

## บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

### กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกชนิดผึ้งที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรและผลผลิตอาโวคาโดบนพื้นที่สูง

สำรวจและวิเคราะห์พื้นที่แปลงปลูกเสาวรสของเกษตรกรเพื่อใช้ทดสอบงานวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงผึ้ง เพื่อการเพิ่มคุณภาพน้ำผึ้งและผลผลิตพืช คัดเลือกสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยต่อการมีชีวิตรอดของผึ้ง และศัตรูผึ้ง เพื่อหาสถานที่ตั้งผึ้งที่เหมาะสมและเพื่อการเลือกชนิดผึ้งให้เหมาะสม โดยได้คัดเลือกแปลงของเกษตรกรผู้ปลูกอาโวคาโด นาย นายอะเลย์ เสหมี เกษตรกรในโครงการพัฒนาพื้นที่สูงป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ มีพื้นที่ปลูกพื้นที่ 5 ไร่ จำนวน 390 ต้น พื้นที่มีความเหมาะสม โดยมีแหล่งอาหารที่สามารถออกดอกได้ต่อเนื่อง ได้แก่ อาโวคาโด กาแฟ ผักในโรงเรือน อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 26.63 °C ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) 65.72 % ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงผึ้ง จึงได้คัดเลือกแปลงอาโวคาโดของเกษตรกรเพื่อใช้ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในการช่วยผสมเกสรอาโวคาโด และได้นำผึ้งทั้ง 2 ชนิดปล่อยทดสอบในแปลงช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 ดังภาพ



แปลงปลูกอาโวคาโดของนายอะเลย์ เสหมี



ต้นอาโวคาโดอายุ 4 ปี ออกดอกปีที่ 2

ภาพที่ 1 แปลงปลูกอาโวคาโดของเกษตรกรที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพการผสมเกสรผึ้ง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการผสมเกสรของผึ้งที่สามารถเพิ่มผลผลิตในอาโวคาโดในสภาพแปลงเปิดวางแผนการทดลองแบบ CRD 6 ซ้ำ (ต้น) ตามกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ดอกที่ได้รับการผสมเกสรจากผึ้งพันธุ์ *Apis mellifera*

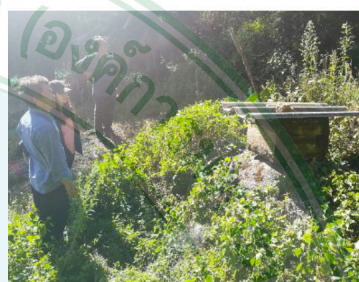
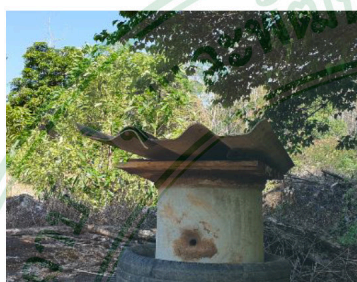
กรรมวิธีที่ 2 ดอกที่ได้รับการผสมเกสรจากผึ้งโพรง *Apis cerana*

กรรมวิธีที่ 3 แปลงธรรมชาติที่มีแมลงอื่นๆเข้าช่วยผสม (แปลงควบคุม)

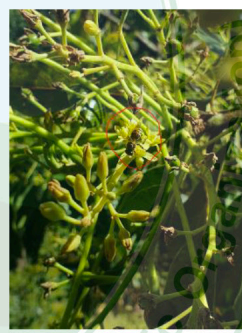
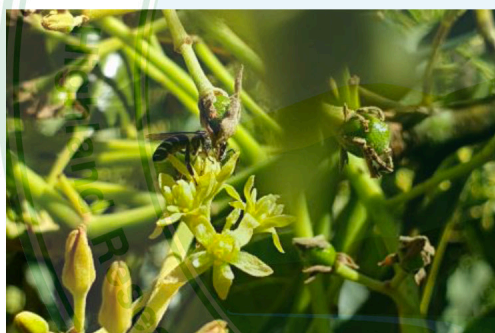
ทำการนับจำนวนดอกก่อนการวางลิ่งผึ้งทั้ง 2 ชนิดก่อนดอกบาน 1-3 วัน และทำการติดเครื่องหมาย บริเวณช่อดอกจำนวน 6 ต้น/กรรมวิธี เพื่อนับจำนวนการติดผลขนาดเล็ก และเปอร์เซ็นต์การติดผล



แปลงอาโวคาโดที่ใช้ทดสอบผึ้งพันธุ์จำนวน 3 ลัง/1-2 ไร่



แปลงอาโวคาโดที่ใช้ทดสอบผึ้งพันธุ์จำนวน 3 ลัง/1-2 ไร่



การเข้าหาอาหารของผึ้งโพรงในแปลงทดสอบ

ภาพที่ 2 แปลงปลูกอาโวคาโดที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพการผสมเกสรของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง

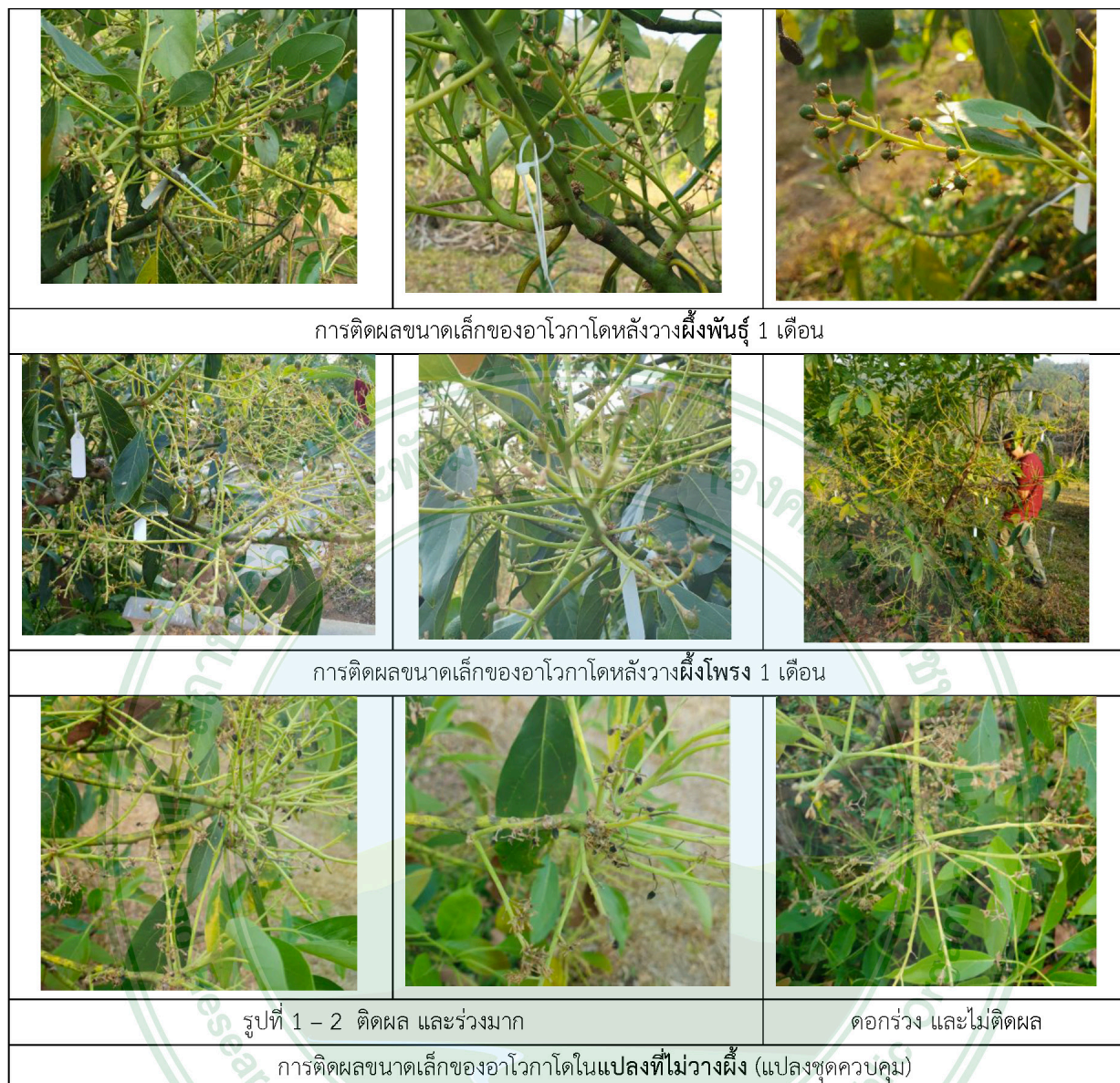
ผลการทดสอบพบว่า การเข้าหาอาหารของผึ้งโพรงมีกว่าผึ้งพันธุ์ ซึ่งในผึ้งโพรงมีการเข้าและออก รัง อยู่ที่ 91.82 และ 91.05 ตัว/ชั่วโมง ส่วนผึ้งพันธุ์มีการเข้าและออกรัง อยู่ที่ 43.03 และ 41.62 ตัว/ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าผึ้งโพรงมีแนวโน้มในการช่วยผสมเกสรมากกว่าผึ้งพันธุ์ ในการติดผลขนาดเล็กของอาโวคาโดพันธุ์ Hass เปรียบเทียบระหว่างการใช้ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการติดผลขนาดเล็กของอาโวคาโดพันธุ์ Hass ของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์และแปลงที่ไม่มีการปล่อยผึ้งเท่ากับ 254 164 และ 53 ผลต่อต้น ตามลำดับ **ดังตารางที่ 1**

ผลการบันทึกอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 28 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 14 องศาเซลเซียส ความชื้น 98 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่มีในพื้นที่ สามารถปรับตัวให้อาศัยภายในรังเลี้ยงผึ้งแบบไม้ประกอบได้ดี อัตราการขยายรังอยู่ที่ 1-2 รวง/ เดือน ไม่พบศัตรูผึ้ง ส่วนผึ้งพันธุ์ซึ่งเป็นผึ้งเลี้ยงจากต่างประเทศ และนิยมเลี้ยงในพื้นที่ราบ สามารถขยายรังและเจริญได้ในพื้นที่ได้ในอัตราน้อยลง

**ตารางที่ 1** ผลการทดสอบประสิทธิภาพของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงแสดงจำนวนก่อนวางรังผึ้ง จำนวนการติดผลขนาดเล็ก และเปอร์เซ็นต์การติดผล

กรรมวิธี	จำนวนดอกต่อต้น (ดอก) <sup>ns</sup>	จำนวนผลเล็กต่อ ต้น(ผล) <sup>1/</sup>	เปอร์เซ็นต์การติด ผล <sup>1/</sup>
ต้นที่ได้รับการผสมเกสรตามธรรมชาติ	17,540±5,589	53±2b	0.02±0.01b
ต้นที่มีการปล่อยผึ้งพันธุ์เข้าไปช่วยในการผสมเกสร	30,260±16,012	164±65a	0.59±0.18a
ต้นที่มีการปล่อยผึ้งโพรงเข้าไปช่วยในการผสมเกสร	29,180±19,811	254±47a	0.72±0.17a
LSD <sub>0.05</sub>	-	0.0001	0.0000
C.V. (%)	8.68	14.35	6.75





ภาพที่ 3 การติดผลขนาดเล็กของอาโวคาโดหลังการวางฝั้งพันธุ์ ฝั้งโพรง 1 เดือน

จากการบันทึกจำนวนผลผลิต พบว่า แปลงที่วางฝั้งโพรงมีผลทำให้มีจำนวนผลผลิตค้ดตามเกรด (ชั้น) ของโครงการหลวง เกรด 1 และ 2 มากที่สุด 176 และ 73 ผล รองลงมาได้แก่ แปลงที่วางฝั้งโพรง 159 และ 28 ผล มากกว่าชุดควบคุมที่ไม่ได้วางฝั้ง เท่ากับ 66 และ 11 ผล เมื่อคิดเป็นจำนวนผลผลิตเฉลี่ย/ต้น พบว่า แปลงที่วางฝั้งโพรงมีผลทำให้มีจำนวนผลผลิตต่อต้นมากที่สุด 104.67 ผล/ต้น รองลงมาได้แก่ แปลงที่วางฝั้งพันธุ์ 75.33 ผล/ต้น ต่างจากชุดควบคุมที่ไม่วางฝั้งที่ให้จำนวนผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 39.00 ผล/ต้น ตามลำดับ ทั้งนี้ ในการบันทึกผลเรื่องคุณภาพ ได้แก่ ความแน่นเนื้อ สีผิวเปลือก-เนื้อ ความมีชีวิตของเมล็ดจากการงอก โดยจะ คำน้ึงถึงลักษณะตามสัณฐานของอาโวคาโดในพันธุ์ Hass ซึ่งมีหลายรูปร่าง โดยบันทึกผลอีกครั้งภายใน ห้องปฏิบัติการต่อไป

