

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและชันโรงเพื่อผลิตน้ำผึ้งที่มีเอกลักษณ์สามารถสร้างอาชีพและรายได้ร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

1.1 สำรวจและคัดเลือกพื้นที่แปลงปลูกกัญชง เพื่อใช้ทดสอบการเลี้ยงผึ้งและชันโรงเพื่อผลิตน้ำผึ้งจากเกสรเฮมพ์ (กัญชง) สามารถสร้างจุดเด่นและมีเอกลักษณ์ และมีมูลค่า

สำรวจและคัดเลือกพื้นที่เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและชันโรงเพื่อผลิตน้ำผึ้งเกสรกัญชง จำนวน 2 พื้นที่ ได้แก่ ปางตะ และห้วยน้ำริน โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ได้แก่ แปลงปลูกกัญชงที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ปริมาณพืชอาหารหลักและอาหารรอง แหล่งน้ำ และศัตรูผึ้ง เป็นต้น โดยทั้ง 2 พื้นที่ ได้ทำการปลูกกัญชงเมื่อเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2563 กัญชงอยู่ในระยะออกดอก ซึ่งเหมาะสมสำหรับการใช้ผึ้งเพื่อผลิตน้ำผึ้งเพื่อเป็นอัตลักษณ์บนพื้นที่สูง



แปลงขยายเมล็ดพันธุ์กัญชง



เกสรดอกตัวผู้ของกัญชง

ภาพที่ 8 แปลงกัญชงเพื่อใช้ทดสอบงานวิจัย

ทำการสำรวจชนิดแมลงผสมเกสรในพื้นที่พบว่า มีชันโรง 2 ชนิด ที่เข้าผสมเกสรกัญชง ได้แก่ ชันโรงรู้งอ *Tetragonula laeviceps* และชันโรงปลายปีกยาว *Tetrigona apicalis* โดยชันโรงทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นชันโรงที่สามารถเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ได้ในลังไม้ประกอบ หากมีการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์จะสามารถสร้างโอกาสในการใช้เพื่อผสมเกสรและสร้างน้ำผึ้งที่มีจุดเด่นและมีเอกลักษณ์ได้ ซึ่งปัจจุบันมีการผลผลิตน้ำผึ้งกัญชงโดยจำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 2,000-3,000 บาท และน้ำผึ้งกัญชงจากชันโรงจำหน่ายในกิโลกรัมละ 3,000-4,500 บาท เพราะชันโรงมีความสามารถเก็บเกสรพืชและน้ำหวานในอัตรา 80:20 แตกต่างจากผึ้งที่เก็บเกสรพืชและน้ำหวาน

ในอัตรา 50:50 น้ำผึ้งจากชันโรงจึงมีเกสรในมวลน้ำผึ้งมากกว่า จึงเป็นเหตุผลให้น้ำผึ้งจากชันโรงจึงมีคุณค่าทางโภชนาการและราคาสูงมกว่าน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง



ชันโรงรู้งอรุณ *Tetragonula laeviceps*



ชันโรงปลายปีกยาว *Tetrigona apicalis*

ภาพที่ 9 ชันโรง 2 ชนิดที่พบในพื้นที่และสามารถผสมเกสรกล้วยง

1.2 ขนย้ายรังผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และชันโรงเพื่อใช้ทดสอบการเลี้ยงผึ้งในแปลงปลูกกล้วยง

ขนย้ายรังผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และชันโรง ไปยังศูนย์ฯ ห้วยน้ำริน และปางตะ เพื่อใช้ทดสอบการเลี้ยงผึ้งและชันโรงในแปลงปลูกกล้วยง โดยพฤติกรรมของผึ้งและชันโรงจะบินออกหาอาหารในช่วงเวลากลางวัน และมีพฤติกรรมดุร้ายหากขนย้ายรังในช่วงเวลาดังกล่าว จึงควรที่จะขนย้ายรังในช่วงเลากลางคืนหรือช่วงเช้ามืด



ภาพที่ 10 ผึ้งพันธุ์ทดสอบในแปลงปลูกกล้วยง พื้นที่ศูนย์ฯ ปางตะ



ภาพที่ 11 ฟังโรงทดสอบในแปลงปลูกกล้วยง พื้นที่ศูนย์ฯ ปางตะ



ภาพที่ 12 ชันโรงทดสอบในแปลงปลูกกล้วยง พื้นที่ศูนย์ฯ ปางตะ



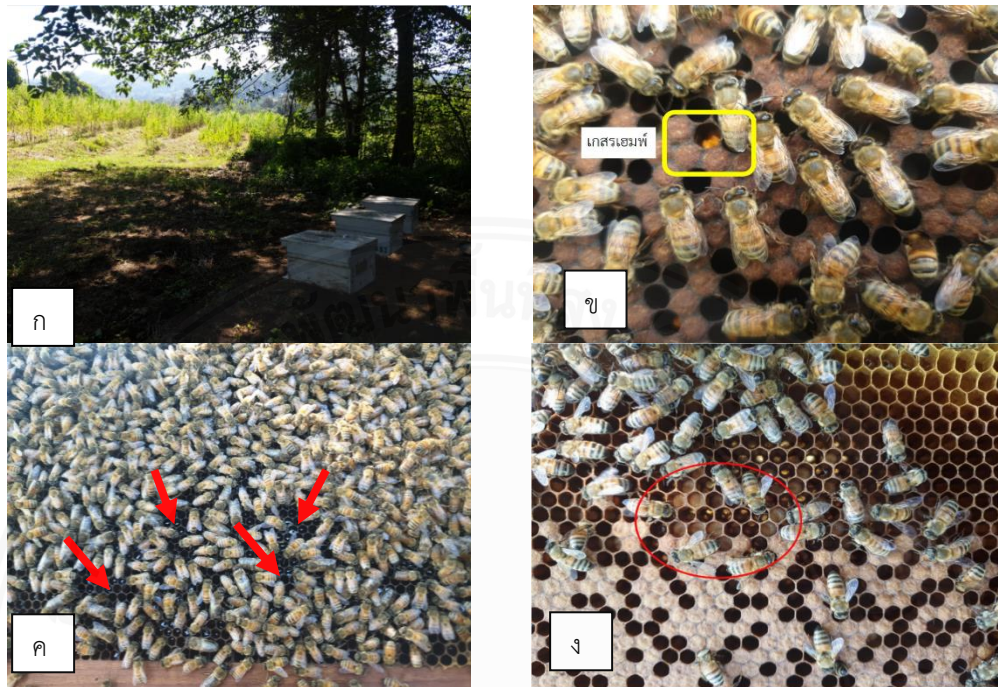
ภาพที่ 13 ผึ้งโพรงทดสอบในแปลงปลูกกล้วยง พื้นที่ศูนย์ฯ ห้วยน้ำริน



