



รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูง
Action Research of Highland Local Mushroom Rehabilitation and Utilization

แผนงานวิจัย : การวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง

โดย

จารุณี ภิกุลมวงศ์ และ ศุทธิเชษฐ ทองกล้า

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562



รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูง
Action Research of Highland Local Mushroom Rehabilitation and Utilization

แผนงานวิจัย : การวิจัยและพัฒนาเพื่อฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อมโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นที่สูง

คณะผู้วิจัย

นางสาวจารุณี ภิฑุมวงศ์
ว่าที่เรือตรีศุทธิเชษฐ์ ทองกล้า

สังกัด

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

กันยายน 2562

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้ทุนสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 นี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง หน่วยงานในพื้นที่ และชุมชนในพื้นที่ดำเนินงานของโครงการวิจัยทุกพื้นที่ ที่อนุเคราะห์ข้อมูล และมีส่วนร่วมในกระบวนการทำวิจัยทุกขั้นตอนด้วยดีตลอดมา

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2562



คณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ชื่อ-สกุล นางสาวจารุณี ภิลุมวงศ์
 Miss. Jarunee Pilumwong
 คุณวุฒิ วิทยาศาสตร์ดุขฎฐิบัณฑิต (พืชไร่)
 ตำแหน่ง นักวิจัย
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) 65 หมู่ 1 ต. สเทพ
 อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 โทรสาร 0-5332-8494
 E-mail: jp_foodbank@gmail.com

2. นักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ชื่อ-สกุล ว่าที่เรือตรีสุลิตเชษฐ ทองกล้า
 ชื่อ-สกุล Act. Sub. Lt. Sulichet Thongklam
 คุณวุฒิ วิทยาศาสตร์ดุขฎฐิบัณฑิต (ความหลากหลายทางชีวภาพและชีววิทยาชาติพันธุ์)
 ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่โครงการ
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) 65 หมู่ 1 ต. สเทพ
 อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 โทรสาร 0-5332-8494
 E-mail: suli.tong@gmail.com, suli_tong@hotmail.com

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1. ที่มาและความสำคัญ

พื้นที่ภาคเหนือส่วนใหญ่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน ซึ่งมีระบบนิเวศที่แตกต่างกันไปตามระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง โดยเฉพาะนิเวศป่าไม้ เช่น ป่าดิบชื้น ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ป่าสนเขา เป็นต้น โดยคนในพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการหาของป่าเพื่อนำมาบริโภคและจำหน่าย โดยเฉพาะเมื่อถึงฤดูกาลที่เห็ดป่าออกชาวบ้านจะเข้าป่าเพื่อหาเห็ดมาจำหน่ายเพื่อเป็นรายได้ให้กับครัวเรือน เช่น เห็ดในกลุ่มซิมไบโอซิส (symbiosis) ซึ่งเป็นเห็ดที่อาศัยอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น ต้นไม้และปลวก โดยในกลุ่มที่อาศัยอยู่ร่วมกับปลวก ได้แก่ เห็ดกลุ่มไมคอร์ไรซา เช่น เห็ดเผาะ เห็ดแดงเห็ดหล่ม เห็ดไข่ม้วน ส่วนที่อาศัยอยู่ร่วมกับปลวก ได้แก่ กลุ่มเห็ดโคน เช่น เห็ดโคนปลวก เห็ดโคนขาว เห็ดโคนแดง เห็ดโคนดำ เป็นต้น ทั้งนี้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีแต่การเก็บเห็ดออกจากป่า โดยไม่มีการเติมเชื้อเห็ดกลับเข้าไปในธรรมชาติ ผนวกกับความเชื่อที่สืบทอดกันมาเกี่ยวกับการเกิดของเห็ดในธรรมชาติที่คลาดเคลื่อน เช่น ต้องเกิดไฟไหม้ป่าเห็ดเผาะถึงเกิดและมีปริมาณมาก เป็นสาเหตุให้มีการเผาป่าเพื่อหาเห็ดเผาะขึ้น ทำให้พบปัญหาปริมาณเห็ดกินได้ในธรรมชาติลดลงและส่งผลให้ในพื้นที่มีปริมาณเห็ดที่ไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์ และเห็ดพิษเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากไม่มีคู่แข่งในธรรมชาติ ซึ่งชาวบ้านยังขาดความตระหนักในเรื่องนี้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่สำคัญและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจร่วมกับชุมชนโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อใช้ในการฟื้นฟูในสภาพธรรมชาติ ในด้านการศึกษาความหลากหลายของเห็ดท้องถิ่นในระหว่างปี พ.ศ. 2555-2559 พบเห็ดทั้งหมด 96 สกุล 154 ชนิด จาก 590 ตัวอย่าง โดยจัดจำแนกตามการใช้ประโยชน์ได้ 4 กลุ่ม คือ (1) เห็ดที่ใช้เป็นอาหาร 20 สกุล 35 ชนิด (2) เห็ดสมุนไพร 6 สกุล 9 ชนิด (3) เห็ดพิษ 13 สกุล 15 ชนิด และ (4) เห็ดที่ยังไม่มีรายงานการใช้ประโยชน์ 57 สกุล 95 ชนิด โดยจัดเป็นเห็ดที่มีศักยภาพที่สามารถนำมาสร้างมูลค่าได้จำนวน 16 ชนิด เช่น เห็ดเผาะ เห็ดโคน เห็ดหล่ม เห็ดตับเต่า เห็ดมันออน เหินซอน เห็ดลม เห็ดหัวลิง เห็ดหลินจือ และเห็ดกระถินพิมาน เป็นต้น และเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรเห็ดในท้องถิ่น จึงมีการศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการบริหารจัดการเห็ดท้องถิ่นในระดับชุมชน ทั้งด้านการผลิตเห็ดให้ได้มาตรฐานสินค้าเกษตร การอนุรักษ์และฟื้นฟูในสภาพธรรมชาติดังกล่าวร่วมกับปลูกป่าของชุมชน โดยในปี พ.ศ. 2562 เป็นการศึกษาต่อเนื่องเพื่อศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อสร้างการรับรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของเห็ดในระดับชุมชน ตลอดจนการใช้ประโยชน์และการจัดการ ซึ่งจะนำไปสู่การอนุรักษ์และฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นในสภาพธรรมชาติให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น และเป็นแหล่งอาหารของชุมชน รวมทั้งเป็นแหล่งเสริมสร้างรายได้อีกทางหนึ่ง อันจะก่อให้เกิดจิตสำนึกห่วงแหนทรัพยากรในท้องถิ่นและก่อให้เกิดการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพที่ยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดท้องถิ่นในธรรมชาติ
- 2.2 เพื่อศึกษาและทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ สำหรับบริโภคและสร้างรายได้เสริมให้กับชุมชน
- 2.3 เพื่อศึกษาแนวทางในการอนุรักษ์ และฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นสำหรับการใช้ประโยชน์ และพัฒนาแหล่งเรียนรู้การอนุรักษ์และฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

