

บทที่ 4

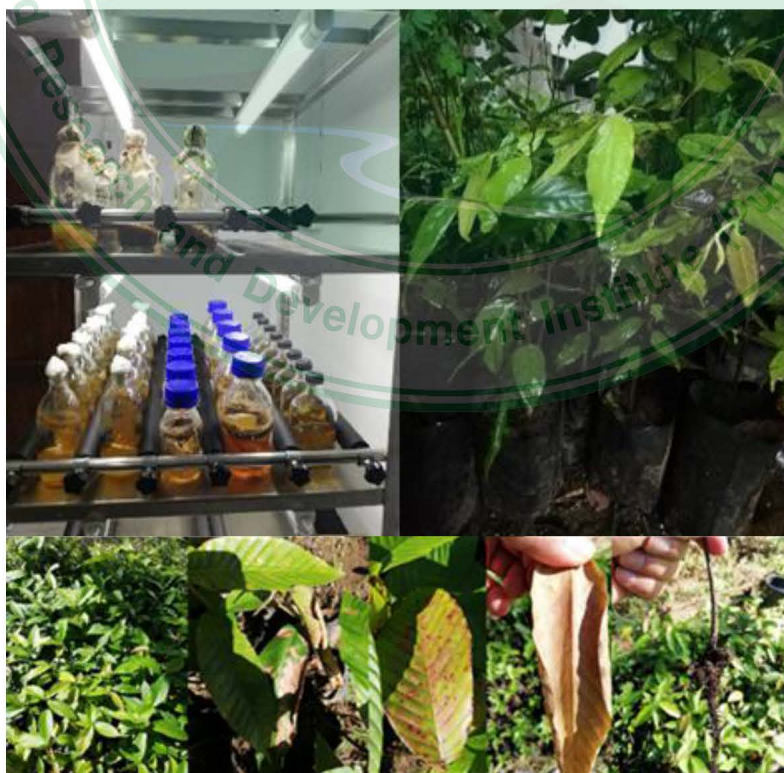
ผลการวิจัย

1. ศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นที่มีศักยภาพ

ดำเนินการทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ด 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน

การเพาะเลี้ยงเห็ดเผาะ

ในการทดสอบอายุการเก็บรักษาสปอร์ของเห็ดเผาะ โดยนำมาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวและเขย่าด้วยเครื่องเขย่าแนวราบที่ความเร็ว 100 รอบต่อนาที พบว่าการเจริญของเส้นใยเกิดขึ้นใน 30 วัน และมีการสร้างสีในอาหารเหลว เช่นเดียวกับการเพาะเลี้ยงเส้นใยบนอาหารวุ้นแข็ง ส่วนการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะร่วมกับการเพาะกล้าไม้วงศ์ยาง ฅ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบว่ากล้าไม้ยางนาที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเจริญเติบโตดี มีอัตราการตายต่ำ โดยกล้ายางนาที่มีอายุครบ 1 ปี มีอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 5 ส่วนกล้าไม้เหียงในช่วงแรกมีอัตราการรอดค่อนข้างสูง แต่จะมีอัตราการรอดลดลงเรื่อยๆ โดยเมื่อครบ 1 ปี พบว่ามีอัตราการอยู่ที่ร้อยละ 10-14 โดยกล้าไม้ที่ใช้ในการใส่เชื้อเป็นกล้าไม้ที่มีอายุ 1 เดือน และทำการเติมเชื้อเห็ดเผาะโดยใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่ปั่นผสมน้ำหยอดในถุงเพาะชำ แล้วอนุบาลไว้จนครบ 1 ปี ควบคุมการเข้าสู่รากโดยการสังเกตการเกิดเส้นใยสีขาวบริเวณรากด้วยตาเปล่า จากการสังเกตพบกล้าไม้ยางนาและกล้าเหียงที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรคโดยเฉพาะในส่วนที่โดนแสงแดด ซึ่งจะพบการเข้าทำลายในช่วงที่มีความต่างของอุณหภูมิสูง (ภาพที่ 4-1)



ภาพที่ 4-1 การทดสอบอายุการเก็บรักษาสปอร์ของเห็ดเผาะ

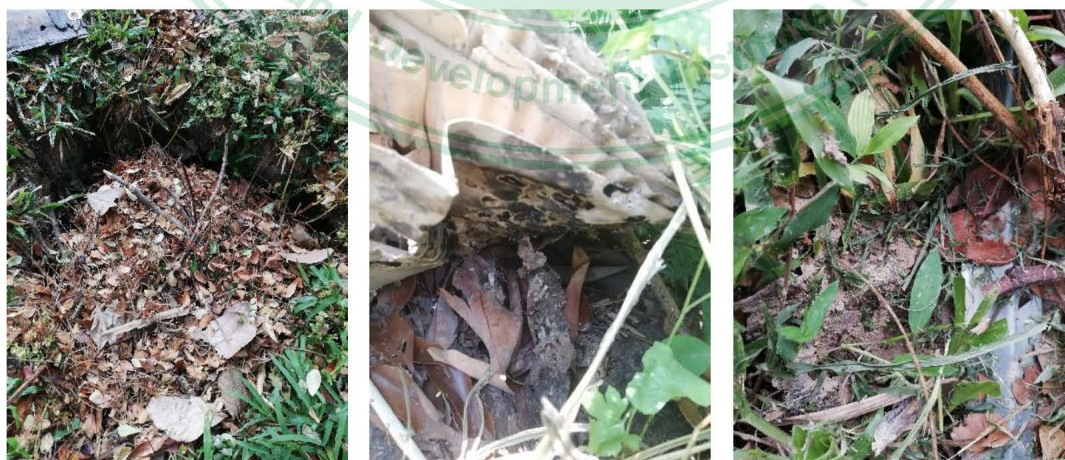
การเพาะเลี้ยงเห็ดโคน

1) ทดสอบการเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดโคนโดยการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตรอาหารดัดแปลง 1/2 PDB ที่มีส่วนผสมของ Bacto-Peptone 1.5 g, Yeast extract 1.0 g, K_2HPO_4 1.5 g และ $MgSO_4$ 0.5 g (pH 5.6 ± 2 ที่อุณหภูมิ $25^\circ C$) เช้าด้วยเครื่องเขย่าแนวราบที่ความเร็ว 100 รอบต่อนาที พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณเส้นใยของเห็ดโคนได้โดยใช้เวลา 30 วัน เส้นใยจึงเจริญเต็มขวดอาหาร ส่วนการทดสอบการเพาะเห็ดโคนในสภาพธรรมชาติโดยใช้สปอร์เพียงอย่างเดียว สปอร์ผสมเส้นใย และเส้นใยเพียงอย่างเดียว จากการเก็บข้อมูล พบว่ามีการเจริญของเส้นใยเชื้อราบริเวณใกล้กับรังปลวกแต่ยังไม่พบเห็ดโคน นอกจากนี้ยังพบว่าในรังปลวกที่ใช้เป็นตัวควบคุมมีการย้ายรังออกไปแล้ว เมื่อลองขุดดูพบเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่ (ภาพที่ 4-1)



