

- ภูมิประเทศ : ลักษณะเป็นภูเขา ซึ่งเป็นแนวเทือกเขาแดนลาว ตำบลแม่สลองนอก มีพื้นที่ตั้งอยู่บนยอดเขาสูง ได้แก่ ดอยหก ดอยสามเส้าใหญ่ ดอยสามเส้าน้อย ดอยแม่สลองน้อย ดอยอ่องรองและดอยแตก อยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ ดอยคูพานี ทางทิศใต้ ดอยสวนคาและ ดอยป่ายาง ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ดอยปุงโลป่าและ ดอยแม่สลับบน ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ดอยสามเส้า และดอยแม่สลอง ทางตอนกลางของพื้นที่ มีเทือกเขาสลับกับแนวร่องน้ำ มีระดับความสูงเฉลี่ย 741 - 1,300 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง
- อุณหภูมิเฉลี่ย : อุณหภูมิเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 15 - 20 องศาเซลเซียส
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย : ตลอดปี 1,556 มิลลิเมตร
- พืชที่พบในพื้นที่ : ไม้ยืนต้น (พญาเสือโคร่ง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน) ไม้ผล (ข้าวยี่แมคาเดเมีย ลิ้นจี่ พลัม พลับ เสาวรส พืช สับปะรด) พืชไร่ (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวไร่) และพืชเครื่องดื่ม (ชาและกาแฟ) และพืชตระกูลหญ้าต่าง ๆ (ภาพที่ 3) เป็นต้น (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2561)



ภาพที่ 3 พืชที่พบในพื้นที่ ก : พลัม ข : แมคาเดเมีย ค : ชา ง : พืช

- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

รายละเอียดพื้นที่ : ตั้งอยู่ ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พื้นที่รับผิดชอบทั้งหมด ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีมีทั้งหมด 57 หมู่บ้าน และพื้นที่ T&V 20 หมู่บ้าน มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับเขต พื้นที่ตำบลห้วยชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ทิศใต้ ติดกับเขตพื้นที่ ตำบลป่าแดด และ ตำบลแม่สรวย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

ทิศตะวันออก ติดกับเขตพื้นที่ตำบลโป่งแพร่ อำเภอแม่ลาว จังหวัด เชียงราย

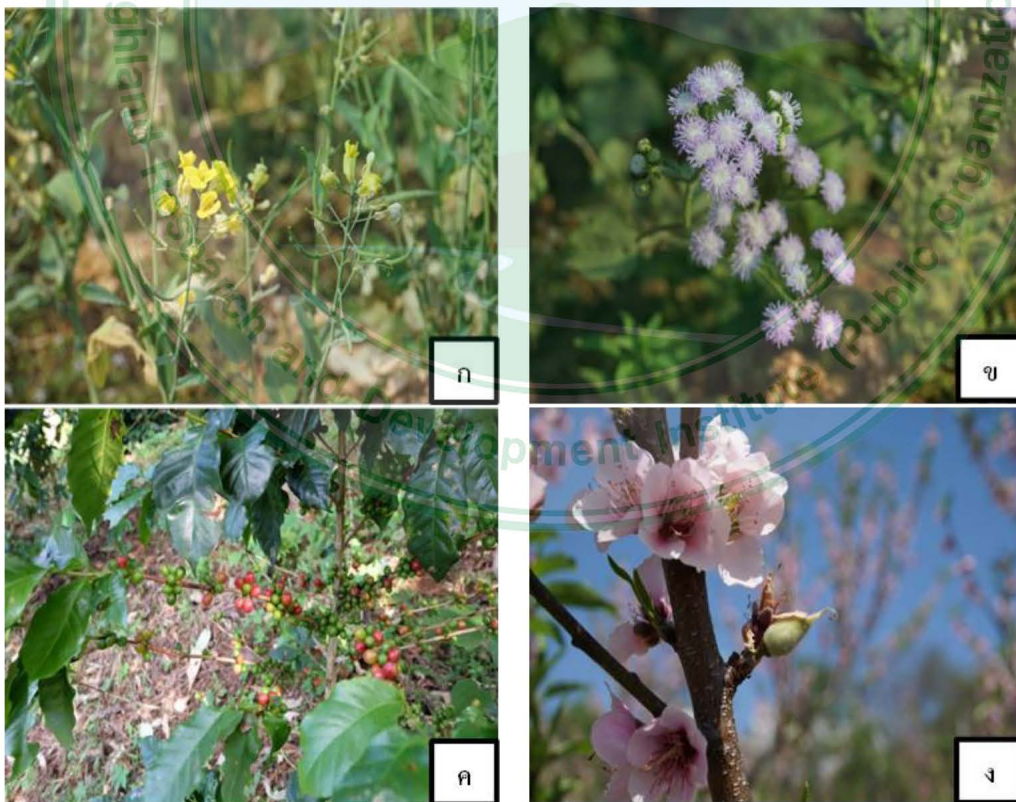
ทิศตะวันตก ติดกับเขตพื้นที่ตำบลบ้านหลวง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

ที่มา : สารสนเทศสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง(องค์การมหาชน)

- ภูมิประเทศ : พื้นที่ตำบลลาวีส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชันสลับกับป่าดงดิบ บางส่วนเป็นที่ราบเชิงเขา มีระดับความสูง 523 – 1,324 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ลักษณะดินส่วนมากเป็นดินร่วนมีความอุดมสมบูรณ์
- อุณหภูมิเฉลี่ย : อุณหภูมิฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส มีลักษณะร้อนชื้นฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน-กันยายน อุณหภูมิเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส มีลักษณะฝนตกชุก
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือน ตุลาคม-มกราคม อุณหภูมิเฉลี่ย 8 องศาเซลเซียส มีลักษณะหนาวจัด
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย : ตลอดปี 1,242 มิลลิเมตร
- พืชที่พบในพื้นที่ : พืชเครื่องดื่ม (ชา กาแฟ) พืชไร่ (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวไร่) ไม้ผล (พืช พลัม อาโวคาโด ลำไย กัลยง เสาวรส มะม่วง สับปะรด) ไม้ยืนต้น (ยางพารา แมคาเดเมีย) พืชสวน (ผักกาด พริก บร็อกโคลี่ กะหล่ำปลี มะเขือเทศ) และพืชตระกูลหญ้าต่าง ๆ (ภาพที่ 5) เป็นต้น (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2561)



ภาพที่ 5 พืชที่พบในพื้นที่ ก : พืชผักสวนครัว (ผักกาด) ข : สาบเสือ ค : กาแฟ ง : พืช

4.1.2 ข้อมูลลักษณะพื้นที่วิจัย

- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีการปลูกพืชหลากหลาย เช่น พืชเครื่องดื่ม พืชไร่ พืชผักสวนครัว รวมทั้งไม้ผลต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกกาแฟ ชา เป็นหลักและเริ่มปลูกไม้ผลเมืองหนาว เช่น บ๊วย พืช พลัม ซึ่งเป็นพืชปลูกแบบผสมผสานแซมร่วมกับพืชอื่น ๆ นอกจากนี้ในพื้นที่เกษตรกรยังมีการเลี้ยงผึ้งโพรงเพื่อเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ อาหารเพียงพอสำหรับการเลี้ยงผึ้งจึงเลือกพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองทำวิจัยนำผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงเลี้ยงเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผสมเกสรในพืชและกาแฟที่เป็นพืชหลัก และสามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากพืชและกาแฟเพื่อเป็นอาชีพเสริมของเกษตรกร จึงได้คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่หมู่บ้านแม่จันทหลวง และหมู่บ้านโลจางชน ตำบลแม่สลองนอก อำเภอแม่ฟ้าหลวง จำนวน 3 แปลงทดลอง สำหรับแปลงทดลองในกาแฟ โดยแปลงที่ 1 แปลงกาแฟชุดควบคุม เจ้าของแปลงนายบุญเม โสเช พิกัดแปลง $20^{\circ}10'56.0''\text{N}$ $99^{\circ}34'40.8''\text{E}$ (ภาพที่ 6) แปลงที่ 2 แปลงกาแฟที่วางลึงผึ้งพันธุ์ เจ้าของแปลงนายอาฉ่า รุ่งเรืองวงศธร พิกัดแปลง $20^{\circ}10'56.7''\text{N}$ $99^{\circ}34'17.3''\text{E}$ (ภาพที่ 7) แปลงที่ 3 แปลงกาแฟที่วางลึงผึ้งโพรง เจ้าของแปลงนางสาวปู้ตุ๋ มาเยอะ พิกัดแปลง $20^{\circ}09'03.1''\text{N}$ $99^{\circ}36'49.8''\text{E}$ (ภาพที่ 8)

ส่วนแปลงทดลองพืช พบว่า เกษตรกรมีการปลูกพืชแซมร่วมกับพืชอื่น ๆ เช่น การปลูกแซมกาแฟ ซึ่งมีจำนวนต้นต่อแปลงน้อยและปลูกทิ้งไว้สำหรับให้ร่มเงาแก่ต้นกาแฟเท่านั้นจึงไม่มีการตัดแต่งกิ่ง และบังคับทรงต้น ทำให้ต้นพืชไม่เพียงพอต่อการทดลองในครั้งนี้ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 6 แปลงกาแฟชุดควบคุมของ นางบุญเม โสเช ณ หมู่บ้านแม่จันทหลวง อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 7 แปลงกาแฟที่วางถังฝังพันธุ์ของ นายอาฉ่า รุ่งเรืองวงศธร ณ หมู่บ้านแม่จันทรวง อำเภอมะป้าหลวงจังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 8 แปลงกาแฟที่วางถังฝังพันธุ์ของ นางสาวปู้ตุ๋ มาเยอะ ณ หมู่บ้านโลจั้งชน อำเภอมะป้าหลวง จังหวัดเชียงราย



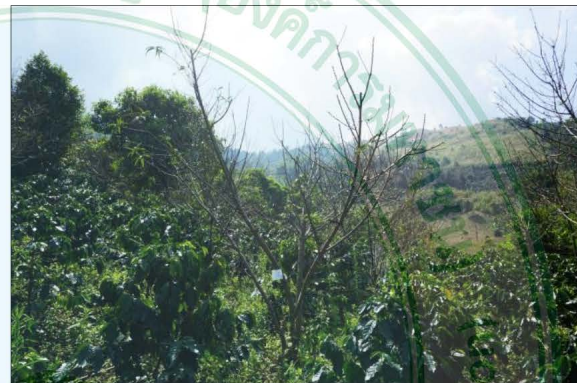
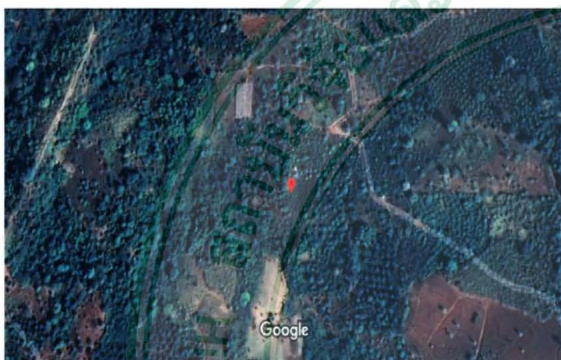
ภาพที่ 9 แปลงพืชที่ปลูกแซมร่วมกาแฟ

- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีเป็นอีกพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกกาแฟเป็นอาชีพหลักและมีจำนวนมาก ในพื้นที่ยังมีการปลูกไม้ผลเมืองหนาว เช่น พืช พลัม และไม้ผลอื่น ๆ ทั้งนี้ปัจจัยทางด้านสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศและแหล่งอาหารเพียงพอเหมาะสมต่อการเลี้ยงผึ้งโพรงและนำผึ้งพันธุ์ไปเลี้ยงเพื่อเปรียบเทียบในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรในพืชและกาแฟ และสามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากพืช และกาแฟสำหรับเป็นอาชีพเสริมของเกษตรกร จึงคัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่หมู่บ้านดอยช้าง ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จำนวน 3 แปลงทดลองสำหรับแปลงทดลองในพืช โดยแปลงที่ 1 แปลงพืชชุดควบคุม เจ้าของแปลงโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี พิกัดแปลง 19°48'51.7"N 99°34'05.4"E (ภาพที่ 10) แปลงที่ 2 แปลงพืชที่วางลึงผึ้งพันธุ์ เจ้าของแปลงนายศิริวิทย์ แซ่เอ๋อว พิกัดแปลง 19°50'05.0"N 99°33'07.9"E (ภาพที่ 11) แปลงที่ 3 แปลงพืชที่วางลึงผึ้งโพรง เจ้าของแปลงนางอรุณี แซ่จาง พิกัดแปลง 19°48'50.3"N 99°33'39.2"E (ภาพที่ 12) และ แปลงทดลองกาแฟ จำนวน 3 แปลง โดยแปลงที่ 1 แปลงกาแฟชุดควบคุม เจ้าของแปลงนายเคารพ วงศ์กระสินธุ์ พิกัดแปลง 19°49'36.7"N 99°33'31.2"E (ภาพที่ 13) แปลงที่ 2 แปลงกาแฟที่วางลึงผึ้งพันธุ์ เจ้าของแปลงนายศิริวิทย์ แซ่เอ๋อว พิกัดแปลง 19°50'05.0"N 99°33'07.9"E (ภาพที่ 14) แปลงที่ 3 แปลงกาแฟที่วางลึงผึ้งโพรง เจ้าของแปลงนางอรุณี แซ่จาง พิกัดแปลง 19°48'50.3"N 99°33'39.2"E (ภาพที่ 15) ซึ่งเป็นพื้นที่รับผิดชอบของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี



ภาพที่ 10 แปลงพืชชุดควบคุมของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ณ หมู่บ้านดอยช้าง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 11 แปลงพืชที่วางลั้งฝั่งพันธุ์ของ นายศิริวิทย์ แซ่เอื้อ ณ หมู่บ้านดอยช้าง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 12 แปลงพืชที่วางถังฝังโพรงของ นางอรุณี แซ่จาง ณ หมู่บ้านดอยช้าง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 13 แปลงกาแฟชุดควบคุมของ นายเครพ วงศ์กระสินธุ์ ณ หมู่บ้านดอยช้าง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 14 แปลงกาแฟที่วางผังพันธุ์ของ นายศิริวิทย์ แซ่เอ๋อว ณ หมู่บ้านดอยช้าง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย



ภาพที่ 15 แปลงกาแฟที่วางผังโรงของ นางอรุณี แซ่จาง ณ หมู่บ้านดอยช้าง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

4.1.3.1 เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพการผสมเกสรและคุณภาพผลผลิตของพืช

1) ทดสอบประสิทธิภาพการผสมเกสรของผึ้งและคุณภาพผลผลิตของพืช

- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- ผลการทดลองการนับจำนวนดอกและจำนวนผลต่อต้นของต้นพืชในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ในกรรมวิธีแปลงควบคุมไม่วางลังผึ้งมีจำนวนดอก 1,960 ดอกต่อต้น มากกว่าต้นพืชในกรรมวิธีแปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์ที่มี 482 ดอกต่อต้น และต้นพืชในกรรมวิธีแปลงที่วางลังผึ้งโพรงมี 533 ดอกต่อต้น (ตารางที่ 1) และในระยะผลอ่อน ต้นพืชในแปลงควบคุมไม่วางลังผึ้งมีจำนวนผลอ่อน 809 ผลต่อต้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การติดผล 47.18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าจำนวนผลอ่อนของต้นพืชในแปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์ที่มีผลอ่อน 23 ผลต่อต้น คิดเป็นเพียง 8.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นพืชในวิธีแปลงที่วางลังผึ้งโพรงมีจำนวนผลอ่อน 240 ผลต่อต้น ซึ่งน้อยกว่าจำนวนผลอ่อนของต้นพืชในแปลงควบคุมไม่วางลังผึ้ง แต่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การติดผล 44.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่ต่างจากเปอร์เซ็นต์การติดผลของต้นพืชในแปลงควบคุมไม่วางลังผึ้ง

เมื่อพิจารณาจำนวนผลพืชที่เก็บเกี่ยวได้ พบว่า ต้นพืชในแปลงวิธีควบคุมไม่วางลังผึ้งให้ผลที่เก็บเกี่ยวได้ 154 ผลต่อต้น คิดเป็น 16.11 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลอ่อน ต้นพืชในแปลงวิธีที่วางลังผึ้งพันธุ์มีจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้เพียง 14 ผลต่อต้น น้อยกว่าจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้จากต้นพืชในอีกสองกรรมวิธี คิดเป็น 50.01 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลอ่อน ส่วนต้นพืชในแปลงที่วางลังผึ้งโพรงมีจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้ 48 ผลต่อต้น คิดเป็น 21.03 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลอ่อน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการจัดการแปลงของเกษตรกรที่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากแปลงควบคุมเป็นแปลงที่อยู่บริเวณพื้นที่ของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ดูแลจัดการต้นพืชอยู่เสมอ เช่น การตัดแต่งกิ่ง การดัดกิ่งจัดทรงต้น และการให้น้ำให้ปุ๋ย เป็นต้น ส่วนแปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงนั้น เป็นแปลงที่เกษตรกรปลูกไว้ในพื้นที่สวนของตนเอง ซึ่งอยู่ห่างไกลจากที่พักอาศัย มีการจัดการแปลงบ้างเป็นครั้ง อีกทั้งอาจเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูงแบบแปลงเปิดและพฤติกรรมของผึ้ง ที่มักจะไม่ตอมดอกซ้ำกับแมลงธรรมชาติอื่น ๆ หรือผึ้งตัวอื่นที่มาตอมดอกก่อนหน้านี้อยู่แล้ว ทำให้พืชในแปลงวิธีที่วางลังผึ้งพันธุ์มีจำนวนการติดผลและผลที่เก็บเกี่ยวได้มีปริมาณน้อย

ตารางที่ 1 จำนวนดอกต่อต้นและการติดผลของพืชในกรรมวิธีที่มีฝั้ต่างชนิดกันผสมเกสร ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	จำนวนดอกต่อต้น(ดอก) ^{1/}	จำนวนผลต่อต้น ในระยะผลอ่อน) ^{1/}	เปอร์เซ็นต์การติดผล ^{1/}	จำนวนผล ^{1/}	เปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้เปรียบเทียบกับผลอ่อน ^{1/}
แปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้	1,960±1,892 a	809±682 a	47.18±16.87 a	154±117 a	16.11±11.49 b
แปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์	482±399 b	23±26 c	8.48±10.38 b	14±8 c	50.01±19.78 a
แปลงที่วางล้งฝั้โพรง	533±277 b	240±163 b	44.10±17.52 a	48±18 b	21.03±11.51 b
LSD _{0.05}	0.0021	0.0000	0.0000	0.0001	0.0071
C.V. (%)	12.21	18.03	29.22	18.10	20.11

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- ต้นพืชในกรรมวิธีแปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น 10.52 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งมากกว่าผลผลิตจากต้นพืชในกรรมวิธีแปลงที่วางล้งฝั้โพรงและกรรมวิธีแปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์ที่มีผลผลิต 2.56 และ 0.75 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ผลพืชจากต้นในแปลงที่วางล้งฝั้โพรงและแปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์มีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันมีค่า 69.25 และ 68.99 กรัม ตามลำดับ ซึ่งหนักกว่าผลพืชจากต้นในแปลงควบคุมที่ไม่วางล้งฝั้ที่มีน้ำหนักผล 61.47 กรัม นอกจากนี้ ขนาดความกว้างของผลพืชทั้งสองด้านและความยาวของผลจากต้นพืชในแปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้ มีขนาดใหญ่กว่าความกว้างและความยาวของผลพืชจากแปลงที่วางล้งฝั้โพรงและพันธุ์ โดยผลพืชจากแปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้มีขนาดความกว้างผลทั้งสองด้าน 5.26 เซนติเมตร และมีความยาวผล 5.54 เซนติเมตร ผลพืชจากแปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์มีความกว้างผลด้านที่ 1 อยู่ 4.94 เซนติเมตร ซึ่งกว้างกว่าผลพืชจากแปลงที่วางล้งฝั้โพรงที่กว้าง 4.75 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผลด้านที่ 2 นั้นไม่ต่างกันทางสถิติ (4.84 และ 4.77 เซนติเมตร ตามลำดับ) และผลพืชจากแปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์มีความยาว 5.38 เซนติเมตร ซึ่งยาวกว่าความยาวของผลพืชจากแปลงที่วางล้งฝั้โพรง ที่ยาว 5.08 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักและขนาดของผลผลิตของพืชในแต่ละกรรมวิธี ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น(กก.) ^{1/}	น้ำหนักผล (กรัม)	ความกว้างผลด้านที่ 1 (ซม.) ^{1/}	ความกว้างผลด้านที่ 2 (ซม.) ^{1/}	ความยาวผล (ซม.) ^{1/}
แปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้	10.52±0.79 a	61.47±1.60 b	5.26±0.26 a	5.26±0.40 a	5.54±0.15 a
แปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์	0.75±0.14 c	68.99±17.66 a	4.94±0.28 b	4.84±0.38 b	5.38±0.13 b
แปลงที่วางล้งฝั้โพรง	2.56±0.54 b	69.25±4.27 a	4.75±0.27 c	4.77±0.45 b	5.08±0.12 c
LSD _{0.05}	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C.V. (%)	12.08	15.82	5.72	5.71	5.80