3. ขอบเขตโครงการวิจัย

- 3.1 สำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดท้องถิ่นในธรรมชาติ โดยดำเนินการใหม่ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี
- 3.2 สำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดท้องถิ่นในแปลงทดสอบที่ดำเนินการใส่เชื้อเห็ด ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 4 พื้นที่ โดยดำเนินการต่อเนื่องเป็นปีที่ 2
- 3.3 ศึกษาและทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ สำหรับบริโภคและสร้างรายได้เสริมให้กับชุมชน ประกอบด้วย
 - 3.3.1 กลุ่มเห็ดไมคอร์ไรซ่า 2 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดหล่ม
 - 3.3.2 กลุ่มเห็ดอาศัยร่วมกับปลวก ได้แก่ เห็ดโคน
 - 3.3.3 กลุ่มเห็ดผู้ย่อยสลาย ได้แก่ เห็ดโคนน้อย และเห็ดฟาง
 - 3.3.4 กลุ่มเห็ดปรสิต ได้แก่ เห็ดหัวลิง เห็ดหลินจือ
- 3.4 สร้างเครือข่ายและพัฒนาแหล่งเรียนรู้การอนุรักษ์ ฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน อย่างน้อย 2 ชุมชน

4. พื้นที่การวิจัย

- 4.1 พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 6 แห่ง ได้แก่ ปางมะโอ แม่ะล่อ แม่สอง น้ำแบ่ง โป่งคำ และวาวี

5. วิธีวิจัย

- 5.1. การศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูงกลุ่มชิมไบโอซิสที่มีศักยภาพ ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดโคน เห็ดหล่ม
 - 5.1.1 การศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดเผาะและเห็ดหล่ม

1) ศึกษาชนิดและอายุของพืชอาศัย และความเข้มข้นของหัวเชื้อเห็ด ที่มีผลต่อการชักนำเชื้อเห็ดเข้าสู่รากพืชอาศัย ในแปลงทดสอบบริเวณพื้นที่ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (ปีที่ 2) ตรวจสอบการเข้าสู่รากกล้าไม้ยางนาและยางปายของเห็ดเพาะที่มีอายุ 1 เดือน 4 เดือน และ 1 ปี โดยการสังเกตด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2) ศึกษาวิธีการเก็บรักษาสปอร์เห็ด ในห้องปฏิบัติการ โดยเก็บตัวอย่างสปอร์ของเห็ดเพาะและเห็ดหล่มในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ เก็บในน้ำกลั่น เก็บในกลีเซอรอล เก็บในตู้แช่อุณหภูมิต่ำ -20°C เป็นระยะเวลา 1 เดือน อายุ 4 เดือน และ 1 ปี แล้วนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร modified Czapek-Dox agar/ modified basal medium และตรวจสอบการงอกของสปอร์เห็ดทั้ง 2 ชนิด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3) ศึกษาผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยและการสร้างดอกเห็ดเพาะในพื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกไฟไหม้กับไม่ถูกไฟไหม้ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ จ.เชียงใหม่ โดยการสำรวจชนิดและปริมาณเห็ดเพาะและเห็ดท้องถิ่นอื่นๆ ในแปลงทดสอบขนาด 10 เมตร x 10 เมตร จำนวน 12 แปลง โดยแบ่งเป็นพื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกไฟไหม้ทุกปี จำนวน 6 แปลง และพื้นที่ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 6 แปลง และบันทึกข้อมูลปัจจัยแวดล้อม เช่น แสง ความเป็นกรดต่างในดิน ความชื้นในดินความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เป็นต้น โดยทำการเก็บข้อมูลทุก 2 เดือน จนครบ 1 ปี (3.2) วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยแวดล้อม โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ SPSS วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

5.1.2 การศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดโคน

1) ศึกษาวิธีการเก็บรักษาเส้นใยเห็ดโคน ในห้องปฏิบัติการ โดยเปรียบเทียบวิธีการเก็บรักษาเส้นใยเห็ดโคนบนอาหาร 2 กรรมวิธี เช่น อาหารวุ้นแข็งและอาหารเหลว ในสภาพอุณหภูมิห้อง และ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส แล้วนำมาทดสอบความสามารถในการเจริญของเส้นใยบนอาหารวุ้นแข็งและอาหารเหลว

2) ทดสอบปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยและการสร้างดอกเห็ดโคนในห้องปฏิบัติการ โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเอ็นไซม์ Cellulase และ Xylanase ที่คัดแยกได้จากรังปลวก อย่างน้อย 10 ไอโซเลต ร่วมกับเส้นใยเห็ดโคนบนอาหารวุ้นแข็งที่มีส่วนผสมของ CMC (caboxymethyl-cellulose) และ Xylan และตรวจสอบความสามารถในการผลิตเอ็นไซม์โดยวิธีของ Nelson (1944) และสังเกตการเจริญของเส้นใยบนอาหารวุ้นแข็งที่มีส่วนผสมของ CMC (caboxymethyl-cellulose) และ Xylan และบันทึกผล และศึกษาข้อมูลวิธีการกระตุ้นการสร้างดอกเห็ดบนอาหารวุ้นแข็งและสภาวะจำลองจากการตรวจเอกสารและข้อมูลทุติยภูมิ

3) ทดสอบการเพาะและการกระตุ้นการสร้างดอกเห็ดโคนเบื้องต้นในแปลงทดสอบในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ และในแปลงทดสอบบริเวณพื้นที่ของ สวพส. (ปีที่ 2) โดยจับพิกัดรังปลวก ในแปลงทดสอบในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ อ.แม่แจ่ม

