัตรูพืชที่กัดกินผิวมันเทศญี่ปุ่น และด้วงงวงมันเทศที่สร้างกลิ่นเหม็นและทำให้มันเทศมีรสขม จึงได้ทดสอบวิธีการจัดการแมลงศัตรูมันเทศแบบผสมผสานร่วมกับเกษตรกร จำนวน 7 ราย จาก 5 กลุ่มบ้าน ได้แก่ ศรีบุญเรือง ต้นผึ้ง นาเลา น้ำโซ้ง และป่าแลว ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินในแปลงทดสอบของเกษตรกร พบว่า ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีความเป็นกรดจัดมาก-กรดปานกลาง (5.21-6.56) อินทรียวัตถุปานกลาง-ต่ำ (0.10-0.15) ปริมาณไนโตรเจนปานกลาง-สูง (0.10-0.15) ปริมาณฟอสฟอรัสปานกลาง-ต่ำ (3.50-14.50) และปริมาณโพแทสเซียมสูงและต่ำ-ต่ำมาก (94 และ 0-7 ตามลำดับ)

ผลการทดสอบวิธีการจัดการด้วงงวงมันเทศซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชหลักของมันเทศญี่ปุ่น ด้วยวิธีการจัดการแบบผสมผสาน (IPM) เพื่อทดแทนการรองก้นหลุมด้วยสารเคมี ประกอบด้วย การไถและตากดิน 2 ครั้ง ควรห่างกันไม่น้อยกว่า 1-2 สัปดาห์ การคลุมดินด้วยฟางข้าวเพื่อรักษาความชื้นในดินและช่วยคุมวัชพืช การใช้ยอดพันธุ์ที่ปลอดโรค การฉีดพ่นน้ำหมักก้านยาสูบที่โคนต้นช่วงอายุ 1.5-2 เดือนหลังปลูก โดยพ่นทุก 10-14 วันจนกระทั่งใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต รวมถึงการเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม คือพันธุ์เนื้อสีเหลือง 90-100 วัน และพันธุ์เนื้อสีม่วง 110-120 วัน ซึ่งหากเก็บเกี่ยวมากกว่าระยะเวลานี้ด้วงงวงมันเทศจะเข้าทำลาย เนื่องจากเป็นช่วงฤดูร้อนที่แมลงศัตรูพืชเจริญเติบโตได้ดี

สรุปผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจรายได้จากการปลูกมันเทศญี่ปุ่นและคาดว่าน่าจะเป็นพืชทางเลือกที่สามารถทดแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาได้ แต่ต้องมีตลาดรองรับผลผลิตที่ชัดเจนมากขึ้น พร้อมกันนี้เกษตรกรยังได้แสดงความคิดเห็นว่าการปลูกมันเทศญี่ปุ่นแม้จะมีการจัดการที่มากกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เช่น การตลบเถา การเด็ดดอก แต่มีต้นทุนด้านปุ๋ยหรือสารเคมีน้อยกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำให้มีผลตอบแทนมากขึ้น อีกทั้งวิธีการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานที่เน้นการป้องกันกำจัดด้วยการใช้น้ำหมักก้านยาสูบและชีวภัณฑ์โครงการหลวง ทำให้ปลอดภัยต่อสุขภาพผู้ปลูก และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 127 การทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันเทศญี่ปุ่นหลังนาแบบผสมผสานร่วมกับเกษตรกร

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. อัตราการเจริญเติบโตของไม้ผลทางเลือกทดแทนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปีที่ 3 จำนวน 2 ชนิด
2. วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำในแปลงปลูกไม้ผลบนพื้นที่ลาดชัน จำนวน 2 วิธีการ
3. วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานมันเทศญี่ปุ่นหลังนา จำนวน 1 ชุดเทคโนโลยี

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

เกษตรกรนำร่องเกิดกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับศักยภาพของท้องถิ่น การแก้ปัญหาด้วยการวิจัย และเป็นต้นแบบในกับเกษตรกรรายอื่นในกลุ่มบ้านเดียวกัน ในการแก้ปัญหาหรือยกระดับพืชทางเลือกที่เป็นแหล่งอาหารและสร้างรายได้ของครัวเรือน

3. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนทำนาบนพื้นที่สูง

โจทย์วิจัยได้มาจากการวิเคราะห์คุณสมบัติของระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบโขง ตั้งอยู่ที่ตำบลสบโขง อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีระดับความสูง 800-1,145 MSL ครอบคลุมชุมชนกะเหรี่ยง 7 กลุ่มบ้าน ได้แก่ บ้านแม่หลองหลวง บ้านแม่หลองน้อย บ้านบูแมะ บ้านกออึ บ้านพะเบี้ยว บ้านมอคี และบ้านยางราชา จำนวน 458 ครัวเรือน ประชากร 2,975 คน พบว่า ในมิติผลิตภาพประชาชนร้อยละ 98 ประกอบอาชีพเกษตรกรรมปลูกข้าวนา โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวนา 467 ไร่ และข้าวไร่ 179 ไร่ ผลผลิตข้าวนาของชุมชนในปี พ.ศ. 2560 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2559 ร้อยละ 21 แต่ยังมีครัวเรือนที่ขาดแคลนข้าวอีกร้อยละ 10 ของครัวเรือนทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตย้อนหลังจะพบว่าผลผลิตปี พ.ศ. 2559 ลดลงจากปี พ.ศ. 2558 อีกร้อยละ 17-20 เนื่องจากมีการระบาดของแมลงศัตรูข้าวนาอย่างรุนแรง ซึ่งเกิดขึ้นทั่วทั้งอำเภออมก๋อย ส่งผลให้ในปี พ.ศ. 2559 มีครัวเรือนที่ขาดแคลนข้าวร้อยละ 12 โดยปริมาณขาดแคลนข้าวบ้านพะเบี้ยวเฉลี่ย 470.4 กิโลกรัมต่อครัวเรือน และบ้านกออึเฉลี่ย 316.4 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ในส่วนของ มิติเสถียรภาพ ผลผลิตข้าวมีความเสี่ยงเนื่องจากการระบาดแมลงศัตรูข้าวนา ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว อีกทั้งชุมชนมีรายได้จากการพึ่งพิงพืชเศรษฐกิจเพียง 2 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศ และพริกแดง ที่รับซื้อโดยพ่อค้าคนกลาง สวพส. ได้ส่งเสริมพืชสร้างรายได้อายุสั้น ได้แก่ พริกหวาน และพืชผัก

ในมิติความยั่งยืน พบว่าในมะเขือเทศและพริกแดงที่ปลูกทั้งบนที่ดอนและหลังนามีการใช้สารเคมีเกษตรอย่างเข้มข้น ส่งผลกระทบต่อสมดุลของระบบนิเวศนาข้าว ความหลากหลายของแมลงศัตรูธรรมชาติที่เคยพบในแปลงนามีจำนวนลดลง อีกทั้งการไถพรวนและยกร่องบนพื้นที่ลาดชันในแปลงปลูกที่มีขนาดใหญ่ส่งผลต่อการชะล้างหน้าดินและมีการย้ายพื้นที่เพาะปลูกทุก 1-2 ปี อย่างไรก็ตาม ชุมชนยังคงรักษาประเพณีการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำอย่างต่อเนื่อง มีแรงงานครัวเรือนและแรงงานแลกเปลี่ยนในระบบเครือญาติที่เข้มแข็ง ในมิติของความเสมอภาค ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) ปี พ.ศ. 2560 แสดงให้เห็นว่าประชาชนในโครงการฯ สบโขง มีรายได้เฉลี่ย 101,005 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ซึ่งต่ำกว่ารายได้ของครัวเรือนเกษตรกรในภาคเหนือ การศึกษาวิจัยจึงมีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการแก้ไขปัญหาและยกระดับการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อประชากรส่วนใหญ่ในชุมชนโดยกระบวนการแบบมีส่วนร่วมของนักพัฒนาและเกษตรกร จำนวน 3 โครงการย่อย ประกอบด้วย การทดสอบวิธีการป้องกันแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานในข้าวนา การศึกษาผลกระทบของการแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อระบบการปลูกข้าวบนพื้นที่สูง และการทดสอบไม้ผลยืนต้นบนพื้นที่ลาดชันเพื่อเป็นทางเลือกสร้างรายได้ เพื่อให้ชุมชนสบโขงสามารถปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลง โดยสรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการจัดการแมลงศัตรูข้าวนาแบบผสมผสานของเกษตรกร

1.1 พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้เพาะปลูก คือ บือกอตะบอ ซึ่งเป็นพันธุ์ดั้งเดิมใช้มากกว่า 30 ปี บือแม้ว ใช้มานานกว่า 20 ปี และบือตาคี ที่เริ่มใช้เมื่อ 10 ปีที่ผ่านมา โดยมีเกษตรกรร้อยละ 70 ใช้ข้าวพันธุ์บือตาคีเพาะปลูกในปัจจุบัน

1.2 คุณสมบัติดินในแปลงทดสอบจำนวน 4 แปลง พบค่า pH เป็นกรดเล็กน้อย ปริมาณอินทรียวัตถุ ไนโตรเจน และแมกนีเซียมอยู่ในระดับสูงมาก ฟอสฟอรัสอยู่ในระดับปานกลาง แต่โพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ และปรับปรุงฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวช่วงแตกกอ ในอัตรา 8.7 กิโลกรัมต่อไร่ และ 6.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

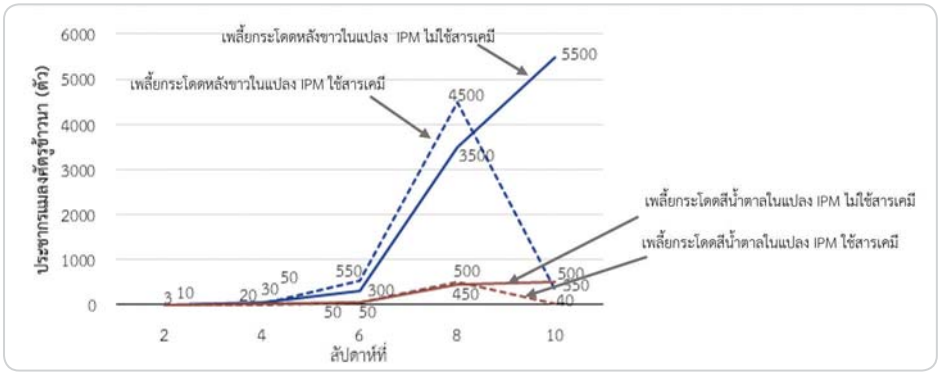
1.3 คุณสมบัติน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืชที่มีในท้องถิ่น ได้แก่ ผลส้มป่อย มะนาวป่า ฝรั่งป่า และมะหลอด พบปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมค่อนข้างสูง (0.24 และ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สูงกว่าน้ำหมักชีวภาพนมดิบ และมีฮอร์โมนไซโตไคนินเท่ากับ 3.92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าที่พบในน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่กรมพัฒนาที่ดินได้วิเคราะห์ไว้

1.4 วิธีการจัดการแมลงศัตรูข้าวแบบผสมผสาน (IPM) โดยใช้ผลการสำรวจแมลงศัตรูพืชในปี พ.ศ. 2561 มาประกอบการวางแผนร่วมกับเกษตรกรจำนวน 4 ราย ประกอบด้วย การกำจัดแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืช การปรับปรุงธาตุอาหารในดินให้เหมาะสมต่อการเจริญของต้นข้าว การไถพรวนและตากดิน 2 ครั้ง การปรับคันนาให้มีความสูง 30-40 เซนติเมตร การใช้พันธุ์บือตาคี ซึ่งเป็นพันธุ์ท้องถิ่น การเสริมความแข็งแรงของต้นพืชและป้องกันแมลงศัตรูพืชด้วยน้ำหมัก

ชีวภาพจากพืชที่มีในท้องถิ่นในระยะต้นกล้าถึงข้าวออกดอก และการปลูกพืชให้ดอกสีเหลืองเพื่อดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น และใช้สารเคมีอย่างเหมาะสม เปรียบเทียบกับวิธีการปลูกข้าวแบบเดิมของเกษตรกร (control)

ภาพที่ 128 วางแผนและแปลงทดสอบวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกับเกษตรกร

1.5 จำนวนประชากรแมลงศัตรูข้าวนาในแปลงทดสอบที่ใช้วิธี IPM ที่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชและการใช้สารเคมีร่วมด้วย ที่เก็บโดยใช้สวิงโฉบแมลงทุก 2 สัปดาห์ ในระยะต้นข้าวแตกกอในสัปดาห์ที่ 2-6 สัปดาห์ พบเพลี้ยกระโดดหลังขาว 1-5 ตัวต่อกอ และเพิ่มขึ้นเกือบ 10 เท่า ก่อนจะเข้าสู่ช่วงต้นข้าวตั้งท้องในสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งส่งผลกระทบต่อระดับเศรษฐกิจ (10 ตัวต่อกอ) พบหนอนกระทู้คอรวง และหนอนสายัณห์ 1-2 ตัวต่อตารางเมตร ในขณะที่พบความหลากหลายของแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มขึ้น 2 เท่า แต่ยังมีจำนวนที่น้อยกว่าความสามารถในการควบคุมแมลงศัตรูพืช



แผนภูมิที่ 1 ประชากรแมลงศัตรูข้าวในช่วง 2-10 สัปดาห์ ในแปลงทดสอบ IPM ที่มีการใช้สารเคมีร่วมและไม่ใช้สารเคมี

ภาพที่ 129 ชนิดของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงทดสอบ (IPM)

1.6 องค์ประกอบของเมล็ดข้าวที่ปลูกด้วยวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบเดิมของเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 1) และการจัดการศัตรูข้าวนาแบบผสมผสาน (กรรมวิธีที่ 2) พบว่าวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวนาแบบผสมผสานโดยไม่ใช้สารเคมี ต้นข้าวมีการเจริญเติบโตดีกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกรซึ่งมีจำนวนต้นต่อตารางเมตร เฉลี่ย 19.7 ต้น จำนวนรวงเฉลี่ย 9.2 รวงต่อกอ และความยาวรวงเฉลี่ย 16.4 เซนติเมตร หากเปรียบเทียบข้อมูลคุณภาพเมล็ดข้าวพบว่ามีจำนวนเมล็ดลีบลดลง และได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจากวิธีการเดิมของเกษตรกรร้อยละ 41 เนื่องจากสภาพที่นาไม่มีการบำรุงดินเลย เมื่อเติมน้ำหมักชีวภาพร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงจึงส่งเสริมให้ต้นข้าวมีการเจริญเติบโตดียิ่งขึ้น ในขณะที่วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวนาแบบผสมผสานโดยใช้สารเคมีร่วมด้วย มีความสูงต้นข้าวเฉลี่ย 116.6 เซนติเมตร จำนวนรวง 12.7 รวงต่อกอ มีน้ำหนักเมล็ดดี 8.6 กรัม ซึ่งสูงกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกร ถึงแม้ว่าจำนวนต้นต่อกอและความยาวรวงจะลดลงซึ่งทำให้ผลผลิตข้าวนาลดลงร้อยละ 4.7 ทั้งนี้เนื่องจากแปลงเพาะปลูกมีการใช้สารเคมีมาอย่างต่อเนื่องติดกัน

2. การศึกษาผลกระทบของการแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อระบบการปลูกข้าวของชุมชน

2.1 รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศระหว่างปี พ.ศ. 2552-2561 ประกอบด้วยอุณหภูมิต่ำสุด สูงสุด ความชื้นสัมพันธ์ และปริมาณน้ำฝน จากเสาอุตุนิยมวิทยาของ สวพส. ที่ติดตั้งในพื้นที่และจากหน่วยงานใกล้เคียง ได้แก่ สถานีเรดาร์ฝนหลวงอมก๋อย และสถานีอุตุนิยมวิทยาแม่สะเรียง รวมทั้งเครื่องบันทึกข้อมูลอากาศและความเข้มแสง (data logger) ที่ติดตั้งในแปลงทดสอบของเกษตรกร พบอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดทั้งปีในรอบ 10 ปี เพิ่มขึ้น 0.13 องศาเซลเซียส ต่ำสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.5 องศาเซลเซียส แต่ในช่วงที่เกิดสภาวะเอลนีโญติดต่อกัน (สิงหาคม พ.ศ. 2558 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559) เป็นช่วงเดียวกับที่พบปริมาณน้ำฝนต่ำสุดเท่ากับ 115.9 มิลลิเมตร น้อยกว่าปริมาณเฉลี่ยเดือนสิงหาคมเกือบเท่าตัวคือ 211.39 มิลลิเมตร

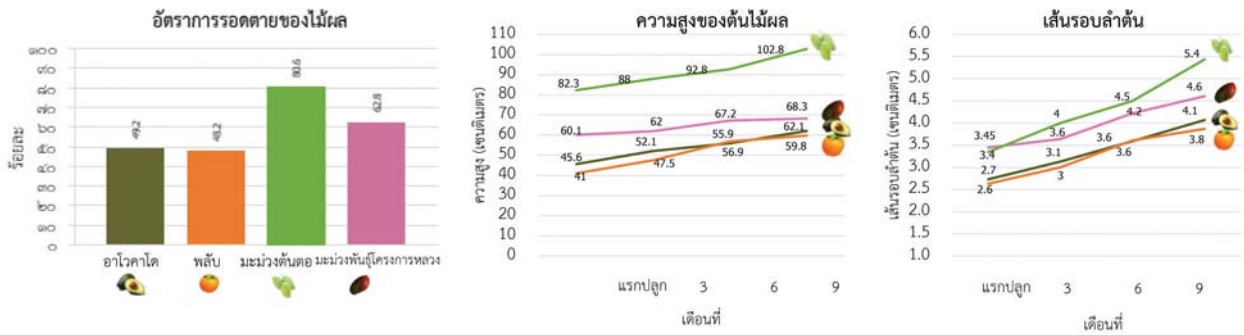
2.2 การสัมภาษณ์เกษตรกร 3 กลุ่มบ้าน จำนวน 105 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 95 ของครัวเรือนที่ปลูกข้าวทั้งหมด เกี่ยวกับผลกระทบของการแปรปรวนสภาพภูมิอากาศและระดับความรุนแรง 3 ด้าน คือ ด้านกายภาพที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งที่สุดคือ ภาวะฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง แต่มีความรุนแรงน้อย ด้านระบบการผลิตข้าวพบการระบาดแมลงศัตรูข้าวมีความถี่สูงสุด และมีความรุนแรงระดับปานกลาง และด้านผลผลิตข้าว มีปริมาณลดลง 1-3 ครั้งในรอบ 10 ปี แต่มีความรุนแรงในระดับปานกลาง ในส่วนของคุณภาพผลผลิตข้าวพบเมล็ดลีบทุกๆ 2 ปี ที่มีความรุนแรงในระดับมาก เนื่องจากทำให้ปริมาณข้าวลดลง

ภาพที่ 130 การเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่และการสัมภาษณ์ครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนา

3. การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกไม้ผลยืนต้นบนพื้นที่ลาดชันที่สร้างรายได้

ปลูกทดสอบไม้ผลยืนต้นที่เหมาะสมกับพื้นที่และโอกาสทางการตลาด ที่ได้คัดเลือกชนิดและพันธุ์ไม้ผลยืนต้นร่วมกับนักพัฒนาและเกษตรกร ได้แก่ มะม่วง อาโวคาโด (พิงค์เคอร์ตัน ปีเตอร์สัน บู๊ท 7) พลับ P2 และไผ่รวกและไผ่แบบผสมผสานในแปลงเกษตรกรจำนวน 4 ราย ในบ้านแม่หลองหลวง และบ้านพะเบี้ยว ที่มีคูรับน้ำขอบเขาโดยคำแนะนำของเจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาที่ดินเขต 6 โดยต้นไม้ผลอายุ 9 เดือนที่ปลูกทดสอบ ในแปลงขนาด 1.7, 2.0, 2.5 และ 4.2 ไร่ มีอัตราการรอดตายร้อยละ 51, 50, 23 และ 86 ตามลำดับ ชนิดไม้ผลที่มีอัตราการรอดตายมากที่สุดคือ มะม่วง รองลงมาคือ อาโวคาโด และพลับ ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้อายุ 9 เดือน พบว่ามะม่วงต้นตอ มีความสูงเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ อาโวคาโด พลับ และมะม่วงพันธุ์โครงการหลวง (ปาล์เมอร์ R2E2) โดยมีความสูงเพิ่มขึ้น 20, 19, 16 และ 8 เซนติเมตร ตามลำดับ

ภาพที่ 131 แปลงปลูกทดสอบไม้ผลบนพื้นที่ลาดชัน



แผนภูมิที่ 2 อัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของไม้ผลทางเลือก

4. การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีด้านระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับภูมินิเวศ

นักวิจัย เกษตรกร และนักพัฒนาในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบโขง ที่ร่วมปฏิบัติงานวิจัยไปศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีด้านระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับภูมินิเวศ เกี่ยวกับระบบการปลูกพืชผักและไม้ผลตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ ตำบลแม่นาจร บ้านห้วยขมิ้น ในศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ และรูปแบบการปลูกไม้ผลแบบผสมผสาน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเสริมสร้างความรู้ให้กับเกษตรกรนำร่องที่เกี่ยวกับระบบการปลูกพืชที่หลากหลายทั้งในพื้นที่นา และพื้นที่ดอนในศูนย์พัฒนาโครงการหลวง

ภาพที่ 132 การศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีด้านระบบการปลูกพืชโครงการหลวง

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลประชากรแมลงศัตรูข้าวและแมลงศัตรูธรรมชาติที่สามารถนำไปวางแผนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในข้าวนาแบบผสมผสาน จำนวน 1 เรื่อง
2. รายงานผลกระทบการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกข้าวของชุมชน จำนวน 1 รายงาน
3. อัตราการเจริญเติบโตของไม้ผลยืนต้นทางเลือกปีที่ 1 จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

ข้อมูลผลผลิตข้าวจากแปลงทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในข้าวนาแบบผสมผสาน ดำเนินการวิจัยต่อเนื่องถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนธันวาคม 2562 และการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของไม้ผลยืนต้นทางเลือกต่อเนื่องในปีที่ 2 และ 3

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจสำหรับเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ในการวางแผนรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบโขง

4. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนป่าเมี่ยง

โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในชุมชนป่าเมี่ยง ดำเนินการวิจัยในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ดำเนินงานครอบคลุม 13 หมู่บ้าน สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง ป่าไม้อุดมสมบูรณ์ พื้นที่ร้อยละ 55 ตั้งอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่เลา-แม่แสะ อุทยานแห่งชาติห้วยน้ำดัง และป่าสงวนแห่งชาติ ความสูงระดับปานกลาง ตั้งแต่ 700-1,200 MSL อุณหภูมิสูงสุด 35 °C ในเดือนเมษายน และต่ำสุด 8 °C ในเดือนมกราคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี 1,583 มิลลิเมตร ประชากรประกอบด้วย 3 ชนเผ่า ได้แก่ คนไทยพื้นเมือง (ร้อยละ 60) กะเหรี่ยง (ร้อยละ 30) และลีซู (ร้อยละ 10) จำนวน 2,449 ครัวเรือน 6,157 คน ร้อยละ 80 ดำรงชีพด้วยการเกษตร แบ่งเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) ทำสวนเมี่ยงและปลูกกาแฟใต้ร่มเงาเป็นหลัก จำนวน 2 หมู่บ้าน ได้แก่ ขุนห้วยพระเจ้า และแม่ไคร้ (2) ทำสวนเมี่ยง ผสมผสานด้วยการปลูกไม้ยืนต้น เช่น มะแขว่น ลิ้นจี่ มะม่วง กล้วย ส้ม และพืชผัก จำนวน 2 หมู่บ้าน ได้แก่ ป่าแป๋ และปางมะกล้วย (3) ทำนา สวนเมี่ยง และเลี้ยงวัว จำนวน 5 หมู่บ้าน ได้แก่ กิ่วถ้วย-ปางมะโอ แม่แสะ แม่แมม แม่เลา และป่ายางหนาด และ (4) ทำสวนเมี่ยง รับจ้าง หรือค้าขาย จำนวน 4 หมู่บ้าน ได้แก่ ปางลัน แม่น้ำแขม ผาเด็ง และท่าผา แต่การบริโภคเมี่ยงมีแนวโน้มลดลง รายได้หลักจากเมี่ยงไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพของครัวเรือนเกษตรกร ประกอบกับพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 30 และไม่มีเอกสารสิทธิ์ในการถือครองที่ดิน การดำเนินงานส่งเสริมในระยะแรกจึงเน้นการพัฒนาบ้านปางมะกล้วยซึ่งเป็นหมู่บ้านหลักในตำบลป่าแป๋ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านการเกษตร และขยายงานให้ครอบคลุมมากขึ้นในปี พ.ศ. 2559 เป็นต้นมา ซึ่งมีเกษตรกรได้รับการพัฒนาด้านอาชีพแล้วทั้งสิ้นจำนวน 226 ครัวเรือน ใน 9 หมู่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 9.23 ของครัวเรือนทั้งหมด