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- การคัดขนาดของผลผลิต โดยนำลักษณะรูปร่างผลผลิตของพืชไปเทียบกับมาตรฐาน (เกรด) ผลผลิตพืชโครงการหลวง (ภาพที่ 16) ซึ่งมีการคัดเกรดตามเกณฑ์สถานีวิจัยเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง) จากการคัดเกรดพบว่า ผลพืชจากกรรมวิธีแปลงควบคุมไม่วางลังฝั้ มีจำนวนผลผลิตพืชมากที่สุดและมีครบทุกเกรด โดยมีผลพืชเกรด Extra เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 เกรด 4 และเกรด N จำนวน 0.31, 1.15, 2.62, 7.74, 16.53 และ 71.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 17 และ 18) และผลพืชจากกรรมวิธีแปลงที่วางลังฝั้ โปร่ง คัดเกรดได้ตั้งแต่เกรด 1 เป็นต้นไป โดยมีผลพืช เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 เกรด 4 และเกรด N จำนวน 0.36, 1.07, 2.49, 13.52 และ 82.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลพืชจากกรรมวิธีแปลงที่วางลังฝั้พันธุ์ จัดอยู่ในเกรด 3 เกรด 4 และเกรด N เท่านั้น โดยคิดเป็น 5.88, 17.65 และ 76.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การคัดเกรดตามเกณฑ์สถานีวิจัยเกษตรหลวงอินทนนท์ (หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง) ดังนี้

เกรด extra น้ำหนัก 165 กรัมขึ้นไป

เกรด 1 น้ำหนัก 140-164 กรัม

เกรด 2 น้ำหนัก 120-139 กรัม

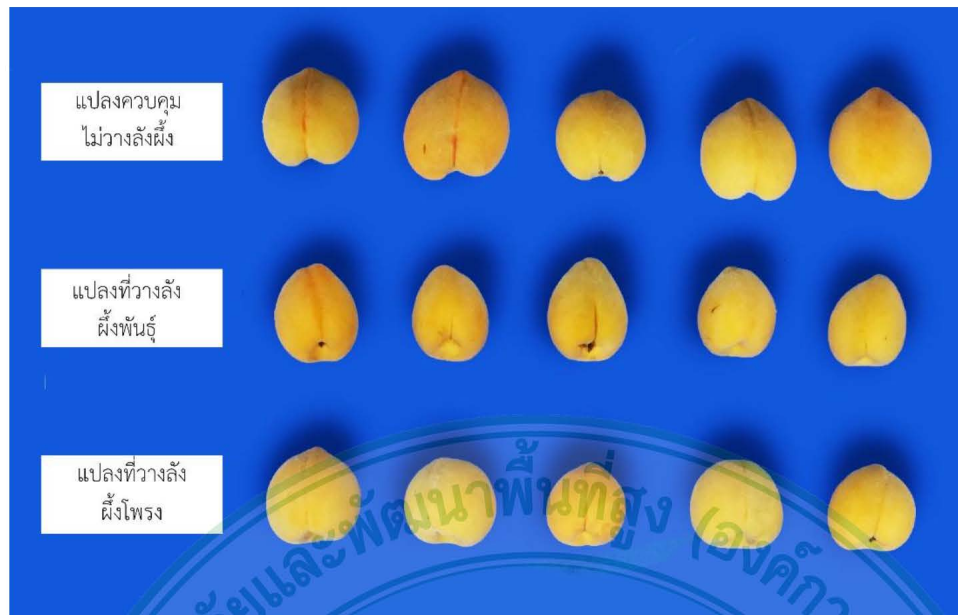
เกรด 3 น้ำหนัก 100-119 กรัม

เกรด 4 น้ำหนัก 80-99 กรัม

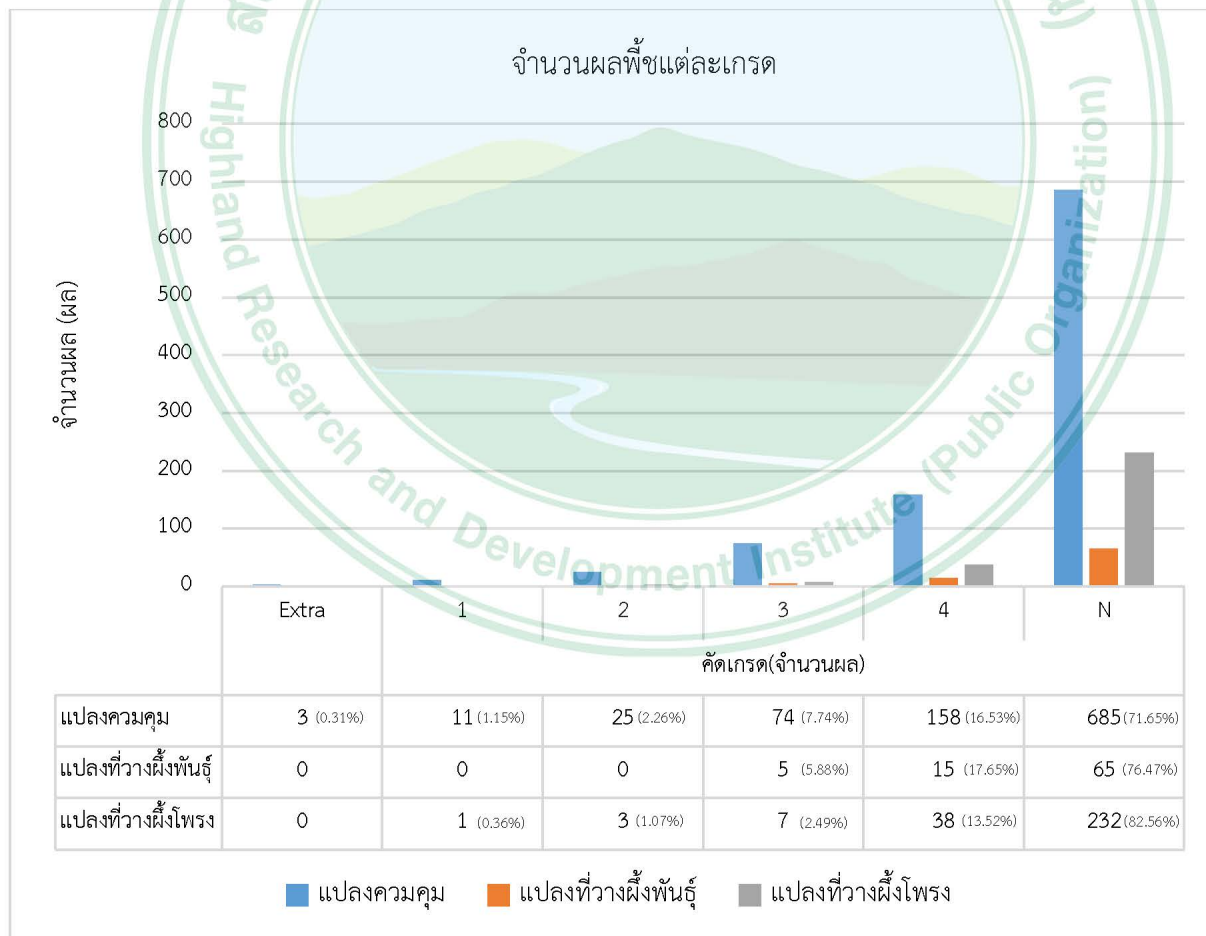
เกรด N น้ำหนัก ต่ำกว่า 79 กรัมลงไป



ภาพที่ 16 ผลพืชคัดเกรดตามเกณฑ์โครงการหลวงอินทนนท์



ภาพที่ 17 ผลพืชจากแปลงที่วางลึงฝั้ต่างกันตามกรรมวิธี



ภาพที่ 18 จำนวนผลพืชจากการคัดเกรดตามเกณฑ์ของโครงการหลวงอินทนนท์ของแต่ละกรรมวิธี
ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีที่วางฝั้พันธุ์ต่างชนิดกันตามกรรมวิธี

- ผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ่งโพรงมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 14.55 ° Brix ซึ่งสูงกว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลพืชจากแปลงควบคุมและแปลงที่วางลึงผึ่งพันธุ์ที่มีค่า 13.73 และ 13.14 ° Brix ตามลำดับผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ่งพันธุ์มีความแน่นเนื้อ 1.17 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าความแน่นเนื้อของผลพืชจากแปลงควบคุมและแปลงที่วางลึงผึ่งโพรงที่มีค่า 0.54 และ 0.46 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และความแน่นเนื้อของพืชในแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (° Brix) ^{1/}	ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ^{1/}
แปลงควบคุมไม่วางลึงผึ่ง	13.73±0.51 b	0.54±0.09 b
แปลงที่วางลึงผึ่งพันธุ์	13.41±1.27 c	1.17±0.36 a
แปลงที่วางลึงผึ่งโพรง	14.55±0.49 a	0.46±0.16 c
LSD _{0.05}	0.0000	0.0000
C.V. (%)	6.02	4.33

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

- ผลการทดลองวัดค่าสีแต่ละด้าน โดยใช้เครื่องวัดสี (chroma meter) วัดการเปลี่ยนแปลงสี ซึ่งวัดสีออกมาเป็นค่า L*, chroma และ hue angle โดยมีรายละเอียดดังนี้

- L*=The lightness factor (value) แสดงความสว่างเมื่อค่าใกล้ 100 และแสดงค่ามืดเมื่อมีค่าใกล้ 0

- c=chroma คือค่าความเข้มของสี มีค่าเข้าใกล้ 0 เมื่อวัตถุมีสีซีดจาง (เทา) และมีค่าเข้าใกล้ 60 เมื่อมีสีเข้ม

- h=ค่า hue angle แสดงช่วงสีของวัตถุ มีค่าอยู่ระหว่าง 0-360 ได้แก่

ค่าระหว่าง 0-45 องศา แสดงสีม่วงแดงถึงส้มแดง

ค่าระหว่าง 45-90 องศา แสดงสีเหลืองถึงสีเขียว

ค่าระหว่าง 90-135 องศา แสดงสีน้ำเงินถึงสีม่วง

ค่าระหว่าง 135-180 องศา แสดงสีเหลืองเขียวถึงสีเขียว

ค่าระหว่าง 180-225 องศา แสดงสีเขียวถึงสีน้ำเงิน

ค่าระหว่าง 225-270 องศา แสดงสีน้ำเงินเขียวถึงสีน้ำเงิน

ค่าระหว่าง 270-315 องศา แสดงสีน้ำเงินถึงสีม่วง

ค่าระหว่าง 315-360 องศา แสดงสีม่วงถึงสีม่วงแดง

- ผลการทดลองวัดค่าสีเปลือกผลของพืช

ค่า L^* ของเปลือกผลพืช

จากผลการทดลอง พบว่าค่า L^* ของผลพืชจากแปลงควบคุมไม่วางลึงผึ้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 68.67 รองลงมาคือค่า L^* ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ้งพันธุ์เท่ากับ 67.00 และ ค่า L^* ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ้งโพรงซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 65.83 (ตารางที่ 4)

ค่า chroma ของเปลือกผลพืช

จากผลการทดลอง พบว่าค่า chroma ของผลพืชจากแปลงควบคุมไม่วางลึงผึ้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 44.67 รองลงมาคือค่า chroma ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ้งพันธุ์เท่ากับ 43.72 และ ค่า chroma ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ้งโพรงซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 41.03 (ตารางที่ 4)

ค่า hue angle ของเปลือกผลพืช

จากผลการทดลอง พบว่าค่า hue angle ของผลพืชจากแปลงควบคุมไม่วางลึงผึ้ง มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 82.38 รองลงมาคือค่า hue angle ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ้งพันธุ์เท่ากับ 69.15 และ ค่า hue angle ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ้งโพรงซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 67.64 โดยทั้ง 3 กรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยค่า hue angle อยู่ในช่วงสีเหลืองถึงสีเขียว (ตารางที่ 4)

ผลการทดลองวัดค่าความสว่าง ความเข้มของสี และช่วงสีของวัตถุ ของเปลือกผลพืชทั้ง 3 กรรมวิธีอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งมีสีเหลือง มีความสว่าง และความเข้มสีของเปลือกผลในระดับเดียวกัน สีของเปลือกผลพืชที่ได้จากการทดลองทั้ง 3 กรรมวิธีจึงไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4 ค่าสีเปลือกผลพืชจากแปลงที่วางลึงผึ้งต่างชนิดกันตามกรรมวิธีเพื่อช่วยผสมเกสรของดอกพืชในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ค่าสี		
	L^*	c	h
แปลงควบคุมไม่วางลึงผึ้ง	68.67±0.92	44.67±1.47	82.38±3.68
แปลงที่วางลึงผึ้งพันธุ์	67.00±2.62	43.72±3.82	69.15±4.93
แปลงที่วางลึงผึ้งโพรง	65.83±2.50	41.03±1.97	67.64±4.84

- ผลการทดลองวัดค่าสีเนื้อผลของพืช

ค่า L^* ของเนื้อผลพืช

จากผลการทดลอง พบว่าค่า L^* ของผลพืชจากแปลงควบคุมไม่วางลึงมีค่า 64.81 ซึ่งสูงกว่าค่า L^* ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงมีพันธุ์และผลพืชจากแปลงที่วางลึงมีโพรงซึ่งมีค่า 62.85 และ 63.32 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ค่า chroma ของเนื้อผลพืช

จากผลการทดลอง พบว่าค่า chroma ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงมีโพรง มีค่า 50.49 ซึ่งสูงกว่า ค่า chroma ของผลพืชจากแปลงควบคุมไม่วางลึงมีพันธุ์และผลพืชจากแปลงที่วางลึงมีพันธุ์ที่มีค่า 47.20 และ 46.53 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ค่า hue angle ของเนื้อผลพืช

จากผลการทดลอง พบว่าค่า hue angle ของผลพืชจากแปลงควบคุมไม่วางลึงมีค่า 74.76 ซึ่งไม่ต่างจากค่า hue angle ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงมีโพรงที่มีค่า 74.33 แต่สูงกว่าค่า hue angle ของผลพืชจากแปลงที่วางลึงมีพันธุ์ซึ่งมีค่า 73.50 โดยผลพืชจากทั้งสามกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยค่า hue angle อยู่ในช่วงสีเหลืองถึงสีเขียว (ตารางที่ 5)

ผลการทดลองวัดค่าความสว่าง ความเข้มของสี และช่วงสีของวัตถุ ของเนื้อผลพืชทั้ง 3 กรรมวิธีอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งมีสีเหลือง มีความสว่าง และความเข้มสีของเนื้อผลในระดับเดียวกัน สีของเนื้อผลพืชที่ได้จากการทดลองทั้ง 3 กรรมวิธีจึงไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 5 ค่าสีเนื้อของผลพืชจากแปลงที่วางลึงมีพันธุ์ต่างกันตามกรรมวิธีเพื่อช่วยผสมเกสรของดอกพืชในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ค่าสี		
	L^*	c	h
แปลงควบคุมไม่วางลึงมีพันธุ์	64.81±1.12	47.20±1.74	74.76±0.68
แปลงที่วางลึงมีพันธุ์	62.85±3.11	46.53±4.01	73.50±1.95
แปลงที่วางลึงมีโพรง	63.32±0.94	50.49±2.59	74.33±1.19

- ผลการทดลองการวัดขนาดของเมล็ดพืช เมื่อสุ่มวัดขนาดของเมล็ดพืชและเปรียบเทียบรูปทรง (ภาพที่ 19) ได้แก่ ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด และน้ำหนักเมล็ด พบว่า เมล็ดพืชจากผลในกรรมวิธีแปลงควบคุมมีความกว้างเมล็ด 1.76 เซนติเมตร ความยาวเมล็ด 2.75 เซนติเมตร และน้ำหนักเมล็ด 3.17 กรัม ซึ่งมีค่าสูงกว่า ขนาดเมล็ดจากผลพืชในแปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์และแปลงที่วางล้งฝั้โพรง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดพืชจากผลพืชในแปลงที่วางล้งฝั้ต่างชนิดกันตามกรรมวิธี ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ความกว้างเมล็ด (ซม.) ^{1/}	ความยาวเมล็ด (ซม.) ^{1/}	น้ำหนักเมล็ด (กรัม) ^{1/}
แปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้	1.76±0.18 a	2.75±0.33 a	3.17±1.01 a
แปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์	1.52±0.22 b	2.55±0.35 b	2.28±0.85 b
แปลงที่วางล้งฝั้โพรง	1.60±0.15 b	2.68±0.18 ab	2.96±0.56 a
LSD _{0.05}	0.0000	0.0327	0.0002
C.V. (%)	11.41	11.02	29.66

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

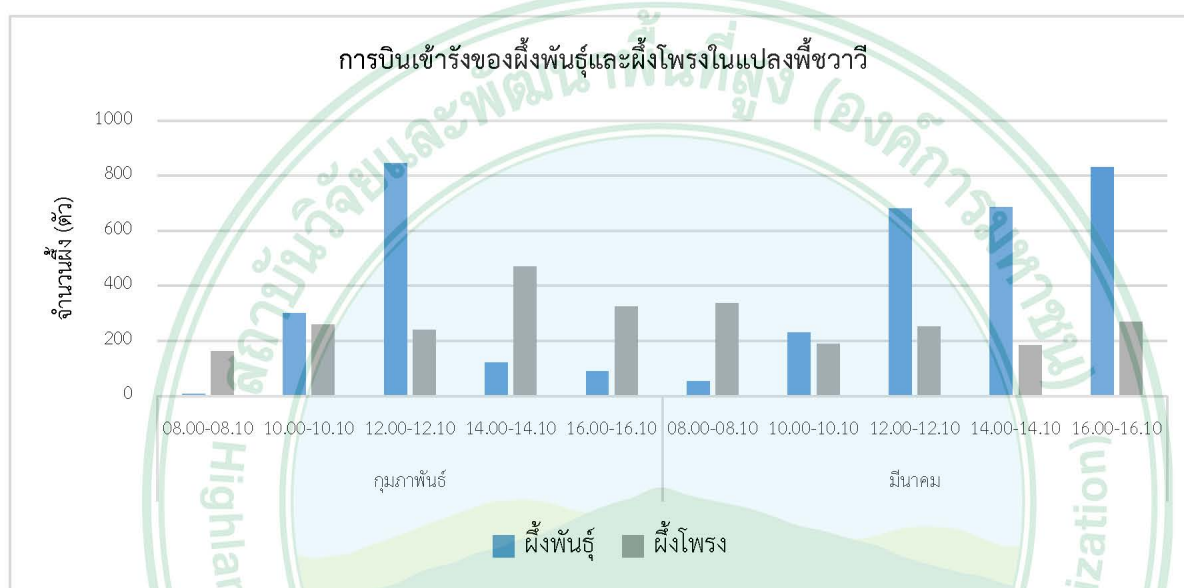


ภาพที่ 19 ลักษณะเมล็ดพืชในผลพืชจากแปลงที่วางล้งฝั้ต่างกันตามกรรมวิธี

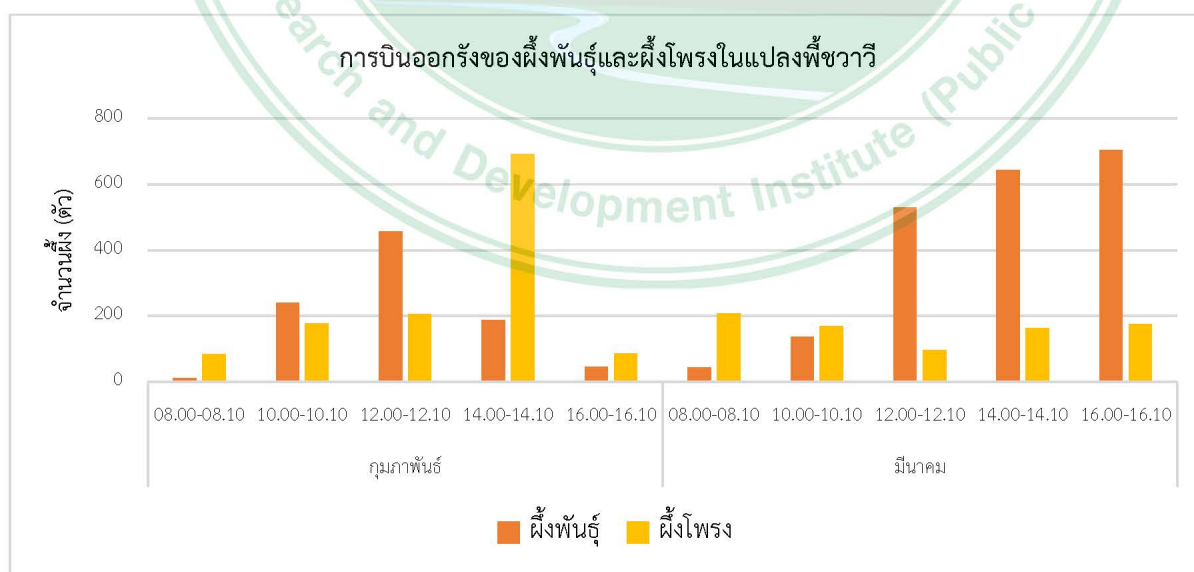
2) ข้อมูลของผึ้งแต่ละชนิดหลังการวางลงในแปลงพืช

- โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- ผลการทดลองการหาอัตราการบินเข้าออกรังของผึ้ง ทำการนับจำนวนการเข้าออกรังของผึ้ง พบว่าในเดือนมีนาคมผึ้งพันธุ์มีอัตราการบินเข้าออกรังสูงกว่าผึ้งโพรง โดยจะบินเข้าออกรังในช่วงเวลากลางวันจนถึงช่วงบ่ายมากกว่าช่วงเช้า ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 600-800 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 100-300 ตัว (ภาพที่ 20) และผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินออกจากรังประมาณ 500-700 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีจำนวนการบินออกจากรังประมาณ 100-200 ตัว (ภาพที่ 21)



ภาพที่ 20 การบินเข้ารังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในแปลงพืช พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม 2562



ภาพที่ 21 การบินออกจากรังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในแปลงพืช พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม 2562

3) ชนิดพืชที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรในพืช

จากการทดลองพบว่าพืชโพรงมีความเหมาะสมในการผสมเกสรพืช เนื่องจากพืชโพรงเป็นพืชในพื้นที่ มีการปรับตัวง่ายกว่าพืชพันธุ์ แม้ว่าในพื้นที่ที่มีพืชโพรงประจำถิ่นอาศัยอยู่ แต่ประสิทธิภาพในการช่วยผสมเกสรมีเปอร์เซ็นต์การติดผลมากกว่าพืชพันธุ์อย่างเห็นได้ชัด รวมไปถึงการดูแลรักษาที่ยุ่งยากน้อยกว่าพืชพันธุ์ พืชโพรงมีอัตราการลดลงของประชากรน้อยกว่า และใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการเลี้ยงพืชพันธุ์ จึงถือว่าการเลี้ยงพืชโพรงเหมาะสมต่อการเลี้ยงเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรพืชได้ในพื้นที่สูง

4.1.3.2 เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพการผสมเกสรและคุณภาพผลผลิตของกาแฟ

1) ทดสอบประสิทธิภาพการผสมเกสรของพืชและคุณภาพผลผลิตของกาแฟ

1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

- ผลการทดลองนับดอกและผลกาแฟ พบว่า ต้นกาแฟในทุกรวมวิธีมีจำนวนดอก 5,487-5,926 ดอก ต่อต้น ต้นกาแฟมีผล 2,535-2,887 ผลต่อต้น คิดเป็นการติดผล 40.32-53.68 มีจำนวนผลต่อต้น 1,988-2,364 และคิดเป็นผลที่เก็บเกี่ยวได้เมื่อเปรียบเทียบกับผลอ่อน 81.20-83.40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 จำนวนดอกต่อต้นและการติดผลของกาแฟในกรรมวิธีที่มีพืชต่างชนิดกันผสมเกสร ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

กรรมวิธี	จำนวนดอกต่อต้น ^{ns}	จำนวนการติดผลขนาดเล็ก ^{ns}	เปอร์เซ็นต์การติดผล ^{ns}	จำนวนผล ^{ns}	เปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้เปรียบเทียบกับผลอ่อน ^{ns}
แปลงควบคุมไม่วางลึงพืช	5,487±1,212	2,535±918	53.68±25.18	1,988±659	81.30±14.88
แปลงที่วางลึงพืชพันธุ์	5,715±1,817	2,764±1,340	52.48±33.87	2,364±1,170	83.40±8.25
แปลงที่วางลึงพืชโพรง	5,926±1,940	2,887±1,839	40.32±18.49	2,223±1299	81.20±10.49
C.V. (%)	29.54	10.00	21.39	10.22	14.09

^{ns} : ค่าเฉลี่ยในสตรมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- ต้นกาแฟในกรรมวิธีแปลงที่วางลึงพืชพันธุ์มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น 3.11 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งมากกว่าผลผลิตจากต้นกาแฟในกรรมวิธีแปลงที่วางลึงพืชโพรงและกรรมวิธีแปลงไม่วางลึงพืชที่มีผลผลิต 1.91 และ 1.64 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ผลกาแฟจากต้นกาแฟในทั้ง 3 กรรมวิธีมี น้ำหนักผล ความกว้างผล และความยาวผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 น้ำหนักและขนาดของผลกาแพในแต่ละกรรมวิธี พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิต ต่อต้น (กก.) ^{1/}	น้ำหนักผล (กรัม) ^{ns}	ความกว้างผล (ซม.) ^{ns}	ความยาวผล (ซม.) ^{ns}
แปลงควบคุมไม่วางลึงฝั้	1.91±0.55 b	0.85±0.06	1.17±0.07	1.42±0.10
แปลงที่วางลึงฝั้พันธุ์	3.11±1.31 a	0.85±0.06	1.19±0.07	1.46±0.06
แปลงที่วางลึงฝั้โพรง	1.64±1.22 b	0.84±0.06	1.19±0.08	1.44±0.08
LSD _{0.05}	0.0115	-	-	-
C.V. (%)	9.91	6.85	6.28	5.60

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

^{ns} : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



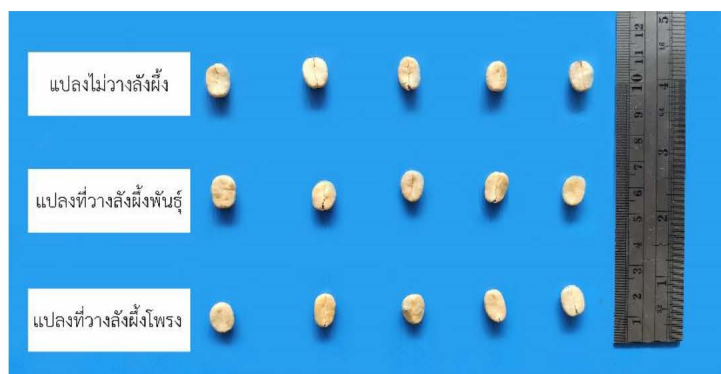
ภาพที่ 22 ผลกาแพจากแปลงที่วางลึงฝั้ต่างกันตามกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

- เมล็ดกาแพจากต้นกาแพในทั้ง 3 กรรมวิธีมี ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด และน้ำหนักของเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดกาแพในแปลงที่วางลึงฝั้ต่างชนิดกันตามกรรมวิธี ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

กรรมวิธี	ความกว้างเมล็ด (ซม.) ^{ns}	ความยาวเมล็ด (ซม.) ^{ns}	น้ำหนักเมล็ด (กรัม) ^{ns}
แปลงควบคุมไม่วางลึงฝั้	0.87±0.05	1.19±0.11	0.39±0.06
แปลงที่วางลึงฝั้พันธุ์	0.88±0.07	1.24±0.07	0.41±0.09
แปลงที่วางลึงฝั้โพรง	0.90±0.05	1.20±0.10	0.42±0.10
C.V. (%)	20.61	6.11	7.65

^{ns} : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 23 เมล็ดกาแฟจากแปลงที่วางลึงฝั้งต่างกันตามกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- ผลการทดลองนับดอกและผลกาแฟ พบว่าต้นกาแฟในทุกกรรมวิธีมีจำนวนดอก 5,932-6,707 ดอก ต่อต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในแปลงที่จะวางลึงฝั้งพันธุ์มีจำนวนผลต่อต้น 2,600 ผล ซึ่งไม่ต่างจากต้นกาแฟในแปลงควบคุมที่มีผลกาแฟ 1,761 ผล และมีการติดผลสูงสุดที่ 41.27 เปอร์เซ็นต์ในขณะที่ต้นกาแฟในแปลงที่จะวางลึงฝั้งมีจำนวนผลกาแฟ 859 ผลต่อต้น และติดผลเพียง 13.32 เปอร์เซ็นต์กรรมวิธีแปลงที่วางลึงฝั้งโพรงและแปลงควบคุมไม่วางลึงฝั้งมีจำนวนผลต่อต้น 1,957 และ 1,432 มากกว่ากรรมวิธีแปลงที่วางลึงฝั้งพันธุ์ที่มีจำนวนผลต่อต้น 516 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ และคิดเป็นผลที่เก็บเกี่ยวได้เมื่อเปรียบเทียบกับผลอ่อนกรรมวิธีแปลงควบคุมไม่วางลึงฝั้งและแปลงที่วางลึงฝั้งโพรงมี 80.78 และ 76.96 เปอร์เซ็นต์ มากกว่ากรรมวิธีแปลงที่วางลึงฝั้งพันธุ์ที่มี 55.62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 จำนวนดอกต่อต้นและการติดผลของกาแฟในกรรมวิธีที่มีฝั้งต่างชนิดกันผสมเกสร ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	จำนวนดอกต่อต้น ^{ns}	จำนวนการติดผลขนาดเล็ก ^{1/}	เปอร์เซ็นต์การติดผล ^{1/}	จำนวนผล ^{1/}	เปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้เปรียบเทียบกับผลอ่อน ^{1/}
แปลงควบคุมไม่วางลึงฝั้ง	6,707±2050	1,761±995 ab	24.39±8 b	1,432±838 a	80.78±13.14 a
แปลงที่วางลึงฝั้งพันธุ์	6,187±1004	859±407 b	13.32±4 c	516±329 b	55.62±12.55 b
แปลงที่วางลึงฝั้งโพรง	5,932±1500	2,600±1353 a	41.27±16 a	1,957±1134 a	76.96±12.45 a
LSD _{0.05}	-	0.0083	0.0001	0.0024	0.0003
C.V. (%)	25.13	9.40	15.10	10.65	17.88

^{ns} : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

- ต้นกาแฟในกรรมวิธีแปลงที่วางลึงผึ่งโพรงและแปลงควบคุมไม่วางลึงผึ่งมีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น 1.95 และ 1.34 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งมากกว่าผลผลิตจากต้นกาแฟในกรรมวิธีแปลงที่วางลึงผึ่งพันธุ์ที่มีผลผลิต 0.38 กิโลกรัมต่อต้น ผลกาแฟจากต้นกาแฟในทั้ง 3 กรรมวิธีมี น้ำหนักผล ความกว้างผล และความยาวผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 น้ำหนักและขนาดของผลกาแฟในแต่ละกรรมวิธี พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กก.) ^{1/}	น้ำหนักผล (กรัม) ^{ns}	ความกว้างผล (ซม.) ^{ns}	ความยาวผล (ซม.) ^{ns}
แปลงควบคุมไม่วางลึงผึ่ง	1.34±0.76 a	0.84±0.04	1.18±0.07	1.50±0.05
แปลงที่วางลึงผึ่งพันธุ์	0.38±0.38 b	0.83±0.06	1.16±0.03	1.48±0.05
แปลงที่วางลึงผึ่งโพรง	1.95±1.28 a	0.84±0.05	1.17±0.06	1.50±0.06
LSD _{0.05}	0.0020	-	-	-
C.V. (%)	16.79	6.04	4.84	3.64

^{ns} : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 24 ผลกาแฟจากแปลงที่วางลึงผึ่งต่างกันตามกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- เมล็ดกาแฟจากต้นกาแฟในทั้ง 3 กรรมวิธีมี ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด และน้ำหนักของเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดกาแฟในแปลงที่วางล้งฝั้ต่างชนิดกันตามกรรมวิธี ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ความกว้างเมล็ด (ซม.) ^{ns}	ความยาวเมล็ด (ซม.) ^{ns}	น้ำหนักเมล็ด (กรัม) ^{ns}
แปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้	0.83±0.06	1.15±0.09	0.35±0.06
แปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์	0.81±0.04	1.15±0.04	0.33±0.04
แปลงที่วางล้งฝั้โพรง	0.81±0.07	1.17±0.07	0.33±0.08
C.V. (%)	7.28	5.76	18.18

^{ns} : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 25 เมล็ดกาแฟจากแปลงที่วางล้งฝั้ต่างกันตามกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- การวัดเปอร์เซนต์การติดผลหลังจากนำฝั้แต่ละชนิดเข้าผสมเกสรดอกกาแฟตามกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองและวาวี พบว่า ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ฝั้โพรงช่วยเพิ่มเปอร์เซนต์การติดผลได้ แต่ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การติดผลหลังจากนำฝั้แต่ละชนิดเข้าผสมเกสรตามกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองและวาวี

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การติดผลกาแฟ	
	พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง	พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง
	แบบโครงการหลวงแม่สลอง ^{ns}	แบบโครงการหลวงวาวี ^{1/}
แปลงควบคุมไม่วางล้งฝั้	53.68±25.18	24.39±8.00 b
แปลงที่วางล้งฝั้พันธุ์	52.48±33.87	13.32±4.00 c
แปลงที่วางล้งฝั้โพรง	40.32±18.49	41.27±16.00 a
LSD _{0.05}	-	0.0001
C.V. (%)	21.39	15.10

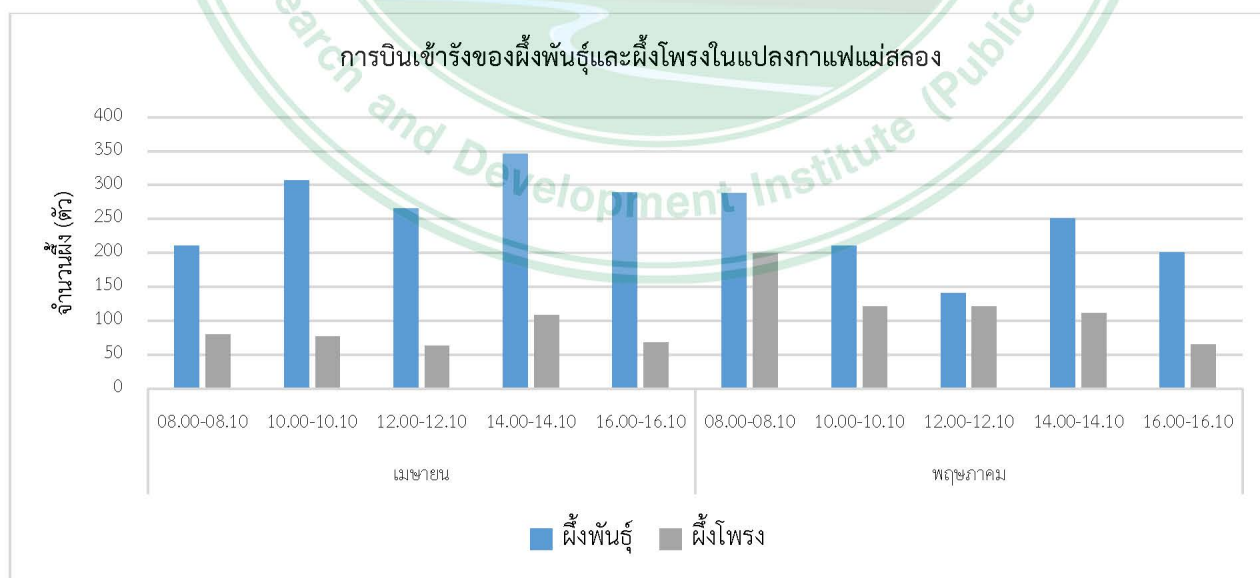
^{ns} : ค่าเฉลี่ยในสตรมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

^{1/} ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในสตรมภ์เดียวกันที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

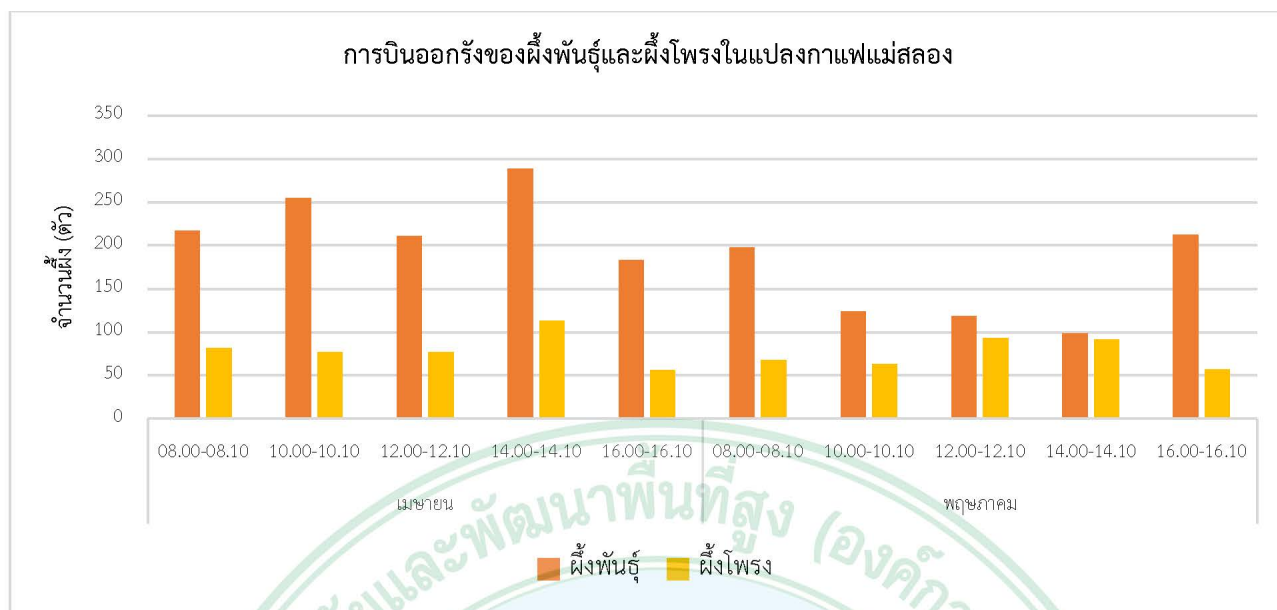
2) ข้อมูลของฝั้แต่ละชนิดหลังการวางล้งในแปลงกาแฟ

1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

- ผลการทดลองการหาอัตราการบินเข้าออกรังของฝั้ โดยทำการนับจำนวนการเข้าออก รังของฝั้ พบว่า ในเดือนเมษายนและพฤษภาคมฝั้พันธุ์มีอัตราการบินเข้าออกรังสูงกว่าฝั้โพรง ซึ่งในเวลา 10 นาที ฝั้พันธุ์มีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 150-350 ตัว ส่วนฝั้โพรงมีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 50-200 ตัว (ภาพที่ 26) และฝั้พันธุ์มีจำนวนการบินออกจากรังประมาณ 100-180 ตัว ส่วนฝั้โพรงมีจำนวนการบินออก รังประมาณ 60-120 ตัว (ภาพที่ 27)



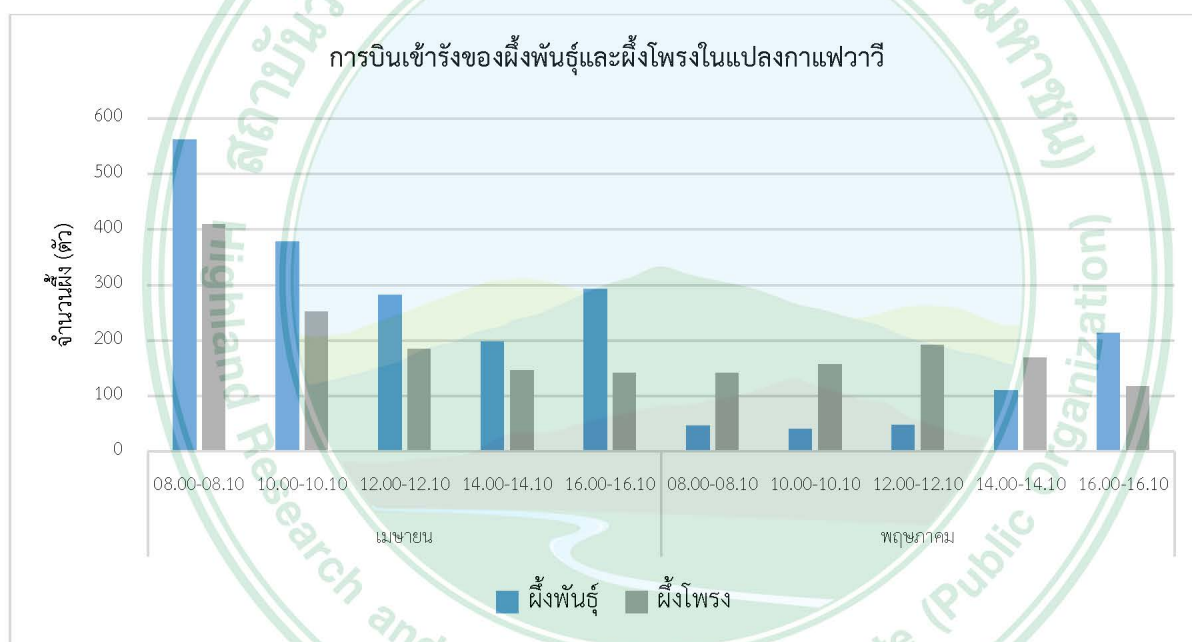
ภาพที่ 26 การบินเข้ารังของฝั้พันธุ์และฝั้โพรงในแปลงกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม 2562