จ.เชียงใหม่ และในแปลงทดสอบบริเวณพื้นที่ของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง โดยใช้กรรมวิธีในการทดสอบ 3 รูปแบบ คือ (1) ทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอกด้วยวิธีการให้น้ำเพียงอย่างเดียว (2) ทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอกด้วยวิธีการคลุมด้วยพลาสติก (3) ทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอกด้วยวิธีการให้น้ำและคลุมด้วยพลาสติก และสังเกตความเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลทุก ๆ 1 เดือน

5.2. การทดสอบการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชนบนพื้นที่สูง

5.2.1 ศึกษาวิธีการเพาะเห็ดท้องถิ่นที่มีฤทธิ์ทางยาและปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างสารสำคัญของเห็ด 3 ชนิด ได้แก่ หัวลิง หลินจือ กระจินพิมาน ร่วมกับชุมชนบนพื้นที่สูง ใน 2 พื้นที่ ได้แก่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก โดยทดสอบการเพาะเห็ดหัวลิง หลินจือ กระจินพิมานในถุงพลาสติกร่วมกับเกษตรกร ในสูตรอาหารเพาะ 3 สูตร ประกอบด้วย สูตรอาหารขี้เลื่อยพื้นฐาน 1 สูตร และสูตรดัดแปลงจำนวน 2 สูตร บันทึกข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้นแสง และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศโดยใช้ data logger และบันทึกการเจริญของเส้นใย ทุกๆ 5 วัน นับจากวันที่ใส่เชื้อ จนกระทั่งเต็มถุง และบันทึกวันที่เริ่มออกดอก จดบันทึกน้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดต่อก่อน และน้ำหนักรวมของดอกเห็ด และส่งตัวอย่างดอกเห็ดวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ

5.2.2 การศึกษาและทดสอบวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าจากเห็ด ในเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชนบนพื้นที่สูง โดยทดลองแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ด เช่น ข้าวเกรียบเห็ด น้ำพริกเห็ด เห็ดสวรรค์ และเก็บข้อมูลการยอมรับวิธีการผลิตและความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตเบื้องต้น ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

5.3. ติดตามความเปลี่ยนแปลง รวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดในแปลงทดสอบ

5.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวทั้งชนิดและปริมาณของเห็ดเพาะและเห็ดท้องถิ่นอื่น ๆ ในแปลงทดสอบการฟื้นฟูเห็ดเพาะและเห็ดหล่ม ขนาด 3 x 3 เมตร รอบต้นไม้วงศ์ยางที่คัดเลือกร่วมกับชุมชนจำนวน 12 แปลง และแปลงทดสอบปัจจัยแวดล้อมบางประการที่มีอิทธิพลต่อเห็ดถอบในสภาพป่าธรรมชาติ ขนาด 10 เมตร x 10 เมตร จำนวน 12 แปลง โดยแบ่งเป็นพื้นที่ป่าเต็งรังที่ถูกไฟไหม้ทุกปี จำนวน 6 แปลง และพื้นที่ป่าเต็งรังที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 6 แปลง และบันทึกข้อมูลปัจจัยแวดล้อม เช่น แสง ความเป็นกรดต่างในดิน ความชื้นในดินความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เป็นต้น โดยทำการเก็บข้อมูลทุก 2 เดือน จนครบ 1 ปี

5.3.2 สํารวจชนิดและปริมาณเห็ดโคนในแปลงทดสอบการเพาะเห็ดโคนในสภาพธรรมชาติ ที่ได้คัดเลือกจอมปลวกที่เป็นตัวแทนที่ดีและจับพิกัดไว้ โดยแบ่งเป็น 2 ขนาด ได้แก่ **จอมปลวกขนาดเล็ก** คือ จอมปลวกที่มีความสูงเหนือพื้นดินน้อยกว่า 20 cm และมีเส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างเหนือพื้นดินไม่เกิน 30 cm และ **จอมปลวกขนาดใหญ่** คือ จอมปลวกมีความสูงเหนือพื้นดินมากกว่าหรือเท่ากับ 20 cm และมีเส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างเหนือพื้นดินมากกว่าหรือเท่ากับ 30 cm โดยทำการคัดเลือกขนาดละ 12 จอมปลวก รวมทั้งหมด 24 จอมปลวก โดยทำการเก็บข้อมูลทุก 1 เดือน จนครบ 1 ปี

5.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตรวจหาลำดับเบส โดยใช้โปรแกรม Phylogeny เช่น Bioedit, MEGA, PAUP เป็นต้น และ คำนวณค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (diversity index) ตามวิธีของ Shanon-Weiner และวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

5.4. สร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน **ใน 6 พื้นที่** ได้แก่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแบ่ง อ.ท่าวังผา จ.น่าน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

5.4.1 พัฒนาศูนย์การเรียนรู้ในชุมชนหรือหลักสูตรเพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเห็ดท้องถิ่นและการจัดการ จำนวน 2 ชุมชน โดยจัดทำฐานเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นในชุมชน และทดสอบการฟื้นฟูร่วมกับชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่ โดยจัดทำและปรับปรุงฐานเรียนรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจ รวมทั้งการบริหารจัดการให้สอดคล้องกับมาตรฐานสินค้าเกษตร โดยกำหนดพื้นที่ตั้งฐานเรียนรู้ร่วมกับชุมชน และสรรหารวมทั้งมอบหมายหน้าที่ให้ผู้ดูแลฐานเรียนรู้ ตลอดจนจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับหน่วยงาน ชุมชน หรือบุคคลที่ดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น เพื่อสรุปผลและถอดบทเรียนร่วมกัน

5.4.2 จัดกิจกรรมด้านการฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นและแหล่งอาศัย โดยอาศัยชุมชนเป็นหลักในการถ่ายทอด ซึ่งมีหลักการดังนี้

- 1) สร้างวิทยากรชุมชนโดยจัดกิจกรรมอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเห็ดในท้องถิ่นและความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศให้แก่ผู้สนใจในชุมชน
- 2) จัดอบรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตเห็ดแต่ละชนิด โดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
- 3) จัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศ โดยอาศัยชุมชนเป็นหลักในการถ่ายทอด เพื่อฝึกวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้ภายในชุมชนและสู่ชุมชนภายนอก

4) จัดกิจกรรมการฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นและแหล่งอาศัยอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการขับเคลื่อนจากชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่เป็นหลัก

5.4.3 อบรมและประเมินคุณภาพการผลิตในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) เป็นพื้นฐาน โดยจัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเห็ด รวมทั้งวิธีการประเมินคุณภาพการผลิตเห็ดของกลุ่มในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) เป็นพื้นฐาน และประเมินคุณภาพการผลิตเห็ดในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) ภายในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเห็ดให้ได้มาตรฐาน

6. ผลการศึกษา

6.1 ศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ ดำเนินการทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ด 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน โดยในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะร่วมกับการเพาะกล้าไม้วงศ์ยาง ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบว่ากล้าไม้ยางนาที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเจริญเติบโตดี มีอัตราการตายต่ำ โดยกล้ายางนาที่มีอายุครบ 1 ปี มีอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 5 ส่วนกล้าไม้เหียงในช่วงแรกมีอัตราการรอดค่อนข้างสูง แต่จะมีอัตราการรอดลดลงเรื่อยๆ โดยเมื่อครบ 1 ปี พบว่ามีอัตราการรอดอยู่ที่ร้อยละ 10-14 โดยกล้าไม้ที่ใช้ในการใส่เชื้อเป็นกล้าไม้ที่มีอายุ 1 เดือน และทำการเติมเชื้อเห็ดเผาะโดยใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่ปั่นผสมน้ำหยอดในถุงเพาะชำ แล้วอนุบาลไว้จนครบ 1 ปี ตรวจสอบการเข้าสู่รากโดยการสังเกตการเกิดเส้นใยสีขาวบริเวณรากด้วยตาเปล่า จากการสังเกตพบกล้าไม้ยางนาและกล้าไม้เหียงที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรคโดยเฉพาะในส่วนที่โดนแสงแดด ซึ่งจะพบการเข้าทำลายในช่วงที่มีความต่างของอุณหภูมิสูง ในส่วนของแปลงทดสอบปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดเห็ดเผาะ พบว่าข้อมูลความชื้นแสงและอุณหภูมิ ในแปลงที่ไม่มีไฟไหม้มีความชื้นแสงและอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ พบว่าแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ (%RH = 25) จะมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่สูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ (%RH = 21) เล็กน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากเศษใบไม้ที่ทับถมบริเวณหน้าดินของแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ช่วยในการเก็บกักความชื้นภายในดินไว้ไม่ให้สูญเสียไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเกิดไฟฟ้าในช่วงเดือนพฤษภาคมทำให้อุปกรณ์บันทึกข้อมูลเสียหายไม่สามารถเก็บข้อมูล บางส่วนได้ ทั้งนี้ในแปลงทดสอบยังไม่พบเห็ดเผาะที่เกิดจากการใส่เชื้อ แต่พบเห็ดที่เกิดเองตามธรรมชาติในช่วงต้นเดือนมิถุนายน 2562 และจากการเก็บข้อมูลจากพ่อค้าที่เข้าไปรับซื้อเห็ดพบว่าปีนี้เห็ดเผาะยังมีปริมาณน้อย ในส่วนของเห็ดหล่มสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยโดยการแยกจากดอกเห็ดได้แต่เมื่อนำมาต่อเชื้อลงในอาหารวุ้นพบว่าเส้นใยเห็ดไม่มีการเจริญต่อไป และในการเพาะเลี้ยงเห็ดโคน ทำการเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดโคนด้วยการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตรอาหารตัดแปลง 1/2 PDB (pH 5.6±2 ที่อุณหภูมิ 25°C) โดยใส่ชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 3 ชิ้น แล้วนำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าแนวราบ

ที่ความเร็ว 100 รอบต่อนาที พบว่าเส้นใยของเห็ดโคนเจริญเต็มขวดอาหารภายใน 30 วัน และการทดสอบการเพาะเห็ดโคนในสภาพธรรมชาติโดยใช้สปอร์เพียงอย่างเดียว สปอร์ผสมเส้นใย และเส้นใยเพียงอย่างเดียว พบว่าการเจริญของเส้นใยเชื้อราบริเวณใกล้กับรังปลวกแต่ยังไม่พบเห็ดโคน นอกจากนี้ยังพบว่าในรังปลวกที่ใช้เป็นตัวควบคุมมีการย้ายรังออกไปแล้ว เมื่อลองขุดดูพบว่ามีเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่ภายในเช่นกันแต่อาจไม่ใช่เส้นใยของเห็ดโคน และในส่วนที่ทำการจำลองรังปลวกพบว่าสามารถล่อปลวกเข้ามาอาศัยได้ เมื่อเติมเชื้อเห็ดโคนในรังปลวกจำลองพบมีปริมาณปลวกเพิ่มขึ้นและมีการเจริญของเส้นใยเห็ด และจากการติดตามการเปลี่ยนแปลงพบว่าการปนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในบริเวณใกล้เคียงทำให้ปลวกมีการอพยพออกจากจอมปลวกจำลองทำให้ไม่สามารถทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอกได้ ซึ่งในการทดลองนี้จะต้องทำซ้ำอีกครั้ง

6.2 การทดสอบการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชน ทำการทดสอบการเพาะเห็ดหลินจือ เห็ดหัวลิง และเห็ดกระถินพิมาน พบว่าเห็ดหลินจือและเห็ดหัวลิงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่บ้านปางมะโอ และส่งตัวอย่างเห็ดหลินจือไปวิเคราะห์สาร Polysaccharides และ Total triterpenoid ในเห็ด โดยวิธี Colorimetric method ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สาร Polysaccharides และ Total triterpenoid ในเห็ดหลินจือ

รหัสตัวอย่าง	สารสำคัญ		
	Polysaccharides (g/100g)	Total triterpenoid (g/100g)	วิธีวิเคราะห์
เห็ดหลินจือ 1-816PS-D	3.17	0.44	Colorimetric method
เห็ดหลินจือ 2-817PS-FD	2.80	0.37	
เห็ดหลินจือ 3-817P-FD	3.01	0.22	
เห็ดหลินจือ 4-817S-FD	2.98	0.33	
เห็ดหลินจือ 5-L6P-D	3.42	0.49	
เห็ดหลินจือ 6-MG2P-D	2.61	0.46	

