



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง รูปแบบรังที่ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้า
Type of Hive for Promoting Commercial Meliponiculture

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2557
จำนวน 97,680 บาท

หัวหน้าโครงการ นางสาว ฉันทพัชร เตียรวรรณต์
ผู้ร่วมโครงการ นาย วีระพล ห้วนแจ่ม

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

31 สิงหาคม 2558

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง รูปแบบรังที่ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้า (Type of Hive for Promoting Commercial Meliponiculture) ได้รับความสำเร็จในขั้นต้น โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๗

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาวิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่อนุเคราะห์เรื่องสถานที่และอุปกรณ์บางอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์ และกลุ่มผู้เพาะเลี้ยงผึ้งชันโรงจังหวัดเชียงใหม่ จันทบุรี และสมุทรสงคราม ที่ให้ความร่วมมือในเรื่องของรังพ่อแม่พันธุ์ และพื้นที่ที่ใช้ในการวิจัย

ที่สำคัญโครงการนี้จะสำเร็จล่วงไปไม่ได้เลย ถ้าขาดความร่วมมือและความอนุเคราะห์จากบุคคลต่างๆ ดังต่อไปนี้ บุคลากรฝ่ายยุทธศาสตร์และประสานงานวิจัยทุกท่านที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการด้านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยต่างๆ อาจารย์พัชรพรหมคช, คุณโสโรชนี กนกหงษ์, และคุณสุภัทรา ใจอุดม, และผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามถึงอีกหลายท่าน ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือให้งานวิจัยสำเร็จไปด้วยดี ขอขอบคุณกัลยาณมิตรทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้กราบขอบพระคุณบุพการีที่เป็นขวัญและกำลังใจในการทำงาน กราบขอบคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ความรู้ เพื่อสร้างคุณประโยชน์ให้กับประเทศชาติต่อไป

ณัฐพัชร เกียรติวรกานต์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	ข
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการวิจัย	21
วิจารณ์ผลการวิจัย	31
สรุปผลการวิจัย	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	36

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 Log hive	7
ภาพที่ 2 double clay pot hive	8
ภาพที่ 3 รังแยกขยายมาตรฐาน	10
ภาพที่ 4 รังเพาะเลี้ยงมาตรฐาน	11
ภาพที่ 5 รังแบบ K 2 : รังแฝด	13
ภาพที่ 6 รังแบบ K 3 : รังคอนโด	13
ภาพที่ 7 การเตรียมรังก่อนทำการทดลอง	14
ภาพที่ 8 การแยกถ้วยไข่จากรังพ่อแม่พันธุ์เพื่อย้ายมาใส่ในรังทดลอง	15
ภาพที่ 9 นำไข่มาชั่งน้ำหนักและวัดขนาดก่อนนำไปใส่ในรังทดลอง	16
ภาพที่ 10 รังแฝด (K2) ที่นำนางพญา ถ้วยไข่ และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว	17
ภาพที่ 11 รังคอนโด (K3) ที่นำนางพญา ถ้วยไข่ และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว	17
ภาพที่ 12 รังแบบ K 5 : รังแบบเตียงราชา	18
ภาพที่ 13 รังแบบ K 6 : รังแบบแท่นรับรางวัล	18
ภาพที่ 14 รังเตียงราชา (K 5) ที่นำนางพญา ถ้วยไข่ และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว	20
ภาพที่ 15 รังแท่นรางวัล (K 6) ที่นำนางพญา ถ้วยไข่ และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว	20