ภาพที่ 14 ชันโรงทดสอบในแปลงปลูกกล้วยง พื้นที่ศูนย์ฯ ห้วยน้ำริน

1.3 เก็บข้อมูลทั้งภายในและภายนอกรังผึ้ง

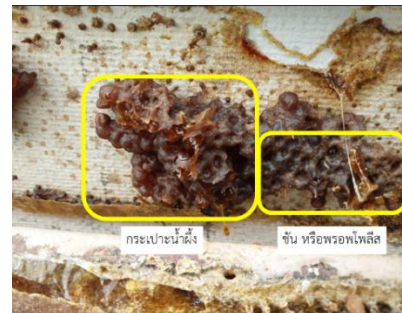
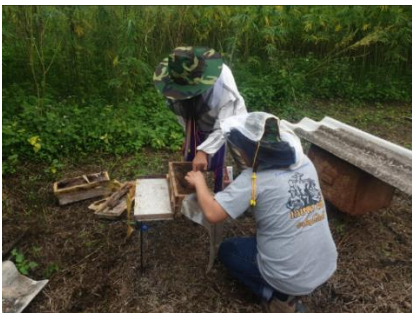
บันทึกการเข้าหาอาหาร (กล้วยง) ของผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และชันโรง หลังการวางผึ้ง 14 วัน พบว่า ผึ้งและชันโรงสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้ง 2 พื้นที่ (ปางตะและห้วยน้ำริน) โดยผึ้งพันธุ์ มีอัตราการบินเข้าและบินออกรัง 131 และ 82 ตัว/ชั่วโมง ผึ้งโพรง มีอัตราการบินเข้าและบินออกรัง 115 และ 85 ตัว/ชั่วโมง ชันโรง มีอัตราการบินเข้าและบินออกรัง 189 และ 133 ตัว/ชั่วโมง อุณหภูมิในรัง (สภาพแวดล้อม) เท่ากับ 27.1°C มีความชื้นสัมพัทธ์ 55 % ส่วนการขยายประชากรพบว่า ผึ้งพันธุ์ และผึ้งโพรง มีประชากร ดักแด่ และหนอนที่แข็งแรง 7/10 ส่วนของรวงผึ้ง ชันโรง มีประชากร ดักแด่ และหนอนที่แข็งแรง 5/10 ส่วนของรวงผึ้ง และผึ้งพันธุ์เริ่มสร้างน้ำผึ้งไว้ในรวงผึ้งบ้างแล้ว แต่ผึ้งโพรงและชันโรงยังไม่มีการสร้างน้ำผึ้ง เพราะพฤติกรรมของผึ้งโพรงใช้พลังงานมากในช่วงสร้างรวงผึ้งเพื่อเป็นที่อยู่ของประชากร แต่ผึ้งพันธุ์ซึ่งอยู่ในคอนผึ้งสำเร็จรูปอยู่แล้ว ไม่ต้องสร้างรวงผึ้งใหม่จึงสามารถเก็บน้ำผึ้งได้ก่อนผึ้งโพรง



ภาพที่ 15 การจัดการรังผึ้งพันธุ์
ผึ้งพันธุ์ในแปลงกล้วย (ก) เกสรกล้วย (ข) น้ำผึ้งในรวงผึ้ง (ค) ตัวหนอนในรวงผึ้ง (ง)



ภาพที่ 16 การจัดการรังผึ้งโพรง



ภาพที่ 17 การจัดการรังชันโรง

1.4 เก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง และชันโรง

1) ผึ้งพันธุ์

เก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากการทดสอบการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในแปลงปลูกกล้วยงเพื่อผลิตน้ำผึ้งกล้วยงที่มีเอกลักษณ์บนพื้นที่สูง จำนวน 3 ถัง ซึ่งการเก็บน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์โดยใช้ถังสลัดร่วมกับการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้งที่ปิดฝารังร้อยละ 80 เป็นวิธีการที่ทำให้น้ำผึ้งมีคุณภาพและสะอาดและบริสุทธิ์ 100 % น้ำผึ้งมีความชื้นต่ำ ใช้แปรงขัดตัวผึ้งลงในรังให้หมดจากนั้นให้ทำการใช้มีดปากไขผึ้งที่ปิดหลอดรวงน้ำผึ้งออกนำมาใส่ในถังสลัดน้ำผึ้ง กรองสิ่งสกปรกผ่านผ้าขาวบาง และตั้งทิ้งไว้เพื่อให้ฟองอากาศออกจากน้ำผึ้งและบรรจุขวดต่อไป



ภาพที่ 18 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งกล้วยงจากผึ้งพันธุ์

2) ผึ่งโพรงและชันโรง

เก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากการทดสอบการเลี้ยงผึ้งในแปลงปลูกกล้วยเพื่อผลิตน้ำผึ้งกล้วยที่มีเอกลักษณ์บนพื้นที่สูง ซึ่งการเก็บน้ำผึ้งจากผึ่งโพรงและชันโรงโดยใช้ถังกรองน้ำผึ้งแบบ strainer อย่างง่าย ร่วมกับการคัดแยกหลอดรวงน้ำผึ้งที่ปิดฝาร้อยละ 80 เป็นวิธีการที่ทำให้น้ำผึ้งมีคุณภาพและสะอาดและบริสุทธิ์ 100 % น้ำผึ้งมีความชื้นต่ำ ใช้แปรงปัดตัวผึ้งลงในรังให้หมดจากนั้นให้ทำการใช้มีดปากไขผึ้งที่ปิดหลอดรวงน้ำผึ้งออกนำมาใส่ในถังกรองน้ำผึ้ง กรองสิ่งสกปรกผ่านผ้าขาวบาง และตั้งทิ้งไว้เพื่อให้ฟองอากาศออกจากน้ำผึ้งและบรรจุขวดต่อไป



ภาพที่ 19 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งกล้วยจากผึ่งโพรง



ภาพที่ 20 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งกัญชงจากชั้นโรง

บันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำผึ้งเบื้องต้นโดยการวัดความชื้นและความหวานโดยใช้เครื่องมือ เพื่อประเมินคุณภาพเบื้องต้นพบว่า น้ำผึ้งมีความชื้นสูงมากกว่า 21 %RH และความหวานต่ำกว่า 80 %Brix ทั้งนี้เนื่องมาจากช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งอยู่ในช่วงฤดูฝน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง ทำให้ความหวานลดลง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผึ้ง นอกจากนี้ยังได้เก็บตัวอย่างน้ำผึ้งนำไปส่งกล้องจุลทรรศน์เพื่อจำแนกเกสรกัญชงในห้องปฏิบัติการ โดยพบปริมาณเกสรกัญชงในมวลน้ำผึ้งที่ 25-30 % ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่ยังคงถือว่าเป็นน้ำผึ้งจากเกสรกัญชงซึ่งค่าควรอยู่ที่ 40-60 %

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ความชื้น (%RH) และเปอร์เซ็นต์ความหวาน (%Brix) ของน้ำผึ้งจากเกสรกัญชงของผึ้งและชันโรง

ชนิด	ตัวอย่าง ลิ่ง	ความชื้น (%RH)						ความหวาน (%Brix)					
		1	2	3	4	5	เฉลี่ย	1	2	3	4	5	เฉลี่ย
ผึ้ง พันธุ์	1	20.4	23.0	20.6	23.9	24.0	22.4	78.2	75.7	78.0	74.8	74.2	76.2
	2	20.7	21.2	21.3	20.5	20.9	20.9	78.3	75.8	78.9	79.2	79.5	78.3
	3	20.7	20.1	23.2	22.1	21.5	21.5	80.1	79.5	74.2	75.8	76.3	77.2
ผึ้ง โพรง	1	21.5	21.8	21.6	21.7	21.7	21.7	78.6	78.4	78.5	77.8	74.5	77.6
	2	20.9	20.8	20.9	20.9	20.8	20.9	79.5	79.2	79.4	77.5	78.4	78.8
	3	21.5	21.9	21.4	21.5	21.6	21.6	75.6	77.6	77.8	77.9	77.5	77.3
ชันโรง	1	20.1	20.2	20.2	20.5	20.8	20.4	79.0	79.5	79.2	79.5	78.9	79.2
	2	20.1	20.8	20.5	20.4	20.4	20.4	77.8	77.9	78.5	79.5	79.2	78.6
	3	20.0	20.5	20.2	20.4	20.3	20.3	79.6	79.6	79.1	79.5	78.8	79.3

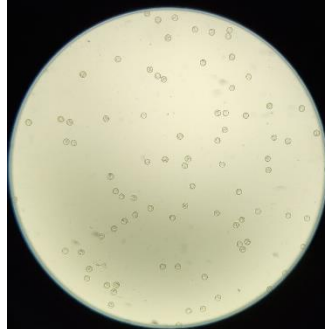
1.5 ผลการวิเคราะห์สารสำคัญในน้ำผึ้ง

นำตัวอย่างน้ำผึ้งทั้ง 3 ชนิดไปวิเคราะห์หาสารสำคัญ ได้แก่ สาร Tetrahydrocannabinol (THC) และ Cannabidiol (CBD) ทั้งนี้ตามกฎหมายกระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดปริมาณสารเสพติด THC ไว้ไม่เกิน 1.0 % และค่า CBD ไม่เกิน 0.1 % จึงได้นำตัวอย่างน้ำผึ้งไปวิเคราะห์หาสารสำคัญ ผลการวิเคราะห์พบว่า น้ำผึ้งทั้ง 3 ตัวอย่างไม่พบสารสำคัญ THC ในส่วนค่าสารสำคัญ CBD ไม่พบค่าสารสำคัญ สืบเนื่องจากการปลูกกัญชงของทั้งพื้นที่ปางตะและศูนย์ห้วยน้ำริน เป็นสายพันธุ์ที่มีการปรับปรุงสายพันธุ์ให้มีเส้นใยสูง และค่า THC ต่ำ อีกทั้งไม่ใช่สายพันธุ์ที่มีค่า CBD สูง จึงไม่พบค่าสารสำคัญ THC และ CBD ทั้งในน้ำผึ้ง 3 ชนิด ทั้งนี้สารสำคัญ CBD ในน้ำผึ้งจะเป็นประโยชน์โดยเฉพาะทางการแพทย์ เพราะสาร CBD พบเฉพาะช่อดอกกัญชงเพศเมียเท่านั้น โดยเป็นสารที่ไม่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท (Non-psychoactive) มีฤทธิ์ลดอาการชัก ด้านการอักเสบ และลดอาการคลื่นไส้