ส่วนเห็ดกระถินพิมานสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยรุ่นแรกได้แต่เมื่อนำมาต่อเชื้อเส้นใยมีการเจริญเข้า ในการทดลองแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ สามารถแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 3 รูปแบบ คือ แหนมเห็ด เห็ดแห้ง เห็ดสวรรค์ และข้าวเกรียบเห็ด

6.3 การติดตามความเปลี่ยนแปลง รวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดในแปลงทดสอบ จากการสำรวจเห็ดในพื้นที่แปลงทดสอบการศึกษาปัจจัยแวดล้อมบางประการที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเห็ดเพาะในสภาพป่าธรรมชาติ โดยเปรียบเทียบระหว่างสภาพป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีกับป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี และเก็บข้อมูลปริมาณเห็ดเพาะและเห็ดท้องถิ่นอื่นๆ ที่ชุมชนมีการนำไปใช้ประกอบอาหาร โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2561 กับ ปี 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 และ เห็ดหน้าม้อย/ม่วง) *Amanita* spp. (เห็ดไข่เหือง และเห็ดไข่ขาว) *Cantharellus* sp. (เห็ดขมิ้น) *Lactarius* sp. (เห็ดฟาน) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 2 สกุล 4 ชนิด ได้แก่ *Russula* (เห็ดหน้าม้อย/ม่วง เห็ดแดง และเห็ดหล่ม) และ *Amanita* (เห็ดไข่ขาว) ในขณะที่ช่วงเดือนมิถุนายนของปี 2562 พบเห็ดที่ชุมชนสามารถรับประทานได้ในแปลงศึกษาเพียง 2 แปลง จากทั้งหมด 12 แปลง รวมทั้งสิ้นจำนวน 1 สกุล 1 ชนิด ได้แก่ *Astraeus* (1) โดยในป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีพบเห็ดเพาะ (*Astraeus* sp.) จำนวน 2 แปลง (FF1 และ FF2) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี ไม่พบเห็ดเพาะในช่วงเวลาดังกล่าว แต่พบเห็ดลม (*Lentinus* sp.) ในช่วงเดือนตุลาคม 2561 และเดือนมกราคม 2562 จำนวน 1 แปลง (FNF3) ส่วนแปลงทดสอบการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเพาะในช่วงเดือนตุลาคม 2561 พบมีเห็ด *Russula* (เห็ดแดง) และเห็ด *Laccaria* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดเพาะและเห็ดโคน ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2562 พบเห็ดในกลุ่ม *Microporus* เช่น *Microporus xanthopus* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดกลุ่มอื่น ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2562 เริ่มพบเห็ดหล่ม (*Russula* sp.) ในแปลงทดสอบ และพบเห็ดหอม (*Lentinula* sp.) เกิดบนขอนไม้ แต่ยังไม่พบเห็ดเพาะ

6.4 การศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการพัฒนาฐานการเรียนรู้ในชุมชน เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเห็ดท้องถิ่นและการจัดการ ได้ดำเนินการให้คำแนะนำในการปรับปรุงสถานที่และกระบวนการผลิตเห็ดของเกษตรกรบ้านต้นแหวน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแ่่ง อ.ท่าวังผา จ.น่าน เพื่อพัฒนาเป็นฐานเรียนรู้สำหรับชุมชน ซึ่งทางชุมชนสามารถจัดการเรียนรู้และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจให้แก่คนในชุมชนและผู้สนใจทั่วไปได้ด้วยตนเอง จัดทำฐานเรียนรู้การเพาะเห็ดร่วมกับกลุ่มเกษตรกรบ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ ต.พงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน และฝึกการเป็นวิทยากรใน

การถ่ายทอดความรู้โดยให้เกษตรกรที่ผ่านการอบรมจากโครงการเป็นผู้ทำหน้าที่สอนนักเรียน เกษตรกร หรือ ผู้สนใจที่จะเพาะเห็ดรายใหม่ จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเห็ดโดยกลุ่มเกษตรกรบ้านศรีบุญเรือง เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดสามารถปฏิบัติการเพาะเห็ดและประดิษฐ์ถังนึ่งเห็ดขนาด 200 ลิตร เพื่อใช้ในครัวเรือนได้ ในส่วนของการพัฒนาฐานเรียนรู้ภายในโรงเรียนบ้านแม่ระเมิง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง ต.แม่สอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก ทางโรงเรียนได้สามารถทำห้วเชื้อขยายและดำเนินการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกเพื่อเป็นแหล่งอาหารและรายได้ของนักเรียนภายหลังจากที่ได้รับการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเพาะเห็ดได้ โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 เป็นหลัก และมีการทดลองนำเมล็ดพันธุ์ข้าวในท้องถิ่นมาใช้ในการทำห้วเชื้อขยาย โดยพบว่าเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดี สามารถนำมาใช้ทดแทนข้าวฟ่างซึ่งหายากในพื้นที่ได้ นอกจากนี้คุณครูยังสามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดอกเห็ดบนอาหารวุ้นเพื่อใช้เป็นแม่เชื้อสำหรับการเพาะเห็ดในครั้งต่อไปได้ และนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้และความเข้าใจในการเพาะเห็ดและสามารถปฏิบัติการเพาะเห็ดได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพในอนาคตดีทางหนึ่ง

7. สรุปผลการศึกษา

7.1. **ศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ** จากการดำเนินการทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ด 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน โดยในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะร่วมกับการเพาะกล้าไม้วงศ์ยาง ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบว่ากล้าไม้ยางนาที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเจริญเติบโตดี มีอัตราการตายต่ำ โดยกล้ายางนาที่มีอายุครบ 1 ปี มีอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 5 ส่วนกล้าไม้เหียงในช่วงแรกมีอัตราการรอดค่อนข้างสูง แต่จะมีอัตราการรอดลดลงเรื่อยๆ โดยเมื่อครบ 1 ปี พบว่ามีอัตราการรอดอยู่ที่ร้อยละ 10-14 และกล้าไม้ที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการใส่เชื้อเห็ดควรมีอายุตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไป และควรอนุบาลไว้จนครบ 1 ปี หลังจากเติมเชื้อเห็ดแล้ว และการใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่เป็นวิธีการที่สะดวกที่สุด และในการเพาะเลี้ยงเห็ดโคน สามารถเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดโคนด้วยการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตรอาหารดัดแปลง $\frac{1}{2}$ PDB (pH 5.6 ± 2 ที่อุณหภูมิ 25°C) ได้ โดยเส้นใยของเห็ดโคนเจริญเต็มขวดอาหารภายใน 30 วัน และการทดสอบการเพาะเห็ดโคนในสภาพธรรมชาติโดยใช้สปอร์เพียงอย่างเดียว สปอร์ผสมเส้นใย และเส้นใยเพียงอย่างเดียว พบว่ามีการเจริญของเส้นใยเชื้อราบริเวณใกล้กับรังปลวกแต่ยังไม่พบเห็ดโคน นอกจากนี้ยังพบว่าในรังปลวกที่ใช้เป็นตัวควบคุมมีการย้ายรังออกไปแล้ว เมื่อลองขุดดูพบว่ามีเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่ภายในเช่นกัน แต่อาจไม่ใช่เส้นใยของเห็ดโคน และในส่วนที่ทำการจำลองรังปลวกพบว่าสามารถล่อปลวกเข้ามาอาศัยได้ เมื่อเติมเชื้อเห็ดโคนในรังปลวกจำลองพบมีปริมาณปลวกเพิ่มขึ้นและมีการเจริญของเส้นใยเห็ด และจากการติดตามการเปลี่ยนแปลงพบว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในบริเวณใกล้เคียงมีผลต่อปลวก ทำให้มีการอพยพออกจากจอมปลวกจำลองทำให้ไม่สามารถทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอกได้ ซึ่งในการทดลองนี้จะต้องทำซ้ำอีกครั้ง

7.2. การทดสอบการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชน ทำการทดสอบการเพาะเห็ดหลินจือ เห็ดหัวลิง และเห็ดกระถินพิมาน พบว่าเห็ดหลินจือและเห็ดหัวลิงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่บ้านปางมะโอ และส่งตัวอย่างเห็ดหลินจือไปวิเคราะห์สารสำคัญในเห็ด โดยวิธี Colorimetric method พบว่าปริมาณ Polysaccharides ในตัวอย่าง เห็ดหลินจือ 5-L6P-D มีค่าสูงที่สุด (3.42 g/100g) รองลงมาคือ เห็ดหลินจือ 816PS-D (3.17 g/100g) และเห็ดหลินจือ MG2P-D (2.61 g/100g) ส่วนการเปรียบเทียบสาร Polysaccharides ในแต่ละส่วนของดอกเห็ดพบว่า ที่หมวกเห็ดจะมีสาร สูงที่สุด คือ 3.01 g/100g รองลงมาคือ ก้าน (2.98g/100g) และ เห็ดทั้งดอกรวมกัน (2.80g/100) ในส่วนของสาร Triterpenoid พบว่ามีสูงที่สุดในตัวอย่าง L6P-D (0.49 g/100g) รองลงมาคือ MG2P-D (0.46 g/100g) และ 816PS-D (0.44g/100g) และเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละส่วนของดอกเห็ดพบว่า เห็ดทั้งดอกรวมกันมีค่ามากที่สุด คือ 0.37 g/100g รองลงมาคือก้าน (0.33 g/100g) และหมวกเห็ด (0.22 g/100g) และเมื่อเปรียบเทียบวิธีการเก็บรักษา พบว่าการอบแห้งมีค่าของสาร Polysaccharides และ Triterpenoid สูงที่สุด คือ 3.17 g/100g และ 0.44 g/100g ตามลำดับ ดังนั้นในการเก็บรักษาดอกเห็ดหลินจือจึงควรใช้วิธีอบแห้งจะดีกว่าการแช่แข็ง และในการพิจารณาเพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป ต้องคำนึงถึงปริมาณสารสำคัญในแต่ละส่วนด้วย เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าที่สุด ส่วนเห็ดกระถินพิมานสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยรุ่นแรกได้แต่เมื่อนำมาต่อเชื้อเส้นใยมีการเจริญช้า ในการทดลองแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ สามารถแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 3 รูปแบบ คือ แหนมเห็ด เห็ดแห้ง เห็ดสวรรค์ และข้าวเกรียบเห็ด

7.3. การติดตามความเปลี่ยนแปลง รวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดในแปลงทดสอบ จากการสำรวจเห็ดในพื้นที่แปลงทดสอบการศึกษาปัจจัยแวดล้อมบางประการที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเห็ดเพาะในสภาพป่าธรรมชาติ โดยเปรียบเทียบระหว่างสภาพป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีกับป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี และเก็บข้อมูลปริมาณเห็ดเพาะและเห็ดท้องถิ่นอื่นๆ ที่ชุมชนมีการนำไปใช้ประกอบอาหาร โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2561 กับ ปี 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 และ เห็ดหน้าม้อย/ม่วง) *Amanita* spp. (เห็ดไข่เหือง และเห็ดไข่ขาว) *Cantharellus* sp. (เห็ดขมิ้น) *Lactarius* sp. (เห็ดฟาน) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 2 สกุล 4 ชนิด ได้แก่ *Russula* (เห็ดหน้าม้อย/ม่วง เห็ดแดง และ เห็ดหล่ม) 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 ไม่พบเห็ดเพาะในช่วงเวลาดังกล่าว แต่พบเห็ดลม (*Lentinus* sp.)