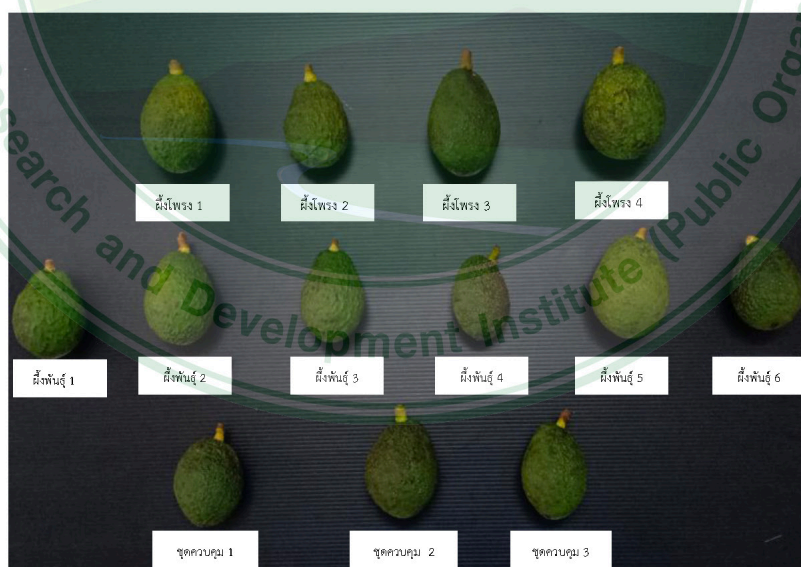
ตารางที่ 2 ปริมาณผลผลิตของอาโวคาโดที่ใช้ฝั้งพันธุ์และฝั้งโพรงช่วยผสมเกสร

กรรมวิธี	จำนวนผลผลิต			จ.น.ผลผลิตรวม	จ.น.ผลผลิต/ต้น	ขนาดผล/ผล เฉลี่ย (นิ้ว.)		
	น.น. 120 กรัมขึ้นไป (เกรด 1)	น.น. 70-120 กรัม (เกรด 2)	น.น. ต่ำกว่า 70 กรัม (เกรด 3)			กรัม	ก	ย
ฝั้งโพรง	176	73	65	314	104.67	154.63	2.40	3.78
ฝั้งพันธุ์	159	28	39	226	75.33	121.54	2.21	3.00
ชุดควบคุม	66	11	40	117	39.00	97.3	2.05	2.77

หมายเหตุ \* จำนวนผลผลิตรวมกรรมวิธีละ 3 ต้น



ภาพที่ 4 ลักษณะผลผลิตผลอาโวคาโดในการทดสอบในแต่ละกรรมวิธี



ภาพที่ 5 ลักษณะผลผลิตผลอาโวคาโดรวมในการทดสอบในแต่ละกรรมวิธี



ภาพที่ 6 ขนาดผลิตผลอาโวคาโดในการทดสอบในแต่ละกรรมวิธี



ภาพที่ 7 เก็บผลผลิตอาโวคาโดร่วมกับเกษตรกรและเจ้าหน้าที่



ภาพที่ 8 ต้นอาโวคาโดที่มีผลผลิตจากการทดสอบการผสมเกสรจากผึ้งในแปลงเกษตรกร  
 ก ต้นที่ได้รับการผสมเกสรจากผึ้งโพรง  
 ข ต้นที่ได้รับการผสมเกสรจากผึ้งพันธุ์  
 ค แปลงควบคุม

## กิจกรรมที่ 2 การศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบใหม่ประยุกต์ที่สามารถใช้เพาะเลี้ยงผึ้งได้อย่างเหมาะสมบนพื้นที่สูง

สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ทดสอบเลี้ยงผึ้งแบบใหม่ประยุกต์ที่ทำจากไม้ในพื้นที่จากไม้ฉำฉา เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มการสร้างน้ำผึ้ง โดยประยุกต์จากลึงแบบไต้หวันและลึงแบบยุโรป เปรียบเทียบกับลึงเลี้ยงผึ้งพันธุ์มาตรฐาน (ลึงแบบเดิม) ร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง ลึงประยุกต์แบบใหม่ที่ประยุกต์จากลึงแบบไต้หวันและลึงแบบยุโรป โดยใช้ไม้ต้นฉำฉา ที่มีความหนา 2.0 - 2.5 เซนติเมตร สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในลึงได้ โดยอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 34.0 - 34.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 70 - 75 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผึ้งลดกิจกรรมการจัดการภายในลึง มีอัตราการขยายจำนวนประชากรได้เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผึ้งออกหาอาหารได้มากขึ้นเช่นกัน

ในการทดสอบการเลี้ยงผึ้งพันธุ์เน้นให้เกษตรกรเป็นผู้เลี้ยงร่วมกับการปลูกไม้ผลในพื้นที่ของตัวเองที่ปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อให้ผึ้งมีแหล่งอาหารได้เพียงพอต่อความต้องการตลอดทั้งปี โดยได้คัดเลือกเกษตรกรนายสุคำ ชัดหลง พื้นที่มีการปลูกพืชหลายชนิดได้แก่ อาโวคาโด เสาวรส มะม่วง มะนาว พืชตระกูลถั่ว กัลย ลินจี ลำไย และข้าวโพด เป็นต้น ซึ่งพืชอาหารเหล่านี้เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ตลอดทั้งปี และมีพื้นที่สำหรับวางลึงผึ้งเพื่อทดสอบ ในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ซึ่งเป็นผึ้งจากต่างประเทศ มีการปรับตัวบนพื้นที่สูงได้ดีกว่าผึ้งโพรงที่เป็นพืชท้องถิ่น แต่ผึ้งพันธุ์สามารถผลิตน้ำผึ้งและเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปีหากมีอาหาร (แหล่งพืช) เพียงพอ ซึ่งต่างจากผึ้งโพรงที่มีการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งได้เพียงปีละ 1 ครั้ง ในช่วงเดือนเมษายน- พฤษภาคม ของทุกๆ ปี ในการวางตำแหน่งลึงผึ้ง ควรวางได้ร่มเงา และมีขาตั้งวางลึงผึ้ง โดยวางในลักษณะครึ่งวงกลมล้อมรอบต้นพืช (ไม้ผล) ต้นละ 8-10 ลึง ไม่ควรวางลึงห่างกันตามแต่ละจุด ซึ่งจะเป็นการจัดการยากในการให้อาหาร การทำความสะอาดลึง และช่วงเก็บเกี่ยวน้ำผึ้ง เป็นต้น ทั้งนี้ได้ให้เกษตรกรสังเกตพฤติกรรมของผึ้งในการบินหน้าลึง พฤติกรรมการเข้าหาอาหาร และลักษณะของคอนผึ้งที่มีน้ำผึ้งปิดฝารังและพร้อมปั้นเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งได้



ภาพที่ 9 สานิตและให้คำแนะนำเรื่องการเลี้ยงผึ้งพันธุ์เบื้องต้นให้แก่เกษตรกร

1) การเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์ การปรับตัว อัตราการขยายประชากรผึ้ง และศัตรูผึ้ง

การเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์ การปรับตัว และอัตราการขยายประชากรผึ้งในแบบใหม่ประยุกต์ ลังแบบไต้หวัน และลังแบบยุโรป และลังแบบเดิม จำนวน 9 ลัง อายุ 30 วัน หลังการวางลังผึ้งในแปลง พบว่าในช่วงแรกผึ้งพันธุ์ในแต่ละรูปแบบลังประชากรผึ้งขยายรังได้ดี ไม่มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะมีผึ้ง 2,000-2,500 ตัว/คอน มีอัตราการบินเข้า-ออกรังเฉลี่ย อยู่ที่ 198 และ 221 ตัว/ชั่วโมง ผึ้งเริ่มมีการสร้างน้ำผึ้งภายในคอน บริเวณด้านบน คิดเป็นร้อยละ 25 ไม่พบศัตรูพืช แต่ให้เกษตรกรป้องกันโดยการทาน้ำมันขี้ไส้กรอกบริเวณขาลังผึ้ง เพื่อป้องกันมดเข้ารังและกัดตัวอ่อนผึ้ง นอกจากนี้ยังสาธิตการให้น้ำตาลและอาหารเสริมภายในลัง เพื่อเพิ่มความแข็งแรง ก่อนการสลัดน้ำผึ้งช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม ทั้งนี้ต้องประเมินน้ำผึ้งภายในลังก่อนการเก็บเกี่ยวต่อไป



บันทึกประชากรผึ้งในแต่ละลัง โดย 1 ลัง มีผึ้งจำนวน 6-8 คอน/ลัง ผึ้ง

บริเวณรวงน้ำผึ้งด้านบนคอนที่ผึ้งสร้างน้ำผึ้ง 25%

ภาพที่ 10 การเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์หลังวางลังผึ้ง 30 วัน



เมื่อผึ้งอายุ 90 วัน พบว่า ประชากรผึ้งในลังแบบใหม่ประยุกต์แบบยุโรปมีการฟื้นตัว และปรับตัวได้ดีที่สุด โดยพบว่าหลังจากได้มีการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งแล้วผึ้งสามารถสร้างรวงน้ำผึ้งได้ใหม่ทันที แสดงว่านางพญาผึ้งแข็งแรง และเพิ่มประชากรได้รวดเร็ว ประชากรผึ้งขยันออกหาอาหาร (บินเข้า-บินออกรัง) ได้มาก โดยมีการบินเข้าและออก รังอยู่ที่ 257 และ 361 ตัว/วัน รongลงมาคือลังผึ้งแบบใหม่ประยุกต์แบบไต้หวัน และลังแบบเดิม (ชุดควบคุม) โดยมีอัตราการบินเข้ารัง 189 87 ตัวต่อวัน และบินออกรัง 205 และ 54 ตัวต่อวัน



ลังแบบเดิม (ชุดควบคุม)\*

ลังแบบใหม่ประยุกต์แบบไต้หวัน\*\*

ลังแบบใหม่ประยุกต์แบบยุโรป\*\*\*

ภาพที่ 11 การเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์หลังวางลังผึ้ง 90 วัน

## 2) การจัดการลังผึ้ง

การจัดการลังผึ้งโดยให้น้ำผึ้งแทนสารละลายน้ำตาลเพื่อฟื้นฟูความแข็งแรงให้ผึ้งโดยเร็วหลังการเก็บน้ำผึ้งหรือช่วงช่วงฤดูฝน ซึ่งผึ้งต้องการปริมาณอาหารในการสร้างอาหารในลังโดยสาธิตให้เกษตรกร และฝึกให้เกษตรกรมีการปฏิบัติที่ถูกต้อง วิธีการโดยให้น้ำผึ้งบริเวณหน้ารัง เทน้ำผึ้งใส่ภาชนะขนาดเล็ก โดยขนาดภาชนะไม่ลึกเกินไป จะทำให้น้ำผึ้งมุดเข้าไปกินน้ำผึ้งได้ยาก จากนั้นใช้ไม้จุ่มน้ำผึ้งและล่อให้ผึ้งทาน และผึ้งจะตามประชากรอื่นๆ เข้ามาทานน้ำผึ้งตามมา หากไม่ทำการล่อผึ้งเช่นนี้ ผึ้งจะไม่เข้ามาทานน้ำผึ้งเพราะผึ้งถือว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม เทคนิคและวิธีการเช่นนี้ควรทำในช่วงที่เก็บน้ำผึ้งใหม่ๆ ผึ้งอ่อนแอ และช่วงฤดูฝนที่ผึ้งไม่สามารถออกหาอาหารเองในธรรมชาติได้ ให้น้ำผึ้งทุกๆ 7 วัน ระยะเวลา 1-2 เดือน นอกจากนั้นให้สารละลายน้ำตาลแทน เพราะต้นทุนในการเลี้ยงผึ้งจะสูงตาม การจัดการลังผึ้งเช่นนี้มักทำในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ ช่วงเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งผึ้งไม่สามารถออกหาอาหารเองในธรรมชาติได้



ลังแบบเดิม (ชุดควบคุม)\*



ลังแบบใหม่ประยุกต์แบบไต้หวัน\*\*



ลังแบบใหม่ประยุกต์แบบยุโรป\*\*\*

### ภาพที่ 12 การจัดการลังผึ้งพันธุ์

การให้อาหารเสริมแก่ผึ้ง ประกอบด้วย เกสรผึ้ง ถั่วเหลือง น้ำตาลทราย น้ำ เนื่องจากผึ้งไม่สามารถออกหาอาหารได้ในช่วงฤดูฝน ทำให้ผึ้งกินน้ำผึ้งภายในลัง ผึ้งจากขาดสารอาหารได้แก่เกสรผึ้ง ซึ่งเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต จึงจำเป็นต้องมีการให้อาหารเสริมแก่ผึ้ง เดือนละ 4 ครั้ง หรือสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพราะต้นทุนในการเลี้ยงผึ้งจะสูงตาม การจัดการลังผึ้งเช่นนี้มักทำในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ ช่วงเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งผึ้งไม่สามารถออกหาอาหารเองในธรรมชาติได้