นำตัวอย่างน้ำผึ้งไปจำแนกชนิดเกสรที่พบในน้ำผึ้ง โดยพบว่าน้ำผึ้งมีปริมาณเกสรกัญชง 30-35 % ซึ่งจัดได้ว่าเป็นน้ำผึ้งจากเกสรกัญชง ทั้งนี้คุณสมบัติของเกสรกัญชงนั้นนับว่ามีคุณค่าทางโภชนาการมากที่สุดชนิดหนึ่งในธรรมชาติที่มีส่วนประกอบหลายอย่างที่ไม่พบในอาหารที่มาจากสัตว์ และยังมีอุดมไปด้วย โปรตีน (protein) ไขมัน (lipids) น้ำตาล (sugars) เส้นใย (fiber) เกลือแร่ (mineral salts) กรดอะมิโน (amino acids) สารประกอบฟีนอล (phenolic compounds) และ วิตามิน (vitamins) ดังภาพ



ช่อดอกกัญชงตัวเมีย



เกสรกัญชงในน้ำผึ้งกำลังขยาย 10X



เกสรกัญชงในน้ำผึ้งกำลังขยาย 40X

ภาพที่ 21 ลักษณะของเกสรกัญชงภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10x และ 40x

กิจกรรมที่ 2 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันศัตรูผึ้งแบบผสมผสานร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

2.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของชนิดของศัตรูผึ้ง วิธีการป้องกันศัตรูผึ้ง

ศัตรูผึ้งเป็นสาเหตุหนึ่งของการทำให้ผึ้งล่มสลาย ผึ้งหนึ่งรังและทำให้เกิดการสูญเสียรายได้ต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งเป็นอย่างมาก โดยศัตรูผึ้งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มที่สำคัญและพบมากบนพื้นที่สูง ได้แก่ โรคผึ้ง และแมลงศัตรูผึ้ง ดังนี้

1) โรคผึ้ง

1.1) โรคหนอนเน่าอเมริกัน (American Foulbrood Disease, AFB)

เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (*Paenibacillus larvae*) โรคนี้จะกระจายภายในรัง ส่งผลเฉพาะกับตัวอ่อนเท่านั้น โดยสปอร์จะเจริญภายในทางเดินอาหารของตัวอ่อนที่ได้รับเชื้อนี้เข้าไป ตัวอ่อนจะตายภายในระยะเวลา 5-6 วัน หลังจากได้รับเชื้อแล้ว เชื้อนี้จะเกิดการระบาดลุกลามกระจายไปสู่รังอื่น ๆ อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการขโมยน้ำผึ้งระหว่างผึ้งด้วยกัน

ลักษณะอาการของโรค ตัวอ่อนจะตายภายในหลอดรวงที่มีการปิดฝาที่ผิดปกติ ได้แก่ ฝาบุ๋มลงไป และมีรูขนาดเล็ก มีกลิ่นเหม็นรุนแรง เมื่อเกิดการเน่า และมีลักษณะเป็นยางเหนียวสีน้ำตาลเกือบดำ ทำการทดสอบง่าย ๆ ด้วยวิธี stretch test โดยใช้ปลายไม้ขนาดเล็กเขี่ยตัวหนอนที่เน่าตายแล้ว จากนั้นดึงก้านไม้ออก ตัวหนอนที่ตายจะยืดติดออกมากับปลายไม้ ตัวหนอนที่ตายและแห้ง จะเป็นสะเก็ดติดอยู่กับส่วนล่างของพื้นหลอดรวง เป็นสีดำหรือสีน้ำตาลดำ

การป้องกัน โรคนี้เป็นปัญหารุนแรงมาก ดังนั้นวิธีการเผาทำลายรังที่เป็นโรคพร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจึงเป็นการกำจัดที่ดีที่สุด



ภาพที่ 22 โรคหนอนเน่าอเมริกัน

ที่มา : <https://www.agric.wa.gov.au/bees/preventing-spread-american-foulbrood-disease>

2) ศัตรูผึ้ง

2.1) ไรผึ้ง (Bee mites)

ไรผึ้งเป็นศัตรูที่สำคัญที่สุดในการเลี้ยงผึ้งโดยเฉพาะในแถบเอเชีย โดยพบรายงานการระบาดของไรผึ้งค่อนข้างรุนแรง การควบคุมไรศัตรูผึ้งจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของการเลี้ยงผึ้งในเอเชียเขตร้อน ไรที่เป็นศัตรูสำคัญของผึ้ง ได้แก่ ไรวาร์ว (*Varroa destructor*) และไรทรอฟีลีแลปส์ (*Tropilaelaps clareae*) ในประเทศไทยพบว่าไรวาร์ว และไรทรอฟีลีแลปส์มักจะอาศัยอยู่ร่วมกัน และพบว่าไรทรอฟีลีแลปส์เป็นศัตรูที่สำคัญสำหรับผึ้งมากกว่าไรวาร์ว

2.1.1) ไรวาร์ว (*Varroa destructor*)

ไรวาร์วเข้าทำลายผึ้งโดยตรงโดยใช้ส่วนของปากเจาะเข้าไปบริเวณรอบตัวของผึ้ง บริเวณระหว่างปล้องของตัวผึ้งเพื่อดูดเลือด ทำให้ผึ้งตายก่อนเจริญเป็นตัวเต็มวัย ถ้าผึ้งสามารถรอดชีวิตได้ก็มักจะพิการ ปีกไม่สมบูรณ์ ส่วนท้องสั้น และขาหายไป



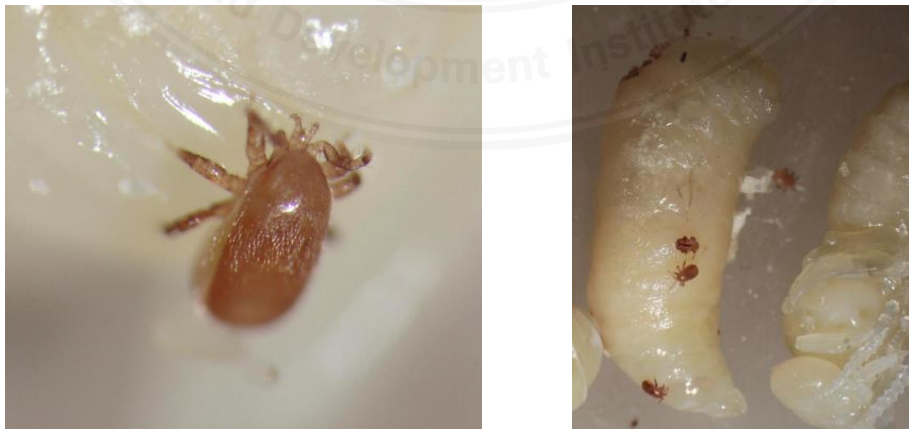
ภาพที่ 23 ไวราร์รัว

ที่มา : <https://www.agric.wa.gov.au/bees/varroa-mite-and-bees>

2.1.2) ไทรออฟีลีแลปส์ (*Tropilaelaps clareae*)