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ได้ดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกร 2 หมู่บ้าน ได้แก่ กิ่วถ้วย-ปางมะโอ และแม่ไคร้ ซึ่งเป็นหมู่บ้านเป้าหมายในการขยายงานระยะต่อไปของ สวพส. ได้แก่ (1) การทดสอบปลูกฟักทองญี่ปุ่นหลังนาร่วมกับเกษตรกรบ้านกิ่วถ้วย-ปางมะโอ จำนวน 4 ราย แบ่งเป็น 2 กรรมวิธี คือ การปลูกแบบจัดแถว (ไม่ขึ้นค้าง) และการปลูกแบบขึ้นค้าง พบว่า การปลูกฟักทองญี่ปุ่นแบบขึ้นค้างให้ผลผลิตรวมต่อไร่สูงกว่าแบบจัดเถาร้อยละ 33.67 และ (2) การศึกษาลักษณะโก๋นผึ้งที่มีผลต่อการเข้าทำรังของผึ้งโพรง ร่วมกับเกษตรกรบ้านแม่ไคร้ จำนวน 3 ราย พบว่า

หลังวางโก๋นได้ 8 เดือน ผึ้งโพรงเข้าทำรังในโก๋นผึ้งแบบไม้มากกว่าโก๋นจากท่อซีเมนต์ร้อยละ 53 และในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ได้ศึกษารูปแบบการดำรงชีพที่เหมาะสมกับชุมชนป่าเมี่ยง การศึกษาแนวทางในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชท้องถิ่น การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชทางเลือกปีที่ 2 และการทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงเพื่อสร้างรายได้ ซึ่งต่อยอดจากการศึกษาลักษณะโก๋นที่มีผลต่อการเข้าทำรังของผึ้งโพรง ในการสร้างความมั่นคงด้านอาหารและรายได้ที่สอดคล้องกับภูมิสังคมของชุมชนป่าเมี่ยง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาระบบการปลูกพืชที่สร้างรายได้ในชุมชนป่าเมี่ยง

การศึกษาสภาวะเศรษฐกิจครัวเรือนของเกษตรกร 4 กลุ่มบ้าน ได้แก่ ปางมะกล้วย แม่ไคร้ กิ่วถ้วย-ปางมะโอ และหัวเลา ซึ่งเป็นกลุ่มบ้านเป้าหมายในการดำเนินงานส่งเสริมอาชีพเกษตรของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ พบว่า ประชากรร้อยละ 80 ที่ดำรงชีพด้วยการเกษตร มีรายได้หลักจากเมี่ยง และรับจ้างเก็บเมี่ยงในพื้นที่เฉลี่ย 146,685.47 บาทต่อครัวเรือนต่อปี รายจ่ายเฉลี่ย 111,105.05 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ครัวเรือนเกษตรกรมีภาระหนี้สินโดยการกู้ยืมเงินเพื่อลงทุนด้านการเกษตรจากกองทุนหมู่บ้าน และโครงการแก้ไขปัญหาความยากจน (กข.คจ.) 10,000-60,000 บาทต่อครัวเรือน การกู้ยืมเงินเพื่อการศึกษาของบุตรหลานจากกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยส.) 150,000-200,000 บาทต่อครัวเรือน โดยครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์กะเหรี่ยงจะปลูกข้าวนาไว้บริโภคในครัวเรือนเพื่อลดค่าใช้จ่ายและออมเงินด้วยการเลี้ยงวัวไว้จำหน่ายเมื่อมีความจำเป็น ส่วนครัวเรือนเกษตรกรอีกร้อยละ 20 เริ่มมีการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตจากการทำสวนเมี่ยงในพื้นที่ขนาด 6-10 ไร่ต่อครัวเรือน เป็นการทำเกษตรผสมผสานในพื้นที่ 2-5 ไร่ต่อครัวเรือน ได้แก่ การปลูกพืชผักทั้งในและนอกโรงเรือน ไม้ผลยืนต้น เช่น ส้ม เสาวรส และอาโวคาโด หรือการปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่หลังนา ซึ่งได้รับการส่งเสริมจากโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ โดยมีรูปแบบการดำรงชีพของครัวเรือนใน 4 กลุ่ม ดังนี้ (1) ทำสวนเมี่ยงเป็นหลัก และปลูกกาแฟใต้ร่มเงา (2) ทำสวนเมี่ยงและรับจ้างเป็นหลัก (3) ทำนา เก็บเมี่ยงและเลี้ยงวัวไว้จำหน่าย และ (4) การเกษตรผสมผสาน ได้แก่ พืชผัก พืชตระกูลถั่ว และไม้ผล เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อสนับสนุนการยกระดับการพัฒนาระบบเกษตรในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ จึงได้ศึกษาระบบการปลูกพืชที่สร้างรายได้บนฐานทุนท้องถิ่นของชุมชนป่าเมี่ยง ดังนี้

1.1 แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชท้องถิ่น ได้แก่ ชาเมี่ยง ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้หมุนเวียนในชุมชนมากกว่า 12 ล้านบาทต่อปี โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับเกษตรกร ประกอบด้วย (1) การศึกษาดูงานเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวปฏิบัติที่ดีของชุมชนต้นแบบโครงการหลวงในการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่นเชิงพาณิชย์ ระหว่างวันที่ 29-30 มีนาคม 2562 ณ บ้านห้วยน้ำกืน อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (2) การอบรมให้ความรู้ คำแนะนำและเตรียมความพร้อมในการยกระดับการปลูกชาเมี่ยงด้วยมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เพื่อป้องกันการใช้สารเคมีในเขตป่าต้นน้ำ เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับชาเมี่ยง รวมทั้งความไว้เนื้อเชื่อใจในตราสินค้าของชุมชน เนื่องจากปัจจุบันผลิตภัณฑ์ชาชงพร้อมดื่มมีคู่แข่งขันทางการค้าสูง โดยการจัดอบรมเรื่องมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในวันที่ 14 พฤษภาคม 2562 ณ อาคารอเนกประสงค์บ้านแม่ไคร้ ตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และ (3) การให้ความรู้ คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอน และเงื่อนไขในการยื่นขอรับเลขสารบบ (เลข อย.) และการปรับปรุงอาคารแปรรูปให้ได้มาตรฐาน (Good Manufacturing Practice : GMP) ทั้งนี้จากการศึกษาสภาพแวดล้อมทางธุรกิจของกลุ่ม พบว่า กลุ่มมีความพร้อมและความต้องการในการพัฒนาศักยภาพไปสู่การขยายตลาดได้กว้างขึ้น แต่ยังคงต้องพัฒนาความรู้และได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆ ซึ่งมีกลยุทธ์ทางการตลาดในการยกระดับผลิตภัณฑ์ชาเมี่ยง 4 แนวทาง ได้แก่

1) การขยายช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากชาเมี่ยง ทั้งในรูปแบบวัตถุดิบเพื่อเป็นส่วนประกอบในการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากชาเมี่ยง ให้เกิดเงินทุนหมุนเวียนในระยะสั้นและระยะยาวของกลุ่ม

2) การยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์จากเมี่ยงด้วยมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เนื่องจากปัจจุบันตลาดเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพมีการแข่งขันสูงขึ้น แต่ก็มีแนวโน้มการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ดีจากกระแสนิยมของผู้ที่ใส่ใจในสุขภาพ การต่อยอดจากฐานของทุนถิ่นที่มีอยู่ด้วยการทำการเกษตรอินทรีย์โดยมีการรับรองมาตรฐานอย่างเป็นระบบจะช่วยเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่เป็นพื้นที่ต้นน้ำได้

3) การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์เดิมของกลุ่ม เช่น ชาเมี่ยงชงพร้อมดื่ม สบู่ชาเมี่ยง หรือน้ำยาล้างจานชาเมี่ยง ให้ตรงกับความต้องการของตลาด เป็นที่น่าดึงดูดใจของผู้บริโภค และสื่อถึงเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นของชุมชนป่าเมี่ยง

ภาพที่ 133 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวปฏิบัติที่ดี

ภาพที่ 134 การสรุปแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับชาเมี่ยง

1.2 การทดสอบปลูกพืชทางเลือกร่วมกับเกษตรกรบ้านกิ่วถ้วย-ปางมะโอ ได้แก่ (1) ฟักทองญี่ปุ่นหลังนาปีที่ 2 ร่วมกับเกษตรกร 3 ราย พบว่า การปลูกฟักทองญี่ปุ่นแบบจัดแถว (ไม่ขึ้นค้าง) ให้ผลผลิตรวมมากกว่าการปลูกฟักทองญี่ปุ่นแบบขึ้นค้างร้อยละ 24 ซึ่งแต่ละกรรมวิธีมีจุดอ่อน-จุดแข็งแตกต่างกันออกไป โดยวิธีการปลูกแบบขึ้นค้างเกษตรกรสามารถจัดการแปลง แมลงและสัตว์ศัตรูพืชได้ง่าย ลดการระบาดของโรค แต่มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าการปลูกแบบจัดแถวร้อยละ 33 ในขณะที่การปลูกแบบจัดแถวให้ผลผลิตที่มีน้ำหนักและขนาดต่อผลใหญ่ แต่มักพบความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคที่เกิดจากเชื้อรา การกัดกินผลของหนู ขนาดและสีผิวของผลไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้คุณภาพของผลผลิตขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งสภาพอากาศ การให้น้ำที่เหมาะสม การระบาดของโรคและแมลง และการดูแลเอาใจใส่ของเกษตรกร โดยเกษตรกรที่เข้าร่วมการทดสอบมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการปลูกฟักทองญี่ปุ่นหลังนาในระดับดีมาก เนื่องจากเป็นพืชทางเลือกที่มีอายุสั้น ปลูกได้ในพื้นที่นา และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรมากขึ้น แต่เกษตรกรยังมีความกังวลในเรื่องการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งสามารถคัดเลือกเกษตรกรผู้นำของชุมชน 4 ราย ได้แก่ นายประสิทธิ์ โต่พอ, นายแดง กาทู, นายซอมา กาแฮ และนายนภดล ปรีชา และ (2) การจัดการระบบการปลูกพืชในพื้นที่ลาดชัน และทดสอบพันธุ์อาโวคาโดที่เหมาะสมกับพื้นที่ จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ แฮช บู๊ท 7 ปีเตอร์สัน บัคคาเนีย และพิงค์เคอร์ตัน ในแปลงของเกษตรกร 3 ราย รายละ 3 ไร่ จำนวน 300 ต้น ระยะปลูก 6×6 เมตร ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในแปลงไม้ผล พบว่า หลังปลูก 2 เดือน ต้นอาโวคาโดมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยร้อยละ 94.5 และเริ่มแตกยอดใหม่ โดยมีเกษตรกรผู้นำ 3 ราย ได้แก่ นางเสาร์แก้ว ศิริโรจน์ธรรม, นายสันติภาพ ปู่คำ และนายซอมา กาแฮ

ภาพที่ 135 การทดสอบปลูกฟักทองญี่ปุ่นหลังนา

ภาพที่ 136 การจัดการระบบการปลูกพืชในพื้นที่ลาดชัน

2. การทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและชันโรงในชุมชนป่าเมี่ยง

การทดสอบวิธีการเลี้ยงผึ้งโพรงและการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง ได้รับองค์ความรู้จากชุดโครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงผึ้งเพื่อการเพิ่มผลผลิตพืชและคุณภาพน้ำผึ้ง ดำเนินการวิจัยร่วมกับเกษตรกรบ้านแม่ไคร้ กิ่วถ้วย-ปางมะโอ แม่เลา และขุนห้วยพระเจ้า จำนวน 15 ราย ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะลังที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงผึ้งโพรงในพื้นที่ป่าแป๋ คือ ลังที่ทำมาจากวัสดุแบบไม้ อัตราการเข้าทำรังของผึ้งโพรงมากที่สุดในเดือนธันวาคม-มกราคม และอายุรังของผึ้งโพรงที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้ง คือ 84-105 วัน ที่มีหลอดรวงผึ้งปิดฝามากกว่าร้อยละ 80 โดยมีผึ้งโพรงที่เข้าลัง จำนวน 40 ลัง จากทั้งหมด 70 ลัง สามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งโดยวิธีการแบบใหม่ที่ผ่านการกรองและคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้ง จำนวน 68 ลิตร จำหน่ายให้พ่อค้าในชุมชนได้ 64 ขวด (บรรจุ 750 มิลลิลิตรต่อขวด) ในราคา 250 บาทต่อขวด คิดเป็นมูลค่ารวม 16,000 บาท การวิเคราะห์คุณภาพน้ำผึ้งอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าความชื้นร้อยละ 16.3-17.6 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) ปี พ.ศ. 2543 ที่กำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ 21 โดยเกษตรกรทั้ง 15 ราย มีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงบนพื้นที่สูงในระดับดีมาก เนื่องจากเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ทำให้ผลผลิตน้ำผึ้งมีคุณภาพสูง สะอาด ไม่ยุ่งยาก เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง และสร้างรายได้เสริมนอกเหนือจากเมี่ยง ซึ่งคัดเลือกเกษตรกรผู้นำได้ 7 ราย ได้แก่ นายชัชวาลย์ จุ้ยละ, นายถนอม สมแก้ว, นายประสิทธิ์ สมแก้ว, นายพร พะเล, นายกฤษฎา ปัญญาวงศ์คีรี, นายก๋องคำ กุรุชิ และนายอะเลย์ เสหมี่

ภาพที่ 137 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งโดยวิธีการแบบใหม่ที่ผ่านการกรองและคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้ง

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ชนิดพืชท้องถิ่นและพืชทางเลือกที่สร้างรายได้ จำนวน 3 ชนิด
2. เทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและชันโรง จำนวน 1 ชุดเทคโนโลยี
3. เกษตรกรผู้นำในการปลูกพืชทางเลือก จำนวน 6 ราย
4. เกษตรกรผู้นำในการเลี้ยงผึ้งโพรง จำนวน 7 ราย

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ สามารถนำความรู้จากงานวิจัย ได้แก่ แนวปฏิบัติที่ดีในการปลูกฟักทองญี่ปุ่นหลังนา เทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงบนพื้นที่สูง และแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับชาเมี่ยง ไปประกอบการทำแผนพัฒนาชุมชนและส่งเสริมอาชีพเกษตรที่สอดคล้องกับภูมินิเวศท้องถิ่นได้

5. โครงการวิจัยระบบเกษตรแบบมีส่วนร่วมบนฐานทุนท้องถิ่นในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน มีพื้นที่ดำเนินงานครอบคลุม 7 กลุ่มบ้าน ใน 5 ตำบล 3 อำเภอของจังหวัดกำแพงเพชร ประชากร 3 ชนเผ่า ได้แก่ เย้า มูเซอ กะเหรี่ยง จำนวน 307 ครัวเรือนตามทะเบียนราษฎร์ มีประชากรที่อาศัยอยู่จริง 233 ครัวเรือน ซึ่งกรมป่าไม้กันออกจากอุทยานแห่งชาติคลองลานและแม่วงก์ โดยจัดสรรพื้นที่อาศัย 2 งานต่อครัวเรือน และพื้นที่การเกษตร 1.25, 3.5 และ 5 ไร่ต่อครัวเรือน มีระดับความสูงปานกลาง 100-200 MSL มีสภาพอากาศร้อนแห้งแล้ง อุณหภูมิสูงสุด 45 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และต่ำสุด 14 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,281.1 มิลลิเมตร ซึ่งต่ำกว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีของภาคเหนือที่ 1,528 มิลลิเมตร พื้นที่ร้อยละ 80 อาศัยน้ำฝนเพื่อการเกษตร ดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายปะปนด้วยดินลูกรังและหินกลมมนขนาดเล็ก สภาพเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำให้ทางเลือกภาคการเกษตรมีจำกัด ประชากรส่วนใหญ่จึงดำรงชีพด้วยการปลูกมันสำปะหลัง หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และรับจ้างเป็นหลัก งานพัฒนาที่ผ่านมาดำเนินการร่วมกับเกษตรกร 4 กลุ่มบ้าน ที่ยังดำรงชีพด้วยการเกษตรเป็นหลัก เช่น การปลูกพืชในโรงเรือน ได้แก่ ผักกาดเขียวเจ้าหม่อม เมล่อนญี่ปุ่น องุ่น และการเลี้ยงหมูหลุมไว้บริโภค มีเกษตรกรได้รับการพัฒนาอาชีพ 22 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 9.4 ของครัวเรือนที่อาศัยอยู่จริง

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ได้ศึกษาโอกาสทางการตลาด พบว่า คลองลานมีข้อได้เปรียบด้านการคมนาคมขนส่งที่ไม่ไกลจากเมืองและตลาดรับซื้อสินค้าเกษตรขนาดใหญ่ พืชผักหลายชนิดมีราคาสูงในช่วงเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลกินเจ จึงเป็นโอกาสในการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด และ (2) การวิเคราะห์กลุ่มพื้นที่ตามขนาดพื้นที่การเกษตรและการเข้าถึงแหล่งน้ำ 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) พื้นที่การเกษตร 1.25 ไร่ มีสระน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ (2) พื้นที่การเกษตร 5 ไร่ มีแหล่งน้ำ (3) พื้นที่การเกษตร 5 ไร่ อาศัยน้ำฝน พร้อมด้วยการปลูกทดสอบพืชทางเลือกที่เหมาะสมกับพื้นที่ ได้แก่ น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง ข้าวโพดเหลื่อมถั่ว และมันเทศ พบว่า พืชมีการเจริญเติบโตดี ทนแล้ง และดูแลง่าย แต่การปลูกพืชเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพของครัวเรือนเกษตรกรด้วยข้อจำกัดหลายประการของพื้นที่ การเลี้ยงปศุสัตว์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยสร้างแหล่งอาหารโปรตีนและรายได้ให้กับครัวเรือนเกษตรกร ดังนั้น ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ได้ศึกษารูปแบบการดำรงชีพของครัวเรือนเกษตรกร และทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ได้แก่ การปลูกทดสอบพืชทางเลือกที่ใช้น้ำน้อยและทนแล้งต่อเนื่อง

เป็นปีที่ 2 การจัดการดินในแปลงมันสำปะหลังเดิมของเกษตรกรให้มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสำหรับการปลูกพืช และยกระดับการเลี้ยงสุกรในพื้นที่ด้วยการทดสอบเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงร่วมกับการใช้อาหารหมักจากวัสดุที่มีในชุมชน อันเป็นการพัฒนาต้นแบบการดำรงชีพด้วยการเกษตรผสมผสานในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษารูปแบบการเกษตรที่เพียงพอต่อการดำรงชีพของเกษตรกร

รูปแบบการดำรงชีพของครัวเรือนในคลองลานแบ่งเป็น 5 รูปแบบหลัก คือ (1) ปลูกมันสำปะหลังหรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ (2) ปลูกมันสำปะหลังหรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และเลี้ยงไก่หรือสุกรไว้บริโภคในครัวเรือนและเหลือจำหน่าย (3) รับจ้างเป็นหลัก และปลูกมันสำปะหลังหรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นรายได้เสริม (4) มีรายได้หลักจากงานประจำ หรือค้าขาย และมีรายได้เสริมจากมันสำปะหลังหรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และ (5) ครัวเรือนที่มีญาติอาศัยอยู่ในต่างประเทศ สามารถเดินทางไปรับจ้างได้ และปลูกมันสำปะหลังหรือยูคาลิปตัสเป็นรายได้เสริม โดยมีเกษตรกรต้นแบบที่ดำรงชีพตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ดังนี้

1.1 <u>นายว่วนชิง ฟุ้งวิเศษ</u> เกษตรกรบ้านอุดมทรัพย์ มีพื้นที่การเกษตร 1.25 ไร่ ก่อนปี พ.ศ. 2557 มีรายได้จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 4,425 บาท ถ่านอัดแท่ง 30,000 บาท และมีรายได้จากบุตรหลานส่งให้ 36,000 บาท รวมเป็นเงิน 70,425 บาทต่อปี ในปี พ.ศ. 2557 เกษตรกรเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมของ สวพส. และปรับเปลี่ยนระบบเกษตรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นเกษตรผสมผสาน ทำให้ในปี พ.ศ. 2562 เกษตรกรมีรายได้จากภาคการเกษตร 159,688 บาท มีอัตราการเจริญเติบโตของรายได้เมื่อเทียบกับช่วง 4 ปีแรก (พ.ศ. 2557-2560) เท่ากับ 3.66

1.2 <u>นายโบ สิงห์คำ</u> เกษตรกรบ้านปางมะนาว มีพื้นที่การเกษตร 5 ไร่ อาศัยน้ำฝน ก่อนปี พ.ศ. 2560 มีรายได้หลักจากการปลูกมันสำปะหลัง 24 ไร่ เฉลี่ย 75,000 บาทต่อปี และเลี้ยงสุกรไว้จำหน่ายเฉลี่ย 40,000 บาทต่อปี รวมเป็นเงิน 115,000 บาทต่อปี นอกจากนี้เกษตรกรได้เลี้ยงไก่ ปลา และปลูกข้าวนานอกพื้นที่จัดสรรไว้บริโภค และมีหนี้สินจากการกู้ยืมเงินกองทุนหมู่บ้าน และ ธกส. 40,000 บาท ในปี พ.ศ. 2560 เข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมของ สวพส. และปรับเปลี่ยนระบบเกษตรจากมันสำปะหลังเป็นไม้ผลยืนต้นในพื้นที่จัดสรร 5 ไร่ ได้แก่ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง และปลูกทดสอบน้อยหน่าเพชรปากช่อง คาดว่าในปี พ.ศ. 2563-2564 เกษตรกรจะมีรายได้ 155,104 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นร้อยละ 25-35

1.3 <u>นางสาวนนทลี พรศักดิ์สิริกุล</u> เกษตรกรบ้านสุขวิจิตร มีพื้นที่การเกษตร 5 ไร่ มีแหล่งน้ำ เดิมประกอบอาชีพรับจ้างในโรงงานอุตสาหกรรม มีรายได้ 144,000 บาทต่อปี ต่อมาในปี พ.ศ. 2552 เกษตรกรได้กลับบ้านสุขวิจิตรพัฒนาดำรงชีพด้วยการปลูกมันสำปะหลัง มีรายได้เฉลี่ย 28,750 บาทต่อปี และรับจ้างทั่วไปเฉลี่ย 17,500 บาทต่อปี รวมเป็นเงิน 46,250 บาทต่อปี ในปี พ.ศ. 2559 เข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมของ สวพส. และปรับเปลี่ยนระบบเกษตรจากมันสำปะหลังเป็นเกษตรผสมผสาน พร้อมทั้งได้รับการพัฒนาระบบน้ำภายในแปลง ทำให้ในปี พ.ศ. 2562 เกษตรกรมีรายได้ 120,377 บาท มีอัตราการเจริญเติบโตของรายได้เมื่อเทียบกับช่วง 2 ปีแรก (พ.ศ. 2559-2560) เท่ากับ 3.38

นายว่วนชิง ฟุ้งวิเศษ

นางสาวนนทลี พรศักดิ์สิริกุล

นายโบ สิงห์คำ

ภาพที่ 138 เกษตรกรต้นแบบที่ดำรงชีพตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. การศึกษาวิธีการจัดการดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเดิมให้มีความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช

2.1 <u>การจัดการดินในแปลงไม้ผล</u> ร่วมกับเกษตรกรบ้านปางมะนาวและปางมะละกอ 4 ราย จากการวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินทั้ง 4 แปลงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีค่าอินทรียวัตถุในดินร้อยละ 0.08-0.98 สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชันร้อยละ 2-12 ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สภาพเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 4.0-5.0) การจัดการดินที่เหมาะสมจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการผสมผสาน ดังนี้ (1) คัดเลือกชนิดพืชปลูกที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยปลูกทดสอบน้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง พบว่า เมื่ออายุ 12 เดือน ต้นน้อยหน่ามีอัตราการรอดตาย ร้อยละ 92.25 ความสูงเฉลี่ย 91.17 เซนติเมตร และมีเส้นรอบวงเฉลี่ย 6.53 เซนติเมตร ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่คลองลาน (2) จัดการดินเฉพาะหลุม โดยขุดหลุมให้กว้าง นำหน้าดินและดินจากที่อื่นผสมกับปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักรองก้นหลุม (3) ปรับปรุงและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วยอินทรียวัตถุ โดยให้เกษตรกรนำปุ๋ยคอกที่ได้จากการเลี้ยงหมูหลุม ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน และปลูกทดสอบข้าวโพดเหลื่อมถั่วระหว่างแปลงไม้ผลเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน (4) ปลูกหญ้าแฝกรอบโคนต้นน้อยหน่าเพชรปากช่อง เพื่อลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และให้เกษตรกรหาวัสดุที่มีในชุมชนคลุมบริเวณโคนต้น เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำและเก็บรักษาความชื้นในดิน (5) ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน และ (6) จัดการน้ำในแปลงไม้ผล โดยเกษตรกรขุดสระเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง สร้างแท็งก์น้ำ และวางระบบน้ำหยดภายในแปลง ซึ่งเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับดี สำหรับการเจริญเติบโตของต้นน้อยหน่าในระยะ 1 ปี และให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำในระดับดีมาก

2.2 <u>การจัดการดินในแปลงปลูกพืชผักในโรงเรือน</u> ดำเนินการร่วมกับเกษตรกรบ้านสุขวิจิตรพัฒนา 1 ราย โดยทดสอบใช้ไบโอชาร์ สำหรับลดความเป็นกรดและเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน พบว่า ไบโอชาร์มีคุณสมบัติด้านการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงทดสอบมากกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก โดยสามารถลดความเป็นกรดได้ 1.55 และทำให้ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.1 เมื่อเทียบกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนทดสอบ และทำให้น้ำหนักของผลเมล่อนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยหมักร้อยละ 7.76 และน้ำหนักผลผลิตคะน้าฮ่องกงและกวางตุ้งฮ่องเต้ก็สูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยหมักร้อยละ 15.85 ผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของไบโอชาร์ในการเป็นวัสดุปรับปรุงดินที่ดี แต่การใช้ไอโบชาร์ยังมีข้อควรระวัง คือ หากใส่ไบโอชาร์ในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลให้ดินมีสภาพเป็นด่าง ทำให้ต้นพืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และราคาไบโอชาร์ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดยังมีราคาสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการทดสอบประสิทธิภาพในการปรับปรุงดินของไบโอชาร์อย่างละเอียด โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับวัสดุชนิดอื่น อัตราการใช้ไบโอชาร์ที่เหมาะสม และการศึกษาวิธีการผลิตไบโอชาร์ให้มีต้นทุนต่ำและง่ายต่อการนำไปใช้ประโยชน์ของเกษตรกร

ภาพที่ 139 การจัดการดินแบบผสมผสานให้เหมาะสมในการปลูกไม้ผล

ภาพที่ 140 การทดสอบใช้ไบโอชาร์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินในการปลูกพืชผักภายใต้ระบบโรงเรือนการจัดการดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเดิมให้มีความอุดมสมบูรณ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช

3. การทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงร่วมกับอาหารสัตว์จากวัสดุทางการเกษตรที่มีในชุมชน ดำเนินการร่วมกับเกษตรกรบ้านปางมะนาวและน้ำพระทัย 2 ราย ในการทดสอบเปรียบเทียบวิธีการเลี้ยงสุกรแบบเดิมของเกษตรกร ที่เลี้ยงสุกรพันธุ์พื้นเมืองในคอกที่เทพื้นซีเมนต์ และให้อาหารสำเร็จรูปเป็นหลัก กับเทคโนโลยีการเลี้ยงสุกรแบบโครงการหลวง ที่ใช้สุกรลูกผสมสามสายพันธุ์โครงการหลวง (ลูกผสมเปียแตรง พื้นเมือง × ลูกผสมพื้นเมือง เหมยซาน) ในคอกหมูหลุม และสูตรอาหารหมักจากมันสำปะหลังและหยวกกล้วยที่มีในชุมชนร่วมกับสูตรอาหารสำเร็จรูปในอัตราส่วน 50:50 พบว่า สุกรพันธุ์ลูกผสมอายุ 4 เดือน มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) เท่ากับ 0.5 กิโลกรัมต่อวัน สูงกว่าสุกรพันธุ์พื้นเมืองร้อยละ 20 และการใช้อาหารหมักร่วมกับอาหารสำเร็จรูปสามารถลดต้นทุนค่าอาหารสุกรสำหรับ 4 เดือน ร้อยละ 36 โดยมีคุณภาพซากสุกรลูกผสม ร้อยละ 76-78 ของน้ำหนักมีชีวิต สูงกว่าสุกรพันธุ์พื้นเมืองที่มีน้ำหนักซาก ร้อยละ 68 และการวัดความหนาของไขมันสันหลัง 3 จุด พบว่า สุกรลูกผสมมีค่าเฉลี่ย 3.2 เซนติเมตร น้อยกว่าความหนาของไขมันสุกรพันธุ์พื้นเมืองที่มีค่าเฉลี่ย 5.26 เซนติเมตร จากการทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลานระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2561-2562 โดยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมสามารถสนับสนุนกระบวนการพัฒนาเกษตรกรผู้นำในพื้นที่โดยแบ่งตามสาขาต่างๆ ดังนี้

1) เกษตรกรผู้นำด้านการปลูกไม้ผล (น้อยหน่าเพชรปากช่อง และมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง) จำนวน 2 ราย ได้แก่ นายโบ สิงห์คำ และนายนัฐพงษ์ เอโด๊ะ

2) เกษตรกรผู้นำด้านการเลี้ยงหมูหลุม และการทำอาหารหมักจากมันสำปะหลังและหยวกกล้วย จำนวน 2 ราย ได้แก่ นายอัมรินทร์ เจริญนภารัตน์ และนายโบ สิงห์คำ

3) เกษตรกรผู้นำด้านปลูกพืชผักในโรงเรือน และการใช้ไบโอชาร์เพื่อปรับปรุงดิน จำนวน 1 ราย ได้แก่ นางสาวนนทลี พรศักดิ์สิริกุล

ภาพที่ 141 การเลี้ยงสุกรแบบเดิม

ภาพที่ 142 การทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงและการทำอาหารหมักจากวัสดุในชุมชน

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ครัวเรือนนำร่องในการศึกษารูปแบบการเกษตรที่เพียงพอต่อการดำรงชีพ จำนวน 3 ราย
2. วิธีการจัดการดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืช จำนวน 1 วิธีการ
3. รายงานผลการทดสอบเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวง จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ เจ้าหน้าที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงคลองลาน สามารถนำองค์ความรู้จากงานวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเกษตรที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการดินสำหรับการปลูกพืชผักในโรงเรือนและไม้ผล วิธีการเลี้ยงสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงและสูตรอาหารหมักจากวัสดุในชุมชน ไปวางแผนการพัฒนาและส่งเสริมอาชีพเพื่อสร้างรายได้แก่เกษตรกรที่เหมาะสมกับสภาพอากาศร้อน แห้งแล้ง และดินขาดความอุดมสมบูรณ์ต่อไป

แผนงานที่ 4

การวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง

HIGHLAND RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE
(PUBLIC ORGANIZATION)

การวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง

การวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง ครอบคลุมประเด็นของทรัพยากรป่าไม้ ความหลากหลายทางชีวภาพ ดิน และสิ่งแวดล้อมชุมชน โดยเน้นการวิจัยเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชและเห็ดท้องถิ่นเป็นแหล่งอาหารของชุมชน การศึกษาชนิดไม้ท้องถิ่น ไม้สน และไม้จันทน์หอมเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารในระดับชุมชนบนพื้นที่สูง การศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการของเสียจากครัวเรือนและชุมชน รวมทั้งการศึกษาและพัฒนาชุมชนโครงการหลวงเพื่อเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำและยั่งยืน ประกอบด้วย 9 โครงการหลัก ดังนี้

1. โครงการวิจัยและพัฒนาต่อยอดการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชนบนพื้นที่สูง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้ดำเนินงานวิจัยด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู ภูมิปัญญาท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชนบนพื้นที่สูงเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนมาอย่างต่อเนื่อง โดยน้อมนำแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เกี่ยวกับธนาคารอาหารชุมชน (Food Bank) มาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยเป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยแบ่งการศึกษาเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2550-2554) เน้นการรวบรวมองค์ความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน รวมทั้งการฟื้นฟูพืชท้องถิ่นเพื่อเป็นแหล่งอาหารและยาของชุมชน ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2555-2559) เน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้และส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นสู่ชุมชน การสร้างผู้รู้รุ่นใหม่ ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2560-2564) เน้นการขยายผลหลักสูตรท้องถิ่นสู่ชุมชน/ โรงเรียน การสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อปกป้องคุ้มครองภูมิปัญญาท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน การพัฒนาต่อยอดพืชท้องถิ่นเพื่อสร้างรายได้ ลดการเก็บหาจากป่า และการพัฒนายกระดับชุมชนให้เป็นต้นแบบด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ประกอบด้วย 4 กิจกรรมหลัก สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบชุมชนด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง

1.1 วางแผนการดำเนินงานร่วมกับสมาชิกชุมชน 5 พื้นที่ ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง (บ้านห้วยอีค่าง) ศูนย์ฯ แม่สะเรียง (บ้านป่าแป๋) ศูนย์ฯ ห้วยโป่ง (บ้านห้วยน้ำกืน) และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงดอยปุยและวาวี (แม่พริก)

1.2 จัดทำแปลงปลูกฟื้นฟูพืชท้องถิ่นเพื่อทดแทนการเก็บหาจากป่าร่วมกับชุมชน โดยปลูกเสริมป่าในรูปแบบวนเกษตร ในพื้นที่บ้านดอยปุย วาวี (แม่พริก) ห้วยน้ำกืน และปลูกในรูปแบบสวนหลังบ้าน ได้แก่ ป่าเกี๊ยะใหม่ ป่ากล้วย

1.3 พัฒนาฐานเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นร่วมกับชุมชน 5 พื้นที่ และจัดกิจกรรม 1) ถ่ายทอดองค์ความรู้และภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นจากผู้รู้ให้กับสมาชิกชุมชน 3 แห่ง ได้แก่ บ้านป่ากล้วย 200 คน บ้านขุนก๋อง-หลวงใหม่ 52 คน และบ้านป่าแป๋ 107 คน 2) ถ่ายทอดองค์ความรู้การเพาะขยายพันธุ์เห็ดตับเต่าร่วมกับพืชอาศัยเพื่อเสริมแหล่งอาหารให้กับชุมชนบ้านทุ่งต่าง (ห้วยก้างปลา) จำนวน 22 คน 3) การถ่ายทอดความรู้เพื่อสร้างผู้รู้รุ่นใหม่บ้านป่ากล้วย 14 คน และ 4) การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นของชนเผ่าม้งระหว่างบ้านป่ากล้วยและบ้านผาผึ้ง

1.4 ขยายผลหลักสูตรท้องถิ่นเรื่อง การอนุรักษ์ ฟื้นฟู และส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่น ในการเรียนการสอนของโรงเรียนบ้านป่าเมี่ยงแม่พริก อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยจัดทำสื่อที่เหมาะสมกับแต่ละชั้นเรียน ได้แก่ สื่อรูปแบบดิจิทัล สื่อที่มีชีวิต โปสเตอร์ และบัตรคำ เป็นต้น

1.5 ขยายผลการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชท้องถิ่นสู่พื้นที่ใหม่ 5 ชุมชน ได้แก่ บ้านผาผึ้ง บ้านหล่อโย บ้านปางชมพู บ้านสามหมื่น และบ้านขุนก๋อง-หลวงใหม่ โดยได้สำรวจพืชบริเวณบ้านและบริเวณป่าธรรมชาติ 5 ชุมชน ได้แก่ บ้านผาผึ้ง 103 ชนิด บ้านหล่อโย 162 ชนิด บ้านสามหมื่น 90 ชนิด บ้านขุนก๋อง 47 ชนิด และ บ้านหลวงใหม่ 146 ชนิด รวมทั้งสนับสนุนการเพาะขยายพันธุ์และปลูกฟื้นฟูพืชท้องถิ่นเสริมแหล่งอาหารในชุมชนทั้ง 5 ชุมชน

1.6 เก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ทางตรงจากการอนุรักษ์ ฟื้นฟูพืชท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน 5 ชุมชน ได้แก่ ป่ากล้วย แม่พริก ห้วยอีค่าง ป่าแป๋ และห้วยน้ำกืน โดยพบว่า มูลค่าการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นบ้านห้วยน้ำกืน รวม 2,381,777 บาทต่อปี บ้านห้วยอีค่าง รวม 1,213,745 บาทต่อปี บ้านป่ากล้วย รวม 53,562 บาท (ระยะเวลา 4 เดือน) และบ้านแม่พริก รวม 4,200 บาท (ระยะเวลา 4 เดือน)

2. การวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นและการพัฒนาต่อยอดเชิงเศรษฐกิจ

2.1 ศึกษาวิธีการเพาะขยายพันธุ์และเขตกรรมพืชท้องถิ่นหายาก 5 ชนิด ได้แก่ หงส์ผาคำ (เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) ลิลลี่ป่า (เพาะเมล็ดและชำกลีบ) มะเขาควาย (เพาะเมล็ดและตอนกิ่ง) น้อยหน่าเครือ (รูปแบบการปลูกแบบขึ้นค้าง) ตีนฮุ้งดอย (การจัดการปุ๋ย)

2.2 สนับสนุนกลุ่มสมาชิกเพาะปลูกพืชท้องถิ่นเพื่อเสริมรายได้ 8 ชุมชน ได้แก่ ห้วยน้ำกืน (ลิงลาว เลือดมังกร) โป่งคำ (ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชท้องถิ่น 35 ชนิด) แม่พริก (ผักกูด หวายหนามขาว ลิงลาว) แม่สอง (บุก) แม่สามแลบ (บุก) ห้วยเขย่ง (ส้มป่อย กระเจี๊ยบมอญ) ห้วยก้างปลา (หวายหนามขาว) ป่าแป๋ (ว่านน้ำ ขมิ้น พืชสีย้อม)

2.3 ถ่ายทอดความรู้การทำน้ำหมักสมุนไพรและฮอร์โมนไข่ให้กับกลุ่มสมาชิก สำหรับใช้ป้องกันกำจัดโรคและแมลง รวมทั้งบำรุงการเจริญเติบโตของพืชท้องถิ่น ทดแทนการใช้สารเคมี

2.4 ทดสอบการจัดการ (น้ำ ปุ๋ยชีวภาพ และน้ำหมักสมุนไพร) เพื่อเพิ่มผลผลิตและยืดอายุการเก็บเกี่ยวพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพ 2 ชนิด ร่วมกับเกษตรกรสมาชิก ได้แก่ ลิงลาว (บ้านห้วยน้ำกืน) และกระเจี๊ยบมอญ (บ้านไร่)

3. การศึกษารูปแบบการจัดการเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชท้องถิ่นในป่าธรรมชาติของชุมชน

คัดเลือกพื้นที่ป่าชุมชน และพื้นที่ buffer zone และวางแผนการดำเนินงานร่วมกับชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย 3 พื้นที่ ได้แก่ ป่ากล้วย ศรีคีรีรักษ์ และขุนก๋อง รวมทั้งศึกษาสังคมพืชและปัจจัยแวดล้อม เพื่อกำหนดรูปแบบในการปลูกฟื้นฟูพืชที่เหมาะสม โดยสังคมพืชที่พบมี 2 ลักษณะคือ ป่าเต็งรัง (ขุนก๋อง และศรีคีรีรักษ์) และดิบเขาผสมสน (ป่ากล้วย) รูปแบบการปลูกฟื้นฟูที่เหมาะสม ได้แก่ การปลูกป่า 3 อย่างประโยชน์ 4 อย่าง และรูปแบบการปลูกแบบป่ารายได้ โดยคำนึงถึงชนิดพืชที่เหมาะสมกับภูมินิเวศของแต่ละชุมชน

3.1 พื้นที่บ้านป่ากล้วย ทำการวางแปลงขนาด 40×40 เมตร และเก็บข้อมูลสังคมพืชและปัจจัยแวดล้อมบางประการภายในแปลงศึกษา พบพืชท้องถิ่นที่ชาวบ้านมีการนำมาใช้ประโยชน์ 55 ชนิด มีค่าความหลากชนิด เท่ากับ 2.98 มีปริมาณแสง ระหว่าง 1,100-5,300 ลักซ์ โดยมีชนิดพืชที่ชุมชนต้องการฟื้นฟูให้เหมาะสมกับสภาพป่า 13 ชนิด ซึ่งเป็นพืช

ที่มีความต้องการใช้ประโยชน์สูงและหายากในป่าธรรมชาติ เนื่องจากการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติยาก ถูกรบกวนโดยสัตว์เลี้ยงและมนุษย์

3.2 พื้นที่บ้านศรีคีรีรักษ์ วางแปลงขนาด 40×40 เมตร จำนวน 3 แปลง ในพื้นที่แนวกันชน (Buffer zone) เพื่อศึกษาการปลูกชนิดไม้ร่วมกับพืชท้องถิ่นให้เหมาะสมกับพื้นที่ และร่วมกับชุมชนปลูกฟื้นฟูพืชจำนวน 12 ชนิด 2,575 ต้น ในพื้นที่ดังกล่าว

3.3 พื้นที่บ้านขุนก๋อง สำรวจสังคมพืชและปัจจัยแวดล้อมของสภาพป่าในปัจจุบันเบื้องต้น พบว่า สังคมพืชป่าเบญจพรรณที่เคยถูกบุกรุกทำการเกษตรมาก่อน กำลังอยู่ในช่วงทดแทนตามธรรมชาติ มีหญ้าขึ้นปกคลุมพื้นที่หนาแน่น และมีแม่ไม้ ลูกไม้ตั้งตัวได้เล็กน้อย โดยมีปริมาณแสงเฉลี่ย 35,858 lux ดินมีค่า pH เฉลี่ย 5.5 และมีค่าความชื้นที่ 4.1 ซึ่งได้วางแผนกับชุมชนฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม โดยรูปแบบการปลูกป่า 3 อย่างประโยชน์ 4 อย่าง

4. การศึกษาและพัฒนาการปกป้องคุ้มครองพืชท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพของชุมชน

4.1 ประชุมร่วมกับชุมชนบ้านห้วยอีค่างเพื่อวางแผนการจัดการทรัพยากรป่าธรรมชาติ และปกป้องคุ้มครองพืชท้องถิ่นโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน และจัดตั้งคณะกรรมการ พร้อมทั้งกำหนดกฎกติกาการใช้ประโยชน์ป่าในชุมชน ซึ่งแบ่งเป็นป่าอนุรักษ์ และป่าใช้สอย

4.2 สำรวจสภาพสังคมพืชป่าธรรมชาติที่มีการอนุรักษ์ พบว่า ป่าธรรมชาติมีความหลากชนิดสูง โดยเฉพาะป่าเดปอทู พื้นที่ 420 ไร่ โดยมีค่าความหลากชนิดในระดับไม้ใหญ่ ลูกไม้ และกล้าไม้ เท่ากับ 3.62 3.43 และ 3.82 ตามลำดับ ซึ่งชุมชนเสนอให้ยื่นพื้นที่ป่าบริเวณนี้คุ้มครองเป็นป่าชุมชนบ้านห้วยอีค่าง

4.3 สนับสนุนชุมชนในจัดการทรัพยากรป่าไม้ในป่าต้นน้ำและป่ารอบชุมชน ได้แก่ ทำแนวกันไฟ บวชป่า และปลูกฟื้นฟู และการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง

ภาพที่ 143 การขยายผลหลักสูตรท้องถิ่นด้านการอนุรักษ์ฟื้นฟูพืชท้องถิ่นในระดับชุมชน

ภาพที่ 144 แปลงปลูกตีนฮุ้งดอยเพื่อลดการเก็บหาจากป่า

ภาพที่ 145 แปลงปลูกชาเลือดมังกรเสริมรายได้

ภาพที่ 146 ปลูกฟื้นฟูแหล่งอาหารในชุมชน

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ชุมชนต้นแบบด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ และ/หรือการสร้างเศรษฐกิจจากพืชท้องถิ่น จำนวน 5 ชุมชน
2. แหล่งเพาะปลูกพืชท้องถิ่นในชุมชนเพื่อทดแทนการเก็บหาจากป่า จำนวน 5 แห่ง
3. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหรือกลุ่มผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพ จำนวน 2 กลุ่ม
4. ข้อมูลสังคมพืช ปัจจัยแวดล้อม และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพป่าของชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชท้องถิ่นในป่ารอบชุมชนที่เหมาะสม จำนวน 3 ชุมชน
5. ชุมชนที่มีกระบวนการปกป้องคุ้มครองพืชท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุมชน

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) การวิจัยและพัฒนาชุมชนตัวอย่างด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง

2) การศึกษาและพัฒนาระบบการเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพร่วมกับชุมชนและหน่วยงานการให้บริการวิชาการ/ หลักสูตรการเรียนการสอน

3) การวิจัยและพัฒนาเพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นและการพัฒนาต่อยอดเชิงเศรษฐกิจ

4) การศึกษาและพัฒนาการปกป้องคุ้มครองพืชท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพ และการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติของชุมชน

1.2 ขยายผลหลักสูตรท้องถิ่นเรื่อง การอนุรักษ์ ฟื้นฟู และส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่น ในการเรียนการสอนของโรงเรียนบ้านป่าเมี่ยงแม่พริก อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยจัดทำสื่อที่เหมาะสมกับแต่ละชั้นเรียน ได้แก่ สื่อรูปแบบดิจิทัล สื่อที่มีชีวิต โปสเตอร์ และบัตรคำ เป็นต้น

1.3 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนองานวิจัยในการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “Agricultural Biodiversity Promotion” ณ กรุงไทเป สาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) ระหว่างวันที่ 11-24 เมษายน 2562

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 จัดกิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้และภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นจากผู้รู้ให้กับสมาชิกชุมชน จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ บ้านป่ากล้วย 200 คน บ้านขุนก๋อง-หลวงใหม่ 52 คน และบ้านป่าแป๋ 107 คน

2.2 การจัดทำสื่อโปสเตอร์ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านพืชท้องถิ่นและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 3 เรื่อง

2.3 บทความเรื่อง “ภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่นมะเขาควาย” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

2. โครงการศึกษาและพัฒนาการจัดการของเสียจากครัวเรือนและชุมชนบนพื้นที่สูง

ปัญหาการสะสมของกองขยะมูลฝอยและการปล่อยน้ำเสียจากครัวเรือน ร้านค้า ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และแปรรูปผลิตผลเกษตรลงแหล่งน้ำธรรมชาติทำให้ความสวยงามของทัศนียภาพทางธรรมชาติบนพื้นที่สูงลดลง เกิดกลิ่นเน่าเหม็นที่ไม่พึงประสงค์และแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์พาหะนำโรคภายในชุมชน ส่วนการเผาขยะก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ปล่อยออกสู่บรรยากาศเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สภาพภูมิอากาศแปรปรวนและภาวะโลกร้อน เพื่อบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นจึงต้องเร่งจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมขององค์กรชุมชนในการบริหารจัดการของเสียจากครัวเรือนและชุมชนตามหลักสุขาภิบาล สามารถสรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. กลไกหลักที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องในการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมโดยองค์กรชุมชน ประกอบด้วย (1) การสร้างความเข้าและให้ความรู้กับคณะกรรมการหมู่บ้าน (2) การมีส่วนร่วมของเยาวชน ผู้ใหญ่ และผู้สูงอายุในการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และกำหนดเป้าหมายการพัฒนาชุมชน ตลอดจนร่วมติดตามและประเมินผล (3) แผนงานต้องระบุระยะเวลา ผู้รับผิดชอบและหน้าที่อย่างชัดเจน โดยเป็นวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ครบวงจรภายใต้ภูมิสังคมและสถานการณ์ภายในชุมชน และ (4) ชุมชนต้องมีแหล่งงบประมาณสำหรับการลงทุนและดำเนินงาน