### ภาพที่ 13 การให้อาหารเสริมแก่ผึ้ง

#### 3) การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งพันธุ์โดยใช้ถังสลัดน้ำผึ้ง

การเก็บน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์โดยใช้ถังสลัดร่วมกับการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้งที่ปิดฝาร้อยละ 80 เป็นวิธีการที่ทำให้มีคุณภาพและสะอาดและบริสุทธิ์ 100 % น้ำผึ้งมีความชื้นต่ำกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติแบบเดิม โดยก่อนทำการเก็บน้ำผึ้งเกษตรกรควรคัดเลือกคอนน้ำผึ้งที่มีการปิดฝาร้อยละ 80 จากนั้นใช้แปรงปัดตัวผึ้งลงในรังให้หมดเสียก่อนจากนั้นให้ทำการใช้มีดปากไขผึ้งที่ปิดหลอดรวงน้ำผึ้งออกนำมาใส่ในถังสลัดน้ำผึ้งเมื่อเกษตรกรได้น้ำผึ้งในปริมาณที่ต้องการแล้วให้นำน้ำผึ้งไปใส่ในถังกรองน้ำผึ้งแบบ strainer เพื่อกรองสิ่งสกปรกผ่านผ้าขาวบาง และตั้งทิ้งไว้เพื่อให้ฟองอากาศออกจากรังน้ำผึ้งและบรรจุขวดต่อไป

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งพันธุ์บนพื้นที่สูงในแต่ละรูปแบบลัง

รูปแบบลัง	ความชื้น (%)	ปริมาณน้ำผึ้งที่สกัดได้ทั้งหมด (กรัม)	ปริมาณน้ำผึ้งเฉลี่ย (กรัม)
ลังแบบใหม่ประยุกต์แบบไต้หวัน	17.03%	5,210	1,736.67
ลังแบบใหม่ประยุกต์แบบยุโรป	18.27%	8,481	2,827.00
ลังแบบเดิม (ลังมาตรฐาน)	16.90%	1,982	660.67

		
ลังสกัดน้ำผึ้งมาตรฐาน 4 คอน	คัดเลือกคอนผึ้งที่มีน้ำผึ้งบริเวณส่วนบน สังเกตจากฝาปิดรังผึ้ง 80%	
		
ปิดผึ้งที่เกาะคอนออก และใช้มีดตัดฝารวงผึ้ง		
		
ใช้มีดตัดฝารวงผึ้ง เพื่อเป็นการเปิดฝารังและให้น้ำผึ้งออกจากรวง	นำคอนมาสกัดน้ำผึ้ง โดยใช้ลังสกัดขนาด 4 คอน	ภายในลังสกัดน้ำผึ้งสกัดน้ำผึ้ง 4 คอน/รอบ



ภาพที่ 14 ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์โดยใช้ถังสลัดน้ำผึ้งควบคู่กับถังกรองน้ำผึ้งแบบ strainer

การศึกษามาตรฐานคุณภาพของน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงได้ โดยนำไปวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) พ.ศ. 2543 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผึ้งโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ โดยค่าความชื้นน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์เฉลี่ยที่วัดได้ในในถังทั้ง 3 รูปแบบพบว่าความชื้นผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าปริมาณความชื้นน้ำผึ้งจากถังแบบใหม่ประยุกต์แบบใต้หวน ถังแบบใหม่ประยุกต์แบบยุโรป และถังแบบเดิม (ถังมาตรฐาน) เท่ากับ 17.03 18.27 และ 16.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐาน 21% ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไม่พบในน้ำผึ้งทุกถัง นอกจากนี้ปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอริฟิวรัล ปริมาณไดแอสเตสแอกติวิตี ปริมาณน้ำตาลซูโครส ปริมาณน้ำตาลรีดิวิซิง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำผึ้งเช่นเดียวกัน ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวโดยการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้งที่ปิดฝาร้อยละ 80 ผ่านถังกรองน้ำผึ้งแบบ strainer ตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข (ภาคผนวกที่ 1)

**กิจกรรมที่ 3** การศึกษาและทดสอบการเลี้ยงผึ้งโพรงและการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง (ปีที่ 2)  
พื้นที่ทดสอบ 1. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน

2. โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ อ.วังเจ้า จ.ตาก

1) คัดเลือกเกษตรกรร่วมทดสอบ 2 พื้นที่ พื้นที่ละ 3 รายดังนี้

- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
  - นายสมชาย พนมเชิดชู
  - นายดาชอ ทุ่งทองไร่
  - นายนะดี หยดลิตเลิศล้ำ



ภาพที่ 15 เกษตรกรร่วมทดสอบการเลี้ยงผึ้งโพรง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงฯ สบเมย จำนวน 3 ราย

- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ อ.วังเจ้า จ.ตาก
  - นายขัง แซ่ว่าง
  - นายสมชาย สว่างรุ่งเรือง
  - น.ส.เวีย สิริวันทนี



ภาพที่ 16 เกษตรกรร่วมทดสอบการเลี้ยงผึ้งโพรง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงฯ ผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ จำนวน 3 ราย

## 2) ชุดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) เป็นผึ้งชนิดหนึ่งที่สามารถเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ โดยสามารถเลี้ยงในรังแบบโพรงไม้ (โก๋น) ไม้ประกอบ ท่อปูน ลังพลาสติก เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาการเลี้ยงผึ้งโพรงโดย นำมาเลี้ยงในทึบลังได้เช่นเดียวกับผึ้งพันธุ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเลี้ยงผึ้งได้แก่ น้ำผึ้ง (honey) เกสรผึ้ง (pollen) ไขผึ้ง (wax) พรอพอลิส (propolis) พิษผึ้ง (venom) ตัวอ่อน (brood) เป็นต้น โดยเฉพาะน้ำผึ้งที่ได้ สามารถเสริมสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

การเลี้ยงผึ้งโพรงบนพื้นที่สูงร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูงได้ดำเนินกิจกรรม 3 พื้นที่ ได้แก่ สบเมย ผาผึ้ง-ศรีคีรีรักษ์ และป่าแป๋ โดยมีวิธีการเลี้ยงผึ้งดังนี้

### 2.1) ลังไม้ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงผึ้งโพรงบนพื้นที่สูง

- (1) ไม้ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงผึ้งโพรงได้แก่ ไม้ฉำฉา ไม้มะม่วง หรือไม้เนื้อแข็ง ที่ไม่มีกลิ่นหอม แข็งและแห้งสนิท
- (2) ความหนาของไม้ 2.0-2.5 เซนติเมตร
- (3) ขนาดลังผึ้งโพรง ประมาณ 16 x 20 x 15 นิ้ว (กxยxส)
- (4) ลังผึ้งโพรงประกอบด้วยไม้ จำนวน 6 แผ่น ประกอบกัน โดยให้บนสุด และด้านใดด้านหนึ่ง (ซ้าย-ขวา) สามารถเปิด-ปิดได้ อาจยึดด้วยตะปู หรือแผ่นยาง (ล้อรถ)
- (5) แผ่นไม้ด้านบนสุด และด้านใดด้านหนึ่ง (ซ้าย-ขวา) มีส่วนยึดจับเพื่อใช้เปิดรังได้
- (6) แผ่นไม้ด้านหน้าสุด เจาะรูรูวงกลม ขนาด 1 นิ้ว หรือขนาดเท่าเหรียญบาท