ในช่วงเดือนตุลาคม 2561 และเดือนมกราคม 2562 จำนวน 1 แปลง (FNF3) ส่วนแปลงทดสอบการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเพาะในช่วงเดือนตุลาคม 2561 พบมีเห็ด *Russula* (เห็ดแดง) และเห็ด *Laccaria* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดเพาะและเห็ดโคน ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2562 พบเห็ดในกลุ่ม *Microporus* เช่น *Microporus xanthopus* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดกลุ่มอื่น ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2562 เริ่มพบเห็ดหล่ม (*Russula* sp.) ในแปลงทดสอบ และพบเห็ดหอม (*Lentinula* sp.) เกิดบนขอนไม้ แต่ยังไม่พบเห็ดเพาะ

7.4. การศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟันฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

7.4.1 จากการดำเนินงานการศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟันฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนใน 6 พื้นที่ โดยดำเนินการจัดทำแปลงศึกษาการเพาะเห็ดเพาะร่วมกับชุมชน บ้านแม่มะลอ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่จัดทำฐานเรียนรู้ด้านการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจใน 5 พื้นที่ :โดยมี 1 พื้นที่จัดทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชนแล้ว ได้แก่ บ้านปางกีด โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และอีก 3 พื้นที่ สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดได้ด้วยตนเอง ได้แก่ บ้านศรีบุญเรือง ต.พงษ์ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน บ้านแหน ต.ผาทอง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแ่ง อ.ท่าวังผา จ.น่าน และโรงเรียนบ้านแม่ระเมิง ต.แม่สอง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก ส่วนอีก 1 พื้นที่ ได้แก่ บ้านห่ม 4 5 6 ต. แม่พริก โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย เกษตรกรสามารถเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจสำหรับบริโภคและจำหน่ายในชุมชนได้ ซึ่งในการสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ ฟันฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน จำเป็นต้องมีการจัดทำหรือพัฒนาฐานการเรียนรู้ในชุมชนหรือหลักสูตรอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเห็ดท้องถิ่นและการจัดการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

- 1) ฐานเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ ฟันฟู และการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นในชุมชนและทดสอบการฟันฟูร่วมกับชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่
- 2) ฐานเรียนรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจ รวมทั้งการบริหารจัดการให้สอดคล้องกับมาตรฐานสินค้าเกษตร

และควรมีการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับหน่วยงาน ชุมชน หรือบุคคลที่ดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ฟันฟู และการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยปีละ 1-2 ครั้ง โดยอาศัยความรู้ที่ได้จากการดำเนินงานในพื้นที่เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรเห็ดและแหล่งอาศัย มาประยุกต์ใช้ร่วมกับชุมชนเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และนำไปถ่ายทอดให้แก่ชุมชนข้างเคียงหรือชุมชนที่สนใจต่อไป

7.4.2 ควรจัดให้มีกิจกรรมด้านการฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นและแหล่งอาศัย โดยอาศัยชุมชนเป็นหลักในการถ่ายทอด ซึ่งมืองค์ประกอบดังนี้

- 1) สร้างวิทยากรชุมชนโดยจัดกิจกรรมอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเห็ดในท้องถิ่นและความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศให้แก่ผู้สนใจในชุมชน
- 2) จัดอบรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตเห็ดแต่ละชนิด โดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
- 3) จัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศ โดยอาศัยชุมชนเป็นหลักในการถ่ายทอด เพื่อฝึกวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้ภายในชุมชนและสู่ชุมชนภายนอก
- 4) จัดกิจกรรมการฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นและแหล่งอาศัยอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการขับเคลื่อนจากชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่เป็นหลัก

7.4.3 ควรจัดให้มีการอบรมและประเมินคุณภาพการผลิตในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) เป็นพื้นฐาน

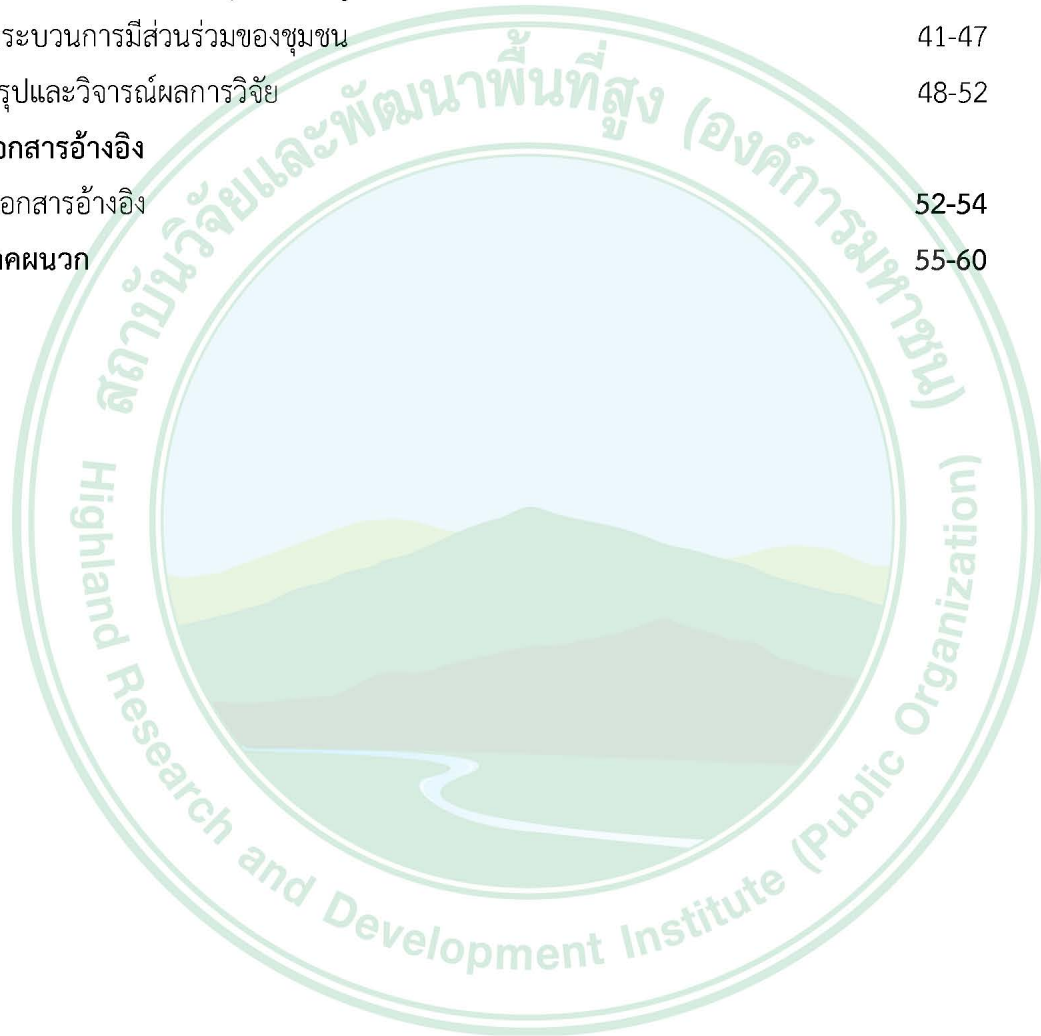
- 1) จัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเห็ด รวมทั้งวิธีการประเมินคุณภาพการผลิตเห็ดของกลุ่มในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) เป็นพื้นฐาน
- 2) ประเมินคุณภาพการผลิตเห็ดในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) ภายในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง
- 3) จัดทำข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลผลิตเห็ดให้ได้มาตรฐาน