ไทรออฟีลีแลปส์มีขนาดเล็กกว่าไวราร์รัว สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ตัวเต็มวัยเพศเมีย มีสีน้ำตาล รูปร่างรูปไข่กว้าง 0.55 มิลลิเมตร ยาว 0.96 มิลลิเมตร ลำตัวปกคลุมด้วยขนสั้น ตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์จะวางไข่ในหลอดรวงของตัวอ่อนผึ้ง หลังจากที่ถูกปิดฝาหลอดรวงแล้ว ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้จะไม่ดูดกินเลือด เพราะอวัยวะที่ใช้ในการเจาะดูดเลือด ได้เปลี่ยนเป็นท่อลำเลียงน้ำเชื้อตัวผู้ ทำให้ไรเพศผู้มีอายุสั้นกว่าเพศเมีย ระยะตัวอ่อนของไทรออฟีลีแลปส์จะอาศัยในหลอดรวงของตัวอ่อนผึ้ง ดูดกินของเหลวและเลือดของตัวอ่อนผึ้ง ตัวอ่อนไรที่เจริญอยู่ในหลอดรวงผึ้งจะออกมาหลังจากที่ตัวเต็มวัยของผึ้งกัดฝาหลอดรวงออกมา

การเข้าทำลายของไรชนิดนี้คล้ายคลึงกับไวราร์รัว คือ ส่วนท้องของผึ้งที่ถูกไรเข้าทำลายจะลดขนาดลง มีช่วงชีวิตที่สั้นกว่าผึ้งปกติ ถ้าไรเข้าทำลายมาก จะพบผึ้งที่มีความผิดปกติทางสรีระ อาทิ ปีกพิการ อยู่ที่ทางเข้าออกและภายในรัง



ภาพที่ 24 ไทรออฟีลีแลปส์

ที่มา : <http://apicultureconference2019.co.nz/wp-content/uploads/2016/04/Tropilaelaps-A-Fate-Worse-Than-Varroa-Dr-Sammy-Ramsey.pdf>



ภาพที่ 25 ไรวาร์ว และไทรออปัสแลปส์

ที่มา : <http://apicultureconference2019.co.nz/wp-content/uploads/2016/04/Tropilaelaps-A-Fate-Worse-Than-Varroa-Dr-Sammy-Ramsey.pdf>

2.2) มด (Ants)

มดเป็นแมลงสังคมชั้นสูง สามารถเข้าทำลายรังและกินรังได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นตัวมดเป็น ๆ หรือรังที่ตายแล้ว ทั้งตัวเต็มวัย ตัวอ่อน และน้ำมด การทิ้งรังของมดเป็นวิธีการในการหนีการเข้าทำลายของมด มดที่เป็นปัญหาสำคัญของการเลี้ยงผึ้ง ได้แก่ มดแดง (*Oecophylla smaragdula*) และมดดำ (*Monomorium indicum*, *M. destructue*) มดจะเข้าทำลายรังผึ้งที่อ่อนแอ มีประชากรน้อยหรืออาจจับกลุ่มดักผึ้งหน้ารังและอาจเข้าทำลายผึ้งภายในรังได้ โดยมดแดงจะช่วยกันกัดขา ปีก และท้องของผึ้ง แล้วลากผึ้งกลับไปกินที่รังของมดแดง ส่วนมดดำจะคาบผึ้งที่ตายแล้วไปกินที่รัง

วิธีการป้องกันและกำจัด คือการหารังมดแล้วทำลายด้วยการเผา และลดการเข้าทำลายของมดโดยการทำ ความสะอาดตัดแต่งกิ่งไม้หรือหญ้า สำหรับการเลี้ยงผึ้งในเขตร้อนชื้น มักจะมีการใช้ขี้เถ้ากลองผึ้ง สูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร โดยมีจารบีหรือน้ำมันทาขี้เถ้าเพื่อป้องกันมดได้ หรือหล่อน้ำที่ขี้เถ้ากลองผึ้ง

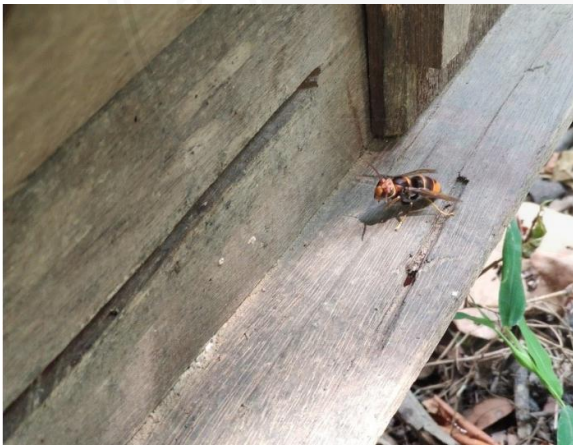


ภาพที่ 26 มด *Oecophylla smaragdula*

2.3) ตัวต่อ (Wasps)

ตัวต่อเป็นศัตรูผึ้งที่มีชุกชุมในหน้าฝน ตัวต่อจะบินวนบริเวณทางเข้าออก และจะจับผึ้งกิน ถ้ารังผึ้งที่อ่อนแอตัวต่อจะบุกเข้าไปในรังผึ้งแล้วกินผึ้งทุกตัว ต่อมีหลายชนิด เช่น ต่อหัวโขน ต่อหลุม ต่อภูเขา

การป้องกันและกำจัดสามารถทำได้หลายวิธี อาทิ การเผารังต่อที่พบในเวลากลางคืน การใช้สวิงจับตัวต่อมาฉีดน้ำให้เปียกและชุบด้วยสารเคมี เช่น เซฟวิน แล้วปล่อยตัวต่อกลับรัง พืชจากสารเคมีจะถูกถ่ายทอดไปที่รังต่อทำให้ตัวต่อตายทั้งรัง อีกวิธีหนึ่งคือการใช้กรงกับดักตัวต่อ ซึ่งสามารถใช้กล่องรังผึ้งเป็นกล่องล่อให้ตัวต่อเข้ารัง โดยด้านบนทำเป็นกรงตาข่ายรูปกรวยเพื่อให้ตัวต่อบินเข้าไปได้แต่บินออกไม่ได้



ภาพที่ 27 ตัวต่อหัวเสือ

2.4) หนอนกินไขผึ้ง (Wax moth)

หนอนกินไขผึ้งเป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน โดยผีเสื้อตัวเต็มวัยจะเข้าไปไขในกล่องผึ้งแล้วไขจะกลายเป็นตัวหนอนเข้าไปกัดกินไขผึ้งในรังผึ้งที่อ่อนแอหรือคอนเก่าที่ถูกเก็บไว้ในโรงเก็บ สำหรับรังของผึ้งโพรงที่แข็งแรงจะไม่เกิดปัญหาการเข้าทำลายของผีเสื้อกลางคืนชนิดดังกล่าว

การป้องกันและกำจัดสามารถทำได้โดยลดขนาดทางเข้าออกกล่องรังผึ้ง เพื่อป้องกันตัวเต็มวัยของผีเสื้อกลางคืนที่จะเข้ามาวางไข่ เมื่อเกิดการระบาดของหนอนกินไขผึ้ง ให้นำคอนผึ้งที่เกิดการระบาดไปใส่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งวิธีการนี้สามารถทำลายได้ทั้งไข่และตัวหนอน และการนำคอนผึ้งไปอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 นาที หรือ 49 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 40 นาที สามารถกำจัดหนอนได้ทุกระยะ แต่ไขผึ้งอาจเกิดการละลายหากใช้อุณหภูมิสูงกว่านี้



ภาพที่ 28 หนอนกินไขผึ้ง *Galleria mellonella*

2.5) สัตว์ศัตรูชนิดอื่น ๆ

สัตว์ศัตรูผึ้งอื่น ๆ ได้แก่ แมงมุม จิ้งจก ตุ๊กแก คางคก กบ อึ่งอ่าง กิ้งก่า จิ้งเหลน เป็นต้น สัตว์เหล่านี้จะจับผึ้งกินเป็นอาหาร เมื่อพบในแหล่งเลี้ยงผึ้งให้กำจัดทิ้งหรือไล่ให้ออกไปจากแหล่งเลี้ยงผึ้ง และทำความสะอาดกล่องรังผึ้งเป็นประจำ

2.2 ศึกษาและทดสอบวิธีการป้องกันศัตรูผึ้งที่เหมาะสมร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

จากการสำรวจโรคและแมลงศัตรูของผึ้งที่สำคัญบนพื้นที่สูง ใน 3 พื้นที่ ได้แก่ สบเมย ป่าแป๋ และปางมะโอ พบแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ 4 อันดับแรก ได้แก่ หนอนกินไขผึ้ง ต่อหัวเสือ แตน และมด แต่ไม่พบโรคของผึ้ง จึงได้ทดสอบวิธีการป้องกันศัตรูผึ้งที่เหมาะสมดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ชุตควบคุม (ไม่มีการจัดการ)