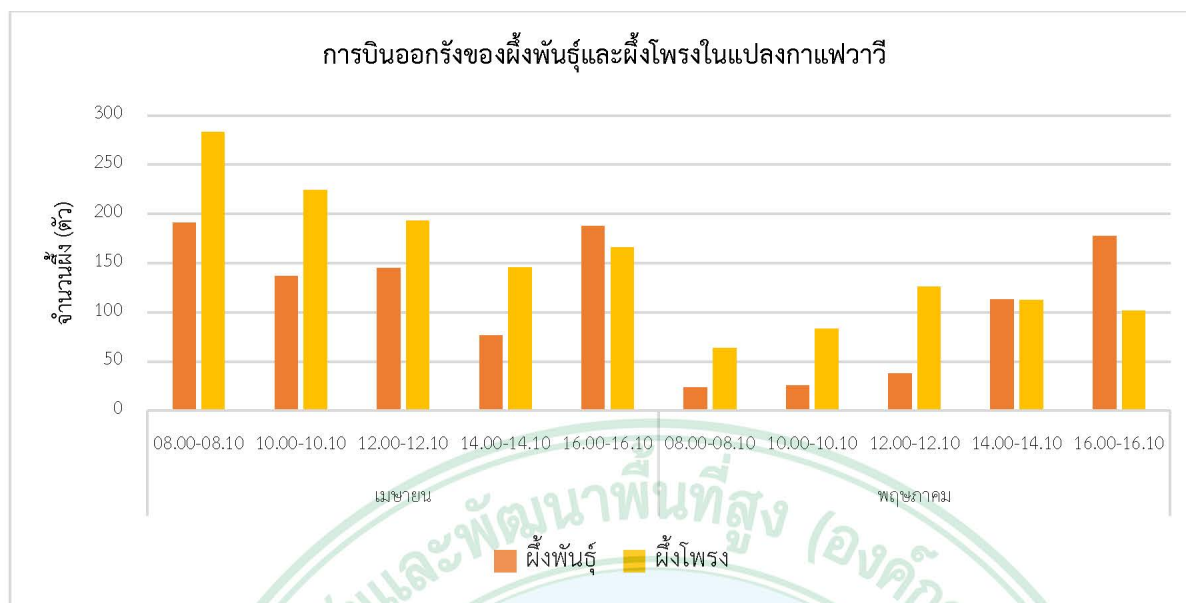
ภาพที่ 27 การบินออกจากรังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในแปลงกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง
แบบโครงการหลวงแม่ฮ่องสอนช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม 2562

2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- ผลการบันทึกข้อมูลการбинเข้าออกรังของผึ้ง โดยนับจำนวนการเข้าออกรังของผึ้ง พบว่า ในเดือนเมษายนผึ้งพันธุ์มีการบินเข้ารังสูงกว่าผึ้งโพรง ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 200-550 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 150-400 ตัว แต่ในเดือนพฤษภาคม ผึ้งพันธุ์มีการบินเข้ารังที่ต่ำกว่าผึ้งโพรงและมีจำนวนการบินเข้ารังลดลงจากเดือนเมษายนด้วย ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 50-200 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีจำนวนการบินเข้ารังประมาณ 110-190 ตัว (ภาพที่ 28) และในการบินออกรังของผึ้งนั้น พบว่า ในเดือนเมษายนผึ้งโพรงมีอัตราการบินออกรังสูงกว่าผึ้งพันธุ์ ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งโพรงมีจำนวนการบินออกจากรังประมาณ 150-280 ตัว ส่วนผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินออกรังประมาณ 70-190 ตัว และในเดือนพฤษภาคม ผึ้งโพรงมีการบินออกรังที่สูงกว่าผึ้งพันธุ์แต่ลดลงจากเดือนเมษายน ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งโพรงมีจำนวนการบินออกรังประมาณ 60-130 ตัว ส่วนผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินออกรังประมาณ 25-170 ตัว (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 28 การบินเข้ารังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในแปลงกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม 2562



ภาพที่ 29 การบินออกโรงของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในแปลงกาแพววี พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม 2562

3) ชนิดผึ้งที่เหมาะสมในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรในกาแพว

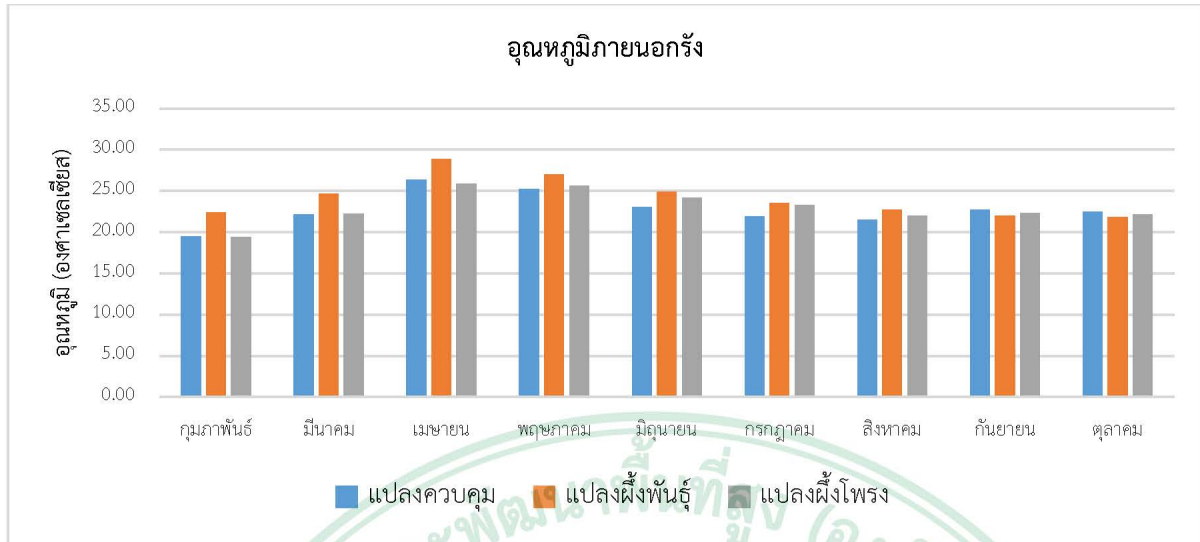
จากผลการทดลอง พบว่า ผึ้งโพรงมีความเหมาะสมในการผสมเกสรกาแพว แม้ว่าในการใช้ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์เพื่อช่วยผสมเกสรมีการติดผลของกาแพวไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบว่าผึ้งโพรงมีอัตราการลดลงของประชากรน้อยกว่า และใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ ในขณะเดียวกัน ผึ้งพันธุ์มีจำนวนประชากรลดลงเรื่อยๆจนกระทั่งล้มสลาย จึงถือว่าการเลี้ยงผึ้งโพรงเหมาะสมต่อการเลี้ยงเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรกาแพวได้ในพื้นที่สูง

4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งบนพื้นที่สูงสำหรับช่วยผสมเกสรในพืชและกาแพว

4.2.1 การศึกษาเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งบนพื้นที่สูงสำหรับช่วยผสมเกสรในพืชและกาแพว โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

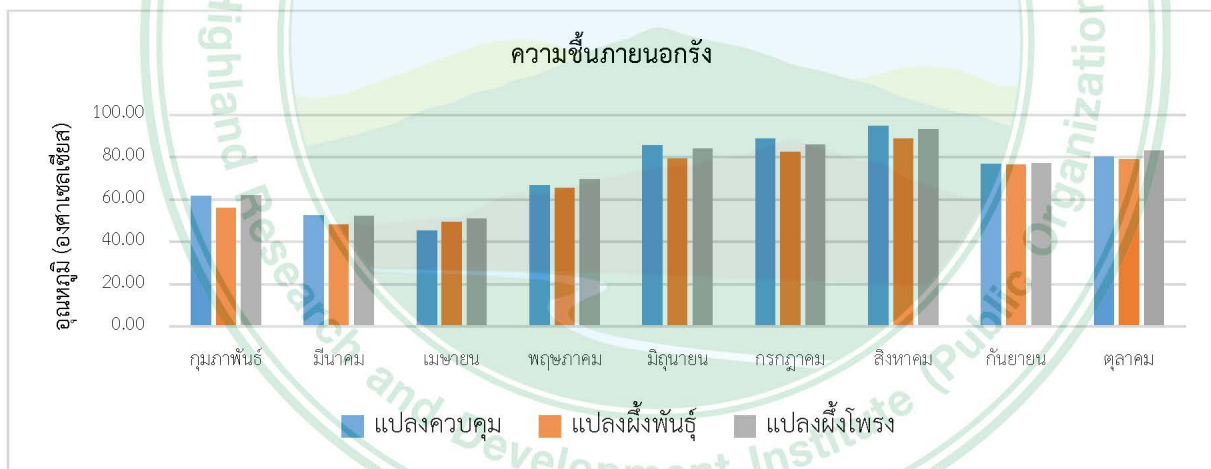
1) ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นภายนอกและภายในรังผึ้ง

- ผลการทดลองวัดอุณหภูมิภายนอกโรง พบว่า แปลงที่มีการวางรังผึ้งพันธุ์มีอุณหภูมิภายนอกโรงอยู่ระหว่าง 21.8-28.9 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มที่อุณหภูมิสูงกว่าแปลงอื่น ๆ ตลอดทุกเดือน รองลงมาคือแปลงควบคุมมีอุณหภูมิภายนอกโรงอยู่ระหว่าง 19.5-26.4 องศาเซลเซียส และแปลงที่มีการวางรังผึ้งโพรงมีอุณหภูมิภายนอกโรงอยู่ระหว่าง 19.4-26.0 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 30)



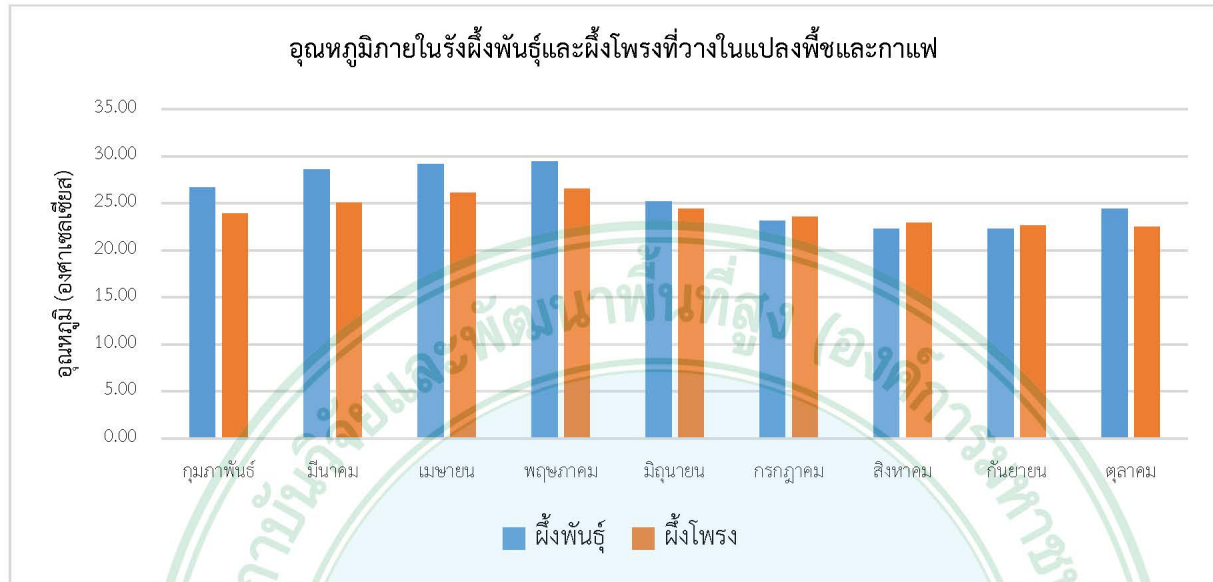
ภาพที่ 30 อุณหภูมิภายนอก พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาปีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนตุลาคม 2562

- ผลการทดลองวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก พบว่าในแปลงที่มีการวางฝังพันธุ์ มีแนวโน้มที่มีความชื้นต่ำกว่าแปลงอื่น ๆ อยู่ระหว่าง 48-89 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงควบคุมมีความชื้นอยู่ระหว่าง 45-95 เปอร์เซ็นต์ และแปลงที่มีการวางฝังโพรงมีความชื้นอยู่ระหว่าง 51-93 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 31)



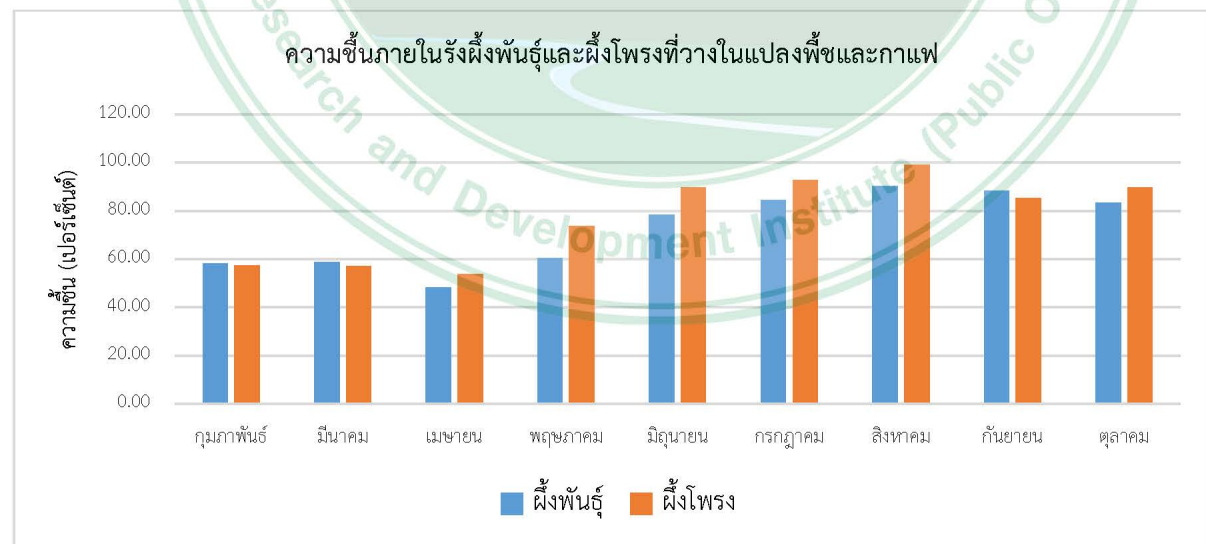
ภาพที่ 31 ความชื้นภายนอก พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาปีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนตุลาคม 2562

- ผลการทดลองวัดอุณหภูมิภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงพืชและกาแฟ พบว่าในรังผึ้งพันธุ์มีอุณหภูมิภายในรังอยู่ระหว่าง 22.3-29.5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าในรังผึ้งโพรงที่มีอุณหภูมิภายในรังอยู่ระหว่าง 22.5-26.6 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 32)



ภาพที่ 32 อุณหภูมิภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงพืชและกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนตุลาคม 2562

- ผลการทดลองวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงพืชและกาแฟ พบว่าในรังผึ้งโพรงมีความชื้นภายในรังอยู่ระหว่าง 54-99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มที่ความชื้นสูงกว่าในรังผึ้งพันธุ์ที่มีความชื้นอยู่ระหว่าง 48-91 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 33)

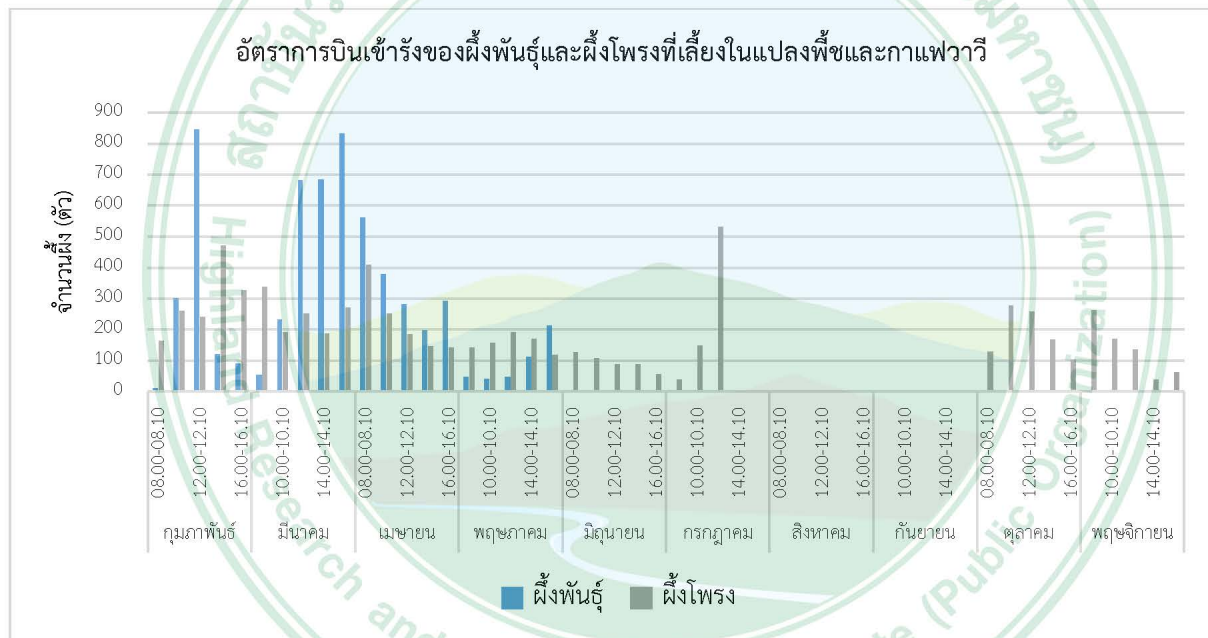


ภาพที่ 33 ความชื้นภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงพืชและกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนตุลาคม 2562

2) ข้อมูลการบินเข้า-บินออก

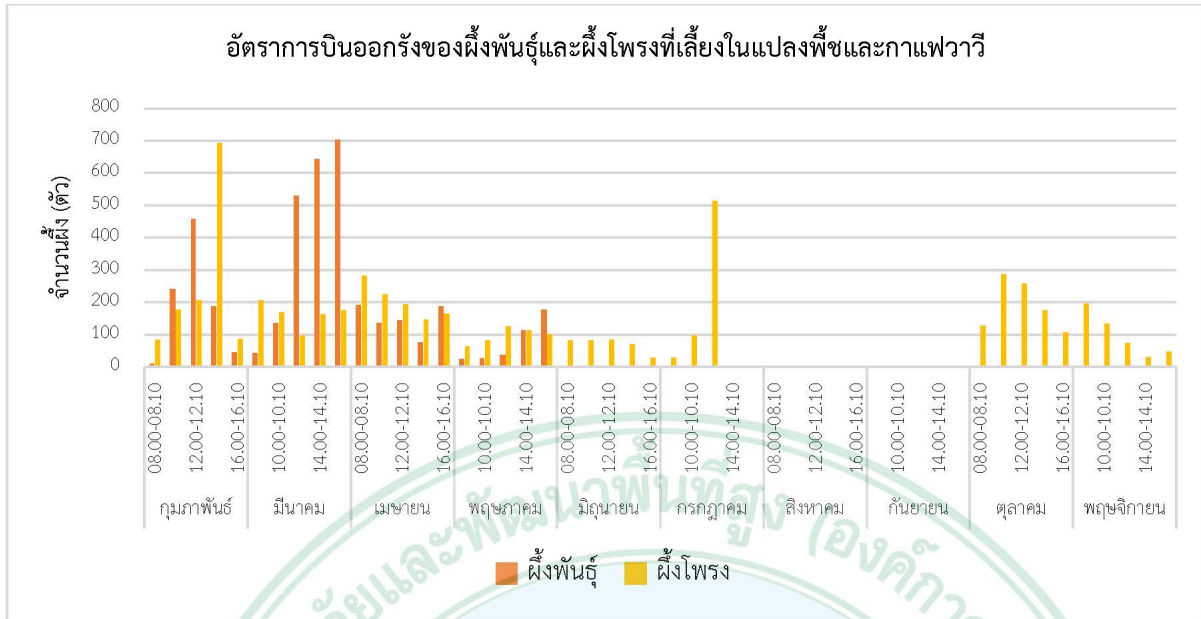
- ผลการบันทึกการบินเข้าออกของผึ้ง โดยนับจำนวนการเข้าออกของผึ้ง พบว่าในเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน โดยรวมผึ้งพันธุ์มีการบินเข้าออกที่สูงกว่าผึ้งโพรง เนื่องจากประชากรเริ่มต้นของผึ้งพันธุ์มากกว่าผึ้งโพรง ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งพันธุ์มีการบินเข้ารังประมาณ 10-800 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีการบินเข้ารังประมาณ 100-450 ตัว (ภาพที่ 34) และซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งพันธุ์มีการบินออกประมาณ 10-700 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีการบินออกประมาณ 90-200 ตัว

และในเดือนพฤษภาคม โดยรวมผึ้งโพรงมีอัตราการบินเข้าออกที่สูงกว่าผึ้งพันธุ์ ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งโพรงมีการบินเข้ารังประมาณ 39-530 ตัว ส่วนผึ้งพันธุ์มีการบินเข้ารังประมาณ 40-800 ตัว และผึ้งโพรงมีการบินออกประมาณ 39-530 ตัว ส่วนผึ้งพันธุ์มีการบินออกประมาณ 25-700 ตัว (ภาพที่ 35)