ภาพที่ 17 ลังไม้ประกอบทำจากไม้เนื้อแข็ง

## 2.2) ไซ้ฝักระรุมชาติเพื่อล่อฝังโพรง

(1) ไซ้ฝักระรุมชาติที่ได้จากรวงฝังโพรง / ฝังหลวง / ฝังมีม ที่ผ่านการบีบน้ำฝังแล้ว



(2) ผ่านความร้อนด้วยการต้มให้ไซ้ฝังละลายและแยกส่วนจากน้ำฝังที่ยังคงเหลืออยู่ในรวงฝัง ไซ้ฝังจะลอยตัวขึ้นมา เทลงภาชนะ ทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำไปใช้ล่อฝังโพรงในช่วงฤดูกาลล่อฝัง



(3) ขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ และรอให้แข็งเพื่อนำมาใช้ในการล่อฝังโพรง



## 2.2) การล่อผึ้งโพรงในธรรมชาติ

(1) ฤดูกาลล่อผึ้งโพรงในธรรมชาติตามพฤติกรรมของผึ้งช่วงผสมพันธุ์คือระหว่างเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ของทุกปี หากล่อหลังช่วงเวลาดังกล่าว ผึ้งเข้ารังน้อยมาก หรืออาจจะไม่เข้าเลย เมื่อเตรียมรังไม้ประกอบและไขผึ้งเพื่อใช้ล่อผึ้งแล้ว วิธีการให้ใช้ไขผึ้งทำให้ทั่วกล่องไม้ และบริเวณรูปากทางบินเข้าและบินออก จากนั้นนำไปวางในป่าหรือแหล่งปลูกพืชโดยเฉพาะไม้ผลและกาแฟ ใกล้แหล่งน้ำ พื้นที่ชื้น มีร่มเงา ใต้ต้นไม้ และควรหันปากทางเข้า-ออกรังไปทางทิศเหนือ เนื่องจากผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่มีพฤติกรรมชอบที่มีดไม่ควรวางในที่แจ้ง หรือมีแสงแดดมากนัก และควรวางล่อเหนือพื้นดิน 1-1.5 เมตร

(2) หลังจาก 1-2 สัปดาห์ ผึ้งจะเข้าสำรวจและเข้าอาศัยภายในรัง ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวหากผึ้งยังไม่เข้ารัง ให้นำล่อย้ายไปยังบริเวณอื่น เปลี่ยนทิศทางการวางเป็นต้น ซึ่งเทคนิคการล่อนี้จะทำให้ผึ้งเข้ารังมากกว่าวิธีการเดิมที่เกษตรกรไม่มีการล่อผึ้ง และใช้รังจากวัสดุอื่นๆ นอกจากนี้ฤดูกาลซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการล่อ หากล่อผึ้งนอกระยะเวลาดังกล่าว จะมีผลให้ผึ้งโพรงเข้ารังน้อยมากหรืออาจจะไม่เข้ารังเลย







ถังผึ่งโพรงในแปลงเสาวรสขอเกษตรกรร่วมทดสอบ ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงฯ สบเมย

**ภาพที่ 21** ถังผึ่งโพรงในแปลงของเกษตรกรร่วมทดสอบในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง 3 แห่ง

#### 2.4) วิธีการเก็บเกี่ยวน้ำผึ่งจากถังโพรงบนพื้นที่สูงแบบใหม่ (ผ่านการกรองและคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ่ง)

ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเลี้ยงผึ้งโพรงคือการเก็บน้ำผึ่งให้สะอาดและปลอดภัย การเก็บน้ำผึ่งแบบเดิม ของเกษตรกร จะมีการเก็บน้ำผึ่งโดยไม่ใช่ถังเก็บหรืออุปกรณ์ใดๆ เกษตรกรจะตัดรวงผึ้ง หรือใช้รวงผึ้งทั้งหมด ไม่มีการสังเกตหลอดรวงผึ้งหรือไม่มีการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ่ง ใช้มือบีบคั้นน้ำผึ่ง ไม่ผ่านการกรองน้ำผึ่ง ทำให้น้ำผึ่งที่ได้มีการปนเปื้อนค่อนข้างสูง (มูลจากตัวหนอน ดักแด้ และน้ำผึ่งปนอยู่) จากนั้นจึงบรรจุลงในขวดใสโดย ไม่มีการรอให้น้ำผึ่งตกตะกอน ส่งผลให้น้ำผึ่งมีความชื้นสูงเกินค่ามาตรฐานน้ำผึ่ง และบูดง่าย

วิธีการเพื่อให้ได้น้ำผึ่งที่สะอาดและปลอดภัยจุลินทรีย์และผ่านมาตรฐานน้ำผึ่ง ทำได้โดยทำการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ่งและตัดเฉพาะส่วนรวงน้ำผึ่ง กรองน้ำผึ่งผ่านอุปกรณ์ประดิษฐ์ชุดกรองน้ำผึ่งแบบง่าย เกษตรกรสามารถผลิตเองได้ ต้นทุนต่ำ อุปกรณ์หาง่ายไม่ยุ่งยาก ซึ่งวิธีการประดิษฐ์ถังกรองแบบ strainer ดังนี้

#### ● วัสดุอุปกรณ์

1. ถังกรองน้ำมีก๊อกเปิด-ปิด ขนาดตั้งแต่ 5 10 และ 20 ลิตร
2. ตาข่ายพลาสติก
3. ปิ่นกาวพร้อมไส้ปืน
4. หัวแรงหรือบัดกรีไฟฟ้า
5. พลาสติกเกรดสายหรือสายเคเบิลไทร์
6. กรรไกร