ภาพที่ 4-2 จอมปลวกในสภาพธรรมชาติที่ทดลองใส่เชื้อทั้ง 3 รูปแบบ ก) จอมปลวกควบคุม ข) สปอร์ผสมเส้นใย ค) สปอร์อย่างเดียว และ ง) เส้นใยอย่างเดียว

และในส่วนที่ทำการจำลองรังปลวกพบว่ามีปลวกเข้ามาอาศัยในช่วงแรก และเมื่อใส่เชื้อเห็ดโคนลงไป ปริมาณปลวกเพิ่มขึ้น และพบการเจริญของเส้นใยเห็ด แต่เนื่องจากการพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในบริเวณใกล้เคียง ทำให้ปลวกมีการอพยพออกจากจอมปลวกจำลอง ซึ่งในการทดลองนี้อาจต้องทำซ้ำอีกครั้ง (ภาพที่ 4-10)



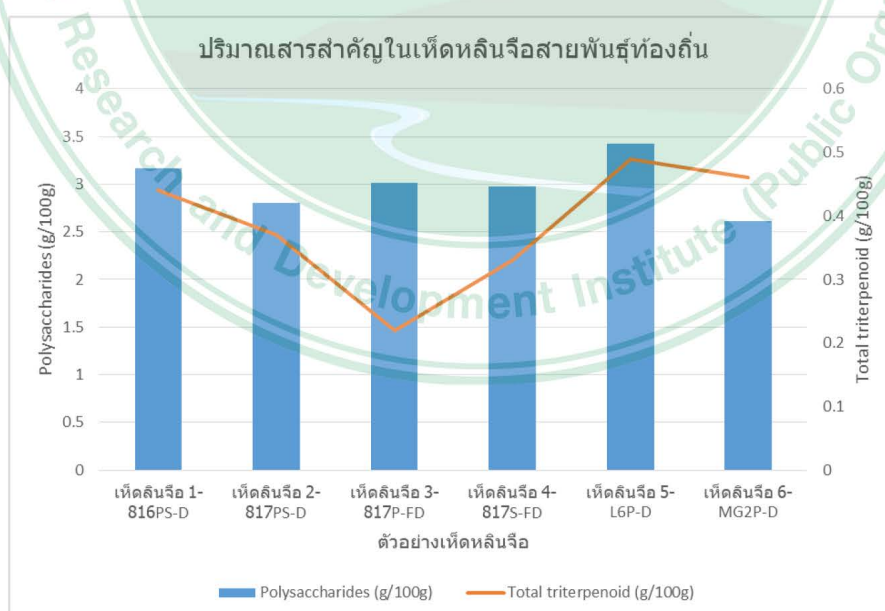
ภาพที่ 4-3 รังปลวกจำลองที่ใส่เชื้อเห็ดโคนแบบเส้นใยผสมสปอร์

2. การทดสอบการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชน

จากการทดสอบการเพาะเห็ดหลินจือ เห็ดหัวลิง และเห็ดกระถินพิมาน พบว่าเห็ดหลินจือและเห็ดหัวลิงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่บ้านปางมะโอ และส่งตัวอย่างเห็ดหลินจือไปวิเคราะห์สารสำคัญในเห็ด (ตารางที่ 1) ส่วนเห็ดกระถินพิมานสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยรุ่นแรกได้แต่นำมาต่อเชื้อเส้นใยมีการเจริญช้า

ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์สาร Polysaccharides และ Total triterpenoid ในเห็ดหลินจือ

รหัสตัวอย่าง	สารสำคัญ		วิธีวิเคราะห์
	Polysaccharides (g/100g)	Total triterpenoid (g/100g)	
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	



ภาพที่ 4-4 แผนภูมิแสดงปริมาณสารสำคัญในเห็ดหลินจือ

การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ด

ในการทดลองแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ สามารถแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 3 รูปแบบ คือ อาหารพร้อมทาน (แพนมเห็ด และเห็ดสวรรค์) อาหารกึ่งสำเร็จรูป (ข้าวเกรียบเห็ด) และวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ (เห็ดแห้ง) โดยมีวิธีการดังนี้

กลุ่มอาหารพร้อมทาน

แพนมเห็ด

ส่วนผสม : เห็ดนางฟ้า/นางรม 1 กิโลกรัม (อาจผสมเห็ดหูหนูหรือเห็ดอื่นๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและสีส้ม) พริกชี้หนู 50 กรัม เกลือ 18 กรัม กระเทียม 50 กรัม และข้าวเหนียว 120 กรัม

วิธีทำ

1. ล้างเห็ดให้สะอาด นำมาฉีกฝอย ก่อนนำมาล้างหรือลวกให้สุก
2. บีบคั้นน้ำออกจากชิ้นเห็ดให้แห้งมากที่สุด
3. คลุกส่วนผสมที่เตรียมไว้ นำมาคลุกกับเห็ดที่คั้นน้ำออกหมดแล้วให้เข้ากันดี
4. บรรจุใส่ถุงพลาสติกทนร้อน (PP) ขนาด 5×7 นิ้ว ชั่งน้ำหนักประมาณ 85 กรัม ใส่พริกชี้หนูตามชอบ กดให้แน่นก่อนมัดด้วยหนังยางหัวท้าย หรือมัดส่วนมุมเป็นรูปสามเหลี่ยม



ภาพที่ 4-5 ส่วนผสมการทำแพนมเห็ด

จากการทดลองพบว่าเห็ดนางรมจะมีเนื้อสัมผัสที่เหนียวกว่าเห็ดนางฟ้า และในสูตรที่มีการเติมเห็ดหูหนูลงไปด้วยจะช่วยเพิ่มเนื้อสัมผัส ทำให้คล้ายกับแพนมหนังหมู

เห็ดสวรรค์ มีส่วนผสมและขั้นตอนการทำดังนี้

ส่วนผสม : เห็ดแห้งแช่น้ำ-คั้นน้ำให้แห้ง 3 ชีด หรือดอกเห็ดสดประมาณ 2-3 กิโลกรัม น้ำตาลทรายแดง 170 กรัม น้ำมะขามเปียก 7 ช้อนโต๊ะ ซอสปรุงรสแม็กกี้ 3 ช้อนโต๊ะ ซีอิ๊วขาว 6 ช้อนโต๊ะ พริกไทย 1 ช้อนโต๊ะ งาขาวคั่ว ¼ ถ้วย เมล็ดผักชีแช่น้ำก่อนคั่ว 30 กรัม (1 กำมือ) ใบมะกรูดหั่นฝอยตามชอบ

วิธีทำเห็ดสวรรค์

เห็ดสวรรค์สามารถทำได้โดยใช้ดอกเห็ดสดหรือดอกเห็ดแห้งที่ฉีกฝอยก็ได้ ซึ่งในการเตรียมดอกเห็ดเพื่อนำมาทำเห็ดสวรรค์นี้ควรรักษาความสะอาดให้มากที่สุดตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว โดยเก็บดอกเห็ดจัดเรียงใส่ตะกร้าเพียงชั้นเดียวไม่ซ้อนทับกันหลายชั้น เพื่อป้องกันปนเปื้อนจากเศษวัสดุที่ใช้เพาะ นำเห็ดที่ได้มาฉีกฝอยได้ทันที ไม่ต้องล้าง