หมายเหตุ ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พบว่ามีฝนตกหนักและต่อเนื่องตลอดเวลา อากาศมีความชื้นสูง และอุณหภูมิต่ำ เป็นสาเหตุที่ทำให้ผึ้งไม่บินเข้าออก และผึ้งพันธุ์บางส่วนมีการหนีรังเนื่องจากการรบกวนจากแมลงศัตรูผึ้ง (ตัวต่อ)

ภาพที่ 34 การบินเข้ารังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่เลี้ยงในแปลงพืชและกาแพว พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562



หมายเหตุ ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พบว่ามีฝนตกหนักและต่อเนื่องตลอดเวลา อากาศมีความชื้นสูง และอุณหภูมิต่ำ เป็นสาเหตุที่ทำให้ผึ้งไม่บินเข้าออกรัง และผึ้งพันธุ์บางส่วนมีการหนีรังเนื่องจากการรบกวนจากแมลงศัตรูผึ้ง (ตัวต่อ)

ภาพที่ 35 การบินออกรังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่เลี้ยงในแปลงพืชและกาแพวาวี พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562

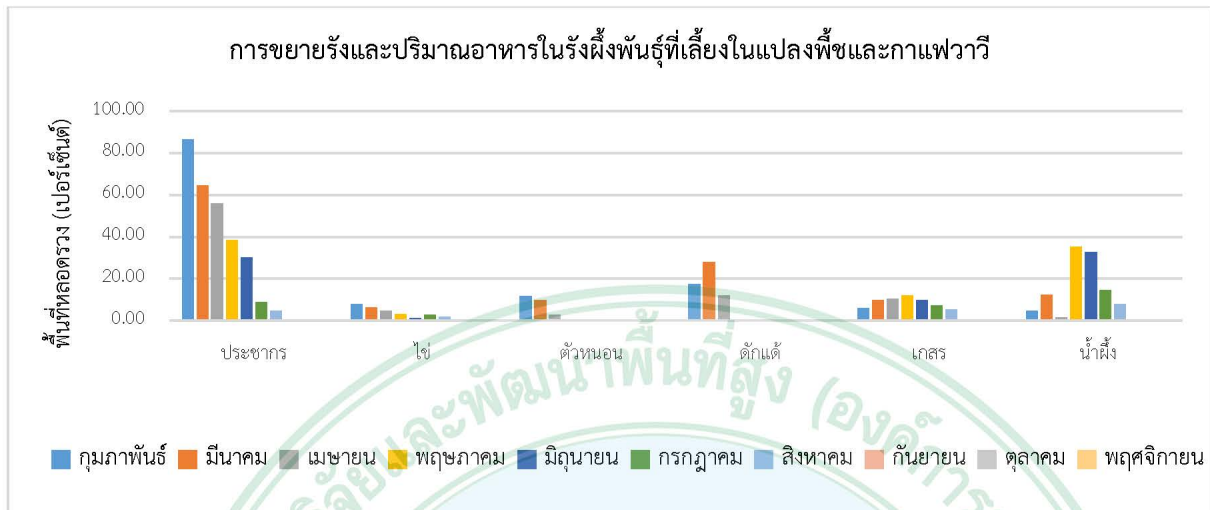
3) ข้อมูลอัตราการขยายรังและปริมาณอาหารในรังผึ้ง

การประเมินประชากรจากปริมาณผึ้งที่เกาะคอน โดยผึ้งพันธุ์มีพื้นที่รวงรังเต็มคอน ประเมินจากประชากรระยะตัวเต็มวัย ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ พื้นที่เก็บเกสรผึ้ง และพื้นที่เก็บน้ำผึ้ง (ภาพที่ 36ก) ส่วนผึ้งโพรงมีขนาดรูปร่างของรังที่ไม่แน่นอน จึงเก็บข้อมูลประชากรระยะตัวเต็มวัยเท่านั้น ไม่สามารถทำการจัดการรังเช่นเดียวกับผึ้งพันธุ์ได้ เนื่องจากผึ้งโพรงไม่สามารถเขย่าให้ผึ้งตัวเต็มวัยหลุดจากรวงรังเพื่อประเมินประชากรในระยะอื่น ๆ และความแข็งแรงของรวงรังที่ยึดเพียงด้านเดียว เมื่อเขย่าอาจทำให้หลุดหรือเสียหายได้ และผึ้งจะคิดว่าถูกรบกวนอย่างหนักจนทำให้หนีรังได้ง่าย (ภาพที่ 36ข)



ภาพที่ 36 รูปร่างคอนผึ้งแต่ละชนิด ก : คอนผึ้งพันธุ์ ข : คอนผึ้งโพรง

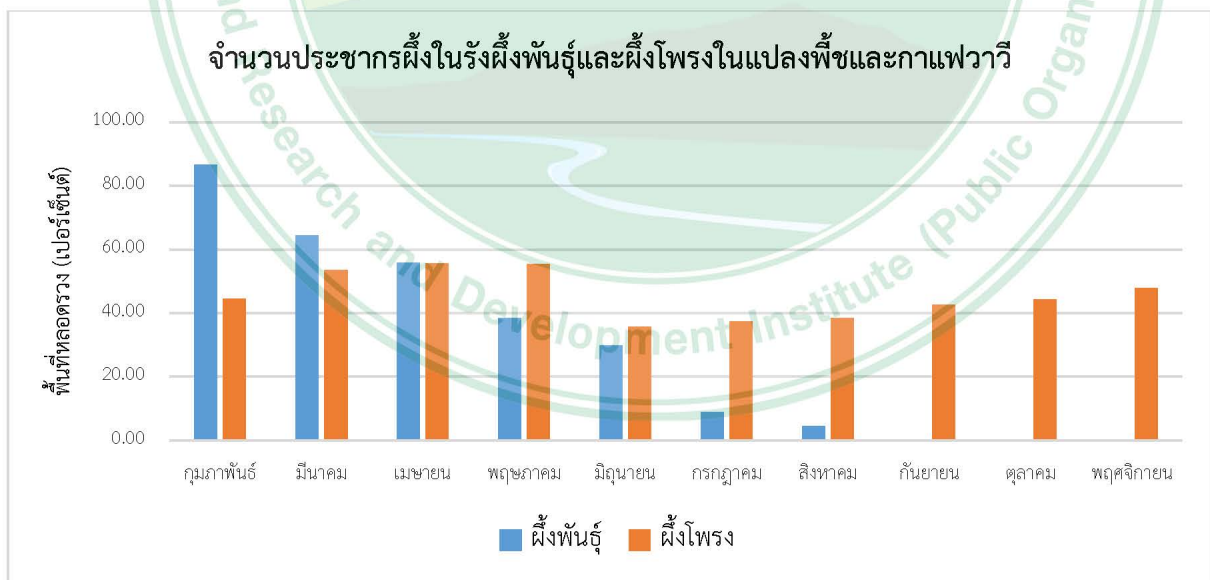
- ผลการทดลองวัดอัตราการขยายรังของผึ้งพันธุ์พบว่า จำนวนประชากรผึ้ง ไข่ และตัวหนอน ที่มีอยู่ในรัง มีแนวโน้มลดลง แต่เกสรผึ้ง น้ำผึ้ง และดักแด้มีการเพิ่มหรือลดอย่างไม่คงที่ (ภาพที่ 37)



หมายเหตุ เดือนกันยายนผึ้งพันธุ์หนีออกจากรังทั้งหมด เนื่องจากมีตัวต่อจับผึ้งอย่างต่อเนื่องจนประชากรลดลง

ภาพที่ 37 การขยายรังและปริมาณอาหารในรังผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงในแปลงพืชและกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562

- ผลการทดลองเปรียบเทียบจำนวนประชากรของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงพบว่า จำนวนประชากรของผึ้งพันธุ์มีแนวโน้มประชากรลดลงอยู่ที่ประมาณ 4-87 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลอดรวม แต่ผึ้งโพรงมีแนวโน้มประชากรคงที่อยู่ที่ประมาณ 36-55 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หลอดรวม (ภาพที่ 38)



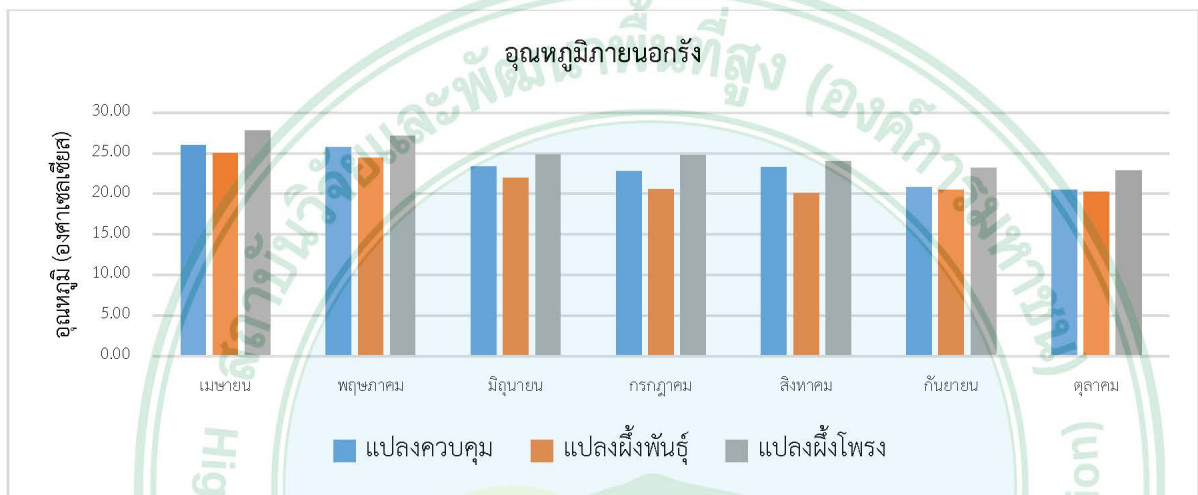
หมายเหตุ เดือนกันยายนผึ้งพันธุ์หนีออกจากรังทั้งหมด เนื่องจากมีตัวต่อจับผึ้งอย่างต่อเนื่องจนประชากรลดลง

ภาพที่ 38 จำนวนประชากรผึ้งในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในแปลงพืชและกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562

4.2.2 การศึกษาเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งบนพื้นที่สูงสำหรับช่วยผสมเกสรในกาแฟ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

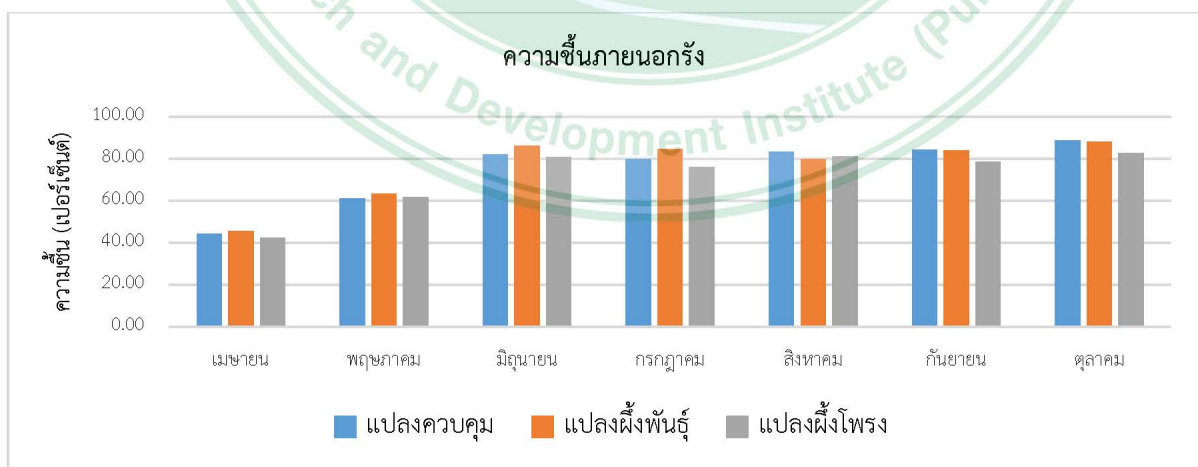
1) ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นภายนอกและภายในรังผึ้ง

- ผลการทดลองวัดอุณหภูมิภายนอกครั้ง พบว่า แปลงที่มีการวางผึ้งโพรง มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 22.9-27.8 องศาเซลเซียส ซึ่งมีแนวโน้มสูงกว่าแปลงอื่น ๆ ตลอดทุกเดือน รองลงมาคือแปลงควบคุมมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 20.4-26.03 องศาเซลเซียส และแปลงที่มีการวางผึ้งพันธุ์ มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 20.0-25.0 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 39)



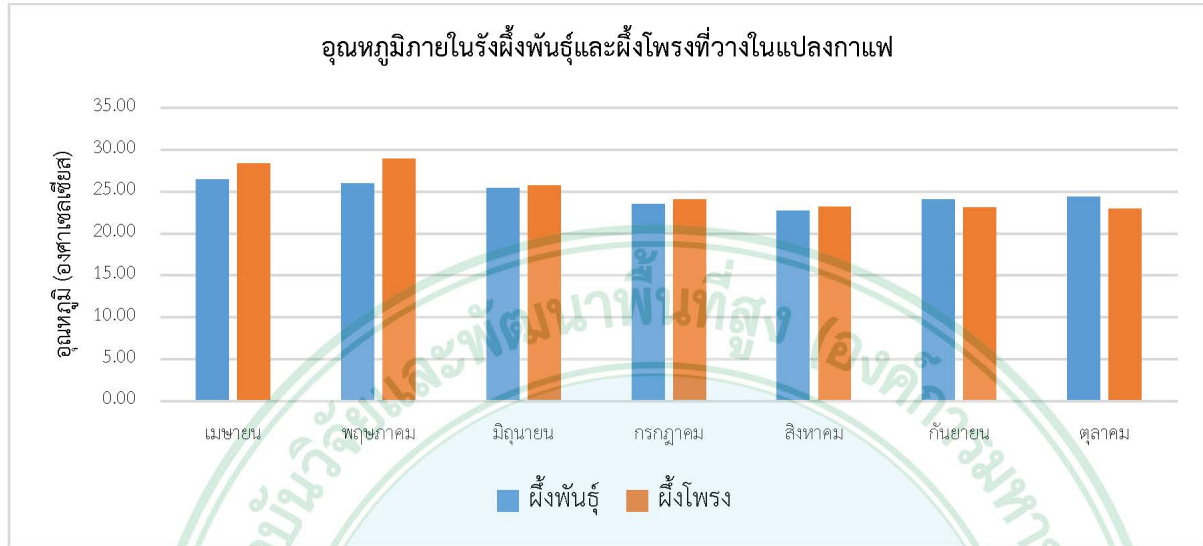
ภาพที่ 39 อุณหภูมิภายนอกครั้ง พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม 2562

- ผลการทดลองวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกครั้ง พบว่าทั้ง 3 แปลง มีแนวโน้มที่มีความชื้นใกล้เคียงกัน หรือมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งอยู่ระหว่าง 42-86 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 40)



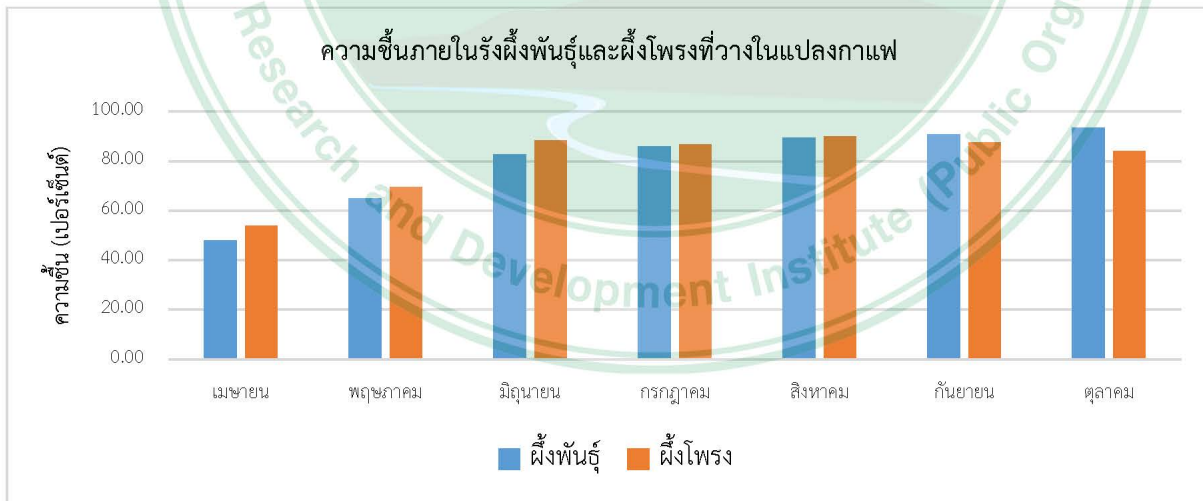
ภาพที่ 40 ความชื้นภายนอกครั้ง พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม 2562

- ผลการทดลองวัดอุณหภูมิภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงกาแฟ พบว่า ผึ้งพันธุ์มีอุณหภูมิภายในรังอยู่ระหว่าง 22.8-26.4 องศาเซลเซียส ผึ้งโพรงมีอุณหภูมิภายในรังอยู่ระหว่าง 22.3-29.0 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 41)



ภาพที่ 41 อุณหภูมิภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม 2562

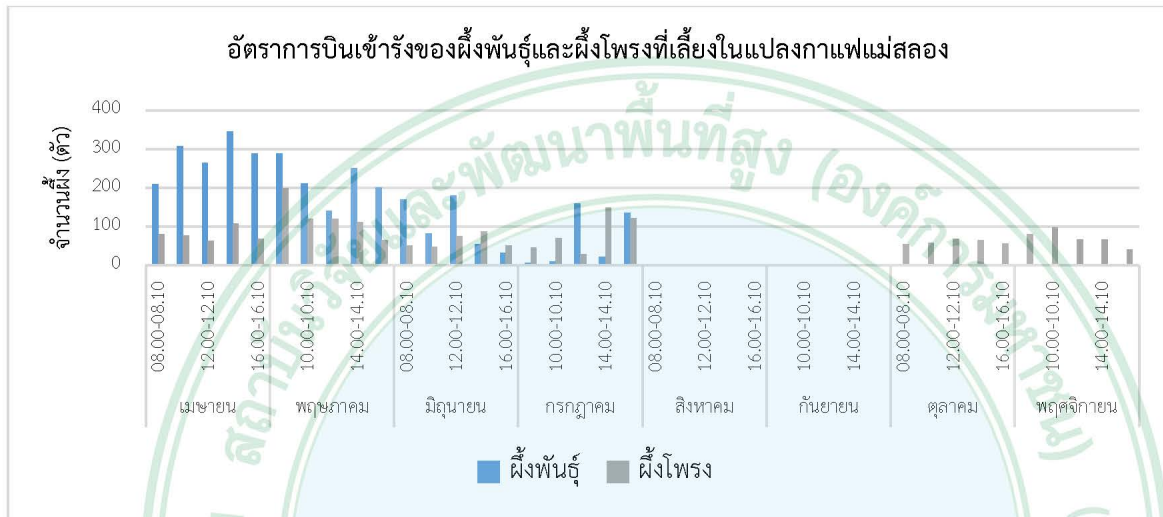
- ผลการทดลองวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงกาแฟ พบว่า ผึ้งพันธุ์มีความชื้นภายในรังอยู่ระหว่าง 48-94 เปอร์เซ็นต์ ผึ้งโพรงมีความชื้นอยู่ระหว่าง 54-88 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความชื้นสูงกว่าภายในรังผึ้งพันธุ์ตลอด 3 เดือนแรก แต่เดือนถัดมามีแนวโน้มใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 42)



ภาพที่ 42 ความชื้นภายในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่วางในแปลงกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง แบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม 2562