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 16	แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดถ้วยไข่ (brood cells) ถ้วยเกสร (pollen pot) และถ้วยน้ำผึ้ง (honey pot) ของรังมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย (K1), รังแฝด (K2) และรัง คอนโค (K3) ระหว่างเดือนมิถุนายน ๒๕๕๖ – ตุลาคม ๒๕๕๗	22
ภาพที่ 17	การสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหาร เฉพาะในส่วนหลักของรังแฝด (K2)	23
ภาพที่ 18	รังแบบคอนโค (K3)	23
ภาพที่ 19	ชั้นโรงสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหาร เฉพาะในส่วนหลักซึ่งอยู่ด้านล่าง แต่ไม่มีการขยายการสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหารขึ้นมาสู่ด้านบน ที่เป็นส่วนของรังขยาย ของรังแบบคอนโค (K3)	24
ภาพที่ 20	แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดถ้วยไข่ (brood cells) ถ้วยเกสร (pollen pot) และถ้วยน้ำผึ้ง (honey pot) ของรังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตี้ยราชา (K5) และรัง แบบแท่นรางวัล (K6) ระหว่างเดือน มิถุนายน ๒๕๕๖ – ตุลาคม ๒๕๕๗	26
ภาพที่ 21	รังแบบเตี้ยราชา ที่ชั้นโรงมีการวางไข่ในส่วนของถ้วยตัวอ่อน และ เก็บอาหารในส่วนของห้องอาหาร ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ง่าย	27
ภาพที่ 22	รังแบบแท่นรางวัล ที่ชั้นโรงมีการวางไข่ในส่วนของถ้วยตัวอ่อน และ เก็บอาหารในส่วน ของห้องอาหาร ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ง่าย	27
ภาพที่ 23	รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง ชั้นโรงมีการสร้างถ้วยตัวอ่อน (brood cells) ถ้วย เกสร (pollen pots) และถ้วยน้ำผึ้ง (honey pots) แยกกลุ่มกันภายในรัง	28
ภาพที่ 24	รังแบบเตี้ยราชาที่ชั้นโรงมีการสร้างถ้วยตัวอ่อน (brood cells) ถ้วยเกสร (pollen pots) และถ้วยน้ำผึ้ง (honey pots) ในส่วนของห้องอาหาร	28

ภาพที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำผึ้งชันโรงและชันผึ้ง ที่เก็บจากรังแบบมาตรฐาน
สำหรับการเพาะเลี้ยง (K4) รังแบบเตี้ยราชา (K5) และรังแบบแท่น
รางวัล (K6) จำนวน ๒ ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม ๒๕๕๖ และ เดือน
มีนาคม ๒๕๕๗

29



รูปแบบรังที่ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชันโรง (*Tetragonula pagdeni*) ในเชิงการค้า

Type of Hive for Promoting Commercial Meliponiculture of *Tetragonula pagdeni*

ณัฐพัชร เทียนวรรณกานต์¹ วีระพล ห้วนแจ่ม²

Nutpachara Theanworrakant¹ Werapol Huanjam²

¹สาขาวิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

²ประธานเครือข่ายผู้เพาะเลี้ยงชันโรงจังหวัดเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบรังที่ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชันโรง (*Tetragonula pagdeni*) ในเชิงการค้า ได้ดำเนินการทดลองในอำเภอสันทรายและอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2557 ผลการศึกษาพบว่า รังแบบมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย (K1) รังแบบแฝด (K2) และ รังแบบคอนโด (K3) มีความเหมาะสมในการนำมาใช้เพาะเลี้ยงเพื่อการแยกขยายรังไม่แตกต่างกัน ส่วนการศึกษาถึงรูปแบบรังที่มีความเหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าปริมาณน้ำผึ้งและชันผึ้งที่ได้จากรังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4) รังแบบเตยราชา (K5) และรังแบบแท่นรางวัล (K6) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับรังแบบเตยราชาและรังแบบแท่นรางวัลที่พบว่าชันโรงมีการวางไข่ในส่วนของห้องตัวอ่อนและเก็บอาหารในส่วนของห้องเก็บอาหาร สามารถดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ง่าย ลดการสูญเสียของผลผลิตและผลกระทบต่อส่วนของถ้วยตัวอ่อนได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : ชันโรงขนเงิน, รูปแบบรังเลี้ยงชันโรง, การเพาะเลี้ยงชันโรง

Abstract

Study of type of hive for promoting commercial meliponiculture of *Tetragonula pagdeni* was conducted in Sansai District and Chaiprakarn District, Chiangmai province during June 2013 to October 2014. The results showed that standard type hive for separate (K1), twin type hive (K2), and condo type hive (K3) were suitable and no significantly differences for cultured to separate and expand the hive.

The optimal harvest hive for meliponiculture of *Tetragonula pagdeni* on the amount of honey and resin was also determined. Standard hive for culture (K4), king bed type hive (K5), and awards podium type hive (K6) gave no significantly differences. It was noteworthy that king bed type hive and awards podium type hive, encourage stingless bee to separate brood cells in the embryo room and stored foods in storage room. These phenomena were beneficial to harvesting which minimized loss of yield and damaged of brood cells.