1. ทอดเห็ดฉีกฝอยในไฟปานกลาง ให้เหลือง นำขึ้นสะเด็ดน้ำมันโดยเทลงบนกระดาษซับน้ำมัน
2. ตั้งกระทะอีกใบ เทซอส+ซีอิ๊ว รอกจนเดือดแล้วใส่น้ำตาลปีบลงไปจนน้ำตาลละลาย ใส่พริกไทยป่นลงไปคนให้เข้ากัน และเหนียวได้ที่ นำเห็ดฝอยที่ทอดแล้วใส่ลงไปผสมกันให้ทั่ว แล้วนำงาคั่วแล้วใส่ลงไปคลุกเคล้าจนเข้ากัน รับประทานได้ทันที
3. หากต้องการบรรจุถุงเพื่อจำหน่าย อาจนำมาอบไล่ไขมัน โดยนำกระดาษซับมันสีน้ำตาลปูในถาด (ตัดให้ขนาดเท่ากับถาดอบพอดี) แล้วนำเห็ดที่ใส่ถาดที่เตรียมไว้ เกลี่ยให้ทั่วถาด อบด้วยไฟ 250 °F นาน 1 ชั่วโมง โดยคอยกลับเห็ดไปมาประมาณ 4-5 ครั้ง ปิดเตาอบ เกลี่ยไปมาจนเย็นบรรจุใส่ถุงส่งจำหน่ายต่อไป



ภาพที่ 4-6 ขั้นตอนการทำเห็ดสวรรค์

จากการทดลองทำเห็ดสวรรค์พบว่าขั้นตอนการทำหลายขั้นตอนและการปรุงรสขึ้นอยู่กับรสชาติของส่วนผสมแต่ละอย่าง ทำให้การควบคุมรสชาติให้คงที่นั้นทำได้ยาก และในการเก็บรักษาไม่สามารถเก็บไว้นานเนื่องจากอาจเกิดการเหม็นหืนได้

กลุ่มอาหารกึ่งสำเร็จรูป

ข้าวเกรียบเห็ดนางรมหรือเห็ดหอม มีส่วนผสมและขั้นตอนการทำดังนี้

ส่วนผสมข้าวเกรียบเห็ด : แป้งมันตราม้าบิ 1 กิโลกรัม เห็ดหอมสดหรือเห็ดนางฟ้า-นางรม ดอกบานดำ/บดละเอียด 2 ½ ชีด เมล็ดพริกไทยแห้ง 1 ช้อนพูน กระเทียมสับ 3 ช้อนโต๊ะ น้ำตาลทรายแดง 2 ชีด เกลือ 1 ช้อนโต๊ะ ผงฟู 1 ช้อนโต๊ะ น้ำสะอาด 700 มิลลิลิตร น้ำมันพืชสำหรับทอด 1 ขวด

วิธีทำข้าวเกรียบเห็ด

1. ล้างเห็ดให้สะอาด นำไปตำหรือบดให้ละเอียด ต้มน้ำให้เดือด ใส่เห็ดที่เตรียมไว้ ตั้งให้เดือดนาน

2. นำเมล็ดพริกไทยไปโขลกหยาบ ๆ แล้วนำไปผสมรวมกับเกลือ กระเทียม น้ำตาล เติบ และแป้งมันในกะละมังคนให้เข้ากัน

3. เทน้ำต้มเห็ดที่ยังร้อนๆ ใส่ลงในแป้งมันที่เตรียมไว้ นวดส่วนผสมให้เข้ากัน พอเข้ากันดีแล้ว จึงปั้นให้เป็นแท่งกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 ½ นิ้ว แล้วห่อด้วยใบตอง ส่วนความยาวควรมีขนาดเหมาะสมกับลึงที่ใช้หนึ่ง

4. นำไปนึ่งประมาณ 1 ½ ชั่วโมง จนสุกทั้งให้เย็น นำเข้าแช่ตู้เย็น 1 คืน วันรุ่งขึ้น นำมาหั่นบาง ๆ ด้วยมือ หรือ สไลด์ด้วยเครื่อง ความหนาประมาณ 1 ½ มม.

5. นำไปตากแดดจนแห้ง บรรจุถุงพลาสติกปิดให้สนิท เมื่อจะรับประทานจึงนำมาทอดในน้ำมัน โดยใช้ไฟร้อนปานกลาง



ภาพที่ 4-7 ส่วนผสมการทำข้าวเกรียบเห็ดและข้าวเกรียบ

จากการทดลองทำข้าวเกรียบเห็ดพบว่าข้าวเกรียบที่หั่นแล้วนำไปตากแดดให้แห้ง เมื่อนำมาทอดจะพองดี แต่ส่วนที่นำไปอบด้วยเครื่องอบลมร้อนข้าวเกรียบจะไม่พอง นอกจากนี้ยังพบปัญหาเมื่อเกษตรกรทดลองทำซ้ำโดยใช้วิธีการตากแดดบางครั้ง เมื่อนำข้าวเกรียบมาทอดแล้วไม่พอง

กลุ่มวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

เห็ดแห้ง

การทำแห้งเป็นการนำเอาน้ำออกจากดอกเห็ด เพื่อหยุดกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์เห็ดรวมทั้งจุลินทรีย์ที่อยู่บนดอกเห็ด มีวิธีการง่ายๆ ดังนี้

การตากแดดให้แห้ง

เป็นวิธีที่ง่ายและถูกที่สุด แต่มีข้อเสียเนื่องจากความเข้มข้นของแดดแต่ละช่วงของวันไม่สม่ำเสมอ หากแดดร้อนจัดเกินไปก็อาจทำให้เห็ดแห้งเฉพาะผิวหน้า แต่ภายในยังชื้นอยู่ เป็นเหตุให้สีของเห็ดแห้งไม่สวย มีกลิ่น เพราะการหมักหมมภายในดอกเห็ด นอกจากนี้ความชื้นในบรรยากาศก็ยังมีผลสำคัญ เพราะหากความชื้นสูงเกินไป ดอกเห็ดก็จะแห้งช้าหรือเกิดการเน่าเสีย อันเนื่องมาจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ ดังนั้น การตากแห้งด้วยแดดในด้านการค้าแล้วจะลำบาก แต่ถ้าหากใช้ร่วมกับเครื่องมือ จะเป็นการประหยัดทั้งเวลาและต้นทุน สิ่งสำคัญในการตากแห้งแบบนี้จะต้องระวังในเรื่องความสะอาดให้มากและไม่ควรตากที่พื้น