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
ผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ค-ง
สารบัญ	ผ
บทคัดย่อ	ด-ต
บทที่ 1 บทนำ	
- หลักการและเหตุผล	1-2
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- ขอบเขตโครงการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
- ความหมายของเห็ด	4
- ความสำคัญของเห็ด	4-5
- ประโยชน์และโทษของเห็ด	5
- ความหมายของพีชอาศัยและพิสัย (Hosts and Host ranges)	6
- ชนิดของเห็ดป่าในระบบวนเกษตรที่ควรเพาะเลี้ยง	6-7
- วิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดซิมไบโอซิส	7
- อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อเห็ด	8
- การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของเห็ดในประเทศไทย	9-14
- กรอบแนวคิด	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
- วิธีการวิจัย	17-26
- สถานที่ดำเนินการ	26
- ระยะเวลาดำเนินการ	27
- แผนการดำเนินงาน	27-29
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
- ศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ	30-31

- การทดสอบการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลาย และเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชน	32-37
- ติดตามความเปลี่ยนแปลง รวบรวมข้อมูลความหลากหลาย และการกระจายตัวของเห็ดในแปลงทดสอบ	37-41
- สร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ ฟืนฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน	41-47
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	48-52
บทที่ 6 เอกสารอ้างอิง	
- เอกสารอ้างอิง	52-54
บทที่ 7 ภาคผนวก	55-60



บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูง มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลความหลากหลายและการกระจายตัวของเห็ดท้องถิ่นในธรรมชาติ และศึกษาการทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ สำหรับบริโภคและสร้างรายได้เสริมให้กับชุมชน รวมทั้งศึกษาแนวทางในการอนุรักษ์ และฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นสำหรับการใช้ประโยชน์ ตลอดจนพัฒนาแหล่งเรียนรู้การอนุรักษ์และฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งจากการศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ พบว่าการใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่เป็นวิธีที่ง่ายสะดวกที่สุดในนำไปผลิตเป็นหัวเชื้อเพื่อใช้ในการฟื้นฟูเห็ดในพื้นที่ และกล้าไม้ที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ต้องมีอายุตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไป และต้องอนุบาลไว้อย่างน้อย 1 ปี ก่อนนำไปปลูก ในส่วนการศึกษาการเพาะเห็ดโคนปลวก พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณเส้นใยในอาหารเหลว PDB สูตรดัดแปลง ที่เติม peptone, yeast extract, K_2HPO_4 , Mg_2SO_4 ได้ และการใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่ยังเป็นวิธีที่ง่ายต่อการนำไปผลิตเป็นหัวเชื้อในขณะนี้ ส่วนการทดสอบการเพาะเห็ดและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ด เกษตรกรให้ความสนใจการเพาะเห็ดที่สามารถเก็บไว้ได้นาน เช่น เห็ดหูหนู และในส่วนของแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรกรสนใจแปรรูปข้าวเกรียบเห็ดเนื่องจากสามารถเก็บไว้ได้นานและจำหน่ายได้ง่าย ด้านการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดของเห็ดเผาะระหว่างพื้นที่ที่เกิดไฟไหม้กับพื้นที่ที่ไม่เกิดไฟไหม้ พบว่า ชนิดของต้นไม้ แสง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดดอกของเห็ดในป่า ด้านการพัฒนาฐานเรียนรู้และสร้างเครือข่ายโดยมีความร่วมมือของหน่วยงานในพื้นที่ สามารถขับเคลื่อนกิจกรรมของกลุ่มให้เกิดการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องในการฝึกทักษะ และพัฒนาเป็นวิทยากรชุมชนที่สามารถถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้กับชุมชนอื่น หรือผู้สนใจในการเพาะเห็ดได้ นอกจากนี้การศึกษาดูงานจากผู้ประสบความสำเร็จแล้วยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเห็ดท้องถิ่นในชุมชนอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: เห็ดท้องถิ่น เห็ดโคน เห็ดเผาะ ฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์เห็ด เห็ดบนพื้นที่สูง

Abstracts

This Action Research of Highland Local Mushroom Rehabilitation and Utilization aims to investigate the diversity and distribution of local mushrooms in natural and experimental fields, the study of culture's technics to cultivate potential mushrooms for household and incomes, and study of process mushroom conservation, rehabilitation, and utilization. And developing mushroom conservation and rehabilitation, learning bases by community's participation. The study of culture's technics to cultivate potential mushrooms found that spores from mature are the simple to use for rehabilitation in the fields. The suitable plants' age for inoculating is greater than or equal to 1 month and look after for 1 year before planting. In the study of Termite's fungus cultivation, the mycelium can growth in modified Potato Dextrose broth (PDB), peptone, yeast extract, K_2HPO_4 , and Mg_2SO_4 were added. Spores from mature fruit bodies were comfortable to use for inoculum in the present. The study to cultivating and developing the product from mushrooms, agriculturist interests to cultivate a long time conserving mushroom, such as Jew's ear mushroom and cook the mushroom cracker to eat and sell in the community. In the study of some factors effect to *Astreaus's* bloom, Plant species, light, temperature, and relative humidity are the important co-efficiency in nature. Learning base and network development by cooperating with the community's participation and local officials can process the group's activities continue to practice the skill, and increase the public's lecturer skill in teaching the other. Also, Developing and visiting the successful person or organization is the important thing that brings to the sustainable of mushroom conservation, rehabilitation, and utilization

Keyword: local mushroom, *Termitomyces*, *Astreaus*, mushroom rehabilitation and utilization, highland mushroom