Key words: *Tetragonula pagdeni*, type of stingless bee hive, meliponiculture

คำนำ

ผึ้งจิ๋ว หรือ ชันโรง (Stingless Bee) เป็นผึ้งที่ไม่มีเหล็กไน จัดอยู่ใน Order Hymenoptera Family Apidae , Subfamily Meliponinae มีพฤติกรรมที่เป็นประโยชน์ในด้านการผสมเกสรทั้งในป่าไม้และพืชเศรษฐกิจ พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติทั่วทุกภาคของประเทศไทย การเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้าได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัด จันทบุรี, ตราด, สมุทรสงคราม, นครปฐม, สกลนคร, สุราษฎร์ธานี, กาญจนบุรี, ตาก, กำแพงเพชร, ลำปาง, เชียงใหม่, และ เชียงราย โดยเกษตรกรและชาวบ้านในชุมชนได้นำพ่อแม่พันธุ์ชันโรงจากธรรมชาติมาทำการเลี้ยงเพิ่มขยายจำนวนในรังเลี้ยง ซึ่งการเพาะเลี้ยงชันโรงในรังเลี้ยงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและชาวบ้านในชุมชน โดยการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์จากรังของชันโรง ได้แก่ น้ำผึ้ง และชันผึ้ง มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ออกขายในเชิงการค้า น้ำผึ้งชันโรงสามารถจำหน่ายได้ในราคาค่อนข้างสูง ประมาณ กิโลกรัมละ 1,000 บาท, นอกจากนี้ยังมีการแยกขายรังเพื่อจำหน่ายให้แก่ผู้ที่สนใจจะเพาะเลี้ยงชันโรง รังละ 700-1,200 บาท และมีการบริการให้เช่ารังเพื่อนำไปผสมเกสรพืชเศรษฐกิจ โดยคิดค่าเช่ารังละประมาณ 30 บาทต่อวันด้วย การผสมเกสรของชันโรงจะช่วยให้การติดผลของพืชเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่อไร่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าชันโรงสามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ทั้งปี

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้าของประเทศไทย มักจะใช้รังเลี้ยงในลักษณะของรังเดี่ยว ซึ่งเกษตรกรจะประสบปัญหาในเรื่องของการแยกขยายรัง โดยการแยกขยายรังปัจจุบันเกษตรกรจะใช้เทคนิคการแยกขยายแบบเปิดรัง แล้วแยกเซลล์ตัวอ่อน เซลล์นางพญาใหม่ และถ้วยอาหารบางส่วนออกไปใส่ไว้ในรังใหม่ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของชันโรงในรังเดิม และอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของชันโรงในรังที่แยกใหม่มิได้มีเปอร์เซ็นต์ที่สูงมากนัก นอกจากนี้ในกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้จากชันโรงก็ประสบปัญหาในเรื่องผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของชันโรงในรังเดิม และความสูญเสียในกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้จากชันโรง เพราะจะต้องเปิดรังเพื่อทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเช่นกัน

จากปัญหาดังกล่าว การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับรูปแบบของรังที่ส่งเสริมให้การแยกขยายรังทำได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ลดการสูญเสียของผลผลิตที่ได้จากชันโรง จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการส่งเสริมให้การเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้าของประเทศไทยเป็นไปอย่างยั่งยืน สามารถพัฒนาและให้ผลิตภัณฑ์ที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค และส่งเสริมการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศได้ ช่วยให้เกษตรกรและชาวบ้านในชุมชนที่สนใจการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้า สามารถยึดเป็นอาชีพเสริมเพื่อช่วยเพิ่มรายได้

ให้แก่ครอบครัว ยังผลให้เกิดชุมชนพึ่งพาตนเองที่เข้มแข็งสอดคล้องกับ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ที่ต้องการให้คนไทยทุกคนดำรงชีวิตอยู่อย่างพึ่งพาตนเอง มี
ความพอเพียงและมีความสุข

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังของชันโรงสกุล *Tetragonula pagdeni*
2. เพื่อศึกษารูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการลดการสูญเสียในกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิตของ
ชันโรงสกุล *Tetragonula pagdeni*

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงผึ้งจิ๋วในเชิงการค้า
2. ได้งานวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อชุมชนผู้เพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้า