การตากแห้งด้วยเตาอบแสงอาทิตย์ มีขั้นตอนดังนี้

1. คัดและล้างดอกเห็ด ลวกน้ำร้อน 3-4 นาที แล้วแช่น้ำเย็น 30 นาที ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ นำมาจัดเรียงคว่ำลงบนตะแกรงแล้วนำเข้าเตาอบแสงอาทิตย์
2. ช่วงแรกดอกเห็ดมีความชื้นสูงมาก ต้องระวังอย่าให้ความร้อนสูงเกินไปเพราะอาจทำให้ดอกเห็ดแห้งเฉพาะผิวนอก ต้องเปิดช่องอากาศให้หมด เพื่อให้ลมผ่านอย่างรวดเร็ว และทำให้อุณหภูมิภายในเตาอบสูงกว่าอุณหภูมิข้างนอกไม่เกิน 5°C
3. กลับดอกเห็ดทุกๆ 2-3 ชั่วโมง พอดอกเห็ดเริ่มแห้ง (6-8 ชั่วโมง) ให้รวมดอกเห็ดตะแกรงต่างๆ ไว้ด้วยกันเพื่อประหยัดพื้นที่
4. ค่อยๆ ปิดท่ออากาศเพื่อลดความเร็วของลม และทำให้อุณหภูมิภายในค่อยๆ สูงขึ้นแต่ไม่ควรให้เกิน 45°C รักษาอุณหภูมิระดับนี้ไว้ จนดอกเห็ดแห้ง (16-18 ชม.)
5. เมื่อดอกเห็ดเริ่มแห้งแล้ว ให้ปิดท่อระบายอากาศทั้งหมด เพื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้นเกินกว่า 50°C นาน 1-2 ชั่วโมง เมื่อดอกเห็ดแห้งสนิทให้เก็บในขณะที่มีแดดจัด

การทำเห็ดแห้งด้วยเครื่องอบ มีขั้นตอนดังนี้

1. คัดเลือกดอกเห็ด ทำความสะอาด ลวกน้ำร้อน 3 - 4 นาที และแช่น้ำเย็น 30 นาที ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ แล้วนำขึ้นมาเรียงในตะแกรง
2. ปรับอุณหภูมิให้อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง $2-3^{\circ}\text{C}$ แล้วเปิดระบายอากาศให้หมด
3. กลับดอกเห็ดในตะแกรงทุกๆ 2 - 3 ชั่วโมง เสร็จรวมดอกเห็ดที่เริ่ม ส่วนที่ยังไม่แห้งก็ย้ายตะแกรงให้ต่ำลง ส่วนชั้นบนสามารถใส่ตะแกรงเห็ดชุดใหม่ได้อีก
4. หลัง 6-8 ชั่วโมง ให้ปรับอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ปิดช่องระบายอากาศ รักษาให้อยู่ในระดับ $42-45^{\circ}\text{C}$ จนดอกเห็ดแห้ง (ดอกเห็ดแห้งแข็งทุกส่วนและยังไม่ปริแตก)
5. เพิ่มอุณหภูมิในเตาอบขึ้นเป็น $53-56^{\circ}\text{C}$ อบไว้อีก 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้สีของดอกเห็ดดีขึ้น ดอกเห็ดมีกลิ่นหอมยิ่งขึ้น ทำให้ความชื้นที่ยังมีอยู่ในดอกเห็ดระเหยออกมาให้เหลืออยู่ในระดับต่ำกว่าจุดที่เซลล์เห็ดและจุลินทรีย์อื่นๆ เจริญเติบโตได้ เป็นการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ตลอดจนแมลงหรือไรที่มีอยู่ในดอกเห็ด

การบรรจุเห็ดแห้ง

เมื่อดอกเห็ดแห้งแล้วจะต้องเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาดและปิดให้มิดชิด เพื่อป้องกันความชื้น ป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน แมลง หนู แมลงสาบ มด เป็นต้น วิธีที่ง่ายที่สุดคือ บรรจุใส่ถุงพลาสติกใสทนร้อน หนา 0.08-0.12 มิลลิเมตร ปิดปากถุงให้แน่น เก็บไว้ในที่เย็นและแห้ง ใส่สารดูดความชื้นด้วยยิ่งดี เห็ดนางรมหรือเห็ดนางรมขาวแห้งฝอยสามารถนำไปทำเห็ดสวรรค์ได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 4-8 การทำเห็ดแห้งและการเก็บรักษา

3. ติดตามความเปลี่ยนแปลง 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. (เห็ดเหาะ) *Russula* spp. (เห็ดแดง และ เห็ดหนาม้อย/ม่วง) *Amanita* spp. (เห็ดไข่เหือง และเห็ดไข่ขาว) *Cantharellus* sp. (เห็ดขมิ้น) *Lactarius* sp. (เห็ดฟาน) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 2 สกุล 4 ชนิด ได้แก่ *Russula* (เห็ดหนาม้อย/ม่วง เห็ดแดง และเห็ดห่ม) และ *Amanita* (เห็ดไข่ขาว) ในขณะที่ช่วงเดือนมิถุนายนของปี 2562 พบเห็ดที่ชุมชนสามารถรับประทานได้ในแปลงศึกษาเพียง 2 แปลง จากทั้งหมด 12 แปลง รวมทั้งสิ้นจำนวน 1 สกุล 1 ชนิด ได้แก่ *Astraeus* (1) โดยในป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีพบเห็ดเหาะ (*Astraeus* sp.) จำนวน 2 แปลง (FF1 และ FF2) และป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกไฟไหม้อย่างน้อย 2 ปี ไม่พบเห็ดเหาะในช่วงเวลาดังกล่าว แต่พบเห็ดลม (*Lentinus* sp.) ในช่วงเดือนตุลาคม 2561 และเดือนมกราคม 2562 จำนวน 1 แปลง (FNF3) ส่วนแปลงทดสอบการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเหาะในช่วงเดือนตุลาคม 2561 พบมีเห็ด *Russula* (เห็ดแดง) และเห็ด *Laccaria* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดเหาะและเห็ดโคน ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2562 พบเห็ดในกลุ่ม *Microporus* เช่น *Microporus xanthopus* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดกลุ่มอื่น ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2562 เริ่มพบเห็ดห่ม (*Russula* sp.) ในแปลงทดสอบ และพบเห็ดหอม (*Lentinula* sp.) เกิดบนขอนไม้ แต่ยังไม่พบเห็ดเหาะ



ภาพที่ 4-9 การเก็บข้อมูลปริมาณเห็ดเหาะและเห็ดท้องถิ่น อื่นๆ ที่ชุมชนสามารถรับประทานได้ในแปลงทดสอบ



ภาพที่ 4-10 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนสกุลและชนิดเห็ดกินได้ที่พบในแปลงทดสอบระหว่างปี 2561-2562