2. ปัจจัยความสำเร็จที่ส่งผลต่อการสร้างความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการขยะและน้ำทิ้งรวมถึงการนำไปปฏิบัติของสมาชิกภายในชุมชน คือ ช่วงอายุ 21-30 ปี และ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.5 รองลงมาคือ การศึกษาระดับสูง ร้อยละ 25 และความหลากหลายของอาชีพ ร้อยละ 23 ส่วนชาติพันธุ์มีผลค่อนข้างต่ำ ร้อยละ 15.5 เช่นเดียวกับปัจจัยร่วมอื่น มีผลร้อยละ 8 โดยตัวอย่างชุมชนที่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ บ้านป่าเกี๊ยะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ บ้านห้วยน้ำกืน ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง และบ้านขอบด้ง สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

3. วิธีการจัดการขยะ 6 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดแยก การทิ้ง การรวบรวม การเก็บขน การกำจัดขยะตามประเภททั้งการฝังกลบในบ่อ/การเผาในเตามาตรฐาน และการส่งขยะที่ต้องกำจัดให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดการ ช่วยลดปริมาณขยะทั่วไปที่ต้องกำจัดได้ โดยชุมชนเกษตรที่มีครัวเรือนจำนวนไม่มาก เช่นบ้านหาดส้มป่อย สถานีเกษตรหลวงปางดะ และบ้านห้วยมะเกลี้ยง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง จะมีปริมาณขยะเหลือเพียง 15.3 กิโลกรัมต่อวัน และ 16 กิโลกรัมต่อวัน ปล่อย CO_2 จากเดิมที่มีค่าเท่ากันคือ 15.9 $kgCO_2eq/kg$/วัน ลดเหลือ 0.3 $kgCO_2eq/kg$/วัน หรือลดลงร้อยละ 98 ในขณะที่ชุมชนคนจีนที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวขนาดใหญ่และครัวเรือนส่วนมากยังไม่คัดแยกประเภทขยะ เช่น บ้านผาตั้ง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงผาตั้ง มีขยะ 236.14 กิโลกรัมต่อวัน ปล่อย CO_2 เฉลี่ย 444.09 $kgCO_2e/kg$/วัน หลังจัดการขยะจะเหลือ 298.2 $kgCO_2e/kg$/วัน หรือลดลงร้อยละ 33

4. การติดตั้งระบบกรองน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งแบ่งเป็น 7 รูปแบบ ตามเงื่อนไขของจำนวนสมาชิกและกิจกรรมในครัวเรือน พบว่าเฉลี่ยร้อยละ 86 ของ 9 ชุมชน ยังไม่ดำเนินการ เป็นสาเหตุให้ผลประเมินระดับการพัฒนาตามตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำและยั่งยืนด้านการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในชุมชน/ครัวเรือน 3 ตัวชี้วัด มีค่าคะแนนรวม 18-26 จาก 45 คะแนนเต็ม

ภาพที่ 147 บันทึกปริมาณและแยกองค์ประกอบขยะครัวเรือน

ภาพที่ 148 สอบถามข้อมูลการจัดการขยะและน้ำเสียของชุมชน

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ต้นแบบชุมชนที่มีการบริหารจัดการในการบรรเทาปัญหามลพิษจากขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งตามหลักสุขาภิบาลที่ดี โดยองค์กรชุมชนในพื้นที่ดำเนินการเดิม จำนวน 3 ชุมชน ได้แก่ บ้านป่าเกี๊ยะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ บ้านห้วยน้ำกืน ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง และบ้านขอบด้ง สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง
2. ผลการประเมินจากการปรับปรุงวิธีการจัดการขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งภายในชุมชน ในพื้นที่ดำเนินการใหม่ จำนวน 9 ชุมชน มีค่าคะแนนรวม 18-26

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ภายใต้โครงการศึกษาการพัฒนาชุมชนโครงการหลวงเพื่อเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำและยั่งยืน ระยะที่ 2 ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการจัดการขยะและน้ำทิ้งจากครัวเรือนที่ดีซึ่งเหมาะสมกับชุมชนบนพื้นที่สูง

1.2 กลไกและปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งของชุมชน รวมทั้งข้อมูลฐานการพัฒนาชุมชน 9 แห่ง เพื่อวางแผนยกระดับการพัฒนาร่วมกับชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

ต้นแบบชุมชนที่มีการบริหารจัดการเพื่อบรรเทาปัญหามลพิษจากขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งตามหลักสุขาภิบาลที่ดี สำหรับใช้เป็นสถานที่ศึกษาดูงานของชุมชนบนพื้นที่สูงอื่นและหน่วยงานที่สนใจ

3. โครงการศึกษาการพัฒนาชุมชนโครงการหลวงเพื่อเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำและยั่งยืน ระยะที่ 2

มูลนิธิโครงการหลวงปรับกลยุทธ์การพัฒนาเป็นเชิงคุณภาพทุกมิติเพื่อให้มีกระบวนการปฏิบัติงานที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และมุ่งเน้นการพัฒนาในระดับชุมชนให้ตื่นตัวและปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยลดกิจกรรมการดำรงชีวิตของชุมชนบนพื้นที่สูงที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อเป็นสังคมที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ รวมทั้งสร้างขีดความสามารถด้านบริหารจัดการชุมชนให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและเกิดความยั่งยืนในที่สุดตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เป็นงานวิจัยต่อเนื่อง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. แบบประเมินที่พัฒนาขึ้นต้องปรับปรุงรายละเอียดโดยเฉพาะหัวข้อและคำจำกัดความของเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดซึ่งเพิ่มเติมเป็น 5 มิติการพัฒนา 23 เกณฑ์การประเมิน 31 ตัวชี้วัด รวมถึงเพิ่มข้อมูลประกอบการตรวจประเมินอื่นแต่ยังต้องนำไปทดสอบผลการใช้กับชุมชนบนพื้นที่สูงในภูมิสังคมอื่น

2. หน่วยรับรอง ได้แก่ ศูนย์วิจัยตรวจประเมินและให้การรับรองมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เห็นชอบรับรองชุมชนโครงการหลวง 12 แห่ง เป็นชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน แบ่งเป็น ระดับดีเยี่ยม 11 แห่ง (ร้อยละ 91.67) และระดับดีมาก 1 แห่ง (ร้อยละ 8.33) โดยใบรับรองมีอายุ 3 ปี

3. ผลการพัฒนาชุมชนโครงการหลวงแห่งใหม่ 9 พื้นที่ ก่อนเข้าร่วมโครงการจะมีการวัดผลจากแบบประเมินการพัฒนาชุมชนคาร์บอนต่ำฉบับเดิมมีค่าคะแนนช่วง 69.28-85.37 โดยบ้านนอแล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ได้คะแนนต่ำสุด และบ้านลั๊ว ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ได้คะแนนสูงสุด

4. การใช้ฟืนหุงต้มอาหารต้มน้ำอาบในครัวเรือน และการผิงไฟเป็นกิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 49 รองลงมาคือ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากยานพาหนะเพื่อขนส่งผลิตผลและทำธุระในตัวเมือง ร้อยละ 27 เมื่อรวม

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 7 กิจกรรมหลักภายในชุมชนได้ค่า 76,700.68-4,007,836.67 $KgCo_2eq$ ต่อปี โดยชุมชนบ้านป๊อก ศูนย์ฯ ตีนตก มีค่าต่ำสุด ส่วนบ้านดง ศูนย์ฯ แม่ลาน้อย มีค่าสูงสุด

5. ผลประเมินค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเบื้องต้นของป่าต้นน้ำที่ชุมชนโครงการหลวง 12 แห่ง ช่วยกันดูแลโดยสุ่มแปลงขนาด 20 × 20 เมตร แบ่งตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลและประเภทป่า พบไม้ยืนต้น 4,477 ต้น พันธุ์ไม้ 248 ชนิด 105 วงศ์ มีค่ากักเก็บคาร์บอนเฉลี่ย 14.88-37.26 ตันต่อไร่ โดยป่าต้นน้ำที่กักเก็บคาร์บอนสูงสุดอยู่ที่บ้านหนองหล่ม สถานีฯ อินทนนท์ ส่วนบ้านดง ศูนย์ฯ แม่ลาน้อย มีค่าต่ำสุด

ภาพที่ 149 คณะกรรมตรวจประเมินเข้าตรวจประเมิน

ภาพที่ 150 มอบรางวัลรับรองชุมชนคาร์บอนต่ำโครงการหลวง

ภาพที่ 151 ประชุมปรับปรุงตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชน

ภาพที่ 152 สำรวจชนิดต้นไม้บริเวณป่าต้นน้ำ

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงให้เป็นชุมชนคาร์บอนต่ำและยั่งยืน จำนวน 1 เรื่อง
2. ชุมชนโครงการหลวงที่ผ่านเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำและยั่งยืน จำนวน 12 ชุมชน
3. ผลการยกระดับชุมชนให้เข้าสู่ตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำและยั่งยืนเบื้องต้น จำนวน 9 ชุมชน
4. ข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกิจกรรมของชุมชนโครงการหลวง 12 แห่ง (เบื้องต้น) จำนวน 1 เรื่อง
5. ข้อมูลปริมาณการเก็บกักก๊าซเรือนกระจกโดยพื้นที่สีเขียวของชุมชนโครงการหลวง 12 แห่ง (เบื้องต้น) จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 เกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน จำนวน 1 เรื่อง

1.2 จัดทำสื่อถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัย เช่น คู่มือระบบบริหารงานคุณภาพ เรื่อง การพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน จำนวน 1 เรื่อง

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

ใช้กำหนดกลยุทธ์การพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนแบบโครงการหลวงของ สวพส. เพื่อผลักดันงานพัฒนาชุมชนคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืนในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง

4. โครงการศึกษาชนิดไม้ท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกป่าชาวบ้าน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดไม้ท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกป่าชาวบ้านในพื้นที่โครงการหลวง โดยทำการศึกษาทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ (1) การศึกษาการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่นที่ปลูกทดสอบในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่ต่างกัน 3 ระดับ ในพื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ) ได้แก่ แดง จำปีป่า มะขามป้อม มะแขว่น และเกาลัด พื้นที่สูงปานกลาง (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง) ได้แก่ จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง ลำพูป่า มะขามป้อม และเกาลัด และพื้นที่สูงค่อนข้างมาก (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ) ได้แก่ จำปีป่า กำลังเสือโคร่ง ก่อเดือย มะขามป้อม และเกาลัด (2) การศึกษาลักษณะเมล็ดไม้ (ลำพูป่าและจำปีป่า) และวัสดุเพาะชำต่อการเติบโตของกล้าไม้ (ลำพูป่าและทะโล้) และ (3) การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลและด้านพลังงานของไม้และแนวทางการใช้ประโยชน์ไม้ (ลำพูป่าและก่อเดือย) สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่นที่ปลูกทดสอบในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่ต่างกัน 3 ระดับ <u>พื้นที่สูงค่อนข้างต่ำ</u> แดงและมะขามป้อม มีอัตราการรอดตายที่ดี ในขณะที่ไม้ชนิดอื่นมีอัตราการรอดตายค่อนข้างต่ำมาก โดยจำปีป่ามะขามป้อมและแดง มีการเติบโตค่อนข้างดี สำหรับ<u>พื้นที่สูงปานกลา</u>ง ไม้มะขามป้อม ลำพูป่าและจำปีป่ามีอัตราการรอดตายดี โดยลำพูป่า มะขามป้อม และกำลังเสือโคร่ง มีการเติบโตดีกว่าไม้ชนิดอื่น และ<u>พื้นที่สูงค่อนข้างมาก</u> ไม้เกือบทุกชนิดมีอัตราการรอดตายดี ยกเว้นเกาลัดที่รอดตายค่อนข้างต่ำ โดยกำลังเสือโคร่งและมะขามป้อมมีการเติบโตดีกว่าไม้ชนิดอื่น

ภาพที่ 153 แปลงปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

2. การศึกษาลักษณะเมล็ดไม้ และวัสดุเพาะชำต่อการเติบโตของกล้าไม้ เมล็ดลำพูป่า และเมล็ดจำปีป่า มีความชื้น ความกว้าง ความยาว ความหนา และน้ำหนักแตกต่างกันไปตามชนิดไม้ และมีอัตราการงอกเฉลี่ยในช่วงระยะเวลา 30 วัน เท่ากับ ร้อยละ 66.00 และ 5.00 ตามลำดับ สำหรับผลของการผลิตกล้าไม้ในช่วง 3 เดือนแรก พบว่า กล้าลำพูป่าที่เพาะชำในดินป่าไม้มีการเติบโตดีกว่าดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าวและดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า ขณะที่กล้าทะโล้ที่เพาะชำในดินป่าไม้ผสมขุยมะพร้าวมีการเติบโตดีกว่าดินป่าไม้ และดินป่าไม้ผสมแกลบและขี้เถ้า

3. การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลและด้านพลังงานของไม้และแนวทางการใช้ประโยชน์ไม้ ก่อเดือย เป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งปานกลาง เหมาะแก่การใช้ประโยชน์เป็นโครงสร้างรับแรง ส่วนลำพูป่า เป็นไม้เนื้ออ่อน ไม่เหมาะแก่การใช้เป็นไม้โครงสร้างรับแรงแต่สามารถใช้ผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ของที่ระลึกได้แต่ต้องผ่านการรักษาเนื้อไม้ด้วยสารเคมี อย่างไรก็ตามเศษไม้ ปลายไม้ต่างๆ รวมทั้งขี้เลื่อยของไม้ทั้ง 2 ชนิดสามารถนำมาใช้เป็นไม้พลังงานได้

ภาพที่ 154 แปลงปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ทุ่งหลวง จังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 155 แปลงปลูกทดสอบและการเติบโตของชนิดไม้เมื่ออายุ 24 เดือน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 156 แท่นวางโทรศัพท์มือถือจากไม้ลำพูป่า

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลการเติบโตของชนิดไม้ท้องถิ่น และไม้ที่มีศักยภาพในพื้นที่โครงการหลวงใน 3 ระดับความสูง (แต่ละระดับความสูงอาจมีชนิดไม้ซ้ำกันได้) จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 2 ปี
2. ข้อมูลคุณภาพของเมล็ดไม้ และวิธีการผลิตกล้าไม้ที่ดี จำนวน 2 ชนิด
3. ข้อมูลคุณสมบัติเชิงกล วิธีการรักษาเนื้อไม้ และการใช้ประโยชน์ของไม้ใช้สอย 2 ชนิด
4. ข้อมูลคุณสมบัติด้านพลังงานของไม้และการใช้ประโยชน์ จำนวน 2 ชนิด

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 ติดตามการเติบโตของไม้ในแปลงทดสอบในแต่ละระดับความสูงของพื้นที่ เพื่อให้ทราบชนิดไม้ที่เติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลแตกต่างกัน

1.2 การทดสอบเมล็ดไม้ของชนิดไม้ที่ปลูกทดสอบ และการผลิตกล้าไม้คุณภาพดี รวมถึงการศึกษาคุณสมบัติไม้และแนวทางการใช้ประโยชน์ไม้ เพื่อให้ทราบชนิดไม้ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ ตามแนวพระราชดำริเกี่ยวกับการปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง เพื่อการส่งเสริมในโครงการป่าชาวบ้านฯ

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

แปลงสาธิตการทดสอบชนิดไม้ท้องถิ่นที่เหมาะสมในพื้นที่โครงการหลวงที่ระดับความสูงต่างกัน 3 แห่ง

5. โครงการศึกษาศักยภาพการปลูกและใช้ประโยชน์ไม้จันทน์หอมและไม้ป่ายืนต้นบางชนิดในเชิงผลิตภัณฑ์

การดำเนินกิจการผลิตภัณฑ์ไม้ประดับแห้งของมูลนิธิโครงการหลวงจะประยุกต์ใช้ผลิตผลทางการเกษตรหรือไม้ล้มลุกที่ปลูกในพื้นที่โครงการเพื่อแปรรูปเป็นไม้ประดับแห้ง ซึ่งปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้บริโภคไม้ประดับแห้งในวงกว้าง ทั้งนี้ยังมีพันธุ์ไม้ป่าและวัชพืชอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาเป็นส่วนประกอบในการทำผลิตภัณฑ์ไม้ประดับแห้งได้อย่างดี และเป็นการเพิ่มความหลากหลายของวัตถุดิบที่ใช้อีกด้วย นอกจากนี้ได้เล็งเห็นว่าอาจจะยังมีส่วนต่างๆ ได้แก่ ใบ ดอก ผล หรือลำต้นของไม้ป่ายืนต้นชนิดอื่นๆ รวมทั้งไม้จันทน์หอมที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ จึงมีการศึกษาศักยภาพการปลูกและใช้ประโยชน์ไม้จันทน์หอมและไม้ป่ายืนต้นบางชนิดเพื่อนำมาสนับสนุนงานโครงการบุหงาของมูลนิธิโครงการหลวง ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป โดยศึกษาการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ การปลูก และการใช้ประโยชน์ไม้จันทน์หอม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง รวมถึงการศึกษาไม้ป่ายืนต้นชนิดอื่นที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ด้วย สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาการกระจายพันธุ์และการออกดอกออกผลของไม้จันทน์หอมตามธรรมชาติในประเทศไทย พบว่า

1.1 ปัจจุบันพบไม้จันทน์หอมตามธรรมชาติเพียง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี (อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน) จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (อุทยานแห่งชาติกุยบุรี อุทยานแห่งชาติสามร้อยยอด และอุทยานแห่งชาติน้ำตกห้วยยาง) และจังหวัดนครศรีธรรมราช (ศูนย์เรียนรู้งานฟื้นฟูเหมือง บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ทุ่งสง) จำกัด)

1.2 ไม้จันทน์หอมจะเริ่มมีการพัฒนาตาดอกในเดือนกรกฎาคม และเริ่มบานในเดือนกันยายน ระยะเวลาการออกดอกนานประมาณ 1 เดือน ดอกที่ได้รับการผสมเกสรแล้วจะพัฒนาเป็นผลซึ่งจะพัฒนาจนสมบูรณ์เต็มที่ในเดือนตุลาคม หลังจากนั้นจะใช้เวลาประมาณ 45-60 วัน ผลจะสุกในช่วงปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเมล็ด ในปี พ.ศ. 2561 ไม้จันทน์หอมไม่ติดดอกออกผล (off year) แต่ในปี พ.ศ. 2562 พบไม้จันทน์หอมเริ่มติดดอกในช่วงสัปดาห์แรกของเดือนสิงหาคม โดยพบการติดดอกทั้งไม้จันทน์หอมที่ขึ้นตามธรรมชาติและในแปลงปลูก และจะมีการติดตามการออกดอกและออกผลของไม้จันทน์หอมต่อไปจนสิ้นสุดฤดูกาลออกดอกออกผล

2. การศึกษาการปลูกและการเจริญเติบโตของไม้จันทน์หอมในพื้นที่ที่มีการปลูกไม้จันทน์หอมในประเทศไทย พบการปลูกไม้จันทน์หอมในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 3 พื้นที่ ได้แก่

2.1 สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ (บ้านยางชุมเหนือ ตำบลหาดขาม อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์) มีการปลูกไม้จันทน์หอมเชิงเดี่ยว อายุ 21 ปี มีความเพิ่มพูนความสูง 0.63 เมตรต่อปี และความเพิ่มพูนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 1.08 เซนติเมตรต่อปี

2.2 โครงการชลประทานยางชุม (ตำบลหาดขาม อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์) โดยปลูกผสมกับไม้ชนิดอื่น อาทิ เสลา ยางนา ตะแบกคูณ เป็นต้น อายุ 21 ปี มีความเพิ่มพูนความสูง 0.49 เมตรต่อปี และความเพิ่มพูนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 0.55 เซนติเมตรต่อปี

2.3 สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ ตำบลอ่าวน้อย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปลูกเชิงเดี่ยว อายุ 15 ปี มีความเพิ่มพูนความสูง 0.50 เมตรต่อปี และความเพิ่มพูนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 0.61 เซนติเมตรต่อปี

3. การศึกษาเทคโนโลยีการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดไม้จันทน์หอม พบว่า

3.1 วิธีการเก็บเกี่ยวเมล็ดจากแม่ไม้ โดยลักษณะของผลที่เหมาะสมต่อการนำไปผลิตกล้าไม้จันทน์หอม เป็นผลที่มีลักษณะสีเขียวแกมน้ำตาลซึ่งมีอัตราการงอกสูงสุด และผลลักษณะดังกล่าวจะยังไม่ร่วงหล่นจากต้น เพราะฉะนั้นวิธีการเก็บเกี่ยวเมล็ดสามารถดำเนินการได้ 2 วิธี คือ การใช้ไม้สอย ซึ่งนิยมใช้กับต้นแม่ไม้ที่ไม่สูงมากนัก และการปีนเก็บเมล็ดจากต้น ใช้กับแม่ไม้ที่มีความสูงมาก

3.2 วิธีการจัดการเมล็ดไม้จันทน์หอมหลังการเก็บเกี่ยว ปกติเมล็ดไม้จันทน์หอมไม่สามารถแยกออกมาจากเปลือกผลได้ง่าย และการเพาะเมล็ดไม้จันทน์หอมจะเพาะจากผลโดยตรง โดยคัดแยกเอาเฉพาะผลสีเขียวแกมน้ำตาลและผลสีน้ำตาล

ที่มีลักษณะสมบูรณ์ มีเมล็ด ไม่ลีบ หลังจากนั้นนำผลที่คัดแยกแล้วมาผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วใส่ถุงกระสอบและนำไปเก็บในบริเวณที่ร่มและแห้ง ณ อุณหภูมิห้อง โดยเมล็ดที่เก็บมาจากต้นจะมีความมีชีวิตลดลงเรื่อยๆ ตามระยะเวลา และความมีชีวิตจะหมดลงหลังจากเก็บผลมาแล้ว 90 วัน เพราะฉะนั้นเมื่อเก็บเมล็ดมาแล้วควรรีบเพาะให้เร็วที่สุด

4. การสำรวจและคัดเลือกพื้นที่สำหรับปลูกทดสอบไม้จันทน์หอมบนพื้นที่สูง จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเริง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยลึก

5. การศึกษาศักยภาพการใช้ประโยชน์ของไม้จันทน์หอมและไม้ป่ายืนต้นชนิดอื่นในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไม้ประดับแห้ง พบว่า เนื้อไม้และใบจันทน์หอมนำมาทำดอกไม้จันทน์ได้ และมีรายการพันธุ์ไม้ป่ายืนต้นที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไม้ประดับแห้ง 22 ชนิด

ภาพที่ 157 ดอกจันทน์หอม

ภาพที่ 158 แปลงปลูกไม้จันทน์หอมเชิงเดี่ยว ณ สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ หน่วยยางชุม

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติและการออกดอกออกผลของไม้จันทน์หอมในประเทศไทย
2. ข้อมูลการปลูกและการเจริญเติบโตของไม้จันทน์หอมในพื้นที่ที่มีการปลูกไม้จันทน์หอมในประเทศไทย
3. ข้อมูลเทคโนโลยีการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดไม้จันทน์หอม
4. ข้อมูลพื้นที่สำหรับปลูกทดสอบไม้จันทน์หอมบนพื้นที่สูง
5. ข้อมูลศักยภาพการใช้ประโยชน์ของไม้จันทน์หอมและไม้ป่ายืนต้นชนิดอื่นในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 นำข้อมูลการปลูกและการเจริญเติบโตของไม้จันทน์หอมและข้อมูลพื้นที่สำหรับปลูกทดสอบไม้จันทน์หอมบนพื้นที่สูงไปใช้ในการดำเนินการศึกษาในลักษณะปลูกทดสอบเพื่อการอนุรักษ์ฐานพันธุกรรมไม้จันทน์หอม