การตรวจเอกสาร

ชันโรง เป็นแมลงจำพวกผึ้งที่ไม่มีเหล็กใน จัดอยู่ใน Subfamily Meliponinae, Family Apidae, Order Hymenoptera ชันโรงจะมีความสัมพันธ์และวิวัฒนาการที่ใกล้ชิดกับผึ้งพันธุ์ (honey bee), ผึ้งหึ่ง (bumble bee), และผึ้งกล้วยไม้ (orchid bee) ชันโรงมีวิวัฒนาการมายาวนานถึง 80 ล้านปีแล้ว ปัจจุบันทั่วโลกพบชันโรงประมาณ 500 ชนิด โดยพบมากในเขตร้อนตลอดจนบริเวณใกล้เคียงที่ติดกับเขตร้อน จำนวนชนิดของชันโรงในโลกที่จำแนกชนิดแล้ว จะพบในทวีปแอฟริกา 50 ชนิด, ทวีปอเมริกา 300 ชนิด, ทวีปเอเชีย 60 ชนิด, ทวีปออสเตรเลีย 10 ชนิด และ ที่มาดากัสการ์ 4 ชนิด (Bradbeer, 2009) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 สกุล คือ *Melipona*, *Tetragonula*, *Meliponula*, *Detylurina*, และ *Lestrimelitta* โดยสกุล *Tetragonula* จะพบบ่อยในพื้นที่เขตร้อน (Wilson, 1979; Heard, 1999; Michener, 2000; Klakasikorn et al., 2005)

ในประเทศไทย มีรายงานผลการสำรวจชันโรงสกุล *Tetragonula* ว่าพบและจำแนกชนิดแล้วประมาณ 30 ชนิด โดยมีการแพร่กระจายพันธุ์ทั่วทุกภาคของประเทศ แต่จำนวนชนิดที่อาศัยในแต่ละภาคจะต่างกัน ภาคใต้เป็นภาคที่มีความหลากหลายชนิดของชันโรงสูงสุด ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความหลากหลายชนิดของชันโรงน้อยที่สุด สำหรับชนิดชันโรงที่พบทั่วทุกภาคได้แก่ ผึ้งจิ๋วเงิน (*Tetragonula pagdeni* Schwarz), ผึ้งจิ๋วหลังลาย (*T. fuscobalteata* Cameron), ผึ้งจิ๋วรุ่งอรุณ (*T. laeviceps* Smith), ชันโรงไต้หวัน (*T. collina* Smith), และชันโรงปากแตร (*T. terminata* Smith) (Schwarz, 1939; Sakagami et al., 1985; Micheener and Boongird, 2004; สมนึก, 2552)

ชันโรงจะมีขนาดที่แตกต่างกันมาก เช่น *Melipona fuliginosa* มีลำตัวยาวกว่า 13 มิลลิเมตร ส่วน *Tetragonula duckei* ลำตัวยาวเพียง 2 มิลลิเมตรเท่านั้น ขนาดของโคโลนีก็แตกต่างกัน ตั้งแต่หลักร้อยในสกุล *Melipona* ไปจนถึงหลักหมื่นในสกุล *Tetragonula* (Sommeijer, 1999)

ชันโรงจัดเป็นแมลงสังคมชั้นสูง (eusocial insects) ที่ภายในรังประกอบด้วยวรรณะ 3 วรรณะด้วยกัน คือ นางพญา (queen), เพศผู้ (drone), และชันโรงงาน (worker) (Velthuis, 1997) โดยในแต่ละวรรณะจะทำหน้าที่ภายในรังแตกต่างกันไป โดยนางพญาจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้และชันโรงงาน ใน 1 รังจะมีนางพญา 2 ตัวหรือมากกว่า ทำหน้าที่ในการวางไข่และดูแลชันโรงทุกตัวในรังให้อยู่ในความเรียบร้อย ส่วนชันโรงเพศผู้จะทำหน้าที่ในการผสมพันธุ์เพียงอย่างเดียว สำหรับชันโรงงานจะทำหน้าที่ในการซ่อมแซมรัง คอยทำความสะอาดและเป็นพี่เลี้ยงช่วยนางพญาดูแลตัวอ่อน ตลอดจนหาอาหารเลี้ยงสมาชิกภายในรัง โดยการออกเก็บละอองเกสรและน้ำหวานของดอกไม้ ละอองเกสรที่ได้จากดอกไม้จะเป็นแหล่งโปรตีน ส่วนแหล่งของพลังงานจะได้จากคาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาลที่มีในน้ำหวานของดอกไม้ (Bradbeer N., 2009)