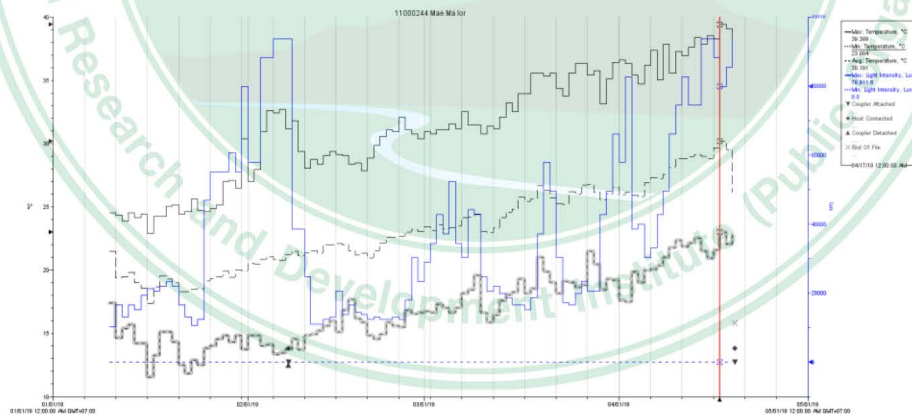
การเพาะเลี้ยงเห็ดเหาะ

ในการดำเนินงานเพาะขยายพันธุ์เห็ดเหาะร่วมกับการเพาะกล้าไม้วงศ์ยาง ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละออ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบว่ากล้าไม้อย่างนาที่ใส่เชื้อเห็ดเหาะไว้มีการเจริญเติบโตดี มีอัตราการตายต่ำ โดยกล้ายางนาที่มีอายุครบ 1 ปี มีอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 5 ส่วนกล้าไม้เหียงในช่วงแรก มีอัตราการรอดค่อนข้างสูง แต่จะมีอัตราการรอดลดลงเรื่อยๆ โดยเมื่อครบ 1 ปี พบว่ามีอัตราการรอดอยู่ที่ร้อยละ 10-14 โดยกล้าไม้ที่ใช้ในการใส่เชื้อเป็นกล้าไม้ที่มีอายุ 1 เดือน และทำการเติมเชื้อเห็ดเหาะโดยใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่ปั่นผสมน้ำหยอดในถุงเพาะชำ แล้วอนุบาลไว้จนครบ 1 ปี ตรวจสอบการเข้าสู่รากโดยการสังเกตการเกิดเส้นใยสีขาวบริเวณรากด้วยตาเปล่า (ภาพที่ 4-3)



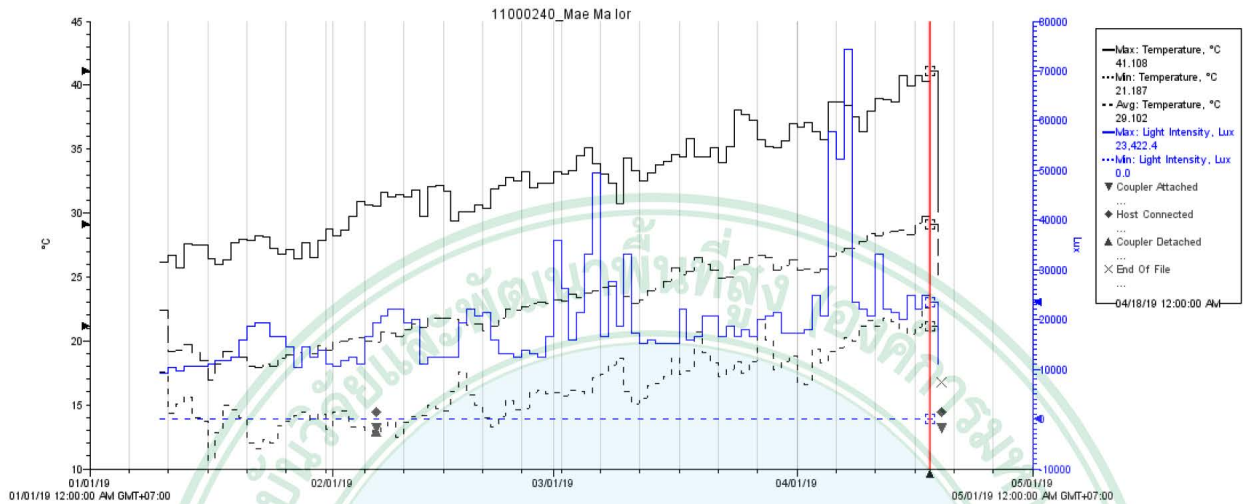
ภาพที่ 4-11 สภาพแปลงทดสอบทั้ง 3 แปลง (ก) แปลงฟื้นฟูพืชอาหารท้องถิ่น (ข) แปลงที่มีไฟไหม้ (ค) แปลงที่ไม่มีไฟไหม้

ในการเก็บข้อมูลปัจจัยแวดล้อมแวดล้อมในแปลงทดสอบการเพาะเห็ดเหาะบ้านแม่มะลอ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบว่าสภาพอากาศแห้งโดยมีอุณหภูมิต่ำสุดที่ 17.475 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดที่ 39.389 องศาเซลเซียส และความเข้มแสงสูงสุด 95,689.5 ลักซ์ ไม่พบเห็ดในพื้นที่ (ภาพที่ 4-5)



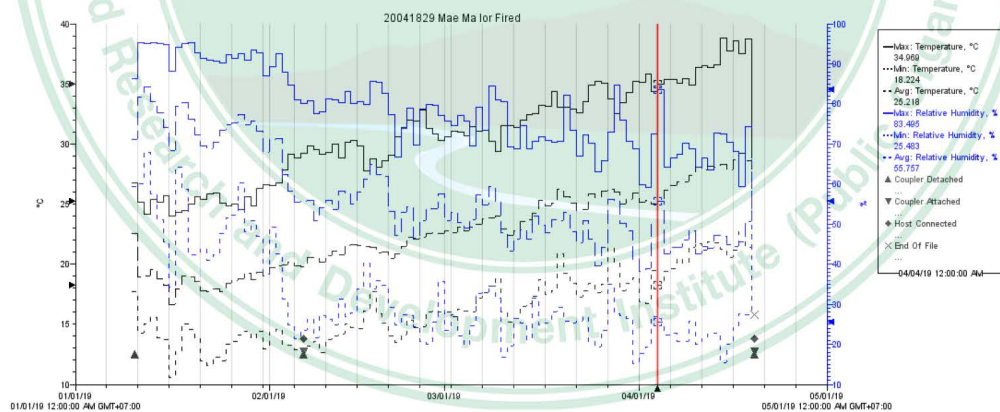
ภาพที่ 4-12 ข้อมูลความเข้มแสงและอุณหภูมิในแปลง foodbank ตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม – 19 เมษายน 2562

และในการเก็บข้อมูลปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดเหตุน้ำท่วมในแปลงที่มีไฟไหม้พบว่าอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 41.108 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 16.618 องศาเซลเซียส โดยมีความเข้มแสงสูงสุดอยู่ที่ 74,400.5 ลักซ์ (ภาพที่ 4-6)



ภาพที่ 4-13 ข้อมูลความเข้มแสงและอุณหภูมิในแปลงทดสอบปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดเหตุน้ำท่วม ตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม – 19 เมษายน 2562

ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่ในแปลงที่มีไฟไหม้ พบค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 83.495 (%RH = 83.495) และมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ร้อยละ 15.435 (%RH = 15.435) (ภาพที่ 4-7)



ภาพที่ 4-14 ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและอุณหภูมิในแปลงทดสอบปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดเหตุน้ำท่วม ตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม – 19 เมษายน 2562 (แปลงที่มีไฟไหม้)



ภาพที่ 4-15 สภาพแปลงทดสอบในช่วงดำเนินการเก็บข้อมูล ระหว่างวันที่ 19-20 เมษายน 2562

เนื่องจากเกิดไฟป่าในช่วงเดือนพฤษภาคมทำให้อุปกรณ์บันทึกข้อมูลเสียหายไม่สามารถเก็บข้อมูลบางส่วนได้ ทั้งนี้แปลงทดสอบยังไม่พบเห็ดเหาะที่เกิดจากการใส่เชื้อ แต่พบเห็ดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในช่วงต้นเดือนมิถุนายน 2562 และจากการเก็บข้อมูลจากพ่อค้าที่เข้าไปรับซื้อเห็ดพบว่าปีนี้เห็ดเหาะมีปริมาณน้อย

4. สร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ ป่าชุมชน และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

การสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ ป่าชุมชน และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนดำเนินการใน 6 พื้นที่ โดยจัดทำฐานเรียนรู้ด้านการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจใน 5 พื้นที่ ได้แก่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแ่ง อ.ท่าวังผา จ.น่าน และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก และจัดทำแปลงศึกษาการเพาะเห็ดเหาะร่วมกับชุมชนในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ โดยพบว่ามี 3 พื้นที่ที่สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดได้ด้วยตนเอง ดังนี้

4.1 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

ดำเนินการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “แนวทางการผลิตเห็ดและประเมินคุณภาพตามมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ.)” ในวันที่ 29 มกราคม 2562 โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 42 คน และเรื่อง “การประเมินสถานภาพการปรับปรุงสถานที่ผลิตก้อนเชื้อเห็ด และการบันทึกและการจัดเก็บเอกสารสำหรับการตรวจประเมินตามมาตรฐานสินค้าเกษตร” ในวันที่ 30 มกราคม 2562 โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 42 คน ณ โรงเรียนบ้านแม่ระเมิง บ้านแม่ระเมิง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง ต.แม่สลอง อ.ท่าสองยาง จ. ตาก โดยมีการบรรยายให้ความรู้และปฏิบัติการผลิตก้อนเชื้อเห็ดตามแนวทางมาตรฐานสินค้าเกษตร โดยผู้เข้าร่วมอบรมสามารถผลิตก้อนเชื้อเห็ดได้จำนวน 782 ก้อน โดยใช้หัวเชื้อขยายจำนวน 6 ขวด เฉลี่ย 130 ก้อนต่อขวด นอกจากนี้ทางผู้รับการอบรมซึ่งมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 เป็นหลัก ยังได้ทดลองนำเมล็ดพันธุ์ข้าวในท้องถิ่นมาใช้ในการทำหัวเชื้อขยาย และพบว่าเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดี จึงน่าจะนำมาใช้ทดแทนข้าวฟ่างซึ่งหายาก

ในพื้นที่ได้ นอกจากนี้คุณครูยังสามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดอกเห็ดบนอาหารร่วนเพื่อใช้เป็นแม่เชื้อสำหรับการเพาะเห็ดในครั้งต่อไปได้ และนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้และความเข้าใจในการเพาะเห็ดและสามารถปฏิบัติการเพาะเห็ดได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพในอนาคตได้



ภาพที่ 4-16 การฝึกปฏิบัติตามแนวทางมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ.) เรื่อง การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก



ภาพที่ 4-17 การอบรมการประเมินสถานภาพการปรับปรุงสถานที่ผลิตก้อนเชื้อเห็ด และการบันทึกเอกสารสำหรับการตรวจประเมินตามมาตรฐานสินค้าเกษตร



ภาพที่ 4-18 การฝึกปฏิบัติการทำหัวเชื้อขยายโดยการทดลองใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวทองถิ่นของนักเรียนโรงเรียน บ้านแม่ระเมิง ต.แม่สอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

4.2 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแปง อ.ท่าวังผา จ.น่าน

ในการพัฒนาฐานการเรียนรู้ในชุมชน เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเห็ดท้องถิ่นและการจัดการ ได้ดำเนินการให้คำแนะนำในการปรับปรุงสถานที่และกระบวนการผลิตเห็ดของเกษตรกรบ้านต้นแหน โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแปง อ.ท่าวังผา จ.น่าน เพื่อพัฒนาเป็นฐานเรียนรู้สำหรับชุมชน ซึ่งทางชุมชนสามารถจัดการเรียนรู้และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจให้แก่คนในชุมชนและผู้สนใจทั่วไปได้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 4-19 การอบรมการเพาะเห็ดให้แก่เกษตรกรในชุมชนบ้านแหน ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน

4.3 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย

จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการเพาะเห็ดท้องถิ่น ให้แก่เกษตรกรบ้านปางต้นผึ้ง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ต.แม่พริก อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ระหว่างวันที่ 24-26 เมษายน 2562 จำนวน 26 คน โดยให้เกษตรกรปฏิบัติการทำก้อนเชื้อเห็ดตามแนวทางมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) เพื่อเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจให้กับเกษตรกรผู้สนใจจะนำไปประกอบอาชีพในอนาคต



ภาพที่ 4-20 การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการเพาะเห็ดท้องถิ่น ให้แก่เกษตรกรบ้านปางต้นผึ้ง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ต.แม่พริก อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ระหว่างวันที่ 24-26 เมษายน 2562

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน

ในการพัฒนาฐานการเรียนรู้ในชุมชน เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเห็ดท้องถิ่นและการจัดการ ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมพัฒนาฐานเรียนรู้ เรื่อง “การติดตั้งและการผลิตก้อนวัสดุเพาะเห็ดด้วยเตาหนึ่งไอน้ำแรงดันต่ำแบบฝาครอบ” ระหว่างวันที่ 18-19 สิงหาคม 2562 ณ บ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ ต.พงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 คน สามารถนึ่งก้อนวัสดุเพาะได้ 1,218 ก้อน และใช้เชื้อเพลิงไป 10 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมง ตั้งแต่อุณหภูมิถึง 90 องศาเซลเซียส โดยในการอบรมได้นำวิทยากรจากบ้านปางมะโอ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ ไปเป็นผู้ถ่ายทอดและสาธิตวิธีการใช้เตาและการนำก้อนวัสดุเพาะออกจากเตา เพื่อให้ทางชุมชนสามารถจัดการเรียนรู้และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจให้แก่คนในชุมชนและผู้สนใจทั่วไปในโอกาสต่อไป ซึ่งเกษตรกรให้ความสนใจในการใช้เตาแบบใหม่เป็นอันมาก เนื่องจากสามารถเพิ่มกำลังการผลิตก้อนวัสดุเพาะได้มากกว่าการใช้เตาหนึ่งลูกทุ่งแบบเดิม อีกทั้งมีความสะดวกในการทำและช่วยให้ประหยัดเวลาได้ ซึ่งเกษตรกรที่ผ่านการอบรมมีความร่วมมือกับหน่วยงานในพื้นที่ในพัฒนาศักยภาพของผู้เพาะเห็ดและขยายเครือข่ายไปยังหมู่บ้านข้างเคียง โดยองค์การบริหารส่วนตำบลพงษ์ ร่วมกับสำนักงานเกษตรอำเภอสันติสุข และศูนย์เรียนรู้ตามอัยยาศัยอำเภอสันติสุข ได้จัดการอบรมให้ความรู้โครงการเศรษฐกิจพอเพียง กิจกรรมส่งเสริมการจัดทำฐานเรียนรู้การผลิตเห็ดเพื่อเป็นแหล่งอาหารและรายได้ของชุมชน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม 2562 – 1 กันยายน 2562 ณ ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรประจำตำบลพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน โดยมีผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 50 คน สามารถผลิตก้อนเชื้อเห็ดได้ 1,640 ก้อน ใช้เชื้อเพลิงไป 12 กิโลกรัม ใช้เวลาดังแต่เริ่มติดตั้งจนอุณหภูมิถึง 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที และจับเวลาไปอีก 2 ชั่วโมง จึงเปิดฝาคอครอบบายความร้อน รวมเวลา 3 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งเกษตรกรสามารถทำได้