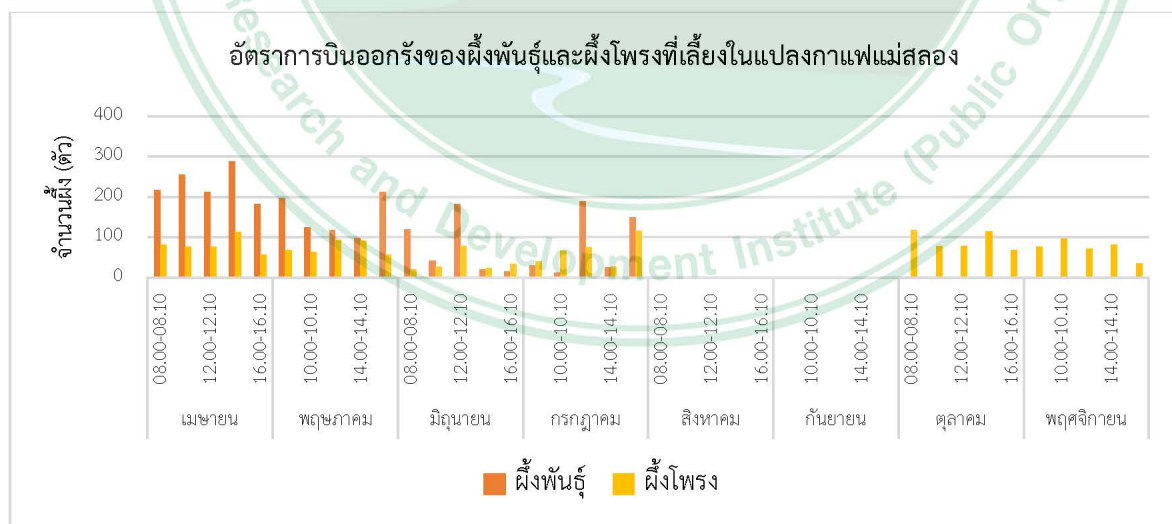
2) ข้อมูลการบินเข้า-บินออก

- ผลการทดลองการหาอัตราการบินเข้าออกของผึ้ง โดยนับจำนวนการเข้าออกของผึ้ง พบว่าโดยรวมผึ้งพันธุ์มีอัตราการบินเข้าออกที่สูงกว่าผึ้งโพรง เนื่องจากประชากรเริ่มต้นของผึ้งพันธุ์มีมากกว่าผึ้งโพรง ซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินเข้าประมาณ 10-350 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีจำนวนการบินเข้าประมาณ 30-200 ตัว (ภาพที่ 43) และซึ่งในเวลา 10 นาที ผึ้งพันธุ์มีจำนวนการบินออกประมาณ 10-290 ตัว ส่วนผึ้งโพรงมีจำนวนการบินออกประมาณ 20-120 ตัว (ภาพที่ 44)



หมายเหตุ ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พบว่ามีฝนตกหนักและต่อเนื่องตลอดเวลา อากาศมีความชื้นสูง และอุณหภูมิต่ำ เป็นสาเหตุที่ทำให้ผึ้งไม่บินเข้าออก และผึ้งพันธุ์บางส่วนมีการหนีรังเนื่องจากการรบกวนจากแมลงศัตรูผึ้ง (ตัวต่อ)

ภาพที่ 43 การบินเข้ารังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่เลี้ยงในแปลงกาแฟพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง
แบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2562

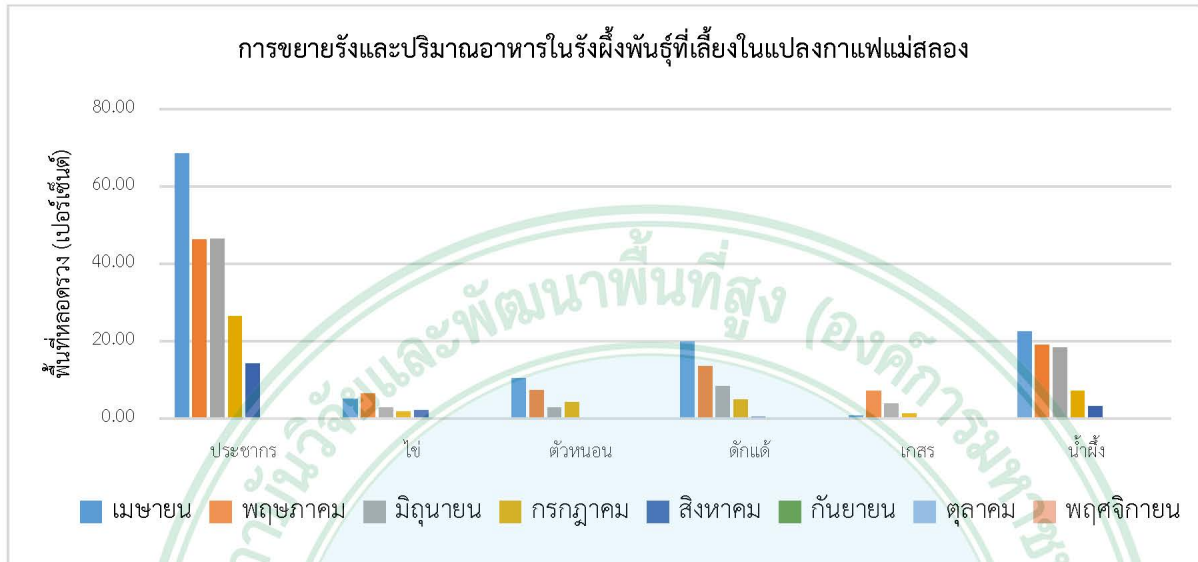


หมายเหตุ ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พบว่ามีฝนตกหนักและต่อเนื่องตลอดเวลา อากาศมีความชื้นสูง และอุณหภูมิต่ำ เป็นสาเหตุที่ทำให้ผึ้งไม่บินเข้าออก และผึ้งพันธุ์บางส่วนมีการหนีรังเนื่องจากการรบกวนจากแมลงศัตรูผึ้ง (ตัวต่อ)

ภาพที่ 44 การบินออกรังของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่เลี้ยงในแปลงกาแฟพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง
แบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2562

3) ข้อมูลอัตราการขยายรังและปริมาณอาหารในรังผึ้ง

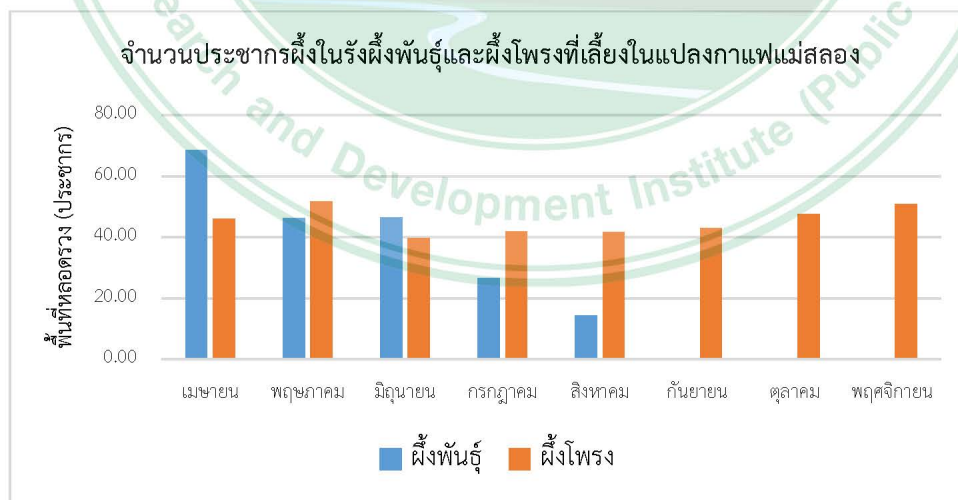
- ผลการทดลองวัดอัตราการขยายรังของผึ้งพันธุ์พบว่า จำนวนประชากรผึ้ง ตัวหนอน ดักแด้ และน้ำผึ้งที่มีอยู่ในรัง มีแนวโน้มลดลง ส่วนจำนวนไข่ และเกสรผึ้ง ยังมีการเพิ่มหรือลดอย่างไม่คงที่ (ภาพที่ 45)



หมายเหตุ เดือนกันยายนผึ้งพันธุ์หนีออกจากรังทั้งหมด เนื่องจากมีตัวต่อจับผึ้งอย่างต่อเนื่องจนประชากรลดลง

ภาพที่ 45 การขยายรังและปริมาณอาหารในรังผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงในแปลงกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2562

- ผลการทดลองเปรียบเทียบจำนวนประชากรของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงพบว่า จำนวนประชากรของผึ้งพันธุ์ส่วนใหญ่มีมากกว่าโดยมีประชากรประมาณ 15-69 เปอร์เซนต์ของพื้นที่หลอดรวง ส่วนผึ้งโพรงมีประชากรประมาณ 40-52 เปอร์เซนต์ของพื้นที่หลอดรวง ซึ่งทั้งสองมีแนวโน้มประชากรลดลง (ภาพที่ 46)



หมายเหตุ เดือนกันยายนผึ้งพันธุ์หนีออกจากรังทั้งหมด เนื่องจากมีตัวต่อจับผึ้งอย่างต่อเนื่องจนประชากรลดลง

ภาพที่ 46 จำนวนประชากรผึ้งในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่เลี้ยงในแปลงกาแฟ พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2562

4.2.3 ศัตรูผึ้ง

- ตัวต่อ

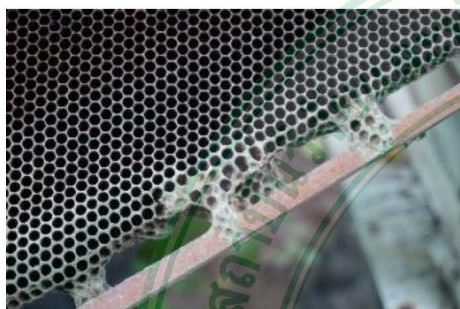
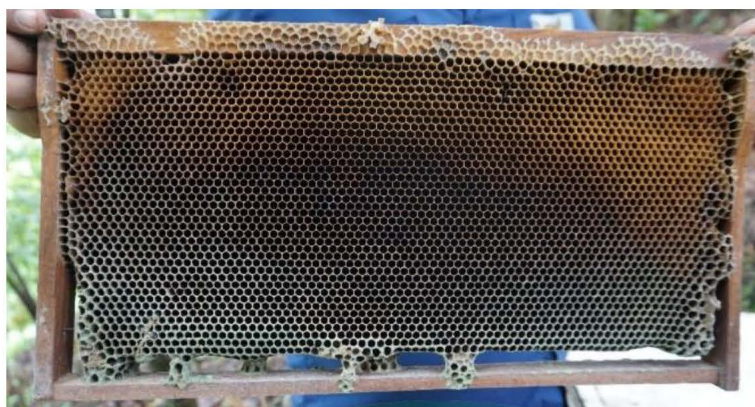
เมื่อวางลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ และวางลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองตั้งแต่เดือนเมษายน จนถึงเดือนช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน พบว่าเริ่มมีตัวต่อที่เป็นศัตรูธรรมชาติของผึ้งบินมาเกาะบริเวณหน้ารังหรือบินโฉบผึ้งกลางอากาศ ซึ่งบินวนเวียนหน้าลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์เป็นหลัก ผู้วิจัยได้กำจัดเบื้องต้นด้วยการตีด้วยไม้แบดมินตัน หรืออุปกรณ์ที่ใกล้เคียง เมื่อกำจัดได้แล้วสังเกตได้ว่า มีความถี่ในการบินมาจับผึ้งประมาณ 3-5 ตัว ต่อ 10 นาที (ภาพที่ 47)



ภาพที่ 47 แมลงศัตรูธรรมชาติของผึ้ง : ตัวต่อ

- เชื้อราที่เกิดขึ้นภายในรัง

เมื่อวางลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวีตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ และวางลังเลี้ยงผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลองตั้งแต่เดือนเมษายน จนถึงเดือนช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน ในช่วงที่ฝนตกติดต่อกันเป็นระยะเวลานานทำให้ความชื้นในอากาศสูง จึงพบว่าเกิดราขึ้นบริเวณไขผึ้ง ทำให้ผึ้งไม่ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในบริเวณที่เกิดราขึ้น เช่น ไม่มีการวางไข่ของนางพญา ไม่เก็บเกสรและน้ำผึ้ง เป็นต้น (ภาพที่ 48)



ภาพที่ 48 รางที่เกิดขึ้นบริเวณไขผึ้ง

4.3 การทดลองที่ 3 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งในแปลงปลูกพืชและกาแปบนพื้นที่สูง

4.3.1 วิธีการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง

- การเก็บน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์

เก็บเกี่ยวโดยใช้ถังสไลด์ และหลังจากตรวจรังผึ้งแล้ว พบว่า รังผึ้งมีน้ำผึ้งที่ปิดฝาแล้ว ซึ่งถ้าเป็นน้ำผึ้งที่มีคุณภาพมาตรฐานจะมีความชื้นสัมพัทธ์ของน้ำผึ้งเท่ากับหรือต่ำกว่า 21% ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 211 (พ.ศ. 2543) เรื่อง “น้ำผึ้ง” จากนั้นเลือกคอนน้ำผึ้งที่ต้องการ ใช้แปรงปัดตัวผึ้งให้ลงในรัง แล้วใช้มีดปาดไขผึ้งที่ปิดหลอดรวงน้ำผึ้งออก และนำคอนมาเรียงใส่ในถังสไลด์น้ำผึ้งเพื่อสไลด์น้ำผึ้งออก ในส่วนของตัวอ่อนผึ้งที่ยังคงอยู่ในคอนสามารถนำกลับไปใส่รังให้ผึ้งได้ต่อไป ควรเหลือคอนที่เป็นน้ำผึ้งไว้ในรัง 2-3 คอนต่อรัง เมื่อได้น้ำผึ้งปริมาณที่มากพอควรนำไปใส่ในถังพักน้ำผึ้งก่อนแล้วจึงบรรจุลงขวด

- การเก็บน้ำผึ้งจากผึ้งในโพรง

เก็บเกี่ยวน้ำผึ้งใช้มีดตัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำผึ้ง จากนั้นใช้มีดปาดไขผึ้งที่ปิดหลอดรวงน้ำผึ้งออก วางบนตะแกรงที่รองด้วยผ้าขาวบางหรือมุ้งตาข่ายไว้เพื่อให้ น้ำผึ้งไหลออกมา ไม่ควรบีบคั้นด้วยมือเนื่องจากทำให้มีเศษผงหรือชิ้นส่วนของรวงผึ้ง รวมไปถึงของเหลวในตัวอ่อนที่ถูกบีบ ซึ่งจะทำให้ น้ำผึ้งมีการปนเปื้อนและ

บาดเจ็บได้ง่าย จากนั้นนำไปใส่ในถังพักน้ำผึ้ง เพื่อกรองเศษผงอื่น ๆ ออกจากน้ำผึ้งด้วยผ้าขาวบางสะอาด แล้วจึงบรรจุลงขวด ซึ่งการตัดเอาเฉพาะส่วนที่มีน้ำผึ้ง แต่ยังคงเหลือส่วนที่มีไข หนอน และดักแด้อยู่นั้น ทำให้ผึ้งไม่สูญเสียประชากรไป ไม่หนีรังและยังสามารถเลี้ยงในฤดูต่อไปได้ แต่ถ้าตัดรวงออกทุกส่วนแล้ว อาจจะทำให้ผึ้งหนีรัง ต้องเสียเวลาในการล่อผึ้งใหม่อีกครั้ง และขนาดรังผึ้งที่ล่อเข้ามาใหม่มีขนาดเล็กจึงได้น้ำผึ้งน้อย การตัดรวงรังออกทั้งหมดจึงมีข้อเสียมากกว่าการตัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำผึ้ง

4.3.2 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งในแปลงปลูกพืชบนพื้นที่สูง

1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- ผลการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งในช่วงหลังจากที่ดอกพืชบาน พบว่าปริมาณน้ำผึ้งของผึ้งพันธุ์มีน้ำผึ้งเฉลี่ย 344 กรัม/ลัง และมีความชื้นภายในรังเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 48.27 โดยประเมินจากน้ำผึ้งที่เก็บภายในรังแต่ผึ้งยังไม่นำไขผึ้งมาปิดฝา จึงไม่สามารถบันทึกเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ได้ เพราะเก็บสะสมน้ำผึ้งน้อยและยังไม่ได้ทำการงดให้น้ำตาลเพื่อป้องกันการล่มสลายของรัง ในส่วนของปริมาณน้ำผึ้งของผึ้งโพรง พบว่ามีน้ำผึ้งเฉลี่ย 738 กรัม/ลัง และมีความชื้นเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 22 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ปริมาณน้ำผึ้งต่อลังในแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำผึ้ง (กรัม)	ความชื้น(%)
แปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์	344±577	48.27±11.88 (ความชื้นจากภายในรัง)
แปลงที่วางลังผึ้งโพรง	738±179	22.00±1.01

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำผึ้ง

- ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำผึ้ง พบว่า กรรมวิธีแปลงที่วางลังผึ้งโพรง มีค่าไฮดรอกซีเมทิลเฟอรูฟิวรัล ค่าไดออกไซด์แอกติวิตี น้ำตาลซูโครส และน้ำตาลรีดิวซิง ผ่านเกณฑ์กำหนด (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำฝัງแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ไฮดรอกซีเมทิล เฟอร์ฟิวรัล (มก./กก.)	ไดแอสเตสแอกติวิตี (โกเต สเกล)	น้ำตาลซูโครส (ร้อยละของ น้ำหนัก)	น้ำตาลรีดิวซิง (ร้อยละของ น้ำหนัก)
แปลงที่วางถังฝัງพันธุ์	-	-	-	-
แปลงที่วางถังฝัງโพรง	6.6*	17.7*	2.0*	73.1*

หมายเหตุ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวน้ำฝัງได้จึงไม่มีผลการผลวิเคราะห์ทางเคมี

*ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟิวรัล, มก./กก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 80

*ไดแอสเตสแอกติวิตี, โกเต สเกล ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่น้อยกว่า 3

*น้ำตาลซูโครส ร้อยละของน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 5

*น้ำตาลรีดิวซิง ร้อยละของน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่น้อยกว่า 65

- ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางชีวภาพของน้ำฝัງ พบว่า กรรมวิธีแปลงที่วางถังฝัງโพรง มีปริมาณยีสต์และรา เชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อ *Salmonella* spp. ผ่านเกณฑ์กำหนด (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ผลวิเคราะห์ทางชีวภาพของน้ำฝัງในถังเลี้ยงแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ยีสต์และรา (ต่อ 1 ก.)	เชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> (ต่อ 0.1 ก.)	เชื้อ <i>Salmonella</i> spp. (ต่อ 25 ก.)
แปลงที่วางถังฝัງพันธุ์	-	-	-
แปลงที่วางถังฝัງโพรง	น้อยกว่า 10*	ไม่พบ*	ไม่พบ*

หมายเหตุ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวน้ำฝัງได้จึงไม่มีผลการผลวิเคราะห์ทางชีวภาพ

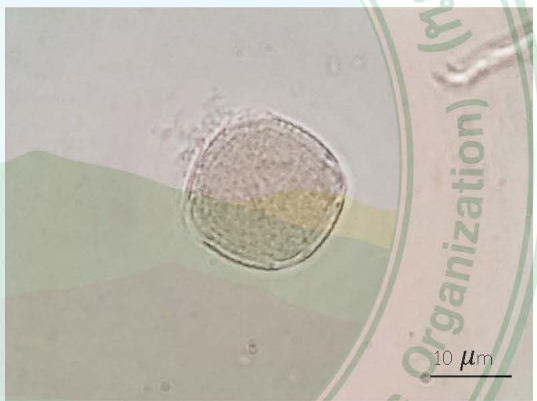
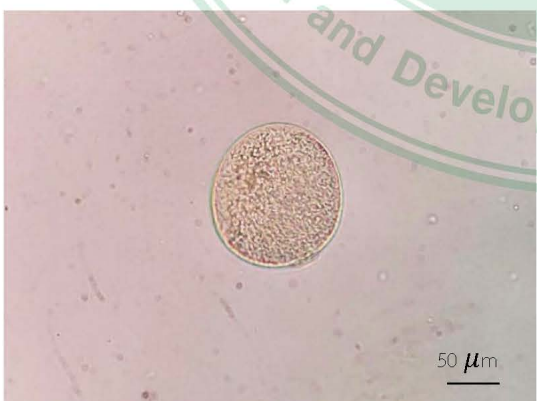
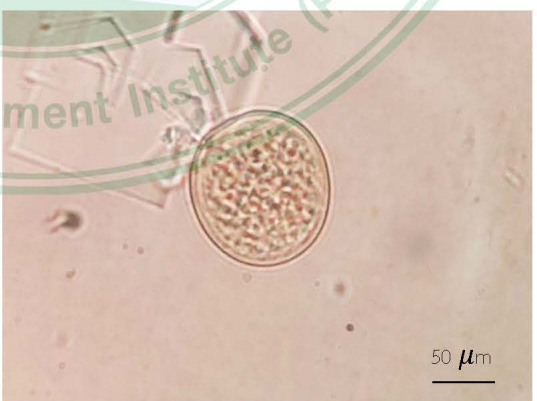
*ยีสต์และราต่อ 1 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 10

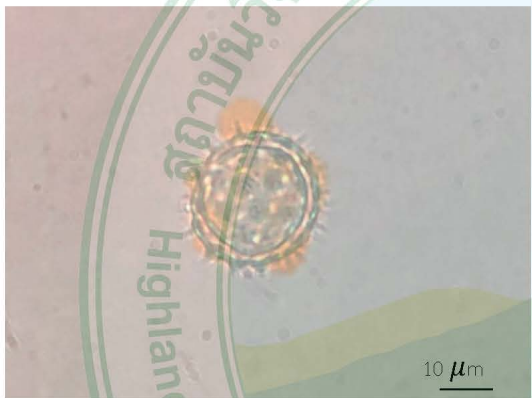
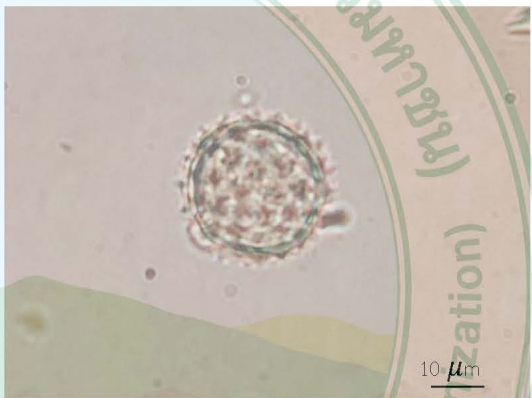
*เชื้อ *Staphylococcus aureus* ต่อ 0.1 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่พบ

*เชื้อ *Salmonella* spp. ต่อ 25 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่พบ

- ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ชนิดเกสรพืชในน้ำฝัງพบว่า พบเกสรของพืช 5 ชนิด ได้แก่ พืช 35 เพอร์เซ็นต์ แมคาเดเมีย 20 เพอร์เซ็นต์ ปีนุกไส้ 20 เพอร์เซ็นต์ กาแฟ 15 เพอร์เซ็นต์ และข้าวโพด 10 เพอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17-18)

ตารางที่ 17 ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ชนิดเกสรพืชในน้ำผึ้งของผึ้งโพรง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ภาพเกสรจากดอกพืช โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ภาพเกสรที่พบในน้ำผึ้ง โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์
	
พืช <i>Prunus persica</i>	พืช <i>Prunus persica</i>
	
กาแฟ <i>Coffea arabica</i> L.	กาแฟ <i>Coffea arabica</i> L.
	