1.2 ข้อมูลการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติและการออกดอกออกผลของไม้จันทน์หอม ทำให้ทราบว่าไม้จันทน์หอมจะให้เมล็ดทุกๆ 3 ปี จึงได้ดำเนินการศึกษาวิธีการย้ายชำกล้าไม้จันทน์หอมจากแหล่งแม่ไม้ธรรมชาติ และการดูแลกล้าไม้จันทน์หอมในเรือนเพาะชำ เพื่อให้มีปริมาณต้นกล้าไว้ใช้สำหรับปลูกทดสอบเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากไม้จันทน์หอมต่อไปในอนาคต

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

มีแนวทางการนำไม้จันทน์หอมและไม้ป่ายืนต้นมาใช้ประโยชน์ในเชิงผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้ ของประดับตกแต่ง ของที่ระลึก และไม้ประดับแห้ง สำหรับสนับสนุนงานโครงการบุหงาของมูลนิธิโครงการหลวง

6. โครงการศึกษาชนิด/พันธุ์ไม้สนเพื่อปลูกเป็นสวนป่าและการอนุรักษ์ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการเติบโตของชนิดไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่นที่มีถิ่นกำเนิดต่างกัน 2) ศึกษาระบบวนวัฒน์ในการจัดการไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่น 3) ศึกษาการเติบโตของชนิดไม้สนต่างถิ่นที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร 4) ศึกษาผลของการเผาต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สนในแปลงทดลอง และ 5) ศึกษาและติดตามการดำเนินงานด้านการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การศึกษาการเติบโตต่อเนื่องของไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่นที่อายุ 2 ปี พบว่า สนโอคาร์ปาจากถิ่นกำเนิด Guiamaca (Honduras) มีอัตราการรอดตายและการเติบโตทางด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก เฉลี่ยสูงที่สุด ในขณะที่สนสองใบจากถิ่นกำเนิดบ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ มีอัตราการรอดตาย และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก เฉลี่ยต่ำที่สุด และสนสองใบจากถิ่นกำเนิดห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุด

2. การศึกษาระบบวนวัฒน์ในการจัดการไม้สนต่อเนื่องปีที่ 3 พบว่า

2.1 ผลการศึกษาการเจริญทดแทนหลังจากการวางแปลงสำรวจ 24 เดือน พบว่า ความหนาแน่นของไม้ต้นและไม้รุ่นมีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น โดยการเพิ่มขึ้นของไม้ต้นในแปลงไม้สนที่มีความหนาแน่นมากและความหนาแน่นน้อยมีการเพิ่มขึ้น 6.87 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนไม้รุ่นมีความหนาแน่นมากและความหนาแน่นน้อยมีการเพิ่มขึ้น 40.74 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลูกไม้ความหนาแน่นต่อพื้นที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง

2.2 ผลการศึกษาการเติบโตต่อเนื่องของไม้สนคาริเบียที่เหลือจากการตัดขยายระยะไม้สนคาริเบีย ในแปลงตัดขยายระยะให้เหลือร้อยละ 30 ของเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอดจากพื้นที่ซึ่งมีการปกคลุมเรือนยอดสูง A1 (ตัดหนัก) มีร้อยละความเพิ่มพูนของพื้นที่หน้าตัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงหลังการตัดขยายระยะ คือ 11.025 และ 7.765 และ 9.473 ตามลำดับ ส่วนแปลงตัดขยายระยะให้เหลือร้อยละ 30 ของเปอร์เซ็นต์การปกคลุมเรือนยอดจากพื้นที่ซึ่งมีการปกคลุมเรือนยอดต่ำ B1 (ตัดหนัก) มีความเพิ่มพูนของพื้นที่หน้าตัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงหลังการตัดขยายระยะ คือ 13.107 และ 6.344 และ 9.222 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. การศึกษาการเติบโตของชนิดไม้สนต่างถิ่นจำนวน 3 ชนิดที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร ที่อายุ 6 เดือน พบว่า มีอัตราการรอดตายค่อนข้างดี (สูงกว่าร้อยละ 80) โดยสนเทคูนูมานี่มีแนวโน้มการเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับชิดดินและความสูงทั้งหมดดีกว่าสนโอคาร์ปาและสนคาริเบีย

4. การศึกษาผลของการเผาต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สน พบว่า

4.1 การเผาส่งผลให้กล้าไม้ที่มีอยู่เดิมตายทั้งหมด แต่หลังจากผ่านการเผามีกล้าไม้สนเกิดขึ้นจำนวนมากระหว่าง 266-400 ต้นต่อไร่ ในขณะที่แปลงที่ไม่มีการเผามีความหนาแน่นของกล้าไม้ประมาณ 200 ต้นต่อไร่

4.2 อิทธิพลของการเผาต่อปริมาณของป่าโดยเฉพาะเห็ดเผาะซึ่งเป็นของป่าหลักในป่าสนบ้านวัดจันทร์ไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ที่มีการเผาและพื้นที่ที่ไม่มีการเผา เนื่องจากแปลงควบคุมไม่เผาถูกเผาในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 แม้ว่าจะมีการดำเนินการจัดทำแนวกันไฟรอบแปลงไว้

5. การศึกษาและติดตามการดำเนินงานด้านการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยมีแนวทางการฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่เป้าหมาย 3 หมู่บ้าน ในตำบลบ้านจันทร์ อำเภอกัลยาณิวัฒนา โดยแต่ละหมู่บ้านได้คัดเลือกแนวทางที่จะดำเนินการในพื้นที่ และกิจกรรมนำร่องในแต่ละชุมชน ดังนี้

5.1 บ้านวัดจันทร์-ห้วยอ้อ ได้แก่ การจัดการไฟป่าในพื้นที่ป่าสนวัดจันทร์ โดยชุมชนร่วมกันทำแนวกันไฟและทำการชิงเผา จากนั้นได้เริ่มลาดตระเวนดูไฟป่า ซึ่งมีเส้นทางในการลาดตระเวน 3 สาย ได้แก่ 1) บริเวณเส้นทางไปพื้นที่ป่าต้นน้ำ 2) เส้นทางห้วยอ้อไปจรดเส้นถนนสู่อำเภอปาย และ 3) เส้นทางในห้วยงูทั้งหมด

5.2 บ้านแจ่มน้อย ได้แก่ การสร้างการมีส่วนร่วมในการฟื้นฟูป่าต้นน้ำ ประกอบด้วยกิจกรรม การตรวจวัดคุณภาพน้ำในลำห้วยแจ่มน้อย การทำแนวกันไฟและซ่อมแซมฝายชะลอน้ำ โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ พบว่า ค่าคุณภาพน้ำผิวดินของแม่น้ำแจ่มน้อยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน แต่กลับพบปริมาณ Arsenic (As) ที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำปริมาณค่อนข้างสูง รวมถึงชุมชนร่วมกันทำแนวกันไฟ และซ่อมแซมฝายชะลอน้ำ

5.3 บ้านเด่น ได้แก่ การฟื้นฟูพื้นที่ป่าต้นน้ำอย่างมีส่วนร่วม ประกอบด้วยกิจกรรม การปลูกฟื้นฟูป่าต้นน้ำ การทำฝายชะลอน้ำ และการจัดการไฟป่าในพื้นที่ป่าต้นน้ำ โดยชุมชนร่วมกันทำแนวกันไฟและชิงเผาเพื่อกำจัดเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่าชุมชนของหมู่บ้านแล้ว

ภาพที่ 159 การเก็บข้อมูลความสูงขณะที่สนมีอายุ 24 เดือน

ภาพที่ 160 สภาพแปลงปลูกทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สน

ภาพที่ 161 กิจกรรมการซ่อมแซมฝายชะลอน้ำในพื้นที่ป่าต้นน้ำบ้านแจ่มน้อย

ภาพที่ 162 สภาพพื้นป่าที่เปิดโล่งภายหลังไฟไหม้

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลการเติบโต และการรอดตายของไม้สนพื้นเมืองและสนต่างถิ่นที่มีถิ่นกำเนิดต่างกัน จำนวน 5 ชนิด ที่อายุ 2 ปี
2. ข้อมูลระบบวนวัฒน์ในการจัดการไม้สน ได้แก่ การเจริญทดแทนตามธรรมชาติของไม้สนสองใบ และการเติบโตของไม้สนคาริเบียที่เหลือจากการตัดขยายระยะ
3. ข้อมูลการเติบโตของชนิดไม้สนต่างถิ่นที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร
4. ข้อมูลผลกระทบของการเผาต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สนในแปลงทดลอง
5. ข้อมูลการดำเนินกิจกรรมด้านการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 ติดตามการเติบโตของไม้สนในแปลงทดสอบ เพื่อให้ทราบชนิดไม้สนที่เติบโตได้ดีในพื้นที่

1.2 ข้อมูลระบบวนวัฒน์ในการจัดการไม้สนนำไปสู่การวางแผนการจัดการการตัดฟัน และใช้ประโยชน์ไม้สนในด้านของการแบ่งแปลงกำหนดรอบตัดฟัน

1.3 การติดตามการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สนสองใบในแปลงทดลองเผาและติดตามการศึกษาผลกระทบของการเผาต่อปริมาณของเห็ดเผาะในพื้นที่ป่าสน เพื่อสะท้อนให้เห็นปัญหาของการป้องกันไฟป่าที่ส่งผลต่อระบบนิเวศป่าสนในด้านการสืบพันธุ์และการลดลงของปริมาณเห็ดในพื้นที่ป่าสน

1.4 การติดตามการดำเนินงานด้านการฟื้นฟูและจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนในการฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ บนฐานขององค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยร่วมกันระหว่างนักวิจัย ชุมชน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้ชุมชนสามารถใช้องค์ความรู้เหล่านี้ในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 การจัดเสวนาไม้สนประจำปี พ.ศ. 2562 จัดโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ร่วมกับคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิโครงการหลวง เมื่อวันที่ 17 มกราคม 2562 ณ ห้องกัลปพฤกษ์ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ภายใต้หัวข้อ “ความท้าทายด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ไม้สนเมืองไทย: จะก้าวเดินอย่างไรให้ยั่งยืน” มีผู้เข้าร่วมเสวนาจำนวน 132 คน

2.2 แปลงสาธิตการทดสอบชนิดไม้สนพื้นถิ่นและสนต่างถิ่นที่เหมาะสมในพื้นที่โครงการหลวง

2.3 แปลงสาธิตการปลูกไม้สนต่างถิ่นโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์

7. โครงการศึกษาชนิดพันธุ์ไผ่เพื่อการใช้ประโยชน์บนพื้นที่สูง

ประเทศไทยมีไผ่ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติทั้งสิ้น 15-20 สกุล ประมาณ 80-100 ชนิด โดยชนิดของไผ่ที่รู้จักและมีการใช้ประโยชน์กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่เพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น ประกอบกับที่ผ่านมา พบว่าไผ่ที่อยู่ในพื้นที่สูงเริ่มตายขุย ทำให้เกษตรกรขาดรายได้จากการขายหน่อไผ่และนำลำไผ่ไปใช้ ซึ่งไผ่ที่นำมาปลูกกันส่วนมากในปัจจุบัน จะไม่ทราบอายุที่แน่นอนและไม่ทราบแหล่งกำเนิดที่แน่ชัด ทั้งนี้ได้สำรวจความหลากหลายชนิดพันธุ์และการใช้ประโยชน์ของไผ่บนพื้นที่สูงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบไผ่ 13 สกุล 50 ชนิดพันธุ์ แบ่งเป็นไผ่ในธรรมชาติ 23 ชนิดพันธุ์ และไผ่ที่นำมาปลูก 27 ชนิดพันธุ์ ซึ่งชุมชนมีการใช้ประโยชน์จากไผ่ทั้งการบริโภคและก่อสร้าง/ใช้สอย เพียงไม่กี่ชนิดจากจำนวนชนิดทั้งหมดที่สำรวจพบ และเพื่อให้ชุมชนสามารถใช้ประโยชน์จากไผ่ได้หลากหลายชนิดอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมก่อให้เกิดการอนุรักษ์ ฟื้นฟูเพื่อการใช้ประโยชน์ รวมถึงสร้างรายได้เสริมให้แก่ชุมชน จึงได้ศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ชนิดไผ่ที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ การพัฒนาต่อยอดการใช้ประโยชน์จากลำไผ่เพื่อเพิ่มมูลค่า การศึกษาการเติบโตและขยายพันธุ์ไผ่ที่ได้จากการเพาะเมล็ด เพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์ ฟื้นฟู เพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในชุมชนต่อไป สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. **การศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ชนิดไผ่ที่มีความเหมาะสมร่วมกับชุมชน** ได้แก่

1.1 การใช้ประโยชน์ไผ่ใช้ลำสำหรับการก่อสร้าง (โรงเรือนไม้ไผ่ปลูกพืช) ส่วนใหญ่การปลูกพืชในโรงเรือนของเกษตรกรบนพื้นที่สูง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ มักจะมีข้อจำกัดในการทำโรงเรือนโครงสร้างเหล็ก ประกอบกับบางพื้นที่เกษตรกรยังมีงบประมาณไม่เพียงพอในการทำโรงเรือนโครงสร้างเหล็ก ซึ่งการนำไผ่ไปใช้ประโยชน์ในการทำโรงเรือนจึงมีความจำเป็น เนื่องจากเป็นวัสดุธรรมชาติที่หาได้ง่ายในชุมชนและราคาถูก แต่มักจะพบการผุพังของโคนเสาที่ฝังอยู่ในดิน เนื่องจากความชื้นและแมลง จึงได้นำวิธีการใหม่ไปปรับใช้กับวิธีการเดิมของเกษตรกรเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของโรงเรือนไม้ไผ่ พบว่า การนำลำไผ่ไปแช่น้ำก่อนนำไปใช้สามารถลดการผุพังของโคนเสาและการเข้าทำลายของมอด สำหรับชนิดไผ่ที่นำไปใช้ทำโครงสร้าง นอกจากความเหมาะสมด้านคุณสมบัติเชิงกลแล้วควรพิจารณาคุณสมบัติทางเคมีควบคู่กันไปด้วย รวมถึงการเสริมความแข็งแรงบริเวณโคนเสา ด้วยการทำฐานเสาโรงเรือน โดยใช้พลาสติกดำหุ้มโคนเสาหรือการเทปูนตรงฐานเสา ทำให้โรงเรือนมีความแข็งแรงมากกว่าการฝังเสาลงดินโดยตรง สำหรับการใช้สายรัดพลาสติกยึดโครงสร้างกับเสาไม้ไผ่มีอายุการใช้งานนานกว่าการใช้ยางรถจักรยานยนต์เก่า

1.2 การใช้ประโยชน์ไผ่ใช้ลำสำหรับการทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่ โดยการนำไม้ไผ่มาประดิษฐ์หรือแปรรูปเป็นสิ่งของเครื่องใช้ รวมถึงเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งยังเป็นที่นิยมเนื่องจากไผ่มีความแข็งแรงทนทาน มีรูปทรงสวยงามจึงเหมาะกับการนำไปใช้ประโยชน์ดังกล่าว ประกอบกับปัจจุบันโรงแรม ร้านอาหาร รีสอร์ต มีความต้องการสินค้าดังกล่าวที่ผลิตจากวัสดุท้องถิ่นแสดงถึงอัตลักษณ์เฉพาะตัว แหล่งที่มา (Story) และภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างมูลค่าและเพิ่มช่องทางการนำไปใช้ประโยชน์ให้กับไม้ไผ่ที่เกษตรกรปลูกในชุมชน

ภาพที่ 163 รูปแบบโรงเรือนไม้ไผ่สำหรับปลูกพืชแบบหมาแหงน

ภาพที่ 164 การทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่ของชุมชน

2. การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากลำไผ่ร่วมกับชุมชนในการเพิ่มมูลค่าและสร้างรายได้ ปัจจุบันตลาดมีความต้องการสินค้าประเภทแก้วน้ำไม้ไผ่สำหรับนำไปใช้ทดแทนถุงพลาสติก รวมถึงถ้วยและช้อนไม้ไผ่ ที่นิยมใช้ในโฮมสเตย์แทนการใช้ถ้วยชามพลาสติก รวมถึงเฟอร์นิเจอร์จากไม้ไผ่ ซึ่งผู้บริโภคนิยมซื้อไปสำหรับใช้ออกงานต่างๆ เช่น งานแสดงสินค้า งานมหกรรมต่างๆ เป็นต้น จึงได้รวมกลุ่มเกษตรกร นำลำไผ่มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้ ของตกแต่ง ของที่ระลึก ได้แก่ แก้วน้ำ กระบอกชา ถ้วย ช้อน และเฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่ เช่น เตียงนอน ชุดรับแขก ชั้นวางทีวี แคร่ไม้ไผ่ ร่วมกับชุมชนในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี (แม่พริก) นอกจากนั้นยังได้ฝึกอบรมการเผาถ่านจากไม้ไผ่ เพื่อนำถ่านไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือน โดยได้นำไผ่ที่ได้จากการตัดแต่งกิ่งและสางกอ มาเผาในเตาเผาถ่านขนาดถัง 200 ลิตร เมื่อเผาเสร็จแล้วทำให้ได้ถ่านไม้ไผ่จำนวน 1 กระสอบต่อถัง สามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อถ่านไม้ได้ 100-150 บาท

3. การคัดเลือกและขยายพันธุ์ไผ่ที่มีลักษณะที่ดีที่ได้จากการเพาะเมล็ด ณ แปลงรวบรวมพันธุ์ไผ่ที่อุทยานหลวงราชพฤกษ์ ขยายพันธุ์ไผ่โดยวิธีการตอนกิ่งจากต้นพันธุ์ที่ปลูกจากเมล็ดที่มีลักษณะทรงกอที่ดี (การแตกกอที่มาก ขนาดของลำใหญ่ ทรงต้นที่ตรง การมีกิ่งแขนงน้อย) จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ไผ่หก ไผ่ตงดำ ไผ่เป๊าะ และไผ่หวานอ่างขาง และวิธีแยกเหง้า จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ไผ่รวกป่า ไผ่รวกดำ ไผ่เลี้ยง ไผ่ซางป่า ไผ่หก ไผ่มันหมู ไผ่หวานอ่างขาง ไผ่เป๊าะ ไผ่ตงดำ ไผ่ซางหม่น สำหรับนำไปสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนและนำไปปลูกรวบรวมไว้ในแปลงรวบรวมพันธุ์ไผ่ ที่สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ ในปี พ.ศ. 2563

4. การศึกษาการเติบโตของชนิดพันธุ์ไผ่ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ปลูกทดสอบในแปลงรวบรวมพันธุ์ไผ่ ที่สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ ปลูกต้นกล้าไผ่ที่ได้จากการเพาะเมล็ด จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ไผ่ตงดำ ไผ่เลี้ยง ไผ่ซางหม่น ไผ่ข้าวหลาม กาบแดง ไผ่ซางป่า ไผ่หก ไผ่ไร่ และไผ่บงหวาน พบว่า ไผ่เกือบทุกชนิด อัตราการรอดตาย ร้อยละ 100 ยกเว้นไผ่หก ร้อยละ 88.89 สำหรับจำนวนลำเฉลี่ยต่อกอในลำไผ่อายุ 1 ปี ไผ่ซางป่ามีจำนวนลำเฉลี่ยต่อกอสูงสุด 16 ลำ ส่วนลำไผ่อายุ 2 ปี ไผ่ไร่ ไผ่เลี้ยง และไผ่ตงดำมีจำนวนลำเฉลี่ยต่อกอสูงสุด 6 ลำ ทั้งนี้ไผ่หกมีความสูงลำเฉลี่ยมากที่สุด 266.7 เซนติเมตร ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ยในลำที่มีอายุ 1 ปี และลำอายุ 2 ปี ไผ่ตงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ยสูงสุด 28.38 และ 15.79 มิลลิเมตร ตามลำดับ

5. การอนุรักษ์ ฟื้นฟูความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไผ่ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ร่วมกับชุมชน ขยายพันธุ์ไผ่ที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ของชุมชนบนพื้นที่สูง ทั้งเพื่อการบริโภคหน่อและการใช้ประโยชน์ลำในด้านต่างๆ ได้แก่ 1) ใช้ลำในการทำโรงเรือน ได้แก่ ไผ่บงใหญ่ ไผ่หก ไผ่ซางหม่น ไผ่ตงดำ ไผ่เป๊าะ ไผ่วะโซ๊ะ 2) บริโภคหน่อ ได้แก่ ไผ่บงหวาน ไผ่กิมซุง ไผ่หวานอ่างขาง 3) ปลูกเป็นแนวกันลม และแนวแบ่งเขตพื้นที่ ได้แก่ ไผ่รวกดำ ไผ่เลี้ยง โดยวิธีการอาศัยเพศ (เพาะเมล็ด) และไม่อาศัยเพศ (ตอนกิ่ง ชำลำ ชำกิ่ง ชำปล้อง และแยกเหง้า) รวม 400 ต้น

สนับสนุนต้นกล้าไผ่ดังกล่าวไปปลูกในช่วงฤดูฝนเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทั้งในระดับครัวเรือน พื้นที่เกษตรและป่าธรรมชาติ 10 ชุมชน ได้แก่ ดอยปุย ปางชมพู ปางกลาง ปางอาณาเขต ปางต้นผึ้ง ผาผึ้ง ศรีคีรีรักษ์ ขุนก๋อง หลวงใหม่ ห้วยอีค่าง รวม 900 ต้น โดยมีรูปแบบการปลูกในระบบวนเกษตร ปลูกตามแนวเขต และปลูกเชิงเดี่ยว

ภาพที่ 165 แปลงรวบรวมพันธุ์ไผ่ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ

ภาพที่ 166 สนับสนุนการปลูกไผ่เพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชน

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. วิธีการใช้ประโยชน์ของชนิดไผ่ใช้ลำในด้านต่างๆ ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จำนวน 2 ด้าน
2. ผลิตภัณฑ์จากลำไผ่ จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์
3. ต้นกล้าไผ่ จำนวน 3 ชนิด ที่ได้มาจากต้นพันธุ์ไผ่เพาะเมล็ด
4. ข้อมูลการเติบโตของไผ่ 8 ชนิด ที่เกิดจากการเพาะเมล็ด จำนวน 1 เรื่อง
5. จำนวนชุมชนที่มีการอนุรักษ์ และฟื้นฟูไผ่เพื่อการใช้ประโยชน์ จำนวน 5 ชุมชน

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

1.1 แปลงรวบรวมพันธุ์ไผ่ 11 ชนิด ณ สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ จะใช้เป็นแหล่งรวบรวมฐานพันธุกรรมไผ่และแหล่งต้นพันธุ์ดีสำหรับการขยายพันธุ์ เพื่อการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ต่อไปของมูลนิธิโครงการหลวง สถาบัน และชุมชนบนพื้นที่สูง

1.2 องค์ความรู้การใช้ประโยชน์ไผ่ใช้ลำในด้านการนำไปทำโรงเรือนไม้ไผ่สำหรับปลูกพืช เฟอร์นิเจอร์ และของใช้ขนาดเล็ก เป็นการเพิ่มช่องทางการนำไปใช้ประโยชน์ให้กับไม้ไผ่ ที่เกษตรกรปลูกในชุมชนและสามารถสร้างเป็นสินค้า OTOP นวัตวิถีได้ โดยเน้นการรวมกลุ่มกันพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

1.3 องค์ความรู้ชนิดพันธุ์และการใช้ประโยชน์ไผ่และการปลูกไผ่เพื่อการฟื้นฟูในธรรมชาติ และใช้ประโยชน์ในชุมชนร่วมกับงานป่าชาวบ้านและงานด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่ดำเนินงานของสถาบัน

8. โครงการวิจัยการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการปลูกพืชบนพื้นที่สูง

โครงการวิจัยการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการปลูกพืชบนพื้นที่สูง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาในการปลูกพืชบนพื้นที่สูงโดยกระบวนการมีส่วนร่วม 2) ศึกษาและทดสอบการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผักอินทรีย์บนพื้นที่สูง 3) ศึกษาและทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง และ 4) ศึกษาวิธีการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดการสูญเสียผลผลิตมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูง สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินบนพื้นที่สูง