กรรมวิธีที่ 2 การจัดการศัตรูพืชหลายวิธีตามชนิดของศัตรูผึ้ง

ผลการทดสอบแมลงศัตรูของผึ้งในแต่ละชนิด พบว่า หนอนกินไขผึ้งทำให้รวงรังผึ้งถูกแทนที่ด้วยไขของ หนอนผีเสื้อและกัดกินไขผึ้งหรือรวงผึ้งทำให้ผึ้งไม่สามารถวางไข่และสร้างรังได้ทันต่อการขยายประชากรผึ้งได้ วิธีการปิดรอยแตกแยกของรังรอบๆ บริเวณที่ไม่ใช่ทางเข้าออกของผึ้งด้วยการทามูลสัตว์ ได้แก่ ขี้วัว ขี้หมู รอบๆ รอยเปิดของรังไม่ให้ผีเสื้อบินเข้ามาวางไข่ได้ ส่วนรวงผึ้งหรือไขผึ้งที่ถูกทำลายและสร้างความเสียหายมาก ไม่สามารถเลี้ยงภายในรังได้ ให้ตัดรวงผึ้งทั้งหมด เหลือเพียง 1-2 รวง เพื่อให้นางพญาผึ้งสร้างประชากรใหม่ และนำ ส่วนที่ตัดไปเผาทำลายนอกรังเท่านั้น



หนอนกินไขผึ้ง



ทามูลสัตว์รอบๆ รอยแตกของรังไม้โดยรอบ

ภาพที่ 29 การป้องกันกำจัดหนอนกินไขผึ้งศัตรูผึ้ง

นอกจากนี้ตัวต่อหัวเสือและแตน เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของผึ้งโพรงเป็นประจำทุกปี และต่อหัวเสือและ แแตน เป็นแมลงเช่นเดียวกับผึ้ง จึงไม่สามารถใช้สารเคมีฉีดพ่นได้ เพราะจะทำให้ผึ้งตายกรัง โดยศัตรูผึ้งจะบิน บริเวณรอบๆ รังเพื่อแอบเข้ารังและทำร้ายตัวอ่อนในระยะหนอนที่สำคัญคือนางพญาผึ้ง โดยตัวต่อและแตนจะมี ปากในลักษณะเป็นปากกัด สามารถกัดทำร้ายตัวอ่อนและนางพญาผึ้ง เพื่อขโมยน้ำผึ้งในรัง หากนางพญาผึ้งตายจะ ทำให้ผึ้งตายกรังเพราะไม่มีนางพญาที่ทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมและควบคุมประชากรผึ้งได้อีก จากการทดสอบ พบว่ากรรมวิธีที่ 3 การใช้เหยื่อล่อโดยใช้แก้วพลาสติกขนาด 16 ออนซ์ มีฝาปิดแบบโค้งตรงกลางมีรูสำหรับให้ตัว ต่อหัวเสือบินเข้า ใช้น้ำผึ้งแท้เป็นเหยื่อล่อ เทใส่แก้วพลาสติก 20-30 กรัม เมื่อตัวต่อบินเข้ามาจนน้ำผึ้งจะจมน้ำผึ้ง และบินออกไม่ได้ นอกจากนี้การใช้วิธีกล ด้วยการใช้ไม้ตีสุนัขไฟฟ้าหรือสวิง เป็นวิธีการป้องกันที่ดีแต่เป็นการยากที่ เกษตรกรจะต้องเฝ้าระวังตลอดเวลา ดังนั้นรังผึ้งที่ไม่มีการจัดการศัตรูพืชจะส่งผลทำให้เกิดความเสียหายให้แก่ผึ้ง ทำให้ผึ้งหนีรังเนื่องจากนางพญาถูกกัดตาย



ภาพที่ 30 การใช้น้ำผึ้งเพื่อล่อต่อหัวเสือบินเข้ารังผึ้ง (กับดักล่อ)

เช่นเดียวกันกับมดซึ่งเป็นกลุ่มชนิดแมลงเช่นเดียวกับผึ้ง การใช้สารเคมีฉีดพ่นจึงไม่สามารถใช้ได้ วิธีการป้องกันมดคือให้ทาน้ำมันซีโลโรบๆ ขาที่ตั้งรัง หรือใช้ผงชันเจียป้องกันมด โรยรอบๆ รังผึ้งรัศมีประมาณ 2 - 3 เมตร ป้องกันไม่ให้มดเข้ามากัดตัวหนอนหรือตัวผึ้งได้



ภาพที่ 31 การใช้สารเคมีโดยโรยผงชันเจียรอบๆ รังผึ้ง และทาน้ำมันซีโลบริเวณขาตั้งรังผึ้ง

กิจกรรมที่ 3 ทดสอบต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์รูปแบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูปร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

3.1 ปรับปรุงต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูป

จากผลการศึกษาต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งแบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูปในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ได้ต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งที่สามารถสร้างคอนผึ้งได้ 3 รวง/คอน 1 ลังบรรจุได้ 4-5 คอน จึงได้ปรับปรุงลังเลี้ยงผึ้งเพื่อให้วางกล่องพลาสติกสำเร็จรูปได้มากขึ้น สามารถสร้างรวงน้ำผึ้งได้มากขึ้น 3 รวง/คอน 1 ลังบรรจุได้ 8 คอน ดังภาพ



ลังเลี้ยงผึ้งแบบรวงสำเร็จรูปแบบเดิม



ลังเลี้ยงผึ้งแบบรวงสำเร็จรูปแบบปรับปรุงใหม่

ภาพที่ 32 การทดสอบต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งแบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูปร่วมกับเกษตรกร

3.2 ทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูป

ทดสอบต้นแบบลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูปร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ จำนวน 1 ราย นางลำดวน อุดภิระ โดยทดสอบลังเลี้ยงผึ้งในสวนลำไย ซึ่งเป็นชนิดพืชที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงผึ้งพันธุ์



ส่วนประกอบของลังชั้นบน และตะแกรงแบ่งกันนางพญา



กล่องพลาสติกสำเร็จรูป



ประกอบกล่องพลาสติกสำเร็จรูปพร้อมแผงรวงผึ้งเทียมใน
กล่องใส่คอนไม้ขนาดเล็ก



ประกอบใส่คอนผึ้งขนาดเล็ก 3 กล่อง/คอน

ภาพที่ 33 ส่วนประกอบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูปบรรจุในคอน

3.3 บันทึกผลการทดสอบ

บันทึกผลการทดสอบปลั่งเลี้ยงผึ้งแบบใหม่ ทั้งภายนอกโรง ภายในโรง รวมถึงพฤติกรรมการปรับตัวในสภาพแวดล้อมใหม่ โดยทดสอบผึ้งในสวนลำไยของเกษตรกรจำนวน 50 ต้น ทั้งนี้ลำไยอยู่ในระยะออกดอก ดอกบาน ร้อยละ 5 ซึ่งเหมาะสมกับการนำผึ้งมาทดสอบในช่วงนี้ ผึ้งสามารถปรับตัวในสภาพแวดล้อมใหม่ โดยมีการเข้าหาอาหาร (เกสรลำไย) โดยวัดจาก การบินเข้า-บินออก เท่ากับ 278 และ 267 ตัว/ชั่วโมง อุณหภูมิในโรง (สภาพแวดล้อม) เท่ากับ 25.2°C มีความชื้นสัมพัทธ์ 27 % ประชากรภายในโรง 35,000 – 40,000 ตัว/รัง หรือ 8-10 คอน/รัง ทดสอบต้นแบบปลั่งเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูป (ต่อเนื่องปีที่ 2) โดยปลั่งประกอบด้วย 2 ชั้น ชั้นล่างเป็นชั้นประชากรผึ้ง จำนวน 8-10 คอน และชั้นบนเป็นชั้นวางกล่องพลาสติกสำเร็จรูปจำนวน 8-9 คอน ในแต่ละคอนประกอบด้วยกล่องพลาสติกสำเร็จรูปจำนวน 3 กล่อง ซึ่งใช้เป็นกล่องสำเร็จรูปให้ผึ้งทำรวงน้ำผึ้งสามารถขายและจำหน่ายโดยไม่ต้องใช้แรงงานในการตัดรวงน้ำผึ้ง ไม่มีการสัมผัสมือ มีน้ำหนักรวงผึ้งต่อกล่องเฉลี่ย 100 กรัม รวงน้ำผึ้งที่ได้สะอาดและได้คุณภาพ