ข้าวโพด <i>Zea mays</i> Linn.	ข้าวโพด <i>Zea mays</i> Linn.

ภาพเกสรจากดอกพืช โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ภาพเกสรที่พบในน้ำผึ้ง โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์
	
แมคาเดเมีย (<i>Macadamia integrifolia</i>)	แมคาเดเมีย (<i>Macadamia integrifolia</i>)
	
ปิ่นนกลี (<i>Bidens pilosa</i> L.)	ปิ่นนกลี (<i>Bidens pilosa</i> L.)

ตารางที่ 18 เปอร์เซนต์ชนิดเกสรพืชที่พบในน้ำผึ้งของผึ้งโพรง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง
แบบโครงการหลวงวาวี

ชนิดเกสรพืช	เปอร์เซนต์ที่พบในน้ำผึ้ง
1.พืช	35.00
2.กาแฟ	15.00
3.ข้าวโพด	10.00
4.แมคาเดเมีย	20.00
5.ปิ่นนกลี	20.00

4.3.3 การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งในแปลงปลูกกาแฟนพื้นที่สูง

1) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

- ผลการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งในช่วงหลังจากที่ดอกกาแฟนบาน พบว่าปริมาณน้ำผึ้งของผึ้งพันธุ์มีน้ำผึ้งเฉลี่ย 579 กรัม/ลัง และมีความชื้นภายในรังเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 64.81 โดยประเมินจากน้ำผึ้งที่เก็บภายในรังแต่ผึ้งยังไม่นำไขผึ้งมาปิดฝา จึงไม่สามารถปั่นเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ได้ เพราะเก็บสะสมน้ำผึ้งน้อยและยังไม่ได้ทำการงดให้น้ำตาลเพื่อป้องกันการล่มสลายของรัง ในส่วนของปริมาณน้ำผึ้งของผึ้งโพรง พบว่ามีน้ำผึ้งเฉลี่ย 959 กรัม/ลัง และมีความชื้นเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 20.37 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ปริมาณน้ำผึ้งต่อลังในแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำผึ้ง (กรัม)	ความชื้น(%)
แปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์	579±442	64.81±12.96 (ความชื้นจากภายในรัง)
แปลงที่วางลังผึ้งโพรง	959±355	20.37±0.61

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำผึ้ง

- ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำผึ้ง พบว่า กรรมวิธีแปลงที่วางลังผึ้งโพรง มีค่าไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรัล ค่าไดออกไซด์แอกติวิตี น้ำตาลซูโครส และน้ำตาลรีดิวซิง ผ่านเกณฑ์กำหนด (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ผลวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

กรรมวิธี	ไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรัล (มก./กก.)	ไดออกไซด์แอกติวิตี (โกเต สเกล)	น้ำตาลซูโครส (ร้อยละของ น้ำหนัก)	น้ำตาลรีดิวซิง (ร้อยละของ น้ำหนัก)
แปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์	-	-	-	-
แปลงที่วางลังผึ้งโพรง	2.3*	10.6*	1.6*	75.7*

หมายเหตุ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งได้จึงไม่มีผลการวิเคราะห์ทางเคมี

*ไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรัล, มก./กก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 80

*ไดออกไซด์แอกติวิตี, โกเต สเกล ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่น้อยกว่า 3

*น้ำตาลซูโครส ร้อยละของน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 5

*น้ำตาลรีดิวซิง ร้อยละของน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่น้อยกว่า 65

- ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางชีวภาพของน้ำผึ้ง พบว่า กรรมวิธีแปลงที่วางถังผึ้งโพรง มีปริมาณ ยีสต์และรา เชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อ *Salmonella* spp. ผ่านเกณฑ์กำหนด (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 ผลวิเคราะห์ทางชีวภาพของน้ำผึ้งในถังเลี้ยงแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

กรรมวิธี	ยีสต์และรา (ต่อ 1 ก.)	เชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> (ต่อ 0.1 ก.)	เชื้อ <i>Salmonella</i> spp. (ต่อ 25 ก.)
แปลงที่วางถังผึ้งพันธุ์	-	-	-
แปลงที่วางถังผึ้งโพรง	น้อยกว่า 10*	ไม่พบ*	ไม่พบ*

หมายเหตุ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งได้จึงไม่ผลการผลวิเคราะห์ทางชีวภาพ

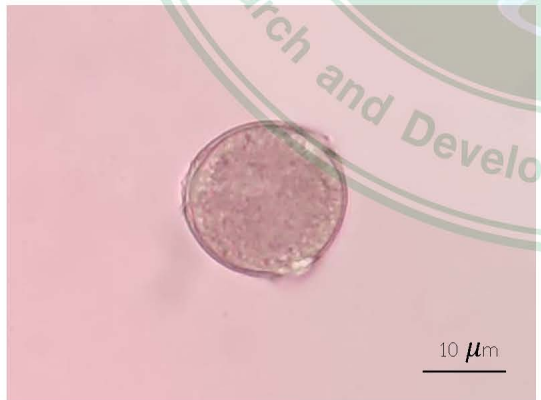
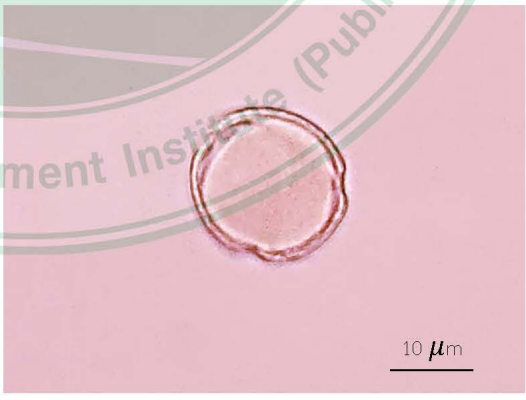
*ยีสต์และราต่อ 1 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 10

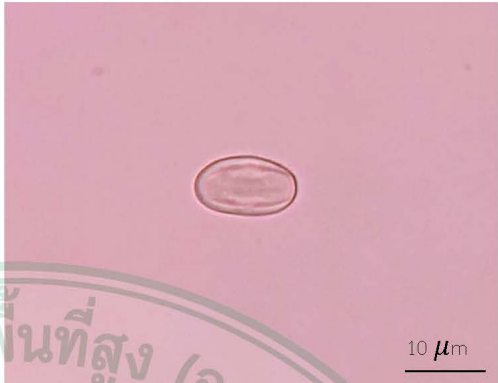
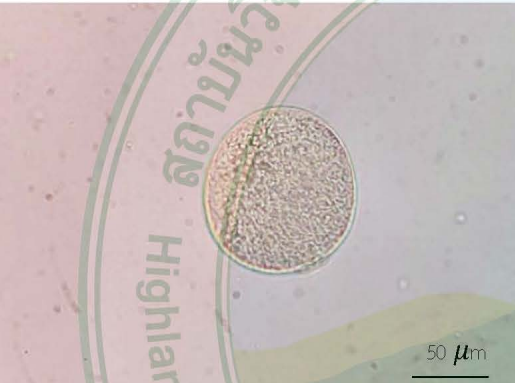
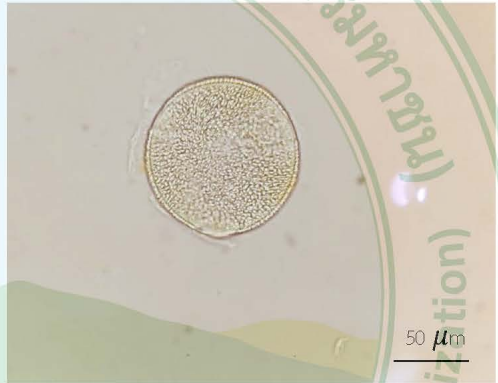
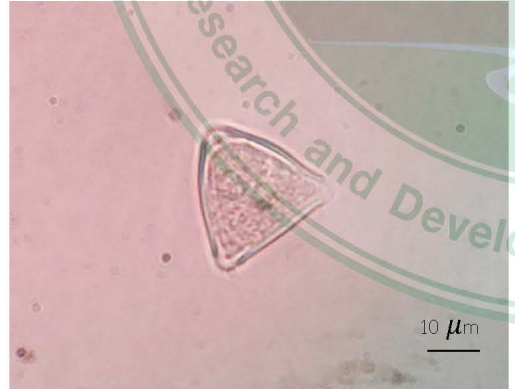
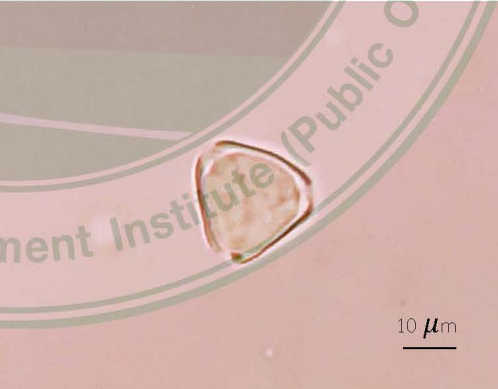
*เชื้อ *Staphylococcus aureus* ต่อ 0.1 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่พบ

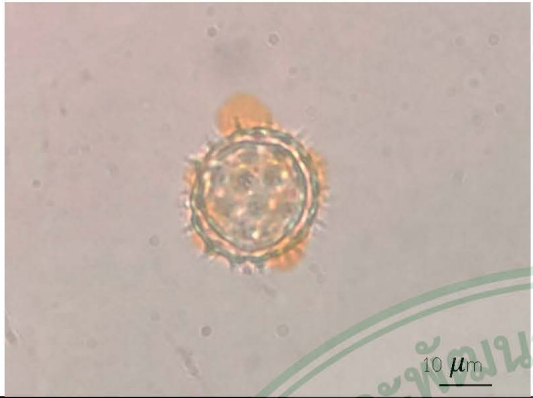
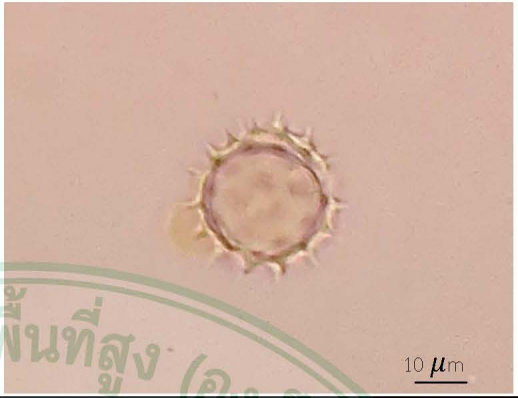
*เชื้อ *Salmonella* spp. ต่อ 25 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่พบ

- ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ชนิดเกสรพืชในน้ำผึ้งพบว่า พบเกสรของพืช 5 ชนิด ได้แก่ กาแฟ 31.25 เปอร์เซ็นต์ ก่อ 31.25 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพด 12.5 เปอร์เซ็นต์ แมคาเดเมีย 12.5 เปอร์เซ็นต์ และป็นนกลี 12.5 เปอร์เซ็นต์ และ (ตารางที่ 22-23)

ตารางที่ 22 ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ชนิดเกสรพืชในน้ำผึ้งของผึ้งโพรง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ภาพเกสรจากดอกพืช โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ภาพเกสรที่พบในน้ำผึ้ง โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์
	
กาแฟ <i>Coffea arabica</i> L.	กาแฟ <i>Coffea arabica</i> L.

ภาพเกสรจากดอกพีช โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ภาพเกสรที่พบในน้ำผึ้ง โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์
	
ก่อ <i>Castanopsis</i> spp.	ก่อ <i>Castanopsis</i> spp.
	
ข้าวโพด <i>Zea mays</i> Linn.	ข้าวโพด <i>Zea mays</i> Linn.
	
แมคาเดเมีย (<i>Macadamia integrifolia</i>)	แมคาเดเมีย (<i>Macadamia integrifolia</i>)

ภาพเกสรจากดอกพืช โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ภาพเกสรที่พบในน้ำผึ้ง โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์
	
ปิ่นนกลั้ <i>Bidens pilosa</i> L.	ปิ่นนกลั้ <i>Bidens pilosa</i> L.

ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์ชนิดเกสรพืชที่พบในน้ำผึ้งของผึ้งโพรง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง
แบบโครงการหลวงแม่สลอง

ชนิดเกสรพืช	เปอร์เซ็นต์ที่พบในน้ำผึ้ง
1.กาแพ	31.25
2.ก่อ	31.25
3.ข้าวโพด	12.50
4.แมคาเดเมีย	12.50
5.ปิ่นนกลั้	12.50

2) โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

- ผลการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งในช่วงหลังจากที่ดอกกาแพบาน พบว่าปริมาณน้ำผึ้งของผึ้งพันธุ์มีน้ำผึ้งเฉลี่ย 419 กรัม/ลัง และมีความชื้นภายในรังเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 60.46 โดยประเมินจากน้ำผึ้งที่เก็บภายในรังแต่ผึ้งยังไม่นำไขผึ้งมาปิดฝา จึงไม่สามารถบันทึกเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากผึ้งพันธุ์ได้ เพราะเก็บสะสมน้ำผึ้งน้อยและยังไม่ได้ทำการงัดให้น้ำตาลเพื่อป้องกันการล่มสลายของรัง ในส่วนของปริมาณน้ำผึ้งของผึ้งโพรง พบว่ามีน้ำผึ้งเฉลี่ย 1,270 กรัม/ลัง และมีความชื้นเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ 21.67 (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ปริมาณน้ำผึ้งต่อลังในแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ปริมาณน้ำผึ้ง (กรัม)	ความชื้น(%)
แปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์	419±489	60.46±10.19 (ความชื้นจากภายในรัง)
แปลงที่วางลังผึ้งโพรง	1,270±225	21.67±1.45

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำผึ้ง

- ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำผึ้ง พบว่า กรรมวิธีแปลงที่วางลังผึ้งโพรง มีค่าไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรัล ค่าไดแอสเตสแอกติวิตี น้ำตาลซูโครส และน้ำตาลรีดิวิซิ่ง ผ่านเกณฑ์กำหนด (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ผลวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำผึ้งแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรัล (มก./กก.)	ไดแอสเตสแอกติวิตี (โกเต สเกล)	น้ำตาลซูโครส (ร้อยละของ น้ำหนัก)	น้ำตาลรีดิวิซิ่ง (ร้อยละของ น้ำหนัก)
แปลงที่วางลังผึ้งพันธุ์	-	-	-	-
แปลงที่วางลังผึ้งโพรง	6.7*	11.3*	3.1*	72.9*

หมายเหตุ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งได้จึงไม่มีผลการวิเคราะห์ทางเคมี

*ไฮดรอกซีเมทิลเพอร์ฟิวรัล, มก./กก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 80

*ไดแอสเตสแอกติวิตี, โกเต สเกล ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่น้อยกว่า 3

*น้ำตาลซูโครส ร้อยละของน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 5

*น้ำตาลรีดิวิซิ่ง ร้อยละของน้ำหนัก ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่น้อยกว่า 65

- ผลการทดลองการวิเคราะห์ทางชีวภาพของน้ำผึ้ง พบว่า กรรมวิธีแปลงที่วางลังผึ้งโพรง มีปริมาณยีสต์และรา เชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อ *Salmonella* spp. ผ่านเกณฑ์กำหนด (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ผลวิเคราะห์ทางชีวภาพของน้ำฝักในถังเลี้ยงแต่ละกรรมวิธีในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

กรรมวิธี	ยีสต์และรา (ต่อ 1 ก.)	เชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> (ต่อ 0.1 ก.)	เชื้อ <i>Salmonella</i> spp. (ต่อ 25 ก.)
แปลงที่วางถังฝักพันธุ์	-	-	-
แปลงที่วางถังฝักโพรง	น้อยกว่า 10*	ไม่พบ*	ไม่พบ*

หมายเหตุ ไม่สามารถเก็บเกี่ยวน้ำฝักได้จึงไม่มีผลการผลวิเคราะห์ทางชีวภาพ

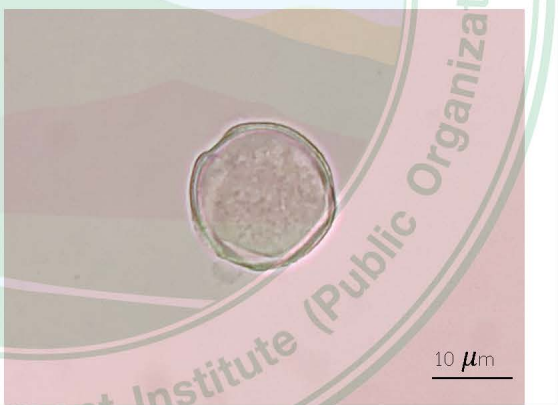
*ยีสต์และราต่อ 1 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่เกิน 10

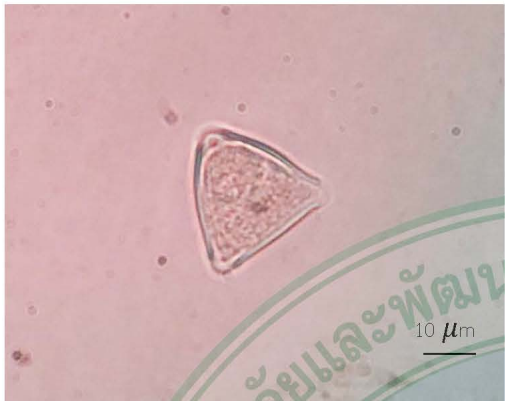
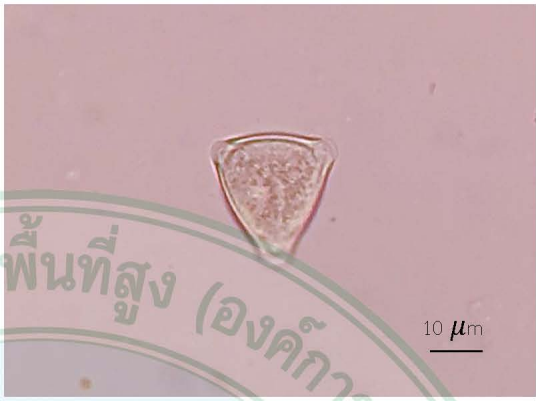
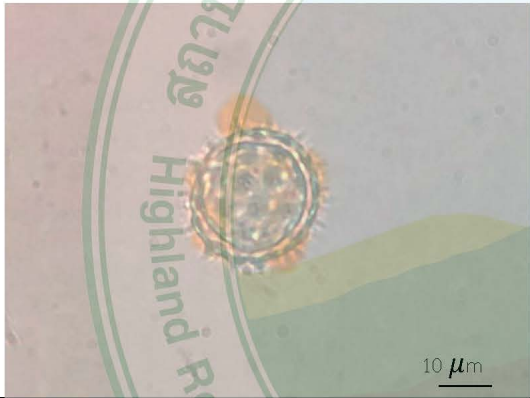
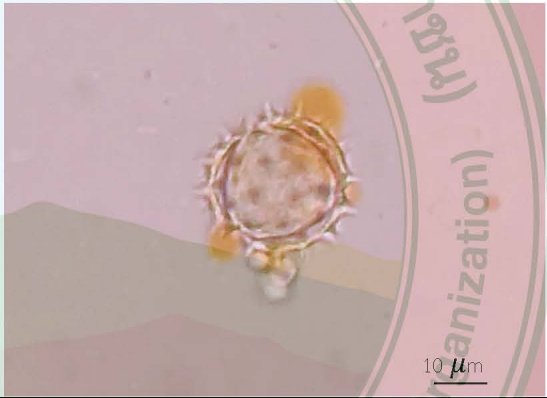
*เชื้อ *Staphylococcus aureus* ต่อ 0.1 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่พบ

*เชื้อ *Salmonella* spp. ต่อ 25 ก. ผ่านเกณฑ์กำหนด ไม่พบ

- ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ชนิดเกสรพืชในน้ำฝักพบว่า พบเกสรของพืช 4 ชนิด ได้แก่ กาแฟ 37 เปอร์เซ็นต์ ปีนนกลี้น 26 เปอร์เซ็นต์ ก่อ 18.5 เปอร์เซ็นต์ และแมคาเดเมีย 18.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 27 -28)

ตารางที่ 27 ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ชนิดเกสรพืชในน้ำฝักของฝักโพรง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ภาพเกสรจากดอกพืช โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ภาพเกสรที่พบในน้ำฝัก โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์
	
กาแฟ <i>Coffea arabica</i> L.	กาแฟ <i>Coffea arabica</i> L.
	