1.1 พื้นที่ลาดชัน ดินเสื่อมโทรม มีการตัดถางและเผาก่อนปลูก (ข้าวไร่) ดำเนินการดังนี้

1) ทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ที่มีความลาดชันสูง โดยจัดทำเป็นแบบคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดชัน

2) ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอด ซึ่งถั่วลอดสามารถเลื้อยคลุมดินไปได้ไกลกว่า 10 เมตร สามารถป้องกันการชะล้างของดินจากเม็ดฝน ช่วยรักษาความชื้นในดิน และช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน

3) ปลูกพืชตระกูลถั่วสลับกับปลูกข้าวไร่ พืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นถั่วนิ้วนางแดงและถั่วดำ

หลังการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในแปลงที่ปลูกข้าวไร่เพียงอย่างเดียว ส่วนในแปลงที่ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอด แปลงปลูกถั่วนิ้วนางแดงและถั่วดำ พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงโดยค่า pH อินทรียวัตถุในดิน CEC และ K เพิ่มขึ้น โดยแปลงที่ปลูกถั่วดำ มีอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 3.97 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับปริมาณเศษถั่วดำที่สามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน

1.2 พื้นที่ปลูกข้าวไร่ที่ปรับเปลี่ยนเป็นนาขั้นบันได พบว่าดินที่ปรับเปลี่ยนเป็นข้าวนาขั้นบันไดขุดใหม่มีความเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรียวัตถุปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในดินต่ำ ดังนั้นในการจัดการธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงได้เพิ่มโดโลไมท์เพื่อปรับ pH ดิน และเพิ่มเติมธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม สังกะสี และโบรอน พร้อมทั้งการปลูกถั่วแดงหลวงหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวนา

1.3 พื้นที่ลาดชัน มีการเผา ใช้สารเคมีและปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ดำเนินการดังนี้

1) ทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ปลูกข้าวโพดโดยทำเป็นแบบคูรับน้ำขอบเขา ปลูกข้าวโพดขวางแนวลาดชันและไม่เผาเศษพืช ระยะปลูก 75 × 50 เซนติเมตร

2) ปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วลอด พบว่าถั่วลอดมีการเจริญเติบโตดี ไม่มีผลกระทบต่อต้นข้าวโพด อีกทั้งต้นถั่วลอดมีการแตกกิ่งแขนงเลื้อยคลุมดินช่วยรักษาความชื้นในดินและช่วยลดวัชพืชในแปลงปลูกข้าวโพด

3) ปลูกพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วนิ้วนางแดง ถั่วดำ เหลื่อมข้าวโพด หลังปลูกข้าวโพดประมาณ 80 วัน หรือในระยะที่ฝักยังไม่แก่เต็มที่ ซึ่งถั่วจะช่วยในการคลุมดินและรักษาความชื้นในดิน ลดปริมาณวัชพืช

ผลวิเคราะห์ดินหลังจากการทดสอบ 1 ปี พบว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยพบว่า pH และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในแต่ละกรรมวิธีเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรียวัตถุในดินลดลงยกเว้นกรรมวิธีที่ปลูกถั่วดำ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูก แสดงให้เห็นว่าข้าวโพดมีการดูดใช้ธาตุอาหารในแต่ละรอบการปลูกค่อนข้างสูง ส่วนเศษต้นถั่วนิ้วนางแดงสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 537 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจน 21.9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.45 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 14.18 กิโลกรัม K ต่อไร่ เศษต้นถั่วดำสามารถเป็นอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน 120 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหาร ไนโตรเจน 5.76 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.5 กิโลกรัม P ต่อไร่ และโพแทสเซียม 2.68 กิโลกรัม K ต่อไร่

1.4 พื้นที่ดินทรายและมีหินปน (มันสำปะหลัง) ดำเนินการดังนี้

ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับพืชตระกูลถั่ว พบว่า ถั่วดำ ถั่วพร้า และถั่วลิสง สามารถปลูกร่วมกับมันสำปะหลังได้ โดยสามารถให้ผลผลิตและมีเศษซากถั่วไว้สำหรับบำรุงดิน โดยต้นถั่วลิสง ให้ปริมาณ N P และ K กลับสู่ดิน เท่ากับ 0.07 0.004 และ 0.018 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนถั่วพร้า ให้ปริมาณ N P และ K กลับสู่ดินเท่ากับ 0.052 0.003 และ 0.003 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ถั่วลิสงยังสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรได้อีกด้วย แต่เกษตรกรไม่ได้เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง เนื่องจากหัวมันมีขนาดเล็กและราคาต่ำ

ผลวิเคราะห์ดินหลังจากปลูกมันสำปะหลัง 1 ปี พบว่า pH มีการเปลี่ยนแปลงทุกกรรมวิธี ยกเว้นที่ปลูกถั่วดำร่วมกับมันสำปะหลัง ปริมาณอินทรียวัตถุ CEC K Ca และ Mg ในดินลดลงอาจเนื่องจากการดูดใช้ของมันสำปะหลัง

1.5 พื้นที่ที่ปลูกพืชผักและใช้ที่ดินอย่างต่อเนื่อง (หอมญี่ปุ่น)

ทดสอบเทคโนโลยีในการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกหอมญี่ปุ่น โดยการจัดการธาตุอาหารและการปลูกพืชตระกูลถั่วบำรุงดินร่วมกับเกษตรกร จำนวน 3 ราย ซึ่งดำเนินการเก็บข้อมูลผลผลิตหอมญี่ปุ่นจากแปลงทดสอบ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 6.7-25 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นได้ปลูกถั่วดำในแปลงทดสอบ เพื่อบำรุงดินต่อไป

2. การศึกษาการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์บนพื้นที่สูง

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารผักอินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหวาน โอ๊คลีฟเขียว ถั่วแขก และกะหล่ำปลีหวาน

2.1 ผลวิเคราะห์ดิน

1) <u>สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์</u>

แปลงผักกาดหวานและโอ๊คลีฟเขียว ผลวิเคราะห์ดินพบว่า ดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนทราย pH เป็นกลางและด่าง OM N P K Ca Fe Cu Zn สูงมาก Mg ต่ำถึงปานกลาง และ B ต่ำ

ภาพที่ 167 ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดชันของพื้นที่ป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน

ภาพที่ 168 การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดหลังปลูก 60 วัน

ภาพที่ 169 การปลูกข้าวโพดโดยไม่เผาเศษพืช

ภาพที่ 170 การเจริญเติบโตของข้าวโพดร่วมกับถั่วลอดหลังปลูก 45 วัน

แปลงปลูกถั่วแขก ผลวิเคราะห์ดินพบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย pH ส่วนใหญ่ดินกรดปานกลาง OM N Fe สูง K สูง Zn ปานกลางถึงสูง Cu ปานกลาง Mg ปานกลางถึงต่ำ P Ca และ B ต่ำ

2) <u>**ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย**</u>

แปลงผักกาดหวาน ผลวิเคราะห์ดินพบว่า ดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินเป็นกรดรุนแรงมาก OM N P K และ Fe สูงมาก Cu Zn ปานกลางถึงสูงมาก Ca ปานกลางถึงต่ำมาก Mg สูงถึงต่ำมาก และ B ต่ำมาก

แปลงโอ๊คลีฟเขียว ผลวิเคราะห์ดินพบว่า ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินกรดจัด Fe สูงมาก OM N สูงถึงสูงมาก P และ K สูงถึงสูงมาก Ca Mg Zn สูง Cu ปานกลางถึงสูงมาก และ B ต่ำมาก

แปลงปลูกกะหล่ำปลีหวาน ผลวิเคราะห์ดินพบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย pH กรดจัดถึงปานกลาง OM สูงถึงสูงมาก N P K สูงมาก Fe และ Zn สูง Cu ปานกลางถึงสูง Ca และ Mg ต่ำมากถึงสูง และ B ต่ำมาก

2.2 ผลวิเคราะห์พืช พบว่ามีปริมาณธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ ในแต่ละพื้นที่ดังนี้

1) <u>**สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์**</u>

โอ๊คลีฟเขียว ได้แก่ Mg Zn และ B

ผักกาดหวาน ได้แก่ P Zn และ B

ถั่วแขก ได้แก่ N P Zn และ B

2) **ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยส้มป่อย**

โอ๊คลีฟเขียว ได้แก่ N P K Ca Mg Cu และ B

ผักกาดหวาน ได้แก่ N P Ca Mg Cu และ B

กะหล่ำปลีหวาน ได้แก่ Ca Mg Zn และ B

2.3 ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของผักอินทรีย์

พบว่าปริมาณธาตุอาหารพืชที่ผักกาดหวาน และโอ๊คลีฟเขียวดูดใช้มากที่สุด 3 อันดับแรกคือ โพแทสเซียม ไนโตรเจน และแคลเซียม ส่วนปริมาณธาตุอาหารพืชที่กะหล่ำปลีหวานดูดใช้มากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ไนโตรเจน โพแทสเซียม และแคลเซียม และธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอในการเจริญเติบโตของผักกาดหวาน โอ๊คลีฟเขียว และกะหล่ำปลีหวาน ได้แก่ ไนโตรเจน

3. ศึกษาและทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง

ทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิคในดินที่ปลูกกะหล่ำปลี ร่วมกับเกษตรกร โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 ร่วมกับการใช้ปูน และสารตรึงโลหะหนัก ผลการทดสอบดังนี้

3.1 แปลงนายสุรโชค กุลสวัสดิ์มงคล พบว่า ในดินปลูกมะเขือเทศ พบอาซินิคทั้งหมด 55.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่เสถียรจับกันอย่างแข็งแรง ส่วนอาซินิคที่ละลายน้ำได้ดี และอาซินิคที่จับตัวกันอย่างหลวมๆ พบปริมาณเพียงเล็กน้อย ในส่วนของพืชพบอาซินิคในส่วนของรากและลำต้น โดยในรากพบมากที่สุด 3.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในลำต้น 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และไม่พบอาซินิคในส่วนของผลมะเขือเทศ

3.2 แปลงนายก้าน โชคชวานันท์ พบว่า ในดินปลูกกะหล่ำปลีแปลงที่ใช้เชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 ร่วมกับการใช้ปูน และสารตรึงโลหะหนัก มีปริมาณอาซินิค 26.79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แปลงควบคุมมีปริมาณอาซินิค 28.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่เสถียรจับกันอย่างแข็งแรง ในส่วนของพืชพบว่ากะหล่ำปลีที่ปลูกในแปลงที่มีการใช้เชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท Ars.29 ร่วมกับการใช้ปูน และสารตรึงโลหะหนัก พบว่าน้อยกว่าแปลงควบคุมทั้งในส่วนของรากและหัวกะหล่ำปลี โดยในรากพบปริมาณอาซินิค 0.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มากกว่าในส่วนของหัวกะหล่ำปลีซึ่งพบเพียง 0.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ภาพที่ 171 แปลงทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค ในดินปลูกมะเขือเทศ

ภาพที่ 172 แปลงทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนโลหะหนักอาซินิค ในดินปลูกกะหล่ำปลี

4. การศึกษาการจัดการธาตุอาหารมะม่วงนวลคำบนพื้นที่สูง

การศึกษาการจัดการธาตุอาหารมะม่วงนวลคำ ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋ามและพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม จากสวนเกษตรกร ที่ผลผลิตมะม่วงมีลักษณะเนื้อเละเหมือนวุ้น (jelly flesh) สีน้ำตาล และเนื้อผลเป็นเสี้ยน จำนวน 10 สวน ผลการวิเคราะห์ดิน ใบ และผลมะม่วงนวลคำ สรุปได้ดังนี้

ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหมอกจ๋าม พบว่าดินมีความเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัด (4.12-5.33) ปริมาณอินทรียวัตถุส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่เหมาะสม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงกว่าค่าที่เหมาะสม ส่วนปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง แมกนีเซียม ทองแดง และโบรอน ระดับต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม มีความเข้มข้นของไนโตรเจน โพแทสเซียม แมกนีเซียม และโบรอน ในใบอยู่ในระดับที่เหมาะสม แต่มีความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมในใบมะม่วงอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมในผลจะค่อนข้างสอดคล้องกับการแสดงอาการผิดปกติในผล ซึ่งปริมาณแคลเซียมในใบและในผลมีแนวโน้มไปในทางเดียวกับปริมาณแคลเซียมในดินและการจัดการน้ำของเกษตรกร

พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม ดินมีความเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (4.53-5.10) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง และโบรอน อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม แต่แมงกานีสสูงมากจนอาจจะเป็นพิษได้ ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมในใบอยู่ในระดับที่เหมาะสม แต่มีความเข้มข้นของธาตุแคลเซียมและทองแดง อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม โดยสวนที่เกิดอาการผิดปกติในมะม่วงนวลคำน้อย จะมีความเข้มข้นของแคลเซียมในใบและในผลมากกว่าสวนที่พบอาการผิดปกติมาก

การจัดการดินและปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงแนะนำการให้ปุ๋ย โดยพิจารณาจากธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตและผลการวิเคราะห์ดิน โดยผลผลิตสดของมะม่วง 1 ตันมีการดูดใช้ธาตุอาหารเฉลี่ย ดังนี้ ไนโตรเจน 1.3 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 150 กรัม โพแทสเซียม 1.7 กิโลกรัม แคลเซียม 200 กรัมและแมกนีเซียม 130 กรัม เป็นต้น

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. เทคโนโลยีการฟื้นฟูของดินเสื่อมโทรมที่เป็นปัญหาต่อการปลูกพืชบนพื้นที่สูง ใน 3 กลุ่มพื้นที่ จำนวน 3 เรื่อง/เทคโนโลยี
2. วิธีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผักอินทรีย์บนพื้นที่สูงใน 3 ชนิดพืช จำนวน 1 เรื่อง
3. วิธีการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง จำนวน 1 วิธี
4. แนวทางการจัดการธาตุอาหารมะม่วงนวลคำ จำนวน 1 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.1 นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1) การทดสอบเทคโนโลยีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตามสภาพดินที่มีปัญหาบนพื้นที่สูง (ดำเนินการต่อเนื่องปีที่ 3)

2) การทดสอบการจัดการธาตุอาหารในผักอินทรีย์

3) การทดสอบวิธีการลดการปนเปื้อนอาซินิคในดินเพาะปลูกพืชบนพื้นที่สูง

4) การทดสอบการจัดการธาตุอาหารในมะม่วงนวลคำ

1.2 การนำเสนอผลงานวิจัยหรือตีพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ

นำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการนานาชาติ International Mountain Conference 2019 ณ ประเทศออสเตรีย ระหว่างวันที่ 8-12 กันยายน 2562

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

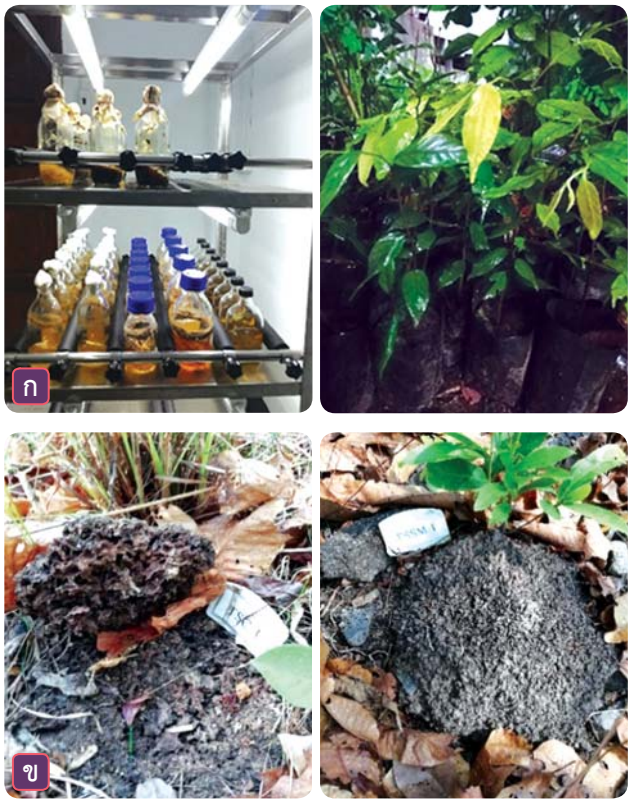
2.1 จัดกิจกรรมถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย ร่วมกับเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดินน่าน จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการอนุรักษ์ดินและน้ำในระบบการปลูกพืชบนพื้นที่ลาดชัน ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงบ่อเกลือ ในวันที่ 7 มีนาคม 2562

2.2 บทความเรื่อง “การปรับปรุงดินบนพื้นที่สูง” ในเว็บไซต์ของ สวพส.

9. โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูง

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูงกลุ่มซิมไบโอซิสที่มีศักยภาพ และทดสอบวิธีการเพาะเห็ดท้องถิ่นกลุ่มที่มีฤทธิ์ทางยาร่วมกับชุมชนบนพื้นที่สูง รวมทั้งทดสอบวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลาย และเห็ดกลุ่มปรสิต ตลอดจนพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน สรุปผลการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ ดำเนินการทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ด 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน โดยในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะร่วมกับการเพาะกล้าไม้วงศ์ยาง ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ากล้าไม้ยางนาที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเจริญเติบโตดี มีอัตราการตายต่ำ โดยกล้ายางนาที่มีอายุครบ 1 ปี มีอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 5 ส่วนกล้าไม้เหียงในช่วงแรกมีอัตราการรอดค่อนข้างสูง แต่จะมีอัตราการรอดลดลงเรื่อยๆ โดยเมื่อครบ 1 ปี พบว่ามีอัตรารอดอยู่ที่ร้อยละ 10-14 โดยกล้าไม้ที่ใช้ในการใส่เชื้อเป็นกล้าไม้ที่มีอายุ 1 เดือน และทำการเติมเชื้อเห็ดเผาะโดยใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่ปั่นผสมน้ำหยอดในถุงเพาะชำแล้วอนุบาลไว้จนครบ 1 ปี ตรวจดูการเข้าสู่รากโดยการสังเกตการเกิดเส้นใยสีขาวบริเวณรากด้วยตาเปล่า จากการสังเกตพบกล้าไม้ยางนาและกล้าเหียงที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรคโดยเฉพาะในส่วนที่โดนแสงแดด ซึ่งจะพบการเข้าทำลายในช่วงที่มีความต่างของอุณหภูมิสูง ในส่วนของแปลงทดสอบปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดเห็ดเผาะ พบว่าข้อมูลความเข้มแสงและอุณหภูมิในแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ มีความเข้มแสงและอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ พบว่าแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ (%RH = 25) จะมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่สูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ (%RH = 21) เล็กน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากเศษใบไม้ที่ทับถมบริเวณหน้าดินของแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ช่วยในการเก็บกักความชื้นภายในดินไว้ไม่ให้สูญเสียไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเกิดไฟป่าในช่วงเดือนพฤษภาคมทำให้อุปกรณ์บันทึกข้อมูลเสียหายไม่สามารถเก็บข้อมูลบางส่วนได้ ทั้งนี้ในแปลงทดสอบยังไม่พบเห็ดเผาะที่เกิดจากการใส่เชื้อ แต่พบเห็ดที่เกิดเองตามธรรมชาติในช่วงต้นเดือนมิถุนายน 2562 และจากการเก็บข้อมูลจากพ่อค้าที่เข้าไปรับซื้อเห็ดพบว่าปีนี้เห็ดเผาะยังมีปริมาณน้อย ในส่วนของเห็ดหล่มสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยโดยการแยกจากดอกเห็ดได้ แต่เมื่อนำมาต่อเชื้อลงในอาหารวุ้นพบว่าเส้นใยเห็ดไม่มีการเจริญต่อไป และในการเพาะเลี้ยงเห็ดโคน ทำการเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดโคนด้วยการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตรอาหารดัดแปลง ½ PDB (pH 5.6±2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส) โดยใส่ชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 3 ชิ้น แล้วนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าแนวราบที่ความเร็ว 100 รอบต่อนาที พบว่าเส้นใยของเห็ดโคนเจริญเต็มขวดอาหารภายใน 30 วัน และการทดสอบการเพาะเห็ดโคนในสภาพธรรมชาติโดยใช้สปอร์เพียงอย่างเดียว สปอร์ผสมเส้นใย และเส้นใยเพียงอย่างเดียว พบว่ามีการเจริญของเส้นใยเชื้อราบริเวณใกล้กับรังปลวกแต่ยังไม่พบเห็ดโคน นอกจากนี้ยังพบว่าในรังปลวกที่ใช้เป็นตัวควบคุมมีการย้ายรังออกไปแล้ว เมื่อลองขุดดูพบว่ามีเส้นใย



ภาพที่ 173 การศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดที่มีศักยภาพ (ก) เห็ดเผาะ (ข) เห็ดโคน

ของเชื้อราเจริญอยู่ภายในเช่นกันแต่อาจไม่ใช่เส้นใยของเห็ดโคน และในส่วนที่ทำการจำลองรังปลวกพบว่าสามารถล่อปลวกเข้ามาอาศัยได้ เมื่อเติมเชื้อเห็ดโคนในรังปลวกจำลองพบมีปริมาณปลวกเพิ่มขึ้นและมีการเจริญของเส้นใยเห็ด และจากการติดตามการเปลี่ยนแปลงพบว่ามีการพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในบริเวณใกล้เคียงทำให้ปลวกมีการอพยพออกจากจอมปลวกจำลองทำให้ไม่สามารถทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอกได้ ซึ่งในการทดลองนี้จะต้องทำซ้ำอีกครั้ง

2. การทดสอบการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชน ทำการทดสอบการเพาะเห็ดหลินจือ เห็ดหัวลิง และเห็ดกระถินพิมาน พบว่าเห็ดหลินจือและเห็ดหัวลิงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่บ้านปางมะโอ และส่งตัวอย่างเห็ดหลินจือไปวิเคราะห์สารสำคัญในเห็ด ส่วนเห็ดกระถินพิมานสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยรุ่นแรกได้ แต่เมื่อนำมาต่อเชื้อเส้นใยมีการเจริญช้า ในการทดลองแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ สามารถแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 4 รูปแบบ คือ แหนมเห็ด เห็ดแห้ง เห็ดสวรรค์ และข้าวเกรียบเห็ด

ภาพที่ 174 ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเห็ด

3. การติดตามความเปลี่ยนแปลง รวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดในแปลงทดสอบ จากการสำรวจเห็ดในพื้นที่แปลงทดสอบการศึกษาปัจจัยแวดล้อมบางประการที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเห็ดเผาะในสภาพป่าธรรมชาติ โดยเปรียบเทียบระหว่างสภาพป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีกับป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี และเก็บข้อมูลปริมาณเห็ดเผาะและเห็ดท้องถิ่นอื่นๆ ที่ชุมชนมีการนำไปใช้ประกอบอาหาร โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2561 กับปี พ.ศ. 2562 โดยในช่วงเดือนมิถุนายนของปี 2561 พบเห็ดที่ชุมชนสามารถรับประทานได้ในแปลงศึกษาทั้ง 12 แปลง รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 สกุล 8 ชนิด ได้แก่ Amanita (2) Astraeus (1) Cantharellus (1) Lactarius (1) และ Russula (3) โดยพบในป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปี จำนวน 5 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ *Astraeus* sp. (เห็ดเผาะ) *Russula* spp. (เห็ดแดง และเห็ดหน้าม่อย/ม่วง) *Amanita* spp. (เห็ดไข่เหลือง และเห็ดไข่ขาว) *Cantharellus* sp. (เห็ดขมิ้น) *Lactarius* sp. (เห็ดฟาน) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 2 สกุล 4 ชนิด ได้แก่ Russula (เห็ดหน้าม่อย/ม่วง