ผึ้งสร้างน้ำผึ้งในชั้นล่าง



ตรวจเช็คประชากรผึ้ง



ตรวจเช็คประชากรผึ้ง



ปลั่งชั้นบน ชั้นรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูป โดยผึ้งกำลังขึ้นมาสสร้างน้ำผึ้งชั้นบน



สวนลำไยแปลงทดสอบของเกษตรกร



สาธิตและให้คำแนะนำกับเกษตรกรในการดูแลจัดการปลั่งผึ้ง

ภาพที่ 34 การจัดการต้นแบบปลั่งเลี้ยงผึ้งพันธุ์แบบรวงน้ำผึ้งสำเร็จรูป

นอกจากนี้ได้ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ และความชื้นในแปลงทดสอบ เพื่อใช้บันทึกสภาพแวดล้อมในแปลงทดสอบของเกษตรกร และใช้น้ำมันเครื่อง (น้ำมันซีล) ทางบริเวณขาตั้งรังเพื่อใช้ป้องกันมดและไรเข้าทำลาย



ภาพที่ 35 ติดตั้ง data logger และใช้น้ำมันซีลทางบริเวณขาตั้งรังเพื่อป้องกันมด

3.4 การจัดการรังผึ้ง

สาธิตและฝึกเกษตรกรให้สามารถปฏิบัติในเรื่องการจัดการรังผึ้งได้ เช่น การ feed อาหารให้กับผึ้ง การทำความสะอาดรัง การป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น เพื่อให้เกษตรกรได้รับองค์ความรู้และฝึกฝนให้เป็น smart farmer ในอนาคตต่อไป



ภาพที่ 36 สาธิตและฝึกให้เกษตรกรปฏิบัติในเรื่องการจัดการรังผึ้ง

การจัดการล้งผึ้งโดยให้น้ำผึ้งแทนสารละลายน้ำตาลเพื่อฟื้นฟูความแข็งแรงให้ผึ้งโดยเร็วหลังการเก็บน้ำผึ้งหรือช่วงช่วงฤดูฝน ซึ่งผึ้งต้องการปริมาณอาหารในการสร้างอาหารในล้งโดยอาศัยให้เกษตรกร และฝึกให้เกษตรกรมีการปฏิบัติที่ถูกต้อง วิธีการโดยให้น้ำผึ้งบริเวณหน้ารัง เทน้ำผึ้งใส่ภาชนะขนาดเล็ก โดยขนาดภาชนะไม่ลึกเกินไป จะทำให้ผึ้งมุดเข้าไปกินน้ำผึ้งได้ยาก จากนั้นใช้ไม้จุ่มน้ำผึ้งและล่อให้ผึ้งทาน และผึ้งจะตามประชากรอื่นๆ เข้ามาทานน้ำผึ้งตามมา หากไม่ทำการล่อผึ้งเช่นนี้ ผึ้งจะไม่เข้ามาทานน้ำผึ้งเพราะผึ้งถือว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม เทคนิคและวิธีการเช่นนี้ควรทำในช่วงที่เก็บน้ำผึ้งใหม่ๆ ผึ้งอ่อนแอ และช่วงฤดูฝนที่ผึ้งไม่สามารถออกหาอาหารเองในธรรมชาติได้ ให้น้ำผึ้งทุกๆ 7 วัน ระยะเวลา 1-2 เดือน นอกจากนั้นให้สารละลายน้ำตาลแทน เพราะต้นทุนในการเลี้ยงผึ้งจะสูงตาม การจัดการล้งผึ้งเช่นนี้มักทำในการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ ช่วงเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งผึ้งไม่สามารถออกหาอาหารเองในธรรมชาติได้

ในการเจริญเติบโตของผึ้ง 2 เดือนพบว่า ผึ้งสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดี โดยประชากรผึ้งในล้งเลี้ยงในต้นแบบล้งฯ มีประชากรทั้งไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยมากกว่าล้งในแบบเดิม ซึ่งมีเพียงตัวเต็มวัยมากกว่าอัตราส่วนอื่นๆ เนื่องจากเป็นต้นแบบล้งออกแบบมาให้มีขนาดลดลง ทำให้ผึ้งมีการผลิตประชากรในอัตราส่วนของผึ้งได้ดีกว่า ช่วงเดือนเมษายน 2564 มีฝนตกชุก อากาศหนาวเย็น มีลมพัดแรง ชั่วโงม อุณหภูมิในรัง (สภาพแวดล้อม) เท่ากับ 22.2 °C มี ความชื้น สัมพัทธ์ 72 % ทำให้เกสรของลำไยร่วงปริมาณมาก ซึ่งส่งผลต่ออาหารของผึ้งโดยตรง หากปริมาณอาหารของผึ้งไม่มากพอผึ้งจะสร้างน้ำผึ้งน้อย โดยต้นแบบล้งเลี้ยงผึ้งฯ เป็นแบบ 2 ชั้น หากปริมาณน้ำผึ้งชั้นล่างน้ำผึ้งไม่เต็มถึง ผึ้งจะไม่สร้างน้ำผึ้ง ขึ้นมาชั้นบนได้ ดังนั้นสภาพอากาศจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญและส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเลี้ยงผึ้ง ทั้งนี้ผึ้งที่ในล้งทดสอบยังสามารถปรับตัวได้ดี เข้าหาพืชอาหารได้มาก โดยวัดจาก การบ้านเข้า-บินออก เท่ากับ 321 และ 287 ตัว/ชั่วโงมประชากรภายในรัง 35,000 – 40,000 ตัว/รัง หรือ 8-10 คอน/รัง

เมื่อผึ้งอายุ 4 เดือน (เมษายน – พฤษภาคม 2564) นักวิจัยไม่สามารถเดินทางเข้าพื้นที่เพื่อไปปฏิบัติงานได้ ซึ่งเป็นช่วงผึ้งเก็บน้ำผึ้งได้มากที่สุด จึงเป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ เพราะดอกลำไยซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญได้ติดผลและร่วงหมดฤดูกาลออกดอก ผึ้งไม่สามารถสร้างน้ำผึ้งไปยังชั้นที่ 2 ซึ่งเป็นชั้นกล่องพลาสติกสำเร็จรูปได้ การแก้ไขโดยการเร่งให้สารอาหารคือน้ำตาลและอาหารเสริมเพื่อให้นางพญาสร้างประชากรวรรณะผึ้งงานเพื่อให้เร่งการสร้างน้ำผึ้ง ทำให้ผึ้งสามารถขึ้นมาสร้างน้ำผึ้งบริเวณชั้นบนได้ แต่ผึ้งยังสร้างไม่เต็มคอน ซึ่งจะต้องติดตามผลการวิจัยอย่างใกล้ชิดต่อไป



ภาพที่ 37 การจัดการรังผึ้งพันธุ์ในช่วงขาดแคลนอาหาร



ผึ้งพันธุ์สร้างน้ำผึ้งบริเวณชั้นบน



ผึ้งพันธุ์สร้างน้ำผึ้งบริเวณชั้นบน



ภาพที่ 38 รวงน้ำผึ้งสำเร็จรูปบรรจุในกล่องพลาสติกสำเร็จรูป

กิจกรรมที่ 4 ทดสอบวิธีการลดความชื้นในน้ำผึ้งที่เหมาะสมร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

4.1 ออกแบบและพัฒนาหม้อระเหยความชื้นน้ำผึ้ง 2 ระบบ คือ ระบบปิดและระบบเปิด

จากผลการทดสอบวิธีการลดความชื้นในน้ำผึ้งในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ผลการทดสอบพบว่า การใช้หม้อระเหยความชื้นระบบเปิดและระบบปิด โดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 65 °C สามารถระเหยความชื้นในน้ำผึ้งได้มากที่สุด โดยมีอัตราการระเหย 5.9 และ 6.2 กรัม/ชั่วโมง ตามลำดับ และมีผลทำให้น้ำผึ้งมีความชื้นลดลงน้อยกว่า 21%RH ความหวานเพิ่มขึ้นมากกว่า 80 %Brix ทั้งนี้ภาชนะที่บรรจุน้ำผึ้งในแต่ละครั้งสามารถบรรจุได้ 20 กิโลกรัม อีกทั้งยังไม่สามารถทราบระยะเวลาในการระเหยความชื้น จึงได้ทำการออกแบบและพัฒนาหม้อระเหยความชื้นเพื่อให้บรรจุน้ำผึ้งได้มากขึ้น ใช้วัสดุสแตนเลสให้บางลง และใช้เวลาสั้นและแม่นยำขึ้น