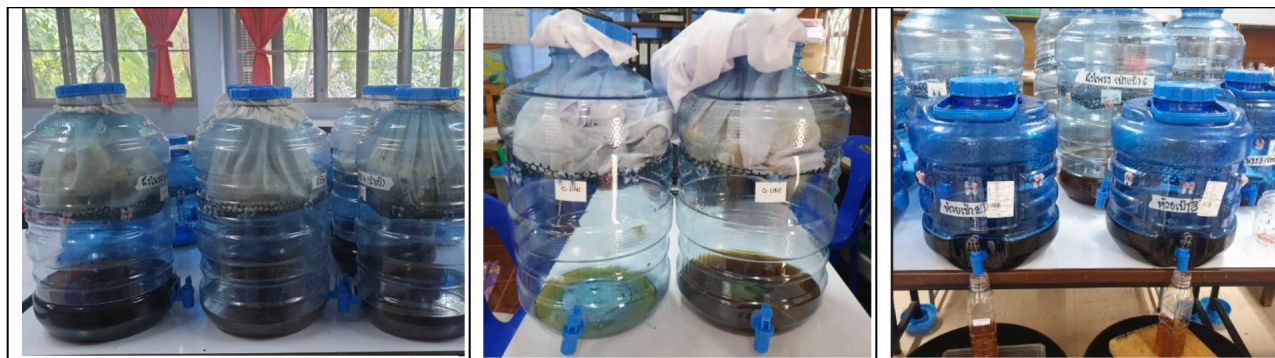


ภาพที่ 22 วัสดุอุปกรณ์ในการประดิษฐ์ถังเก็บน้ำฝึ้งแบบ strainer

● วิธีการประดิษฐ์ถังกรองน้ำฝึ้งแบบ strainer

1. ใช้หัวแร้งเจาะพลาสติกให้เป็นรู 8 จุดรอบๆ ถัง แต่ละจุดประกอบด้วย 4 รู ความสูงจากก้นถังถึงสูง  $\frac{3}{4}$  ของถัง และไม่ควรสูงเหนือปากถัง
2. ตัดตาข่ายพลาสติกให้ได้ขนาดความกว้างของถัง โดยให้ตัดให้ใหญ่กว่าความกว้างของถังเล็กน้อย
3. ใช้สายรัดพลาสติกสอดรัดให้ตาข่ายอยู่ข้างใน ถังให้แน่นให้มากที่สุดทั้ง 8 จุด จากนั้นดึงสายรัดให้ตึง และตัดส่วนที่เหลือทิ้ง
4. ให้ป็นกาวเชื่อมปิดรูที่เจาะเพื่อไม่ให้อากาศเข้า และไม่ให้น้ำฝึ้งไหลรั่วออกมา





ถังน้ำฝั้งแบบ strainer ใช้กรองน้ำฝั้งโพรงสะอาดและมีคุณภาพ

### ภาพที่ 23 ขั้นตอนการประดิษฐ์ถังกรองน้ำฝั้งแบบ strainer

- วิธีการเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งจากฝั้งโพรงให้สะอาดและมีคุณภาพโดยใช้ถังกรองแบบ strainer

เริ่มจากเกษตรกรควรตัดเฉพาะส่วนของน้ำฝั้งทั้งหมดด้านบนโดยเหลืออาหารให้ฝั้ง 3-4 รวง การตัดแบบนี้ฝั้งงานจะสร้างหลอดรวงใหม่ได้ซ้ำ หรือตัดเป็นช่วง ๆ การตัดน้ำฝั้งวิธีนี้สามารถตัดได้ทุกรวงเพราะมีส่วน ของน้ำฝั้งเหลือไว้ให้เป็นอาหารของฝั้ง และจะทำให้ฝั้งซ่อมแซมรังได้เร็ว การเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งจากฝั้งโพรงนั้น หากผู้เลี้ยงฝั้งโพรงทำการเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งในรังที่มีอายุน้อยจะมีหลอดรวงน้ำฝั้งไม่ปิดฝาเป็นส่วนใหญ่ ทำให้น้ำฝั้งมีความชื้นสูง อายุการเก็บน้ำฝั้งสั้น มีความชื้นสูงและคุณภาพไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ทำให้ราคาของน้ำฝั้งตกต่ำ อายุรังของฝั้งโพรงที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งคือ 84-105 วัน

ดังนั้นจึงแนะนำ หลักเกณฑ์การเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งฝั้งโพรงในรังแบบดั้งเดิม ดังนี้

- เก็บเกี่ยวน้ำฝั้งในช่วงอายุรัง 84-105 วัน เป็นต้นไป ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ แหล่งอาหาร และวงจรการสร้างตัวหนอน
- ตัดแยกหลอดรวงน้ำฝั้งออกจากหลอดรวงเกสรกับตัวอ่อนอย่างระมัดระวัง ไม่ให้เกสรหรือตัวอ่อนปนเปื้อนในน้ำฝั้ง
- คัดแยกรวงน้ำฝั้ง ที่มีหลอดรวงปิดฝามากกว่าร้อยละ 80
- ใช้มีดที่สะอาดเปิดฝापิดรังฝั้ง และนำไปวางในถังกรองน้ำฝั้ง แบบ strainer ผ่านผ้าขาวบาง แทนการใช้มือบีบ เพื่อป้องกันสารปนเปื้อนจากมือและอากาศที่อาจมีเชื้อจุลินทรีย์ กรองน้ำฝั้งทิ้งไว้ 2-3 วัน ก่อนการบรรจุลงในภาชนะต่อไป

เลือกวันในการเก็บ โดยดูสภาพอากาศก่อนการเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งจากรัง เนื่องจากสภาพอากาศในวันเก็บเกี่ยวนั้นส่งผลให้น้ำฝั้งบูด หรือมีความชื้นเพิ่มขึ้น (เอกสารการแนบที่ 2 และ 3 )

		
อายุรังของผึ้งโพรงที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งคือ 84-105 วัน ที่มีการปิดฝารังมากกว่า 80%		
		
ใช้มีดตัดรวงผึ้ง (คอนผึ้ง) ให้ชิดบริเวณที่ติดกับลังให้มากที่สุด		
		
ใช้มีดตัดฝารวงผึ้ง เพื่อเป็นการเปิดฝารังและให้น้ำผึ้งออกจากรวง		
		
นำชิ้นส่วนรวงผึ้งที่เปิดฝา ใส่ในถังกรอง น้ำผึ้งที่รองด้วยผ้าขาวบาง	ปล่อยให้ น้ำผึ้งไหล 2-3 วัน	ทิ้งให้น้ำผึ้งแยกตัวออกจากฟองอากาศ 1-2 วัน ก่อนนำไปบรรจุภาชนะ

ภาพที่ 24 ขั้นตอนการเก็บน้ำผึ้งจากผึ้งโพรงผ่านการตัดแยกหลอดรวงผึ้งและกรองน้ำผึ้งจากถังแบบ strainer

2.5) ศึกษามาตรฐานคุณภาพของน้ำผึ้งจากผึ้งโพรงที่เลี้ยงได้และนำไปวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) พ.ศ. 2543

การศึกษามาตรฐานคุณภาพของน้ำผึ้งจากผึ้งโพรงที่เลี้ยงได้ โดยนำไปวิเคราะห์คุณภาพหรือมาตรฐานตามกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) พ.ศ. 2543 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำผึ้งโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ จากตัวอย่างน้ำผึ้งที่คัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้งปิดฝาร้อยละ 80 เปรียบเทียบกับน้ำผึ้งของเกษตรกรที่ไม่ผ่านการใช้ถังกรองแบบ strainer พบว่า น้ำผึ้งจากผึ้งโพรงที่ผ่านการกรองด้วยถังกรองแบบ strainer ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำผึ้งทุกตัวอย่าง และน้ำผึ้งของเกษตรกรที่ไม่ผ่านการกรองไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำผึ้งบางรายการ ทั้งนี้เกณฑ์มาตรฐานน้ำผึ้ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) ปี พ.ศ. 2543 มีดังนี้