เห็ดแดง และเห็ดหล่ม) และ Amanita (เห็ดไข่ขาว) ในขณะที่ช่วงเดือนมิถุนายนของปี 2562 พบเห็ดที่ชุมชนสามารถรับประทานได้ในแปลงศึกษาเพียง 2 แปลง จากทั้งหมด 12 แปลง รวมทั้งสิ้นจำนวน 1 สกุล 1 ชนิด ได้แก่ Astraeus (1) โดยในป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีพบเห็ดเผาะ (*Astraeus* sp.) จำนวน 2 แปลง (FF1 และ FF2) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี ไม่พบเห็ดเผาะในช่วงเวลาดังกล่าว แต่พบเห็ดลม (*Lentinus* sp.) ในช่วงเดือนตุลาคม 2561 และเดือนมกราคม 2562 จำนวน 1 แปลง (FNF3) ส่วนแปลงทดสอบการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะในช่วงเดือนตุลาคม 2561 พบมีเห็ด Russula (เห็ดแดง) และเห็ด Laccaria เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดเผาะและเห็ดโคน ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2562 พบเห็ดในกลุ่ม Microporus เช่น *Microporus xanthopus* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดกลุ่มอื่น ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2562 เริ่มพบเห็ดหล่ม (*Russula* sp.) ในแปลงทดสอบ และพบเห็ดหอม (*Lentinula* sp.) เกิดบนขอนไม้ แต่ยังไม่พบเห็ดเผาะ

ภาพที่ 175 การติดตามการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายของเห็ดในแปลงทดสอบ

4. การศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการพัฒนาฐานการเรียนรู้ในชุมชน เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเห็ดท้องถิ่นและการจัดการ ได้ดำเนินการให้คำแนะนำในการปรับปรุงสถานที่และกระบวนการผลิตเห็ดของเกษตรกรบ้านต้นแหน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแป่ง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน เพื่อพัฒนาเป็นฐานเรียนรู้สำหรับชุมชน ซึ่งทางชุมชนสามารถจัดการเรียนรู้และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจให้แก่คนในชุมชนและผู้สนใจทั่วไปได้ด้วยตนเอง จัดทำฐานเรียนรู้การเพาะเห็ดร่วมกับกลุ่มเกษตรกรบ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน และฝึกการเป็นวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้โดยให้เกษตรกรที่ผ่านการอบรมจากโครงการเป็นผู้ทำหน้าที่สอนนักเรียน เกษตรกร หรือผู้สนใจที่จะเพาะเห็ดรายใหม่ จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเห็ดโดยกลุ่มเกษตรกรบ้านศรีบุญเรือง เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดสามารถปฏิบัติการเพาะเห็ดและประดิษฐ์ถังนึ่งเห็ดขนาด 200 ลิตร เพื่อใช้ในครัวเรือนได้ ในส่วนของการพัฒนาฐานเรียนรู้ภายในโรงเรียนบ้านแม่ระเมิง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ทางโรงเรียนได้สามารถทำหัวเชื้อขยายและดำเนินการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกเพื่อเป็นแหล่งอาหารและรายได้ของนักเรียน

ภาพที่ 176 การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นในชุมชน

ภายหลังจากที่ได้รับการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเพาะเห็ดได้ โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 เป็นหลัก และมีการทดลองนำเมล็ดพันธุ์ข้าวในท้องถิ่นมาใช้ในการทำหัวเชื้อขยาย โดยพบว่าเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดี สามารถนำมาใช้ทดแทนข้าวฟ่างซึ่งหายากในพื้นที่ได้ นอกจากนี้คุณครูยังสามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดอกเห็ดบนอาหารวุ้นเพื่อใช้เป็นแม่เชื้อสำหรับการเพาะเห็ดในครั้งต่อไปได้ และนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้และความเข้าใจในการเพาะเห็ดและสามารถปฏิบัติการเพาะเห็ดได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพในอนาคตอีกทางหนึ่ง

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดในแปลงทดสอบปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ
2. ข้อมูลการเพาะเลี้ยงเห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน ปีที่ 3 จำนวน 1 ฉบับ
3. วิธีการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิต จำนวน 2 วิธี
4. ชุมชนสามารถจัดการเรียนรู้และถ่ายทอดกระบวนการในการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดท้องถิ่นได้ จำนวน 2 ชุมชน

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำองค์ความรู้ที่ได้ ในปี พ.ศ. 2562 ไปใช้ต่อยอดงานวิจัย ปี พ.ศ. 2563 ดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีการเพาะเห็ดพื้นบ้านที่สำคัญในสภาพป่าธรรมชาติและครัวเรือนเกษตรกร

1.2 นำร่องการทำแปลงเพาะเห็ดถอบเชิงพาณิชย์และการจัดการร่วมกับเกษตรกร

1.3 ศึกษาและทดสอบวิธีการลดต้นทุนด้านพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตก้อนวัสดุเพาะโดยการเพิ่มอุณหภูมิน้ำ

2. การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

2.1 การอบรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่สำนักพัฒนา 5 เรื่อง ได้แก่

1) แนวทางการผลิตเห็ดและประเมินคุณภาพตามมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ.)

2) การประเมินสถานภาพการปรับปรุงสถานที่ผลิตก้อนเชื้อเห็ด และการบันทึกและการจัดเก็บเอกสารสำหรับการตรวจประเมินตามมาตรฐานสินค้าเกษตร

3) การฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นร่วมกับการปลูกป่า

4) การแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดอกเห็ดและทบทวนการทำหัวเชื้อขยายเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตเห็ดของกลุ่มเกษตรกรบ้านศรีบุญเรืองและเกษตรกรบ้านแหน

5) การติดตั้งและการผลิตก้อนวัสดุเพาะเห็ดด้วยเตานึ่งไอน้ำแรงดันต่ำแบบฝาครอบ

2.2 การจัดทำสื่อเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัย ได้แก่ เอกสารเผยแพร่และบทความเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงและการจัดการเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจ 3 เรื่อง ได้แก่

1) เอกสารเผยแพร่ เรื่อง การเพาะเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิต

2) เอกสารเผยแพร่ เรื่อง การแปรรูปเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิต

3) บทความวิธีการเก็บและการจัดการเห็ดในธรรมชาติ เรื่อง เห็ดป่า...หาได้ทุกปี...ไม่มีลด? ในเว็บไซต์ของ สวพส.

แผนงานที่ 5

การบริหารจัดการองค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย

HIGHLAND RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE
(PUBLIC ORGANIZATION)

การบริหารจัดการองค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย

งานบริหารจัดการองค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย มุ่งเน้นการสนับสนุน การสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการวิจัยกับหน่วยงานทั้งภายในและต่างประเทศ สนับสนุน ผลักดันการนำผลงานวิจัยและทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัยและจากชุมชนไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบหลังจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้จากผลงานวิจัย นอกจากนี้ยังได้มีการวิเคราะห์ ประมวลผล กำกับติดตามแผนงานและงบประมาณด้านงานวิจัย รวมทั้งช่วยอำนวยการการกำกับติดตามงานวิจัยของคณะอนุกรรมการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 3 โครงการหลัก สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. โครงการกำกับ ติดตาม และประเมินผลกระทบจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงมีผลงานวิจัยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2561 จำนวนโครงการ 345 โครงการหลัก 780 โครงการย่อย 35 กิจกรรม โดยมีผลงานวิจัยส่งมอบให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งมูลนิธิโครงการหลวง สำนักพัฒนา เกษตรกร และผู้ที่สนใจ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งผลงานวิจัยของสถาบันถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องและส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชุมชนทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม สร้างความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ดังนั้นการสนับสนุนให้การดำเนินงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงบรรลุผลสำเร็จตามพันธกิจ ยุทธศาสตร์ ตัวชี้วัด และเกิดประโยชน์ที่มากยิ่งขึ้น การกำกับ ติดตาม และประเมินผลกระทบจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานวิจัย สามารถติดตาม กำกับผลการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ก่อนการวิจัย ระหว่างการวิจัย และหลังการวิจัยไปจนถึงผลจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ อีกทั้งผลการศึกษาผลกระทบจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการวางแผนการดำเนินงานวิจัยในอนาคตและเป็นแนวทางให้นักวิจัยสามารถวางแผนการดำเนินงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. การกำกับ ติดตามงานวิจัย การประชุมคณะอนุกรรมการวิจัยและพัฒนา จำนวน 12 ครั้ง และการติดตามงานของคณะอนุกรรมการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา จำนวน 16 ครั้ง 10 พื้นที่

ภาพที่ 177 การประชุมคณะอนุกรรมการวิจัยและพัฒนา

ภาพที่ 178 การติดตามความก้าวหน้าการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

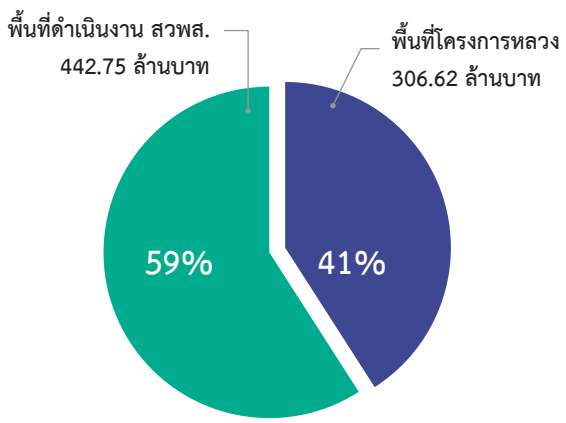
2. การพัฒนาระบบติดตามงานวิจัย จำนวน 1 ระบบ เพื่อติดตามผลการดำเนินงานวิจัยที่ดำเนินงานเองโดยนักวิจัย สวพส. และติดตามผลงานวิจัยจากโครงการที่รับทุนงานวิจัย

3. การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

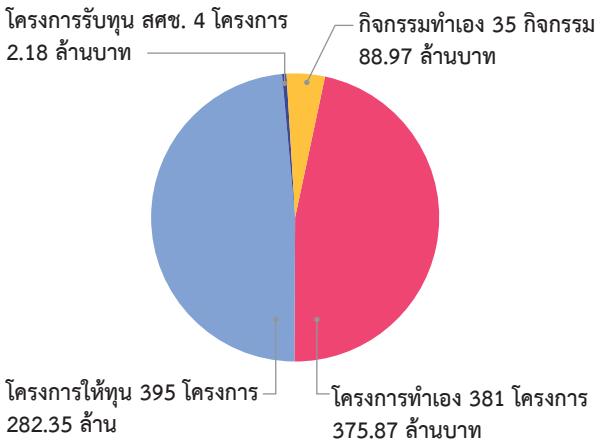
3.1 การรวบรวมฐานข้อมูลงานวิจัย รวบรวมข้อมูลผลงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2550-2561 (12 ปี) จำนวน 345 โครงการหลัก 780 โครงการย่อย (โครงการวิจัยที่ให้ทุน จำนวน 399 โครงการ โครงการที่ดำเนินงานเองโดยเจ้าหน้าที่ สวพส. 381 โครงการ) และ 35 กิจกรรม แบ่งงานวิจัยเป็น 4 กลุ่มงานวิจัย (41 หมวดงานวิจัย) ดังนี้

1) งานวิจัยด้านการเพิ่มผลผลิตและตลาด (17 หมวดงานวิจัย)
2) งานวิจัยด้านการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ (12 หมวดงานวิจัย)
3) งานวิจัยด้านสังคม/ นโยบาย (7 หมวดงานวิจัย)
4) กิจกรรมด้านบริหารจัดการ (5 หมวดงาน)

แผนภูมิที่ 3 แสดงงบประมาณ พ.ศ. 2550-2561 รวม 749,383,842.45 บาท แบ่งได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 4 แสดงสถานะโครงการ พ.ศ. 2550-2561 จำนวน 345 โครงการหลัก 780 โครงการย่อย



3.2 ประเมินการเปลี่ยนแปลง หลังจากการนำผลงานวิจัยไปถ่ายทอดหรือส่งต่อเจ้าหน้าที่ เกษตรกรเป้าหมาย หรือถูกนำไปใช้ต่อยอดในงานพัฒนา/ ส่งเสริม จำนวน 3 เรื่อง ประกอบด้วย

1) การประเมินผลกระทบผลงานวิจัยการเพิ่มผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูง

ผลการประเมินหลังจากที่เกษตรกรนำผลงานวิจัยการปลูกข้าวต้นเดียวในระบบนาน้ำน้อย และวิธีการไปใช้เพื่อคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่า ปริมาณผลผลิตข้าวของเกษตรเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 42.68 ต่อไร่ และต้นทุนการผลิตข้าวลดลง ได้แก่ ต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์และต้นทุนการผลิตรวมลดลง ร้อยละ 17.18 ต่อไร่ อีกทั้งการใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพยังส่งผลให้แปลงข้าวของเกษตรกรข้าวแตกกอได้ดี วัชพืช โรค และแมลงลดน้อยลง ไม่มีการใช้สารเคมีในการกำจัดโรคและแมลง นอกจากนี้เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวนาบริสุทธิ์ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การแลกเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ และรวมกลุ่มเพื่อจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าว อีกทั้งยังเกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปสู่เกษตรกรที่สนใจทั้งในชุมชนและนอกชุมชน โดยเกษตรกรสามารถให้ความรู้ แนะนำวิธีการซึ่งกันและกันได้เอง ส่งผลให้เกิดการขยายองค์ความรู้ในวงกว้าง และในปัจจุบันได้มีการรวบรวมและคัดเมล็ดพันธุ์ข้าวหลายพันธุ์มีคุณค่าทางอาหารสูง เช่น เบี้ยวจิกู๋ มีสังกะสีสูง เฮงาะเลอทิญ มีแคลเซียม บือซอมีหรือข้าวไก่ป่า ต้านสารอนุมูลอิสระ มีโพแทสเซียมทำงานร่วมกับโซเดียม เล่าทูหย่า ช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด เฮงาะเลอทิญ มีธาตุแคลเซียมสูง เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลให้เกษตรกรบริโภคข้าวที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ต่อร่างกาย อีกทั้งยังสามารถยกระดับรวมกลุ่มแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวบรรจุถุง เพื่อจำหน่ายเป็นสินค้าคุณภาพเพื่อสุขภาพ ตามกระแสรักสุขภาพ เป็นสินค้าเฉพาะกลุ่ม (Niche market) และสร้างรายได้ในอนาคตต่อไป นอกจากผลกระทบที่กล่าวในข้างต้น ประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือการรวบรวมและอนุรักษ์ฟื้นฟูพันธุ์ข้าวท้องถิ่น แบ่งเป็นข้าวนา 171 ลักษณะ ข้าวไร่ 262 ลักษณะอีกด้วย

2) การประเมินผลกระทบผลงานวิจัยการพัฒนาการปลูกและการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพกาแฟอราบิก้า โครงการหลวง

ผลการประเมินหลังจากที่เกษตรกรนำผลงานวิจัย วิธีการตัดแต่งกิ่งกาแฟอราบิก้าไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงสวนกาแฟ องค์ความรู้การป้องกันกำจัดโรคและศัตรูกาแฟอราบิก้าที่สำคัญ (โรคราสนิม โรคผลเน่า มอดเจาะผลกาแฟ หนอนเจาะลำต้นกาแฟ) ระบบปลูกกาแฟอราบิก้าใต้ร่มเงา การแปรรูปผลผลิตกาแฟ พบว่า ปริมาณผลผลิตกาแฟต่อต้นเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะสวนเดิมที่ต้นกาแฟมีอายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จากเดิมให้ผลผลิตต้นละ 1 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นเป็น 3.5 กิโลกรัมต่อต้น คิดเป็นร้อยละ 71.43 ต่อต้น เนื่องจากมีระบบปลูกที่ดี การจัดการดีขึ้น ผลผลิตต่อต้นเพิ่มมากขึ้น โรคและแมลงน้อยลง สำหรับสวนใหม่ใช้องค์ความรู้ 100 เปอร์เซ็นต์ ต้นอายุ 5 ปีขึ้นไป เก็บผลผลิตเฉลี่ย 4 กิโลกรัมต่อต้น และต้นทุนการผลิตลดลง ร้อยละ 33.37 ต่อไร่ ต้นกาแฟของเกษตรกรสมบูรณ์ มีระเบียบจัดการได้ง่ายขึ้น โรคและแมลงในแปลงน้อยลง มีการจัดการหญ้าได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวผลผลิตยังง่ายขึ้นส่งผลให้ค่าการจัดการ ค่าปุ๋ย สารเคมี ค่าแรงงานในการตัดหญ้า และการเก็บเกี่ยวน้อยลง นอกจากนี้ยังเกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรในการแปรรูปกาแฟกะลา การคั่วกาแฟสร้างความจำเพาะของกาแฟและจำหน่ายในตราสินค้าของกลุ่ม บางพื้นที่ เช่น หมู่บ้านห้วยโทน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงบ่อเกลือ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีการจดทะเบียนเครื่องหมายการค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต โดยหน่วยงานบูรณาการสนับสนุนกิจกรรม เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มผู้ปลูกกาแฟในพื้นที่และต่างพื้นที่ ส่งผลให้เกิดการขยายองค์ความรู้ในวงกว้าง อีกทั้งเกษตรกรยังตระหนักเรื่องของคุณภาพผลผลิตและให้ความสำคัญเรื่องมาตรฐาน GAP มีเกษตรกรที่ได้รับการรับรอง GAP จำนวน 1,782 ราย จากการรวมกลุ่มที่เข้มแข็งของเกษตรกร นอกจากนี้เกษตรกรยังมีรายได้จากการจำหน่ายไม้ผลที่ปลูกเสริมในแปลงกาแฟ เช่น พี้ช พลัม แมคคาเดเมีย เป็นต้น ประมาณ 20,000 บาทต่อไร่ ซึ่งนอกจากจะได้รายได้จากการจำหน่ายไม้ผลแล้ว ยังช่วยเพิ่มพื้นที่ป่า ลดพื้นที่การปลูกข้าวไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้อีกด้วย

3) การประเมินผลกระทบผลงานวิจัยการฟื้นฟูแหล่งอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพ

ผลการประเมินหลังจากที่เกษตรกรนำผลงานวิจัย การส่งเสริมองค์ความรู้ภูมิปัญญาพืชท้องถิ่นที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านอาหาร สมุนไพร ใช้สอย และพิธีกรรม การอนุรักษ์ ฟื้นฟู ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่นและการรวบรวมพันธุ์พืชท้องถิ่นที่หลากหลาย พบว่า เกษตรกรสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านอาหาร การบริโภคในครัวเรือน

ค่ายารักษาโรคเบื้องต้น และไม้ใช้สอยในพิธีกรรมต่างๆ เพราะเกษตรกรสามารถหาใช้พืชได้ตามที่ต้องการในท้องถิ่น ไม่ต้องไปหาซื้อจากร้านค้าภายนอก และจากการรวบรวมพันธุ์พืชท้องถิ่นที่หลากหลาย จำนวนพืชท้องถิ่นได้รับการฟื้นฟู อนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์ในชุมชนที่เพิ่มขึ้น ในบางชุมชนมีการรวมกลุ่มในการดูแลรักษาป่าชุมชน สร้างกฎ กติกาในการเข้าไปใช้ประโยชน์ การปลูกเพิ่มทดแทน ซึ่งพืชบางชนิดสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้ เช่น ผักกูด ลิงลาว เชียงดา โดยปัจจุบันเกษตรกรสามารถจำหน่ายพืชท้องถิ่น กล้าไม้พืชท้องถิ่น และยังมีการรวมกลุ่มในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากพืชท้องถิ่นจำหน่ายในชุมชน นอกจากนี้ยังมีการขยายองค์ความรู้สู่โรงเรียนในชุมชน และขยายไปสู่พื้นที่เครือข่ายทั้งในและนอกชุมชน

ภาพที่ 179 การปลูกกาแฟใต้ร่มเงา

ภาพที่ 180 ขยายองค์ความรู้สู่โรงเรียน

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการกำกับและติดตามงานวิจัย จำนวน 10 ครั้ง
2. ผลการประเมินผลกระทบจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จำนวน 3 เรื่อง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

นำผลการศึกษาเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการบริหารและจัดการโครงการวิจัย เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจทางด้านนโยบายสำหรับสนับสนุนงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง เพื่อให้งานวิจัยมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงตรงความต้องการกับกลุ่มเป้าหมาย แก้ไขปัญหาของชุมชน เห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับชุมชนทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2. โครงการจัดการองค์ความรู้และสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัย

สำนักวิจัยได้มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม รวมทั้งต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนงานโครงการหลวง จากการดำเนินงานวิจัยทำให้เกิดองค์ความรู้ในการพัฒนาพื้นที่สูงในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง โครงการจัดการองค์ความรู้และสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัย จึงได้ศึกษากระบวนการจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยไปสู่กลุ่มเป้าหมาย โดยการเชื่อมโยงการเรียนรู้และการถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยไปสู่เกษตรกรและนักพัฒนา พัฒนาระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (e – Research Report) เพื่อพัฒนาปรับปรุงระบบในการเก็บรวบรวมไฟล์รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์และการสืบค้นงานวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการพัฒนาเครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน โดยการสร้างความร่วมมือด้านงานวิจัยและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผลการดำเนินงานสรุป ดังนี้

1. การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยไปสู่กลุ่มเป้าหมาย สนับสนุนให้มีการถ่ายทอดผลงานวิจัยที่แล้วเสร็จในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2562 ร่วมกับนักวิจัย เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายได้นำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มีงานวิจัยที่ได้นำไปถ่ายทอด จำนวน 20 เรื่อง ประกอบด้วย (1) เมล็ดพันธุ์ถั่วแขกอินทรีย์ (2) เมล็ดพันธุ์ผักกาดหวานอินทรีย์ (3) การส่งเสริมการปลูกหวายบนพื้นที่สูง (4) การส่งเสริมการเพาะเห็ดท้องถิ่นและการจัดการ (5) สารดึงดูดแมลงวันแตง (6) พีพี-เมทา (7) THC Strip test (8) การผลิตเมล็ดพันธุ์เฮมพ์ (9) ระบบการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ในการปลูกข้าวนา (10) พันธุ์ข้าวนาที่ทนแมลงบั่ว (11) การจัดการธาตุอาหารส้ม (12) ฟักทองพันธุ์พื้นเมือง (เกษตรอินทรีย์) (13) การส่งเสริมการผลิตหัวพันธุ์ปทุมมา (14) สุกรลูกผสมสายพันธุ์โครงการหลวง (15) ชุดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงสำหรับเกษตรกรบนพื้นที่สูง (16) การสนับสนุนและส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชท้องถิ่นเพื่อสร้างรายได้ (17) การจัดการธาตุอาหารข้าวนา (18) การทดสอบชุดตัวชี้วัดชุมชนคาร์บอนต่ำในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง (19) สารดึงดูดด้วงหมัดผัก และ (20) ผลิตภัณฑ์แชมพูขจัดรังแค โดยมีการนำผลงานวิจัยไปส่งเสริมและถ่ายทอดให้แก่เกษตรกร จำนวน 67 พื้นที่ แบ่งเป็นโครงการหลวง 28 พื้นที่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 29 พื้นที่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่เฉพาะ 7 พื้นที่ โครงการรักษ์น้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน 2 พื้นที่ และอุทยานหลวงราชพฤกษ์ มีเกษตรกรนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จำนวน 6,505 ราย ในการสร้างความมั่นคงด้านอาหารของครัวเรือน และสร้างรายได้เพิ่มจากเดิม จำนวน 3,243,149 บาท

ภาพที่ 181 การถ่ายทอดองค์ความรู้งานวิจัยให้เกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์

การส่งมอบรายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 โดยส่งมอบรายงานผลงานวิจัยที่มีการดำเนินงานในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวงให้กับมูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 53 โครงการ และมอบให้สำนักพัฒนา สวพส. จำนวน 74 โครงการ เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

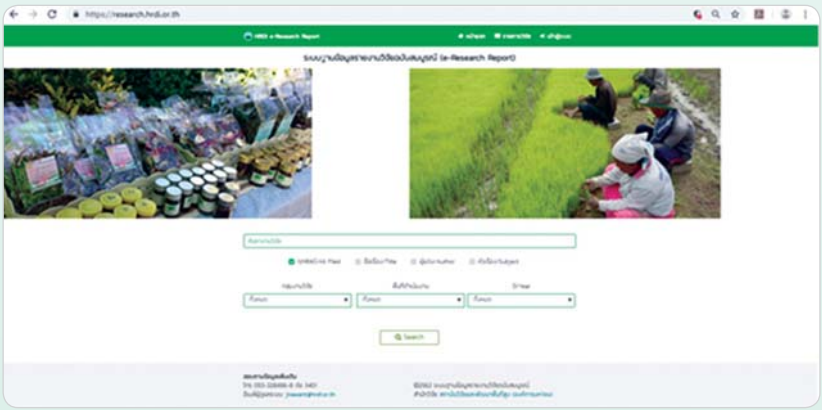
สนับสนุนการจัดกิจกรรมเผยแพร่องค์ความรู้งานวิจัยในกิจกรรมตลาดนัดชาวดอย ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และกาดเกษตรกรน่าน ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสำนักงานน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน จำนวน 7 ครั้ง โดยร่วมกับนักวิจัยจัดนิทรรศการแสดงองค์ความรู้จากผลงานวิจัย รวมทั้งกิจกรรมสาธิตการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบท้องถิ่นบนพื้นที่สูง

2. การพัฒนาและทดสอบระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (e – Research Report) ทดสอบใช้ระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (e – Research Report) ผ่านเว็บไซต์ research.hrdi.or.th ร่วมกับเจ้าหน้าที่ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ปัญหาของระบบ และกำหนดแนวทางการพัฒนา/ปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

1) การปรับปรุง/พัฒนาหน้าจอหลักให้ทันสมัย และเพิ่มฟังก์ชันเว็บไซต์หลักสำหรับผู้ใช้ระบบ โดยเพิ่มความสามารถในการสืบค้นให้หลากหลายเงื่อนไข เช่น คำสืบค้น/Keyword กลุ่มงานวิจัย และพื้นที่ดำเนินการ และเพิ่มประสิทธิภาพรองรับการอัปโหลดไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็น 100 MB/ไฟล์

2) การปรับปรุง/พัฒนาหน้าจอการจัดการข้อมูล และเพิ่มฟังก์ชันการบริหารจัดการระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ

3) การนำเข้าข้อมูลงานวิจัยและจัดเก็บรวบรวมไฟล์รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ลงในระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (e – Research Report) จำนวน 95 โครงการย่อย (73 รายการ) และวางแผนร่วมกับเจ้าหน้าที่ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศในการเพิ่มช่องทางการเข้าถึงระบบโดยการเชื่อมโยงเว็บไซต์ research.hrdi.or.th ไปยังเว็บไซต์หลักของ สวพส. และการดาวน์โหลดผ่าน QR Code ในปีต่อไป



ภาพที่ 182 หน้าจอหลักของระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (e – Research Report)

3. การพัฒนาเครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน สร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการโดยลงนามบันทึกความเข้าใจความร่วมมือทางวิชาการเพื่อการวิจัยทางการเกษตร สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ ระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร กับสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2562 และมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาการร่วมกับหน่วยงานทั้งไทยและต่างประเทศ ดังนี้

1) การเข้าร่วมประชุมในงานแสดงนิทรรศการและกิจกรรมคู่ขนานผลการดำเนินงานของประเทศไทยในการประชุม COP24 ระหว่างวันที่ 2-8 ธันวาคม 2561 ณ International Congress Centre (MCK) เมืองคาโตวินเช่ สาธารณรัฐโปแลนด์ โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 2 คน

2) การศึกษาดูงานด้านเกษตร ระหว่างวันที่ 11-17 ธันวาคม 2561 ณ มณฑลกวางตุ้ง สาธารณรัฐประชาชนจีน และสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร กรุงเทพฯ โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 1 คน

3) การนำเสนอผลงานและเข้าร่วมประชุมวิชาการนานาชาติ “Stage of Development Indicators Outlined by the Sufficiency Economy in Highland Communities of Thailand” ระหว่างวันที่ 19-23 มีนาคม 2562 ณ กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 2 คน

4) การเข้าร่วมฝึกอบรม “การมีส่วนร่วมของพลเมืองและระบบอภิบาลที่ทั่วถึง” ระหว่างวันที่ 5-21 เมษายน 2562 ณ กรุงเฮก ประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 1 คน

5) การอบรมเชิงปฏิบัติการ “การส่งเสริมความหลากหลายทางการเกษตร (Workshop on Agricultural Biodiversity Promotion)” ระหว่างวันที่ 10-25 เมษายน 2562 ณ นครไทเป ประเทศไต้หวัน โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 1 คน

6) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้งานวิจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ และการวิจัยเชิงพื้นที่ ร่วมกับ United Nations University (UNU) และ Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS) ระหว่างวันที่ 2-8 มิถุนายน 2562 ประเทศญี่ปุ่น โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 3 คน และนักวิชาการส่งเสริมและพัฒนา จำนวน 1 คน

7) การอบรมเชิงปฏิบัติการ “การพัฒนาสังคมท้องถิ่น (Workshop on Local Social Development)” ระหว่างวันที่ 10-25 กรกฎาคม 2562 ณ นครไทเป ประเทศไต้หวัน โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 1 คน

8) เข้าร่วมการประชุมและนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการนานาชาติ เรื่อง International Mountain Conference 2019 และการประชุมหารือความร่วมมือด้านการวิจัยร่วมกับ University of Bern ระหว่างวันที่ 7-15 กันยายน 2562 ณ ประเทศออสเตรีย และประเทศสวิตเซอร์แลนด์ โดยมีนักวิจัยเข้าร่วม จำนวน 4 คน และนักวิชาการส่งเสริมและพัฒนา จำนวน 1 คน

ภาพที่ 183 ลงนามบันทึกความเข้าใจความร่วมมือทางวิชาการ

ภาพที่ 184 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การวิจัยกับหน่วยงานในระดับนานาชาติ

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. องค์ความรู้จากงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์/ถ่ายทอดไปสู่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 เรื่อง
2. ผลการทดสอบระบบฐานข้อมูลรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (e – Research Report) จำนวน 1 รายงาน
3. แผนความร่วมมือทางวิชาการร่วมกับหน่วยงาน จำนวน 1 หน่วยงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่สูง

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

เผยแพร่ผลงานวิจัยปีงบประมาณ พ.ศ. 2558-2561 ผ่านเว็บไซต์ research.hrdi.or.th เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์และผู้ที่สนใจสามารถสืบค้นหาได้สะดวกรวดเร็ว ได้ข้อมูลสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ได้ครบถ้วน

3. โครงการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาจากผลงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบนพื้นที่สูง

ทรัพย์สินทางปัญญามีความสำคัญกับงานวิจัยและพัฒนาบนพื้นที่สูง เนื่องจาก สวพส. มีผลผลิตจากงานวิจัยที่เป็นเทคโนโลยี สูตร กรรมวิธี ที่เกี่ยวกับพันธุ์พืชและสัตว์ ซึ่งจุดกำเนิดของการได้มานั้นมาจากความคิดสร้างสรรค์ผนวกกับระยะเวลาที่ทุ่มเทให้กับการศึกษาวิจัยจากปัญหา ต้องใช้ความรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งนวัตกรรมใหม่ๆ และมีแนวทางการแก้ไขปัญหาที่อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีใหม่ ที่ทรงคุณค่าเป็นที่ภูมิใจของผู้ประดิษฐ์ จึงควรปกป้องผลผลิตจากงานวิจัยกอปรกับบนพื้นที่สูงมีความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งถือเป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่มีมูลค่า เสี่ยงต่อการเสื่อมสภาพหรือสูญหาย ในขณะเดียวกันสามารถสร้างสรรค์ให้มีมูลค่าเพิ่มได้ ทั้งนี้ต้องได้รับการคุ้มครองและจัดการก่อนที่จะสูญหาย เพื่อให้เศรษฐกิจ สังคม และชุมชนได้ประโยชน์จากการนำภูมิปัญญาเหล่านี้ไปพัฒนาต่อยอด ดังนั้น สวพส. จึงได้เริ่มดำเนินการนำผลผลิตที่เกิดจากงานวิจัยไปสู่การจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา รวมถึงการส่งเสริมให้ชุมชนบนพื้นที่สูงมีองค์ความรู้ ภูมิปัญญา และความหลากหลายทางชีวภาพ ฯลฯ ดำเนินการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา มาตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2554-2560 รวมทั้งสิ้น 110 รายการ สำหรับในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ได้ดำเนินการต่อเนื่องในการนำผลผลิตที่เกิดจากงานวิจัยสู่การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และคุ้มครองภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบนพื้นที่สูง รวม 13 รายการ สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษา รวบรวม ผลผลิตจากงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง และจดทะเบียน/จดแจ้งทรัพย์สินทางปัญญา 4 ประเภท จำนวน 13 รายการ ได้แก่

1) เครื่องหมายการค้า 2 รายการ ได้แก่ ศรีบุญเรือง ถ่านชาร์โคล และกาแฟห้วยโทน

2) ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย 3 รายการ ได้แก่ ตำรับยาสมุนไพรสูตรรักษานิ่ว ตำรับยาสมุนไพรแก้ท้องอืด และตำรับยาสมุนไพรแก้ไอ

3) อนุสิทธิบัตร 5 รายการ ได้แก่ สูตรตำรับผลิตภัณฑ์สำหรับลดผมร่วงจากพืชบนพื้นที่สูง และผลิตภัณฑ์ปรับสภาพผิวหน้า (Toner) ที่มีส่วนประกอบจากสารสกัดคาเทชิน

4) ลิขสิทธิ์ 3 รายการ ได้แก่ ภาพวาดการเก็บกาแฟแม่ตื่นของชนเผ่าปกาเกอะญอ แผ่นพับการปลูกงาม้อนบนพื้นที่สูง และคู่มือการเก็บเกี่ยวผลอาโวคาโดบนพื้นที่สูง

2. กำกับดูแลทรัพย์สินทางปัญญาตามเงื่อนไขที่กฎหมายกำหนด (แก้ไข ชำระค่าธรรมเนียม การต่ออายุ จำนวน 24 รายการ)

3. จัดทำแฟ้มบันทึกทรัพย์สินทางปัญญา โดยรวบรวมและแบ่งประเภททรัพย์สินทางปัญญาที่มีการยื่นขอรับความคุ้มครองแล้ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2562 ทั้งหมด 123 รายการ เป็น 9 ประเภท ดังนี้ (1) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ จำนวน 12 รายการ (2) สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 รายการ (3) อนุสิทธิบัตร จำนวน 36 รายการ (4) ลิขสิทธิ์ จำนวน 44 รายการ (5) เครื่องหมายการค้า จำนวน 11 รายการ (6) ขึ้นทะเบียนพันธุ์ จำนวน 4 รายการ (7) สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ จำนวน 1 รายการ (8) พื้นที่คุ้มครองสมุนไพรและถิ่นกำเนิด จำนวน 2 รายการ และ (9) ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย จำนวน 8 รายการ

4. สนับสนุนชุมชนดำเนินการผลิตและขอรับเครื่องหมายรับรองคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านดูดกลิ่น ได้รับมาตรฐาน มผช.เลขที่ 180/2560 ให้ไว้ ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2562 รวมทั้งสนับสนุนชุมชนในการออกแบบบรรจุภัณฑ์และฉลากกาแฟห้วยโทน บรรจุภัณฑ์ผ้าของเครื่องหมายการค้าโดเก่อโอเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

5. ศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากผลผลิตจากงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง โดยรวบรวมและวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา ดังนี้

1) <u>การใช้ประโยชน์ด้านสาธารณะ</u> โดยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์คู่มือการปลูกหวายบนพื้นที่สูง ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านหนองหล่ม) อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยชุมชนนำองค์ความรู้เทคนิคจากคู่มือไปปฏิบัติ และจัดทำแปลงสาธิตเพื่อเผยแพร่ต่อชุมชนใกล้เคียง รวมทั้งได้ฟื้นฟูและเพิ่มจำนวนแหล่งอาหารของชุมชนควบคู่ไปด้วย

2) <u>การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของกลุ่มเกษตรกร</u> โดยรวบรวมและวิเคราะห์การใช้ประโยชน์เครื่องหมายการค้า “โดเก่อโอ” ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์บ้านห้วยต้ม และเครื่องหมายการค้า “ต๊ะกิ๊” ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มทอผ้าลายกะเหรี่ยงโบราณ ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงพระบาทห้วยต้ม อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน โดยกลุ่มมีการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าอย่างต่อเนื่อง โดยมีช่องทางการจำหน่ายหลากหลายช่องทาง เช่น การค้าส่ง ค้าปลีกให้แก่นักท่องเที่ยวในชุมชน การออกบูธแสดงสินค้า และการจำหน่ายผ่านช่องทางออนไลน์ ซึ่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าถือเป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าจากวิธีการจำหน่ายเดิม ทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จัก มีเอกลักษณ์เฉพาะ และเป็นที่ต้องการของตลาด ส่งผลให้สมาชิกกลุ่มมีรายได้เพิ่มขึ้น

6. ประชาสัมพันธ์เผยแพร่งานทรัพย์สินทางปัญญา โดยร่วมจัดกิจกรรมตลาดนัดชาวดอย ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และงานตลาดนัดกาดเกษตรน่าน (Farmers Market) ร่วมกับสำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงลุ่มน้ำน่าน ณ สำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง ลุ่มน้ำน่าน อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน เพื่อจัดแสดง ประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ให้ความรู้เรื่องเครื่องหมายการค้าของชุมชน และจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย รวมทั้งเผยแพร่คู่มือการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา ประเภทอนุสิทธิบัตร ในงานสืบสานงานพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน ในวันที่ 13-15 สิงหาคม 2562 ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 57 เล่ม

ภาพที่ 185 ตัวอย่างผลผลิตจากงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่ยื่นจดทะเบียน/จดแจ้งทรัพย์สินทางปัญญา

ภาพที่ 186 รวบรวมการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากผลผลิตจากงานวิจัยและภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภาพที่ 187 กิจกรรมตลาดนัดชาวดอย
ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 188 งานตลาดนัดกาดเกษตรน่าน (Farmers Market)
ณ สำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง
ลุ่มน้ำน่าน อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน

ภาพที่ 189 เผยแพร่คู่มือการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอนุสิทธิบัตร ในงานสืบสานงานพัฒนาพื้นที่สูง อย่างยั่งยืน ณ อุทยานหลวงราชพฤกษ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ผลผลิตที่สำคัญของงานวิจัย

1. ผลงานวิจัยที่มีการยื่นขอจดทรัพย์สินทางปัญญา จำนวน 10 รายการ
2. ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีการขอยื่นรับความคุ้มครอง จำนวน 1 พื้นที่

แผนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ

เผยแพร่รายการทรัพย์สินทางปัญญาที่ยื่นขอรับความคุ้มครอง และได้รับความคุ้มครองแล้ว ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2554-2562 ผ่านเว็บไซต์ ip.hrdi.or.th โดยสามารถสืบค้นหาได้สะดวกรวดเร็ว

แนวทางการเสนอขอรับงบประมาณแผนบูรณาการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

ตามที่รัฐบาลได้มีนโยบายให้มีการปฏิรูประบบวิจัยและนวัตกรรม การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปวิทยาแขนงต่างๆ ให้เกิดความรู้และการพัฒนาเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่เศรษฐกิจ สังคม และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยสนับสนุนให้มีการบูรณาการการวิจัยและนวัตกรรมของประเทศให้ตรงตามความต้องการและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อน และสามารถผลักดันให้มีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม

แผนงานบูรณาการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 กำหนดเป้าหมาย ตัวชี้วัดเป้าหมายแผนบูรณาการ แนวทางการดำเนินงาน และตัวชี้วัดตามแนวทาง ดังนี้

เป้าหมายที่ 1 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์การสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ

<u>ตัวชี้วัดเป้าหมายแผนบูรณาการ</u>

1) มีนวัตกรรมที่นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของผลงานทั้งหมด

2) มีนวัตกรรมที่สามารถทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของผลงานทั้งหมด

<u>แนวทางดำเนินงาน</u> แผนงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับภาคอุตสาหกรรม และวิจัยพัฒนาและนวัตกรรมในสาขาเป้าหมาย

<u>ตัวชี้วัดแนวทางดำเนินงาน</u>

1) มูลค่าแผนงานของรัฐที่มีการลงทุนกับภาคเอกชนในลักษณะ co-funding ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของมูลค่าแผนงานทั้งหมด

2) ผลงานวิจัยและนวัตกรรมพร้อมนำไปสู่การใช้ประโยชน์ในภาคการผลิต การบริการ และภาคธุรกิจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของแผนงานทั้งหมด

เป้าหมายที่ 2 การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างความเข้มแข็ง ด้านสังคม ชุมชน และความมั่นคง

<u>ตัวชี้วัดเป้าหมายแผนบูรณาการ</u>

1) นโยบาย/ นวัตกรรมที่ภาครัฐนำไปใช้บริการประชาชน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15 ของผลงานทั้งหมด

2) องค์ความรู้ที่สามารถนำไปแก้ปัญหาสังคม ชุมชน ความมั่นคง สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตประชาชนในเรื่องสำคัญตามนโยบายรัฐบาล ไม่น้อยกว่า 5 ประเด็น

<u>แนวทางดำเนินงาน</u>

1) วิจัยและพัฒนาด้านสังคมในประเด็นสำคัญตามยุทธศาสตร์ของประเทศ

2) การจัดการความรู้การวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลงานวิจัยเพื่อนำไปสู่การพัฒนาชุมชนและสังคม

<u>ตัวชี้วัดแนวทางดำเนินงาน</u>

1) ผลงานวิจัยที่แล้วเสร็จถูกนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายของภาครัฐ และ/หรือ หน่วยงานที่รับผิดชอบในด้านต่างๆ ร้อยละ 70

2) ผลงานวิจัยที่แล้วเสร็จมีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อนำส่งผลเชิงชุมชน/ สังคม/ คุณภาพชีวิตประชาชน ร้อยละ 70

เป้าหมายที่ 3 แผนการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์การสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศและขีดความสามารถทางเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดเป้าหมายแผนบูรณาการ

1) องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยสามารถถูกนำไปใช้อ้างอิงในระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ นำไปต่อยอดเชิงลึกพัฒนาเป็นฐานเทคโนโลยี ร้อยละ 50

2) องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยสอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงานและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาการดำเนินงานของหน่วยงาน

แนวทางดำเนินงาน

1) สนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ – Platform Technology – วิจัยพื้นฐานสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ – การวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ (Frontier Research)

2) สนับสนุนการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาศักยภาพการทำงานของหน่วยงาน

ตัวชี้วัดแนวทางดำเนินงาน

1) ผลงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์ระดับชาติ และนานาชาติ หรือได้รับการขึ้นทะเบียนจดสิทธิบัตรร้อยละ 50 ของโครงการที่แล้วเสร็จในปีงบประมาณ

2) แนวทางแก้ไขปัญหาการดำเนินงานของหน่วยงาน ร้อยละ 50 ของโครงการที่แล้วเสร็จ

เป้าหมายที่ 4 การสร้างบุคลากรด้านการวิจัยและนวัตกรรม การพัฒนาระบบนิเวศ และเครือข่ายการวิจัยและนวัตกรรมที่เข้มแข็ง

ตัวชี้วัดเป้าหมายแผนบูรณาการ

1) บุคลากรด้านการวิจัยและนวัตกรรมเพิ่มขึ้นเป็น 123,000 คน

2) มูลค่าการลดหย่อนภาษีค่าใช้จ่ายการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ต่อปี

3) หน่วยงานที่สามารถรับรองมาตรฐานการวิจัยด้านต่างๆ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20

4) ผู้รับบริการด้านมาตรฐาน (ทดสอบ/ สอบเทียบ/ รับรองมาตรฐาน) เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี

5) ลดค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการในการขอรับรองมาตรฐาน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

6) อัตราการใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยและนวัตกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี

แนวทางดำเนินงาน

1) บุคลากรและเครือข่ายวิจัย

2) เขตเศรษฐกิจนวัตกรรม

3) มาตรการแรงจูงใจ

4) โครงสร้างพื้นฐานวิจัยและนวัตกรรม

ตัวชี้วัดแนวทางดำเนินงาน

1) บุคลากรและเครือข่ายวิจัย 1.1 จำนวนบุคลากรวิจัยและนวัตกรรมเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ต่อปี

2) เขตเศรษฐกิจนวัตกรรม 2.1 เกิดแผนงานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานวิจัยและภาคอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของแผนงานทั้งหมด 2.2 เกิดผู้ประกอบการใหม่ที่พร้อมจดทะเบียน 100 ราย

3) มาตรการแรงจูงใจ 3.1 รายการสินค้าในรายการบัญชีนวัตกรรมเกิดการจัดซื้อจัดจ้างจากภาครัฐเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 10 รายการ 3.2 มีจำนวนนวัตกรรมที่ขึ้นบัญชีจำนวน 80 รายการ

4) โครงสร้างพื้นฐานวิจัยและนวัตกรรม 4.1 จำนวนการใช้บริการเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ต่อปี 4.2 ร้อยละ 20 ของโครงสร้างพื้นฐานมีการใช้งานร่วมกันระหว่าง 2 หน่วยงานขึ้นไป 4.3 จำนวนหน่วยงานที่ได้รับการรับรองหรือขึ้นทะเบียนมาตรฐานการวิจัย/ อุตสาหกรรม เพิ่มขึ้นร้อยละ 20

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 สำนักวิจัยได้รับงบประมาณจากแผนบูรณาการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 จำนวน 3 เป้าหมาย 5 แผนงาน 42 โครงการ ประกอบด้วย

เป้าหมายที่ 1 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์การสร้างความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ

1) แผนบูรณาการการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรบนพื้นที่สูง จำนวน 23 โครงการ

2) แผนบูรณาการการวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นและพัฒนานวัตกรรมสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง จำนวน 3 โครงการ

เป้าหมายที่ 2 การวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

3) แผนบูรณาการการวิจัยระบบเกษตรนิเวศพื้นที่สูง จำนวน 5 โครงการ

4) แผนบูรณาการการวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง จำนวน 8 โครงการ

เป้าหมายที่ 4 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน บุคลากร และระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ

5) แผนบูรณาการการบริหารจัดการองค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาจากงานวิจัย จำนวน 3 โครงการ

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นายวิรัตน์ ปราบทุกข์	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง
นางสาวเพชรดา อยู่สุข	ผู้อำนวยการสำนักวิจัย

รวบรวม/เรียบเรียง

นางสาวจิราวรรณ ปันใจ	นักวิจัย
นางสาวพันธุ์ทิพย์ นนทรีย์	นักวิจัย

ข้อมูลและภาพประกอบ

นางสาวอัจฉรา ภาวศุทธิ์	นักวิจัย
นางสาวเกษราภร ศรีจันทร์	นักวิจัย
นางสาวจารุณี ภิลุมวงค์	นักวิจัย
นางสาวนฤมล ศรีวิชัย	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน
นายสิทธิเดช ร้อยกรอง	นักวิจัย
นางจันทร์จิรา รุ่งเจริญ	นักวิจัย
นางสาวสุมาลี เม่นสิน	นักวิจัย
นางสาวสายทอง อินชัย	นักวิจัย
นางสาวนิตยา โนคำ	นักวิจัย
นางสาวกรรณิกา ศรีลัย	นักวิจัย
นายอดิเรก ปัญญาลือ	นักวิจัย
นางสาวอัปสร วิทยประภารัตน์	นักวิจัย
นางสริตา ปิ่นมณี	นักวิจัย
นางสาวจุไรรัตน์ ฝอยถาวร	นักวิจัย
นางสาวกมลทิพย์ เรารัตน์	นักวิจัย
นางสาวดารากร อัคฮาดศรี	นักวิจัย
นางสาวศิริรัตนาพร หล้าบัววงค์	นักวิจัย
นางสาวธีรนาฎ ศักดิ์ปรีชากุล	นักวิจัย
นางสาวณัฐวรรณ ธรรมสุวรรณ์	นักวิจัย
นางสาวจิระนิล แจ่มเกิด	นักวิจัย
นางสาวจิราวรรณ ปันใจ	นักวิจัย
นางสาวรัตญา ยานะพันธุ์	นักวิจัย
นางสาวกชพร สุขจิตภิญโญ	นักวิจัย
นางสาวพันธุ์ทิพย์ นนทรีย์	นักวิจัย

จัดทำโดย
สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
Highland Research and Development Institute (Public Organization)
65 หมู่ 1 ถนนสุเทพ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 053-328496-8 โทรสาร 053-328494