หม้อระเหยความชื้นแบบปิด (แบบเดิม)



หม้อระเหยความชื้นแบบปิด (แบบปรับปรุงใหม่)



หม้อระเหยความชื้นแบบเปิด (แบบเดิม)



หม้อระเหยความชื้นแบบเปิด (แบบปรับปรุงใหม่)

ภาพที่ 39 หม้อระเหยความชื้นของน้ำผึ้งในระบบเปิด-ปิด

4.2 ทดสอบวิธีการลดความชื้นของน้ำฝิ่งจากฝิ่งโพรงเพื่อให้ได้คุณภาพ

ทำการทดสอบวิธีการลดความชื้นของน้ำฝิ่งจากฝิ่งโพรง โดยได้รวบรวมผลผลิตน้ำฝิ่งที่มีความชื้นเกิน 21% จากเกษตรกร 4 พื้นที่ ได้แก่ ห้วยเป่า โหล่งขอด ป่าแป้ และปางมะโอ ทดสอบวิธีการลดความชื้นในน้ำฝิ่งจากฝิ่งโพรง โดยคัดเลือกวิธีการทดสอบที่ดีที่สุด 2 วิธี จากปี พ.ศ. 2563 วางแผนการทดสอบแบบ CRD 3 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ระบายความชื้นผ่านวิธีการเดิมของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 ระบายความชื้นในน้ำฝิ่งโดยใช้หม้อระเหยความชื้นแบบระบบเปิด ที่อุณหภูมิ 65 °C

กรรมวิธีที่ 3 ระบายความชื้นในน้ำฝิ่งโดยใช้หม้อระเหยความชื้นแบบระบบปิด 65 °C





รวบรวมผลผลิตและกรองน้ำผึ้งเพื่อใช้ทดสอบ



หม้อระเหยความชื้นแบบเปิด



หม้อระเหยความชื้นแบบปิด



หม้อระเหยความชื้นแบบเปิดและแบบปิด



อุณหภูมิ 65 °C



น้ำที่ระเหยออกจากน้ำผึ้ง



เครื่องมือการตรวจวัดความชื้น ความหวาน

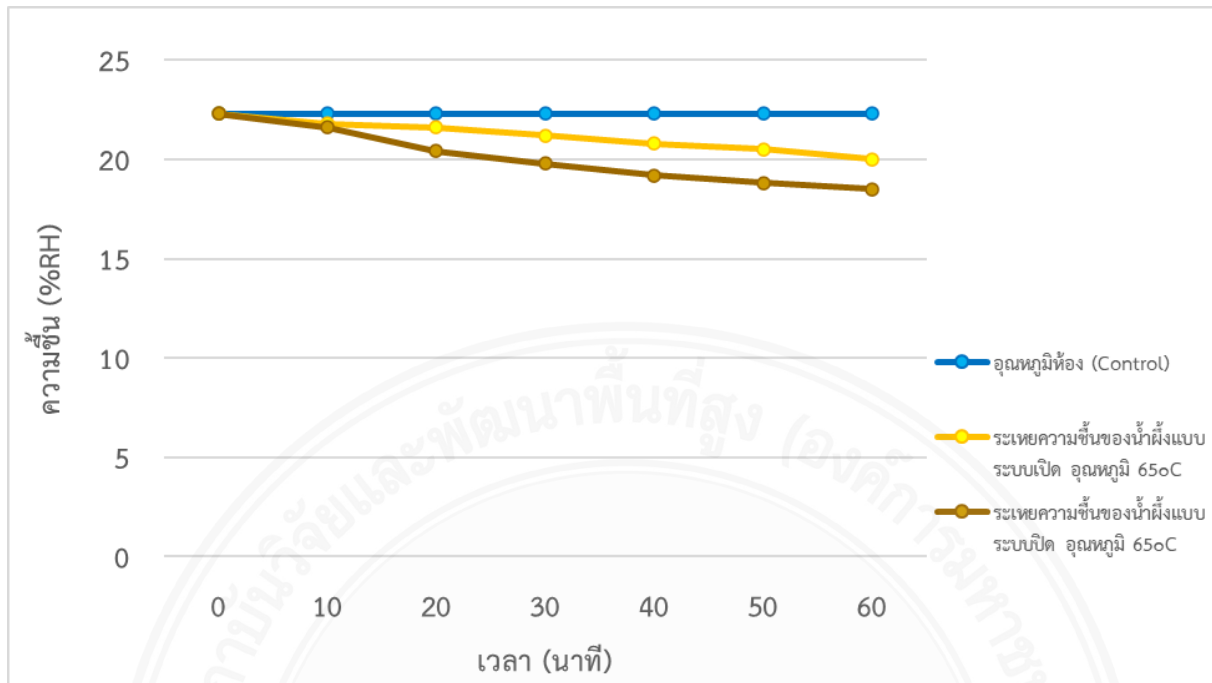
ภาพที่ 40 กระบวนการทดสอบวิธีการลดความชื้นแบบปิดและแบบเปิดร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

นำน้ำผึ้งที่เตรียมไว้ไประเหยความชื้นออกโดยวิธีการใช้น้ำสะอาดเป็นตัวกลางถ่ายเทความร้อนไปยังภาชนะบรรจุน้ำผึ้ง โดยต้มน้ำด้วยถังต้มน้ำไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 65 °C ทำการวัดค่าความหวานซึ่งน้ำหนักและบันทึกผลทุกๆ 10 นาที เพื่อหาเวลาที่น้ำผึ้งมีความหวานเป็น 80 %Brix และความชื้นต่ำกว่าหรือเท่ากับ 21%

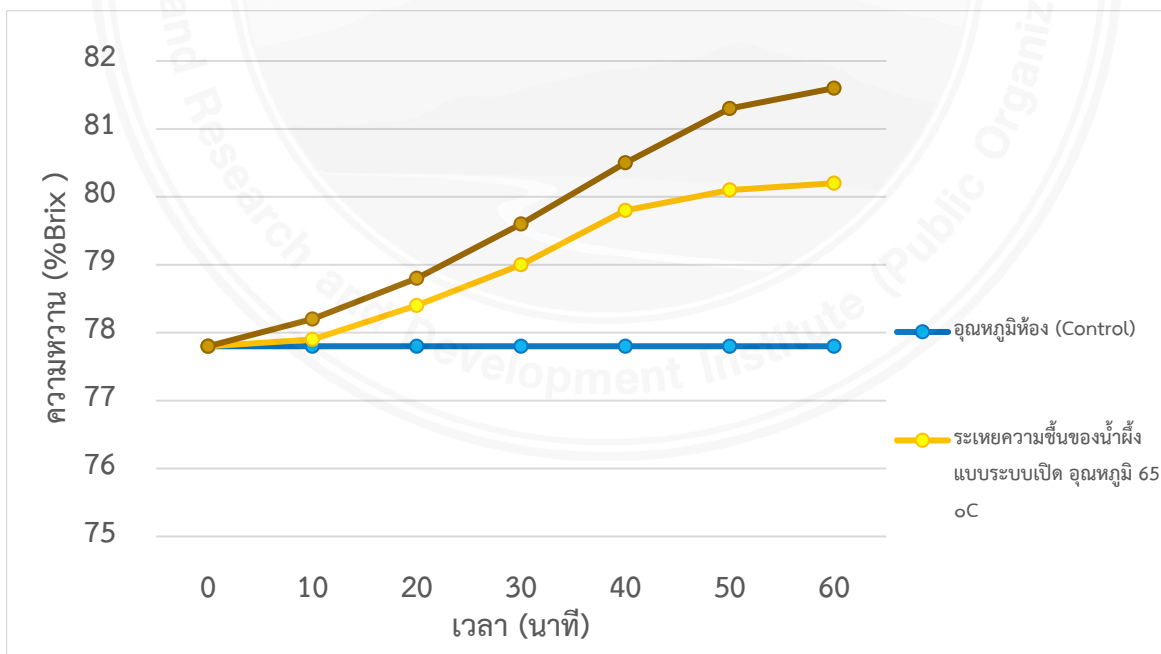
ด้วยคุณภาพน้ำผึ้งที่ต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำผึ้งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) ปี พ.ศ. 2543 น้ำผึ้งต้องมีความชื้นไม่เกิน 21% RH และความหวานต้องมากกว่า 80 %Brix นั้น ผลตรวจวัดความชื้นก่อนการทดสอบ (ชุดควบคุม control) น้ำผึ้งมีค่าความชื้นอยู่ที่ 22.3 % RH และค่าความหวาน 77.8 %Brix ผลการทดสอบวิธีการระเหยความชื้นพบว่า การระเหยความชื้นแบบระบบปิดที่อุณหภูมิ 65 °C นาที่ที่ 40 ทำให้น้ำผึ้งมีค่าความชื้นลดลง 19.2% RH และความหวานเพิ่มขึ้น 80.5 %Brix และใช้เวลาน้อยกว่าการระเหยความชื้นแบบระบบเปิด ซึ่งทำให้น้ำผึ้งมีค่าความชื้นลดลง 20.5 % RH และความหวานเพิ่มขึ้น 80.1 %Brix ที่นาที่ที่ 50 (ตารางที่ XX) ในส่วนของลักษณะ สี กลิ่น และความหวานของน้ำผึ้ง (ก่อน-หลัง) พบว่าลักษณะของน้ำผึ้งในเรื่องของสี กลิ่น ไม่มีความแตกต่างในทุกกรรมวิธี โดยน้ำผึ้งมีลักษณะใส หนืด สีน้ำตาล-น้ำตาลเข้ม