ใกล้เคียงกับที่ฝึกอบรมไป โดยการปรับเปลี่ยนมาใช้เตาหนึ่งแบบฝาครอบที่มีกำลังผลิตขนาด 1298 ก้อน ทำให้ประหยัดเวลาและเชื้อเพลิงมากกว่าการนั่งด้วยเตาแบบลูกทุ่งที่นี้จะได้ถึงละ 80-90 ก้อนต่อถัง ที่ต้องใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมงเท่ากัน โดยจับเวลาตั้งแต่ไอน้ำพุ่งขึ้นสูงประมาณ 20 เซนติเมตร และต้องคอยเฝ้าไฟอยู่ตลอดเวลาต่างจากแก๊ส หากจะนั่งให้ได้เท่าเตาใหญ่ต้องใช้อย่างน้อย 16 ถัง ในกรณีที่ทำเป็นกลุ่มใหญ่แนะนำให้ใช้เตาหนึ่งขนาดใหญ่ จะคุ้มค่ากว่า ส่วนเตาหนึ่งแบบลูกทุ่งเหมาะสำหรับใช้ทำเองที่บ้าน เพราะทำได้ทีละน้อย



ภาพที่ 4-21 กิจกรรมพัฒนารูเรียนรู้ เรื่อง “การติดตั้งและการผลิตก้อนวัสดุเพาะเห็ดด้วยเตาหนึ่งไอน้ำแรงดันต่ำแบบฝาครอบ” ระหว่างวันที่ 18-19 สิงหาคม 2562 ณ บ้านศรีบุญเรือง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ ต.พงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน



ภาพที่ 13 กิจกรรมส่งเสริมการจัดทำฐานเรียนรู้การผลิตเห็ดเพื่อเป็นแหล่งอาหารและรายได้ของชุมชน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม 2562 – 1 กันยายน 2562 ณ ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรประจำตำบลพงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน

จำนวนเกษตรกร/พื้นที่ ที่มีการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับเห็ดท้องถิ่นและการจัดการไปใช้ประโยชน์ และมีรายได้จากการจำหน่ายเห็ดของเกษตรกร และสามารถเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้ให้ชุมชนได้ มีดังนี้

พื้นที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	รายการ	จำนวน	รายได้ (บาท)
โครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวงโป่งคำ	1) นายณัฐภาพ อินนา	บ้านเลขที่ 147 ม. 2 ต.พงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน	เห็ดนางฟ้า	200.5 กก.	12,030
	2) นางประภาพร จันทรอัน	บ้านเลขที่ 147 ม. 2 ต.พงษ์ อ.สันติสุข จ.น่าน	เห็ดนางฟ้า	43.8 กก.	2,630
			เห็ดขอนขาว	57.3 กก.	3,440
			เห็ดหูหนู เห็ดหูหนูแห้ง	2.2 กก. 1 กก.	130 600
โครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวงน้ำแปง	1) นางบัวผัน หาญยุทธ	บ้านแห่น ต.ผาทอง อ.ท่าวังผา จ.น่าน	เห็ดนางรม	691.4 กก.	41,485
			ซีเลื่อย	2,670 กก.	13,350
โครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวง ปางมะโอ	1) วิสาห์กิจชุมชนกลุ่มเพาะ เห็ดเศรษฐกิจ และเห็ด ท้องถิ่นบนพื้นที่สูง	บ้านปางกีด ต.อินทขิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	วัสดุอุปกรณ์ สำหรับใช้ในการ ผลิตก้อน เชื้อเห็ด		21,583
โครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวง แม่สลอง	1) โรงเรียนบ้านแม่ระเมิง	หมู่ที่ 8 บ้านแม่ระเมิง ต.แม่สลอง อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	โคนญี่ปุ่น	13.5 กก.	1,062.5
			ก้อนเห็ดโคน ญี่ปุ่น	48 ก้อน	384
			นางฟ้า	184.5 กก.	10,950

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อฟื้นฟูและส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดท้องถิ่นบนพื้นที่สูงกลุ่มชิมไบโอซิสที่มีศักยภาพ และทดสอบวิธีการเพาะเห็ดท้องถิ่นกลุ่มที่มีฤทธิ์ทางยาร่วมกับชุมชนบนพื้นที่สูง รวมทั้งทดสอบวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้อยู่อาศัย และเห็ดกลุ่มปรสิต ตลอดจนพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ พื้นที่ และใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน สรุปผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. **ศึกษาและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดทองถัณฑ์ที่มีศักยภาพ** ดำเนินการทดสอบวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ด 3 ชนิด ได้แก่ เห็ดเผาะ เห็ดหล่ม และเห็ดโคน โดยในการเพาะขยายพันธุ์เห็ดเผาะร่วมกับการเพาะกล้าไม้วงศ์ยาง ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่ละลอง อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ พบว่ากล้าไม้วงศ์ยางที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้ มีการเจริญเติบโตดี มีอัตราการตายต่ำ โดยกล้ายางนาที่มีอายุครบ 1 ปี มีอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 5 ส่วนกล้าไม้เหียงในช่วงแรกมีอัตราการรอดค่อนข้างสูง แต่จะมีอัตราการรอดลดลงเรื่อยๆ โดยเมื่อครบ 1 ปี พบว่ามีอัตราการตายที่ร้อยละ 10-14 โดยกล้าไม้ที่ใช้ในการใส่เชื้อเป็นกล้าไม้ที่มีอายุ 1 เดือน และทำการเติมเชื้อเห็ดเผาะโดยใช้สปอร์จากดอกเห็ดแก่ปั่นผสมน้ำหยอดในถุงเพาะชำ แล้วอนุบาลไว้จนครบ 1 ปี ตรวจดูการเข้าสู่รากโดยการสังเกตการเกิดเส้นใยสีขาวบริเวณรากด้วยตาเปล่า จากการสังเกตพบกล้าไม้วงศ์ยางและกล้าเหียงที่ใส่เชื้อเห็ดเผาะไว้มีการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรคโดยเฉพาะในส่วนที่โดนแสงแดด ซึ่งจะพบการเข้าทำลายในช่วงที่มีความต่างของอุณหภูมิสูง ในส่วนของแปลงทดสอบปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเกิดเห็ดเผาะ พบว่าข้อมูลความชื้นแสงและอุณหภูมิ ในแปลงที่ไม่มีไฟไหม้มีความชื้นแสงและอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ พบว่าแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ (%RH = 25) จะมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่สูงกว่าแปลงที่มีไฟไหม้ (%RH = 21) เล็กน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากเศษใบไม้ที่ทับถมบริเวณหน้าดินของแปลงที่ไม่มีไฟไหม้ช่วยในการเก็บกักความชื้นภายในดินไว้ไม่ให้สูญเสียไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเกิดไฟป่าในช่วงเดือนพฤษภาคมทำให้อุปกรณ์บันทึกข้อมูลเสียหายไม่สามารถเก็บข้อมูล บางส่วนได้ ทั้งนี้ในแปลงทดสอบยังไม่พบเห็ดเผาะที่เกิดจากการใส่เชื้อ แต่พบเห็ดที่เกิดเองตามธรรมชาติในช่วงต้นเดือนมิถุนายน 2562 และจากการเก็บข้อมูลจากพ่อค้าที่เข้าไปรับซื้อเห็ดพบว่าปีนี้เห็ดเผาะยังมีปริมาณน้อย ในส่วนของเห็ดหล่มสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยโดยการแยกจากดอกเห็ดได้แต่เมื่อนำมาต่อเชื้อลงในอาหารวุ้นพบว่าเส้นใยเห็ดไม่มีการเจริญต่อไป ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปเป็นวงจรชีวิตของเห็ดเผาะได้ดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 วงจรการเกิดเหตุด่วนในธรรมชาติและการเพิ่มปริมาณด้วยการจัดการเลียนแบบธรรมชาติ