ภาพเกสรจากดอกพืช โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์	ภาพเกสรที่พบในน้ำผึ้ง โดยการส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์
ก่อ <i>Castanopsis</i> spp.	ก่อ <i>Castanopsis</i> spp.
	
แมคาเดเมีย (<i>Macadamia integrifolia</i>)	แมคาเดเมีย (<i>Macadamia integrifolia</i>)
	
ปิ่นนกลี <i>Bidens pilosa</i> L.	ปิ่นนกลี <i>Bidens pilosa</i> L.

ตารางที่ 28 เปอร์เซ็นต์ชนิดเกสรพืชที่พบในน้ำผึ้งของผึ้งโพรง ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูง
แบบโครงการหลวงวาวี

ชนิดเกสรพืช	เปอร์เซ็นต์ที่พบในน้ำผึ้ง
1.กาแฟ	37.00
2.ปิ่นนกลี	26.00
3.ก่อ	18.50
4.แมคาเดเมีย	18.50

4.3.4 สรุปผลจากการประเมินความพึงพอใจจากน้ำผึ้งที่เก็บเกี่ยวได้บนพื้นที่สูง

โดยอาสาสมัครชิมทดสอบน้ำผึ้ง จะทำการสังเกตสีน้ำผึ้ง ตมกลิ่น และชิมรสชาติ แล้วให้คะแนนตามความชอบของผู้ชิม ผลการทดสอบชิมน้ำผึ้งจากผึ้งโพรงใช้ตัวอย่างจากแหล่งที่มา 5 แหล่ง ดังนี้

1. น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงพืชในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

ทดสอบวางลังผึ้งผึ้งโพรงไว้ในแปลงพืช เจ้าของแปลงนางอรุณี แซ่จาง ในพื้นที่หมู่บ้านดอยช้าง ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ซึ่งภายในบริเวณลานเลี้ยงผึ้งเจ้าของแปลงปลูกกาแฟ พืช กล้วย แมคาเดเมีย และมีพืชป่ารอบแปลง น้ำผึ้งวัดค่าความหวานได้ 81.2 °Brix ผลการทดสอบ จากการสังเกตน้ำผึ้งมีสีน้ำตาลเข้มชุน ๆ กลิ่นของน้ำผึ้งมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ของดอกไม้ และน้ำผึ้งมีรสชาติหวานนำ เปรี้ยวตาม เมื่อกลืนรู้สึกว่ามีรสขมเล็กน้อย ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจด้านสีของน้ำผึ้ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดถึง 4.00 คะแนน ส่วนความพึงพอใจด้านกลิ่น มีค่าเฉลี่ย 3.95 คะแนน ความพึงพอใจด้านรสชาติ มีค่าเฉลี่ย 3.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าความพึงพอใจรวม 11.65 คะแนน จากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่นชอบน้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงพืชในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี เนื่องจากมีสีสวยงาม และรสชาติที่ดีไม่หวานจนเกินไป มีกลิ่นหอม ผู้ตอบแบบสอบถามมีความมั่นใจว่าตัวอย่างน้ำผึ้งนี้เป็นน้ำผึ้งแท้

2. น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

ทดสอบวางลังผึ้งผึ้งโพรงไว้ในแปลงกาแฟ เจ้าของแปลงนางอรุณี แซ่จาง ในพื้นที่หมู่บ้านดอยช้าง ตำบลวาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ซึ่งภายในบริเวณลานเลี้ยงผึ้งเจ้าของแปลงปลูกกาแฟ พืช กล้วย แมคาเดเมีย และมีพืชป่ารอบแปลง น้ำผึ้งวัดค่าความหวานได้ 80.8 °Brix ผลการทดสอบ จากการสังเกตน้ำผึ้งมีสีเหลืองเข้ม มีกลิ่นสาบเปรี้ยวเล็กน้อย และน้ำผึ้งมีรสชาติเปรี้ยว หวานเล็กน้อย และมีความฝาดเล็กน้อย ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจด้านสีของน้ำผึ้ง มีค่าเฉลี่ย 3.50 คะแนน ความพึงพอใจด้านกลิ่นสูงสุด มีค่าเฉลี่ย 4.00 คะแนน ความพึงพอใจด้านรสชาติ มีค่าเฉลี่ย 3.80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าความพึงพอใจรวม 11.30 คะแนน จากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่นชอบน้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี เนื่องจากมีรสชาติที่หวานพอดี มีกลิ่นหอม แต่ไม่ชอบความเปรี้ยวที่ปนอยู่ในน้ำผึ้ง ผู้ตอบแบบสอบถามมีความมั่นใจว่าตัวอย่างน้ำผึ้งนี้เป็นน้ำผึ้งแท้

3. น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

ทดสอบวางลังผึ้งโพรงไว้ในแปลงกาแฟ เจ้าของแปลง นางสาวปู้ตุ๋ มาเยอะ ณ หมู่บ้านโลจังชน อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ซึ่งภายในบริเวณลานเลี้ยงผึ้งเจ้าของแปลงปลูกกาแฟ ชา พืช และมีพืชป่ารอบแปลง น้ำผึ้งวัดค่าความหวานได้ 82.4 °Brix ผลการทดสอบ จากการสังเกตน้ำผึ้งมีสีน้ำตาลเข้ม ใส มีกลิ่นดอกไม้หอมเด่นชัด กลิ่นหอมละมุน และน้ำผึ้งมีรสชาติหวานมาก ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจด้านสีของน้ำผึ้ง มีค่าเฉลี่ย 3.35 คะแนน ความพึงพอใจด้านกลิ่นสูงสุด มีค่าเฉลี่ย 3.55 คะแนน ความพึงพอใจด้าน

รสชาติ มีค่าเฉลี่ย 3.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าความพึงพอใจรวม 10.30 คะแนน จากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่นชอบน้ำผึ้งผึ้งโพร่งจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง เนื่องจากมีกลิ่นหอม แต่ไม่ชอบรสชาติที่หวานจนเกินไป ผู้ตอบแบบสอบถามมีความมั่นใจว่าตัวอย่างน้ำผึ้งนี้เป็นน้ำผึ้งแท้

4. น้ำผึ้งผึ้งโพร่งทั่วไปในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี

ตัวอย่างน้ำผึ้งมาจากการสุ่มซื้อ ณ ตลาดในพื้นที่หมู่บ้านดอยช้าง ซึ่งไม่ทราบแหล่งที่มาแน่ชัด น้ำผึ้งวัดค่าความหวานได้ 82.8 °Brix ผลการทดสอบ จากการสังเกตน้ำผึ้งมีสีเหลืองอ่อน มีความข้น ไม่มีกลิ่น น้ำผึ้งมีรสชาติหวานปานกลาง มีความเปรี้ยวเล็กน้อย ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจด้านสีของน้ำผึ้ง มีค่าเฉลี่ย 1.85 คะแนน ความพึงพอใจด้านกลิ่น มีค่าเฉลี่ย 2.60 คะแนน ความพึงพอใจด้านรสชาติสูงสุด มีค่าเฉลี่ย 3.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าความพึงพอใจรวม 7.45 คะแนน จากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชื่นชอบน้ำผึ้งผึ้งโพร่งทั่วไปในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี เนื่องจากมีรสชาติที่หวานพอดี แต่ไม่ชอบสีของน้ำผึ้งที่ดูขุ่นจนมีความรู้สึกที่น้ำผึ้งนี้อาจจะไม่สะอาด และกลิ่นไม่หอมเมื่อเทียบกับตัวอย่างอื่นๆ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความไม่มั่นใจว่าตัวอย่างน้ำผึ้งนี้เป็นน้ำผึ้งแท้

5. น้ำผึ้งผึ้งโพร่งทั่วไปในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

ตัวอย่างน้ำผึ้งมาจากการสุ่มซื้อ ณ ตลาดในพื้นที่ดอยแม่สลอง ซึ่งไม่ทราบแหล่งที่มาแน่ชัด น้ำผึ้งวัดค่าความหวานได้ 77.8 °Brix ผลการทดสอบ จากการสังเกตน้ำผึ้งมีสีน้ำตาลเข้ม มีความใสมาก ไม่มีกลิ่น และน้ำผึ้งมีรสชาติหวานคล้ายกับน้ำเชื่อม ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจด้านสีของน้ำผึ้ง มีค่าเฉลี่ย 2.75 คะแนน ความพึงพอใจด้านกลิ่น มีค่าเฉลี่ย 1.00 คะแนน ความพึงพอใจด้านรสชาติ มีค่าเฉลี่ย 1.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าความพึงพอใจรวม 4.75 คะแนน จากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ชอบน้ำผึ้งผึ้งโพร่งทั่วไปดอยแม่สลองเพราะ สีของน้ำผึ้งที่ใสจนเกินไป ไม่มีกลิ่นหอม และมีรสชาติหวานมากให้ความรู้สึกที่ความหวานอาจจะมาจากน้ำตาล ผู้ตอบแบบสอบถามคาดว่าตัวอย่างน้ำผึ้งนี้อาจจะเป็นน้ำผึ้งผสมหรือน้ำผึ้งปลอม

รายละเอียดแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจจากการชิมน้ำผึ้ง

1. จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 20 คน

พื้นที่โครงการวาวี	จำนวน	10	คน
พื้นที่โครงการแม่สลอง	จำนวน	10	คน

2. ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	หญิง	จำนวน	16	คน
	ชาย	จำนวน	4	คน

ชาติพันธุ์	อาข่า	จำนวน	10	คน
	จีนฮ่อ	จำนวน	10	คน
อายุ	21-30 ปี	จำนวน	1	คน
	31-40 ปี	จำนวน	4	คน
	41-50 ปี	จำนวน	8	คน
	51-60 ปี	จำนวน	5	คน
	> 60 ปี	จำนวน	2	คน
การบริโภคน้ำผึ้ง	ชอบ	จำนวน	18	คน
	ไม่ชอบ	จำนวน	2	คน
แหล่งที่มาของน้ำผึ้ง	หามาเอง	จำนวน	2	คน
	ซื้อมา	จำนวน	18	คน (ซื้อจากเพื่อนบ้าน)
ที่พักอาศัยมีน้ำผึ้ง	1 ขวด	จำนวน	8	คน
	2 ขวด	จำนวน	6	คน
	3 ขวด	จำนวน	4	คน
	4 ขวด	จำนวน	1	คน
	6 ขวด	จำนวน	1	คน
ความถี่การบริโภคน้ำผึ้ง	ทุกวัน	จำนวน	2	คน
	1-2 ครั้ง/สัปดาห์	จำนวน	14	คน
	> 3 ครั้ง/สัปดาห์	จำนวน	4	คน
ชนิดน้ำผึ้งที่ชอบ	น้ำผึ้งผึ้งโพรง	จำนวน	3	คน
	น้ำผึ้งทั่วไป	จำนวน	17	คน
แยกน้ำผึ้งแต่ละชนิด	ออก	จำนวน	3	คน (จากการดมกลิ่น, ชิมรสชาติ)
	ไม่ออก	จำนวน	17	คน

ตารางที่ 29 การประเมินความพึงพอใจจากการชิมน้ำผึ้งจากแหล่งต่าง ๆ

แหล่งที่มาของน้ำผึ้ง	คะแนนเฉลี่ยจากการประเมิน			คะแนนรวม
	สี	กลิ่น	รสชาติ	
1. น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงพืชในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี	4.00±1.12	3.95±0.94	3.70±1.26	11.65
2. น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี	3.50±1.15	4.00±0.97	3.80±0.95	11.30
3. น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	3.35±1.04	3.55±1.05	3.45±0.94	10.35
4. น้ำผึ้งผึ้งโพรงทั่วไปในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี	1.85±1.27	2.60±0.94	3.00±1.12	7.45
5. น้ำผึ้งผึ้งโพรงทั่วไปในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง	2.75±1.68	1.00±0.00	1.00±0.00	4.75



ภาพที่ 49 น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแหล่งต่าง ๆ ก : น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงพืชในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ข : น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ค : น้ำผึ้งผึ้งโพรงจากแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง ง : น้ำผึ้งผึ้งโพรงทั่วไปในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี จ : น้ำผึ้งผึ้งโพรงทั่วไปในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

1) การคัดเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเกสรและคุณภาพผลผลิตของพืชและกาแฟ

จากผลการทดลองประสิทธิภาพการช่วยผสมเกสรในพืช พบว่าในกรรมวิธีควบคุมไม่วางรังผึ้ง มีจำนวนดอกต่อต้าน เปอร์เซ็นต์การติดผล และจำนวนผลผลิตจริงต่อต้าน มากกว่ากรรมวิธีแปลงที่วางรังผึ้งพันธุ์และกรรมวิธีแปลงที่วางรังผึ้งโพรง ส่วนจำนวนน้ำหนักผลผลิตต่อต้าน ความกว้างผลด้านที่ 1 และด้านที่ 2 ความยาวผล กรรมวิธีควบคุมไม่วางรังผึ้ง มีค่ามากกว่ากรรมวิธีแปลงที่วางรังผึ้งพันธุ์และกรรมวิธีแปลงที่วางรังผึ้งโพรง อีกทั้งกรรมวิธีควบคุมไม่วางรังผึ้ง มีจำนวนผลผลิตพืชจากการคัดเกรดมากที่สุดและมีจำนวนครบทุกเกรด แสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีแปลงควบคุมไม่วางรังผึ้งมีคุณภาพผลผลิตของพืชดีกว่าแปลงกรรมวิธีที่วางรังผึ้งพันธุ์และรังผึ้งโพรงนั้น อาจเป็นผลมาจากการจัดการแปลงของเกษตรกรที่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากแปลงควบคุมเป็นแปลงที่อยู่บริเวณพื้นที่ของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ดูแลจัดการต้นพืชอยู่เสมอ เช่น การตัดแต่งกิ่ง การดัดกิ่งจัดทรงต้น และการให้น้ำให้ปุ๋ย เป็นต้น ส่วนแปลงที่วางรังผึ้งพันธุ์และรังผึ้งโพรงนั้น เป็นแปลงที่เกษตรกรปลูกไว้ในพื้นที่สวนของตนเอง ซึ่งอยู่ห่างไกลจากที่พักอาศัย มีการจัดการแปลงบ้างเป็นครั้ง อีกทั้งอาจเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูงแบบแปลงเปิด รวมถึงพฤติกรรมของผึ้งที่มักจะไม่ตอมดอกเข้ากับแมลงธรรมชาติอื่น ๆ หรือผึ้งตัวอื่นที่มาตอมดอกก่อนหน้านี้ ทำให้พืชในแปลงวิธีที่วางรังผึ้งพันธุ์มีจำนวนการติดผลและผลที่เก็บเกี่ยวได้มีปริมาณน้อย และในด้านคุณภาพของผลผลิตพืช พบว่าผลพืชจากแปลงที่วางรังผึ้งโพรงมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ความหวาน) มากที่สุด แต่ผลพืชในแปลงที่วางรังผึ้งพันธุ์มีความแน่นเนื้อมากที่สุด และผลพืชในกรรมวิธีควบคุมไม่วางรังผึ้ง มีค่าสีเปลือก ค่าสีเนื้อ ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุด ส่วนผลการทดลองในแปลงกาแฟของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง พบว่ามีจำนวนดอกกาแฟต่อต้าน จำนวนผลกาแฟต่อต้าน เปอร์เซ็นต์การติดผล ของทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในแปลงกาแฟของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี มีจำนวนดอกกาแฟต่อต้าน ของทั้ง 3 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กรรมวิธีแปลงที่วางรังผึ้งโพรงมีจำนวนผลต่อต้าน และเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากการช่วยผสมเกสรของผึ้งโพรง

2) การศึกษาเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งบนพื้นที่สูงสำหรับช่วยผสมเกสรในพืช และกาแฟ

ในแปลงพืชและแปลงกาแฟของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี พบว่าผึ้งพันธุ์มีการบินเข้าออกมากที่สุด ส่วนในเรื่องอุณหภูมินั้น ผึ้งพันธุ์มีอุณหภูมิภายในและภายนอกรังสูง มีความชื้นภายในและภายนอกรังต่ำ เมื่อเปรียบเทียบประชากรของผึ้ง การขยายรังผึ้ง ประชากรไข่ ตัวหนอน เกสรผึ้ง และน้ำผึ้งที่สะสม

พบว่าปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นของฝั้งพันธุ์มีแนวโน้มลดลง ส่วนฝั้งโพรงคงที่ ส่วนในแปลงกาแพของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง พบว่าฝั้งพันธุ์มีการบินเข้าอกรังมากที่สุด ส่วนในเรื่องอุณหภูมินั้น ฝั้งโพรงมีอุณหภูมิภายในและภายนอกสูง แต่ฝั้งพันธุ์ มีความชื้นภายในและภายนอกสูง เมื่อเปรียบเทียบประชากรของฝั้ง การขยายรังฝั้ง ตัวหนอน ดักแด้ น้ำฝั้ง ไช้ เกสรฝั้ง ของฝั้งพันธุ์มีแนวโน้มลดลง ส่วนการขยายรังของฝั้งโพรงคงที่ ด้วยปัจจัยความแตกต่างของอุณหภูมิในพื้นที่วางรังฝั้ง โดยภายในแปลงที่วางฝั้งพันธุ์มีอุณหภูมิที่สูงกว่าแปลงควบคุมและแปลงที่วางฝั้งโพรง ส่งผลให้พืชมีจำนวนดอกและการติดผลน้อยตั้งแต่แรกเริ่มและส่งผลกับกิจกรรมต่าง ๆ ภายในรังที่ทา้ให้ประชากรของฝั้งลดลงไปอย่างต่อเนื่อง และจากการสังเกตพบแมลงศัตรูฝั้ง โดยเฉพาะตัวต่อ มารบกวนฝั้งในแปลงทดสอบเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้รังฝั้งเสียหายมากโดยเฉพาะในฤดูฝน ซึ่งเป็นฤดูกาลที่ประชากรตัวต่อมีมากที่สุด

3) การศึกษาการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งในพืช และกาแพ ให้มีคุณภาพ

ในแปลงพืชของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี พบว่ากรรมวิธีแปลงที่วางรังฝั้งโพรงมีน้ำฝั้งเฉลี่ย 738 กรัมต่อรัง ความชื้น 22 % เนื่องจากปริมาณน้ำฝั้งที่เก็บเกี่ยวได้จากฝั้งโพรงมีปริมาณน้อย มีสาเหตุมาจากขนาดของรวงเริ่มต้นเป็นรวงขนาดเล็ก มีจำนวน 4-5 รวง และอายุรังเพียง 2 เดือน หากเลี้ยงให้รังฝั้งมีการเพิ่มประชากรและขยายขนาดของรัง จะทา้ให้สามารถเก็บเกี่ยวน้ำฝั้งได้ปริมาณมากขึ้น ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและทางชีวภาพของน้ำฝั้งผ่านเกณฑ์กำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 211 (พ.ศ.2543) ซึ่งถือว่าเป็นน้ำฝั้งจากการทดสอบเป็นน้ำฝั้งคุณภาพดี อีกทั้งได้ทา้การตรวจสอบวิเคราะห์ชนิดเกสรพืชในน้ำฝั้ง พบเกสรพืช เกสรกาแพ เกสรข้าวโพด ก่อ เกสรปิ่นนกกั้ และเกสรแมคาเดเมีย ซึ่งเป็นพืชที่เกษตรกรปลูกในพื้นที่นั้น จากผลการทดสอบสามารถสรุปได้ว่า การเลี้ยงฝั้งโพรงเป็นอาชีพเสริมของเกษตรกรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ดีกว่าการเลี้ยงฝั้งพันธุ์ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ของทั้งสองพื้นที่ ปลูกพืชผักและกาแพเป็นพืชหลัก ใช้เวลาในการเข้าแปลงเพื่อจัดการดูแลการเพาะปลูกของตนเองเป็นหลัก จึงทา้ให้ไม่มีเวลาในการจัดการฝั้งพันธุ์ที่ต้องใช้เวลาในการจัดการดูแลรั้ง อีกทั้งราคาของน้ำฝั้งจากฝั้งโพรงในปัจจุบัน มีราคาสูงกว่าน้ำฝั้งจากฝั้งพันธุ์ การเลี้ยงฝั้งโพรงสามารถลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากเกษตรกรสามารถล่อฝั้งโพรงที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในทั้งสองพื้นที่ทดสอบมาเลี้ยงเองได้ ซึ่งฝั้งที่ล่อได้จากธรรมชาติ มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมเดิมได้สูง ลดอัตราการใช้ยาหนั้รั้งของฝั้งโพรงอีกด้วย