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการระเหยความชื้นของน้ำผึ้งแบบระบบปิดและระบบเปิด มีค่าความชื้นและความหวานของน้ำผึ้งโพรงในแต่ละกรรมวิธี

เวลาเวลา (นาที่)	กรรมวิธีที่ 1 อุณหภูมิปกติ (ชุดควบคุม)		กรรมวิธีที่ 2 ระบบเปิดที่อุณหภูมิ 65 °C		กรรมวิธีที่ 3 ระบบปิดที่อุณหภูมิ 65 °C	
	ความชื้น (%RH)	ความหวาน (%Brix)	ความชื้น (%RH)	ความหวาน (%Brix)	ความชื้น (%RH)	ความหวาน (%Brix)
0	22.3	77.8	22.3	77.8	22.3	77.8
10	22.3	77.8	21.8	77.9	21.6	78.2
20	22.3	77.8	21.6	78.4	20.4	78.8
30	22.3	77.8	21.2	79	19.8	79.6
40	22.3	77.8	20.8	79.8	19.2	80.5
50	22.3	77.8	20.5	80.1	18.8	81.3



ภาพที่ 41 ค่าความชื้นของน้ำผึ้งที่ลดลงในแต่ละกรรมวิธี



ภาพที่ 42 ค่าความหวานของน้ำผึ้งที่เพิ่มขึ้นในแต่ละกรรมวิธี

จากการทดสอบวิธีการลดความชื้นด้วยการระเหยความชื้นในน้ำผึ้งทั้ง 2 ระบบ สามารถลดความชื้นได้ โดยหากใช้วิธีระเหยโดยใช้แบบระบบปิด ที่อุณหภูมิที่ 65 °C เป็นเวลา 40 นาที สามารถทำให้น้ำผึ้งระเหยความชื้นได้ 19.2% RH และความหวานเพิ่มขึ้น 80.5 %Brix และหากใช้วิธีระเหยโดยใช้แบบระบบเปิด ที่อุณหภูมิที่ 65 °C เป็นเวลา 50 นาที น้ำผึ้งระเหยความชื้นได้ 20.5 % RH และความหวานเพิ่มขึ้น 80.1 %Brix ตามลำดับ



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนากลึงฝังบึงเพื่อการผลิตพืชและคุณภาพน้ำฝังบึง วิจัยร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่สูงในพื้นที่โครงการหลวง จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย และเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 4 แห่ง ได้แก่ ห้วยเป้า ปางมะโอ ป่าแป๋ และสบเมย จากผลการดำเนินงาน สรุปได้ดังนี้

1. การทดสอบเทคโนโลยีการกลึงฝังบึงและชันโรงเพื่อผลิตน้ำฝังบึงที่มีเอกลักษณ์ (กัญชง) สามารถสร้างอาชีพและรายได้ร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง โดยใช้ฝังบึงพันธุ์ ฝังบึงโพรง และชันโรงผลิตน้ำฝังบึงเกสรกัญชง ในระยะเวลา 6 เดือน ฝังบึงพันธุ์สามารถผลิตน้ำฝังบึงได้มากที่สุด 4 กิโลกรัม/รัง รองลงมาได้แก่ ฝังบึงโพรง ผลิตน้ำฝังบึงได้ 2 กิโลกรัม/รัง และชันโรง ผลิตน้ำฝังบึงได้ 200 กรัม/รัง ในส่วนการวิเคราะห์สารสำคัญ THC และ CBD ไม่พบค่าเกินมาตรฐานกับน้ำฝังบึงทั้ง 3 ชนิด ทั้งนี้ในการผลิตเกสรกัญชงในปีที่ 1 พบว่า กัญชงเป็นพืชที่ให้เกสร 100 % และไม่สามารถผลิตน้ำหวาน (อัตราเกสร : น้ำหวาน เท่ากับ 100:0)

2. เทคโนโลยีการป้องกันศัตรูของฝังบึงแบบผสมผสาน โดยจากการสำรวจศัตรูฝังบึงที่พบมากบนพื้นที่สูง ได้แก่ หนอนกินไข่ฝังบึง ต่อหัวเสื่อ แตน และมด นั้น วิธีการจัดการและการป้องกันแมลงศัตรูฝังบึงควรใช้วิธีการจัดการหลายๆ วิธี เช่น วิธีการโดยใช้อุปกรณ์ได้แก่ สวิตช์ ไม้ตียุงไฟฟ้า ร่วมกับการใช้เหยื่อล่อที่ เช่น การใช้น้ำฝังบึงแท่งบริสุทธิ์ เป็นการล่อต่อหัวเสื่อให้ติดกับดัก เป็นวิธีการป้องกันได้ดีที่สุด การใช้สารเคมี เช่น ผงกันมด (ชันเจีย) สามารถโรยรอบๆ รัง รัศมีไม่เกิน 2 เมตรร่วมกับการทาน้ำมันซีลีรอบๆ ขาตั้งรังได้ผลมากที่สุด แต่ไม่สามารถใช้สารเคมีอื่นๆ นีดพ่น และทารอบๆ ลังได้

3. ผลการทดสอบการกลึงฝังบึงพันธุ์ในรูปแบบรวงน้ำฝังบึงสำเร็จรูปร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง โดยเกษตรกรสามารถใช้เลี้ยงเพาะขยายพันธุ์ฝังบึง 3-6 เดือน สามารถใช้เลี้ยงฝังบึงพันธุ์เพื่อได้ผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่แบบคอนน้ำฝังบึงสำเร็จรูป หรือรวงน้ำฝังบึงสำเร็จรูปได้อย่างเหมาะสม และวิธีการลดความชื้นด้วยการระเหยความชื้นในน้ำฝังบึงทั้ง 2 ระบบ สามารถลดความชื้นได้ โดยหากใช้วิธีระเหยโดยใช้แบบระบบปิด ที่อุณหภูมิที่ 65 °C เป็นเวลา 40 นาที สามารถทำให้น้ำฝังบึงระเหยความชื้นได้ 19.2% และความหวานเพิ่มขึ้น 80.5 %Brixs และหากใช้วิธีระเหยโดยใช้แบบระบบเปิด ที่อุณหภูมิที่ 65 °C เป็นเวลา 50 นาที น้ำฝังบึงระเหยความชื้นได้ 20.5 % และความหวานเพิ่มขึ้น 80.1 %Brixs ตามลำดับ ซึ่งผ่านมาตรฐานคุณภาพน้ำฝังบึงตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 211) ปี พ.ศ. 2543