รังของชันโรงส่วนใหญ่จะสร้างรังอยู่ภายในช่องว่างที่ปลอดภัย เช่น รอยแตกของต้นไม้, โพรงไม้, ใต้ดิน เป็นต้น สารที่นำมาใช้สร้างรังหลัก คือ ซีรูเมน (cerumen) ซึ่งเกิดจากส่วนผสมของไขผึ้งและยางไม้ ทางเข้ารัง (entrance tube) จะมีลักษณะเป็นช่องแคบ (Sommeijer, 1999) ซึ่งจะช่วยป้องกันการเข้ารุกรานของศัตรู ได้แก่ ผึ้งชนิดอื่นๆ, แมลงวันหลังค่อม (phorid fly: *Pseudohypocera* sp.), แมลงวันหัวบุบ (robber flies), มวนเพชฌฆาต (assassin bug), มด, นก, กิ้งก่า เป็นต้น (Macharia et al., 2007; Wattanachaiyingcharoen and Jongjitvimol, 2007; Bradbear, 2009)

ลักษณะโครงสร้างภายในรังของชันโรงจะประกอบไปด้วยห้องของตัวอ่อน (brood chamber) แยกเป็นสัดส่วนออกจากพื้นที่สะสมอาหาร บริเวณห้องของตัวอ่อนจะมีการสร้างเซลล์ตัวอ่อน (brood cells) เป็นชั้นๆ ตามแนวนอน (Vit et al., 2004) โดยเซลล์ตัวอ่อนของนางพญาใหม่ (Queen cell) จะมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ของชันโรงงาน และจะอยู่ส่วนบนสุดของเซลล์ตัวอ่อน ห้องของตัวอ่อนจะถูกห่อหุ้มด้วยผนังที่ทำจากไขและโพรโพลิส เรียกว่า involucre ส่วนบริเวณพื้นที่สะสมอาหารจะประกอบไปด้วย ถ้วยน้ำผึ้ง (honey pots) และ ถ้วยเกสร (pollen pots) ชันโรงแต่ละชนิดจะมีขนาดของเซลล์ตัวอ่อน ถ้วยเกสร และถ้วยน้ำผึ้งที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขนาดของลำตัวชันโรง ถ้าชันโรงมีลำตัวขนาดใหญ่ ก็จะสร้างเซลล์ตัวอ่อน ถ้วยเกสรและถ้วยน้ำผึ้งใหญ่ตามไปด้วย

การเพาะเลี้ยงชันโรง (Meliponiculture – beekeeping of stingless bees) เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายของประเทศในเขตร้อนชื้น (Vit et al., 2004) ได้แก่ กัวเตมาลา, เม็กซิโก, เวเนซุเอลา, บราซิล, เคนย่า, ออสเตรเลีย, ฟิลิปปินส์, ไทย, ญี่ปุ่น, มาเลเซีย และไต้หวัน เป็นต้น (Sommeijer, 1999; Heard and Dollin, 2000; Macharia et al., 2007)

ในประเทศเคนย่า ชาวบ้านในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับป่าหรือรอบๆป่า จะอิงอาศัยประโยชน์จากป่า โดยการเก็บน้ำผึ้งจากรังชันโรงในป่ามาบริโภคและจำหน่าย โดยชาวบ้านมีความเชื่อว่าน้ำผึ้งชันโรงมีคุณค่าทางยา สามารถรักษาอาการไข้ เจ็บหน้าอก แผลไฟไหม้ และทำให้ร่างกายแข็งแรง เป็นผลทำให้ประชากรชันโรงในป่าลดลง ต่อมาหน่วยงานของรัฐบาลได้เข้ามาส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชันโรง ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สามารถดำเนินการร่วมกับการอนุรักษ์ป่าและยังช่วยเรื่องของการผสมเกสรในแปลงปลูกพืชสวนของเกษตรกร ทำให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น สามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งมาใช้เป็นอาหารและยา และยังเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชนโดยการขายน้ำผึ้งด้วย การส่งเสริมดังกล่าวเป็นผลให้คนในชุมชนให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ป่ามากขึ้น เพราะเป็นที่อยู่และแหล่งอาหารของชันโรงในสภาพธรรมชาติ สำหรับสายพันธุ์ของชันโรงที่นำมาเพาะเลี้ยงในเชิงการค้าของประเทศเคนย่า ได้แก่ *Melipona bocandei*, *M. leanliana*, *HypoTetragonula*

gribodoi, and *HypoTetragonula araujo* ซึ่งชนิดหลังนี้จะให้น้ำผึ้งที่มีความหวานมาก (Macharia et al., 2007)