- ปริมาณความชื้นของน้ำผึ้งไม่เกินร้อยละ 21 ของน้ำหนัก
- ปริมาณน้ำผึ้ง (กิโลกรัม)
- ปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอริฟิวรัล ไม่เกิน 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ปริมาณไดแอสเตสแอกติวิตี (Diastase number) ไม่น้อยกว่า 3
- ปริมาณน้ำตาลซูโครส ไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนัก
- ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิ่ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของน้ำหนัก
- ปริมาณยีสต์และรา ไม่เกิน 10 คอโลนีต่อน้ำผึ้ง 1 กรัมหรือมิลลิลิตร
- ไม่พบ *Staphylococcus aureus* ในน้ำผึ้ง 0.1 กรัมหรือมิลลิลิตร
- ไม่พบ *Salmonella* spp. ในน้ำผึ้ง 25 กรัมหรือมิลลิลิตร

**หมายเหตุ** น้ำผึ้งผึ้งโพรงไม่สามารถขึ้นทะเบียนสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ ซึ่งน้ำผึ้งจากผึ้งโพรง (หรืออาจจะเป็นผึ้งมีมดำ มีมแดง และผึ้งหลวง) ซึ่งถึงเป็นน้ำผึ้งป่า หรือต่างประเทศเรียกว่า น้ำผึ้งชื้น (wet honey) ซึ่งน้ำผึ้งตามธรรมชาติของผึ้งทั้ง 4 ชนิดในประเทศไทยนี้ เป็นน้ำผึ้งที่มีความชื้นค่อนข้างสูงอยู่แล้ว ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งที่ได้เป็นน้ำผึ้งดิบ หรือน้ำผึ้งสด (non-process honey : น้ำผึ้งที่ไม่ผ่านกระบวนการ) จึงทำให้มีความชื้นสูงตามธรรมชาติ ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำผึ้งจากผึ้งโพรง ที่เก็บเกี่ยวโดยการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้งที่ปิดฝาร้อยละ 80 ผ่านถังกรองน้ำผึ้งแบบ strainer ตามมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข (ภาคผนวกที่ 4)

ดังนั้นจากชุดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง ประกอบด้วย การเลือกไม้ในการสร้างรังไม้ประกอบ การใช้ผึ้งธรรมชาติเพื่อล่อผึ้งโพรง ระยะเวลาที่เหมาะสมในการล่อผึ้ง ตำแหน่งการวางรังผึ้งวิธีการเก็บน้ำผึ้งให้สะอาดและมีคุณภาพผ่านการคัดแยกหลอดรวงผึ้ง และการใช้ถังกรองน้ำผึ้งแบบ strainer ด้วยขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ทำให้น้ำผึ้งจากผึ้งโพรงซึ่งเป็นน้ำผึ้งที่มีความชื้นสูงโดยธรรมชาติ (wet honey) สามารถลดความชื้นลงได้ นอกจากนี้ยังไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนมากับน้ำผึ้ง ดังนั้นหากมีการขยายผลงานวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรมากขึ้นจะทำให้เกิดอาชีพเสริมที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้อย่างยั่งยืน (ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำผึ้งจากผึ้งโพรง (เอกสารแนบที่ 4))

## บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงผึ้งเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชและคุณภาพน้ำผึ้งได้มีการทดสอบงานวิจัย 3 กิจกรรมได้แก่ (1) การคัดเลือกชนิดผึ้งที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรและผลผลิตอาโวคาโดร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูงในสภาพแปลงเปิด โดยใช้ผึ้ง 2 ชนิดได้แก่ ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงพบว่า ผึ้งโพรงมีการเข้าหาพืชมากกว่าผึ้งพันธุ์ โดยนับจากการบินเข้าและบินออกรัง อยู่ที่ 91.82 และ 91.05 ตัว/ชั่วโมง และผึ้งพันธุ์มีการเข้าและออกรัง อยู่ที่ 43.03 และ 41.62 ตัว/ชั่วโมง ในส่วนการติดผลขนาดเล็กของอาโวคาโดพบว่าในแปลงที่วางลึงผึ้งโพรงทำให้มีการติดผลขนาดเล็กมากกว่าผึ้งพันธุ์และแปลงควบคุมที่ไม่มีการปล่อยผึ้ง เท่ากับ 254 164 และ 53 ผลต่อต้น ตามลำดับ ส่วนการติดผลที่แท้จริงพบว่าแปลงที่วางลึงผึ้งโพรงมีผลทำให้มีจำนวนผลผลิตต่อต้นมากที่สุด 104.67 ผล/ต้น รองลงมาได้แก่ แปลงที่วางลึงผึ้งพันธุ์ 75.33 ผล/ต้น ต่างจากชุดควบคุมที่ไม่วางลึงผึ้งที่ให้จำนวนผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 39.00 ผล/ต้น ตามลำดับ (2) การศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบลึงเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบใหม่ประยุกต์ที่สามารถใช้เพาะเลี้ยงผึ้งได้อย่างเหมาะสมบนพื้นที่สูงร่วมกับเกษตรกร พบว่าลึงประยุกต์แบบยุโรปที่มีการใช้ไม้ฉำฉำ มีความหนาของไม้ 1.5 – 2.0 ซม. สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในรังได้ดีที่สุด ทำให้มีอัตราการขยายประชากรของผึ้งมากที่สุด รองลงมาได้แก่ลึงประยุกต์แบบไต้หวันและแบบเดิม ส่งผลให้มีปริมาณน้ำผึ้งมากที่สุดเท่ากับ 2827.0 1736.67 และ 660.67 กรัม/ลึง ตามลำดับ และ (3) การศึกษาและทดสอบการเลี้ยงผึ้งโพรงและการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง (ปีที่ 2) พบว่า การเลี้ยงผึ้งโดยใช้ชุดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง ได้แก่ การใช้ลึงไม้ประกอบมาตรฐาน การใช้ไฟซึ่งธรรมชาติล่อผึ้ง ทำให้เกษตรกรสามารถเลี้ยงผึ้งโพรงอย่างเหมาะสมและปฏิบัติได้ง่าย อีกทั้งมีการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งโพรงบนพื้นที่สูงแบบใหม่โดยใช้ลึงแบบ strainer ผ่านการกรองและคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้ง ทำให้น้ำผึ้งที่ได้สะอาดและมีคุณภาพ น้ำผึ้งมีค่าความชื้นต่ำกว่า 21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าความชื้นในน้ำผึ้งที่ต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผึ้ง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) ปี พ.ศ. 2543 ทุกตัวอย่าง ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มรายได้จากการจำหน่ายน้ำผึ้งได้อย่างยั่งยืน