และในการเพาะเลี้ยงเห็ดโคน ทำการเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดโคนด้วยการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตรอาหาร
ดัดแปลง 1/2 PDB (pH 5.6±2 ที่อุณหภูมิ 25°C) ที่นำไปแช่ด้วยเครื่องเขย่าแนวราบที่ความเร็ว 100 รอบต่อนาที
พบว่าเส้นใยของเห็ดโคนเจริญเต็มขวดอาหารภายใน 30 วัน และการทดสอบการเพาะเห็ดโคนในสภาพธรรมชาติ
โดยใช้สปอร์เพียงอย่างเดียว สปอร์ผสมเส้นใย และเส้นใยเพียงอย่างเดียว พบว่าการเจริญของเส้นใยเชื้อรา
บริเวณใกล้กับรังปลวกแต่ยังไม่พบเห็ดโคน นอกจากนี้ยังพบว่าในรังปลวกที่ใช้เป็นตัวควบคุมมีการย้ายรังออกไป
แล้ว เมื่อลองชุดพบว่าเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่ภายในเช่นกันแต่อาจไม่ใช่เส้นใยของเห็ดโคน และในส่วนที่ทำ
การจำลองรังปลวกพบว่าสามารถล่อปลวกเข้ามาอาศัยได้ เมื่อเติมเชื้อเห็ดโคนในรังปลวกจำลองพบมีปริมาณปลวก
เพิ่มขึ้นและมีการเจริญของเส้นใยเห็ด และจากการติดตามการเปลี่ยนแปลงพบว่าการปนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชใน
บริเวณใกล้เคียงทำให้ปลวกมีการอพยพออกจากจอมปลวกจำลองทำให้ไม่สามารถทดสอบการกระตุ้นการเกิดดอก
ได้ ซึ่งในการทดลองนี้จะต้องทำซ้ำอีกครั้ง

2. การทดสอบการเพาะและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดกลุ่มผู้ย่อยสลายและเห็ดกลุ่มปรสิตร่วมกับชุมชน ทำการทดสอบการเพาะเห็ดหลินจือ เห็ดหัวลิง และเห็ดกระถินพิมาน พบว่าเห็ดหลินจือและเห็ดหัวลิงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่บ้านปางมะโอ และส่งตัวอย่างเห็ดหลินจือไปวิเคราะห์สารสำคัญในเห็ด โดยวิธี Colorimetric method พบว่าปริมาณ Polysaccharides ในตัวอย่าง เห็ดหลินจือ 5-L6P-D มีค่าสูงที่สุด (3.42

g/100g) รองลงมาคือ เห็ดลินจือ 816PS-D (3.17 g/100g) และเห็ดลินจือ 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 ดังนั้นในการเก็บรักษาดอกเห็ดลินจือจึงควรใช้วิธีอบแห้งจะดีกว่าการแช่แข็ง และในการพิจารณาเพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป ต้องคำนึงถึงปริมาณสารสำคัญในแต่ละส่วนด้วย เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าที่สุด ส่วนเห็ดกระถินพืมาสามารถเพาะเลี้ยงเส้นใยรุ้นแรกได้แตเมื่อนำมาต่อเชื้อเส้นใยมีการเจริญช้า ในการทดลองแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ สามารถแปรรูปเห็ดเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 3 รูปแบบ คือ แหนมเห็ด เห็ดแห้ง เห็ดสวรรค์ และข้าวเกรียบเห็ด

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) โดยพบในป่าธรรมชาติที่ถูกไฟไหม้ทุกปีจำนวน 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 แต่ไม่พบเห็ดเผาะและเห็ดโคน ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2562 พบเห็ดในกลุ่ม *Microporus* เช่น *Microporus xanthopus* เกิดกระจายอยู่ทั่วไปในแปลง แต่ไม่พบเห็ดกลุ่มอื่น ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม

2562 เริ่มพบเห็ดหล่ม (*Russula* sp.) ในแปลงทดสอบ และพบเห็ดหอม (*Lentinula* sp.) เกิดบนขอนไม้ แต่ยังไม่พบเห็ดเผาะ

4. การศึกษาและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟันฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

4.1 จากการทำนงนการศึกษและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ ฟันฟู และใช้ประโยชน์เห็ดท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนใน 6 พื้นที่ โดยดำเนินการจัดทำแปลงศึกษาการเพาะเห็ดเผาะร่วมกับชุมชน บ้านแม่มะลอ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่จัดทำฐานเรียนรู้ด้านการเพาะเห็ดท้องถิ่นและเห็ดเศรษฐกิจใน 5 พื้นที่ :โดยมี 1 พื้นที่จัดทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชนแล้ว ได้แก่ บ้านปางก๊ิด โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางมะโอ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และอีก 3 พื้นที่ สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการเพาะเห็ดได้ด้วยตนเอง ได้แก่ บ้านศรีบุญเรือง ต.พงษ์ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงโป่งคำ อ.สันติสุข จ.น่าน บ้านแห่น ต.ผาทอง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแบ่ง 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

4.2 ควรจัดให้มีกิจกรรมด้านการฟันฟูเห็ดท้องถิ่นและแหล่งอาศัย โดยอาศัยชุมชนเป็นหลักในการถ่ายทอด ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1) สร้างวิทยากรชุมชนโดยจัดกิจกรรมอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเห็ดในท้องถิ่นและความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศให้แก่ผู้สนใจในชุมชน

2) จัดอบรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตเห็ดแต่ละชนิด โดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

3) จัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของเห็ดในระบบนิเวศ โดยอาศัยชุมชนเป็นหลักในการถ่ายทอด เพื่อฝึกวิทยากรในการถ่ายทอดความรู้ภายในชุมชนและสู่ชุมชนภายนอก

4) จัดกิจกรรมการฟื้นฟูเห็ดท้องถิ่นและแหล่งอาศัยอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการขับเคลื่อนจากชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่เป็นหลัก

4.3 ควรจัดให้มีการอบรมและประเมินคุณภาพการผลิตในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) เป็นพื้นฐาน

1) จัดการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเห็ด รวมทั้งวิธีการประเมินคุณภาพการผลิตเห็ดของกลุ่มในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) เป็นพื้นฐาน

2) ประเมินคุณภาพการผลิตเห็ดในแต่ละขั้นตอน โดยอาศัยมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกษ.) ภายในกลุ่มอย่างต่อเนื่อง

3) จัดทำข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลผลิตเห็ดให้ได้มาตรฐาน