การเพาะเลี้ยงชันโรงในประเทศกัวเตมาลา จะมีการนำสายพันธุ์ของชันโรงมาเลี้ยงถึง 11 ชนิด ได้แก่ *CephaloTetragonula zexmeniae*, *Melipona beecheii*, *M. solani*, *M. yucatanica*, *NannoTetragonula perilampoides*, *OxyTetragonula mediorufa*, *ParaTetragonula guatemalensis*, *Plebeia jatiformis*, *ScaptoTetragonula mexicana*, *S. pectoralis*, *Tetragonula (Tetragona) dorsalis*, *T. (Tetragonisca) angustula*, *T. (Tetragonula) fulviventris*, *T. (Tetragonula) nigerrina*, *T. (Tetragonula) silvestriana*, และ *Trigonisca* sp. ส่วนประเทศเวเนซุเอล่า มีสายพันธุ์ที่นำมาเลี้ยงอยู่ 7 ชนิด ได้แก่ *Melipona compressipes compressipes*, *M. favosa favosa*, *M. paraensis*, *M. trinitatis*, *Plebeia* sp., *Scaura latitarsis*, *T. (Tetragonisca) angustula angustula* และประเทศเม็กซิโก มีสายพันธุ์ที่นำมาเลี้ยงอยู่ 6 ชนิด ได้แก่ *Melipona beecheii*, *M. fasciata*, *NannoTetragonula perilampoides*, *ScaptoTetragonula mexicana*, *S. pectoralis*, และ *T. (Tetragonisca) angustula* โดยชนิดที่นิยมเลี้ยงกันมาก คือ *Melipona beecheii* และ *ScaptoTetragonula mexicana* สำหรับรังที่นำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงจะมีหลายรูปแบบ ได้แก่ รังที่ใช้ท่อนไม้ทำเป็นรังเลี้ยง (Traditional stingless bee log hive) (ภาพที่ 1) และรังเลี้ยงแบบใช้หม้อดินสองใบประกบเข้าหากัน (double clay pot hive) ขนาด 200 มิลลิเมตร ใช้โคลนเป็นตัวประสานบริเวณรอยต่อของหม้อทั้ง 2 ใบ โดยเว้นช่องว่างเล็กๆสำหรับเป็นทางเข้าออกรังของชันโรง (ภาพที่ 2) เป็นต้น (Vit et al., 2004)



ภาพที่ 1 Log hive

(ที่มา: <http://en.wikipedia.org>)



ภาพที่ 2 double clay pot hive

การเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำผึ้งที่ได้จาก *Melipona beecheii* ในเม็กซิโก และกัวเตมาลา มีรายงานว่าน้ำผึ้งที่ได้มีคุณสมบัติทางยา มีการนำมาใช้รักษาแบบพื้นบ้าน ซึ่งการใช้น้ำผึ้งในเชิงการแพทย์นั้นจะเกี่ยวข้องกับระบบของร่างกายหลายระบบ ได้แก่ การป้องกันโรกระบบทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ, เสริมสร้างความสมบูรณ์ของเพศหญิง, บำรุงผิวพรรณ และบำรุงสายตา (Vit et al., 2004)

ในประเทศบราซิล จะมีการเพาะเลี้ยงชันโรงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ ชนิดของชันโรงที่นิยมนำมาเลี้ยง ได้แก่ *Melipona beecheii*, *M. scutellaris*, *M. compressipes*, และ *Tetragonisca angustula* สำหรับรังที่พัฒนาขึ้นในบราซิลและนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงชันโรง ได้แก่ Rational Hive ซึ่งเป็นรังที่สร้างจากไม้ แบ่งออกเป็นสองชั้น การแยกขยายรังก็จะเริ่มจากการแยกรังเก่าออกเป็น 2 ส่วน แล้วประกบส่วนของรังใหม่เข้าไปแทนที่ โดยส่วนบนของรังเก่าก็จะประกบกับส่วนล่างของรังใหม่ และส่วนล่างของรังเก่าก็จะประกบกับส่วนบนของรังใหม่ (Bradbeer N., 2009)

ในประเทศออสเตรเลีย การเพาะเลี้ยงชันโรงมีการพัฒนาเทคนิคและรังเลี้ยงแบบต่างๆ มากมายให้เหมาะสมกับชนิดชันโรง ที่มีชื่อเสียงและรู้จักกันแพร่หลาย ได้แก่ OATH hive (Original Australian Tetragonula Hive) ซึ่งเป็นรังสี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนาดความยาว 28 เซนติเมตร, ความกว้าง 20 เซนติเมตร, และความสูง 24.5 เซนติเมตร ความจุภายใน 7 ลิตร แบ่งตามแนวนอนออกได้เป็นสองชั้นเท่าๆกัน เป็นรังที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงชันโรงในสกุล *Tetragonula*

สำหรับสายพันธุ์ชันโรงที่นิยมเพาะเลี้ยงในออสเตรเลีย ได้แก่ *Tetragonula carbonaria*, และ *Austroplebeia australis* (Klumpp, 2007)

รังแบบต่างๆของชันโรง ที่รู้จักกันแพร่หลายมาก คือ Nogueiro-Neto, และ UTOB hive (Utrecht University-Tobago Hive) เป็นรังเลี้ยงชันโรงที่มีประสิทธิภาพต่อการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้ง โดยจะมีการแยกส่วนของห้องตัวอ่อน (brood chamber) และห้องน้ำผึ้ง (honey chamber) ออกจากกัน (Sommeijer, 1999)

สำหรับชันโรงในประเทศไทย ที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงในเชิงการค้า ได้แก่ ผึ้งจิ๋วขนเงิน (*Tetragonula pagdeni* Schwarz), ผึ้งจิ๋วหลังลาย (*T. fuscobalteata* Cameron), และ ผึ้งจิ๋อรุ้งอรุณ (*T. laeviceps* Smith)

ผึ้งจิ๋ว หรือชันโรงบ้าน หมายถึง ชันโรงที่มีขนาดเล็กกว่า 4 ม.ม. มักอาศัยโพรงเทียมตามบ้านเรือนทำรัง สามารถนำมาเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ในรังเลี้ยง จากนั้นสามารถเคลื่อนย้ายรังเลี้ยงไปตั้งเลี้ยงตามที่ต้องการได้ เหมือนการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ สามารถเลี้ยงไว้ผสมเกสรพืชเป้าหมายได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะไม้ผลเมืองร้อน นอกจากนี้ยังสามารถเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากรังผึ้งจิ๋วได้อีกด้วย

ผึ้งจิ๋วขนเงิน (*T. pagdeni* Schwarz) เป็นผึ้งจิ๋วที่ประสบความสำเร็จอย่างมากในการเพาะเลี้ยงในเชิงการค้า ลักษณะสำคัญของผึ้งจิ๋วขนเงิน ความยาวลำตัวประมาณ 3.4 – 3.9 ม.ม. ปีกยาวประมาณ 3.9 – 4.1 ม.ม. ส่วนหัวกว้างประมาณ 1.6 - 1.8 ม.ม. สีมืดตั้งแต่สีน้ำตาลดำ ไปจนถึงดำ หนวดด้านบนสีดำ ด้านล่างสีน้ำตาล หรือน้ำตาลแดง ส่วนของไคลเพียส เทกูล่าหรือผนังหุ้มโคนปีก และปลายขา มีสีน้ำตาลอ่อน ส่วนท้องมีสีน้ำตาลเข้ม จนถึงดำ ใต้ท้องมีสีน้ำตาลอ่อนกว่าส่วนบน ทำให้ผึ้งจิ๋วขนเงินถูกเรียกว่าเป็นผึ้งที่มีสองสีหรือไบคัลเลอร์ซิม (bicolorism) เส้นปีกมีสีน้ำตาลอ่อน ไปจนถึงน้ำตาลแก่ รวมทั้งส่วนที่เรียกว่า สติกมา (stigma) หมายถึงส่วนของขอบปีก ด้านบนติดตั้งอยู่ประมาณกึ่งกลางปีกก่อนไปทางปลายปีกทำหน้าที่ในการขยับปีกขึ้นลงขณะบิน หรือการกระพือปีก

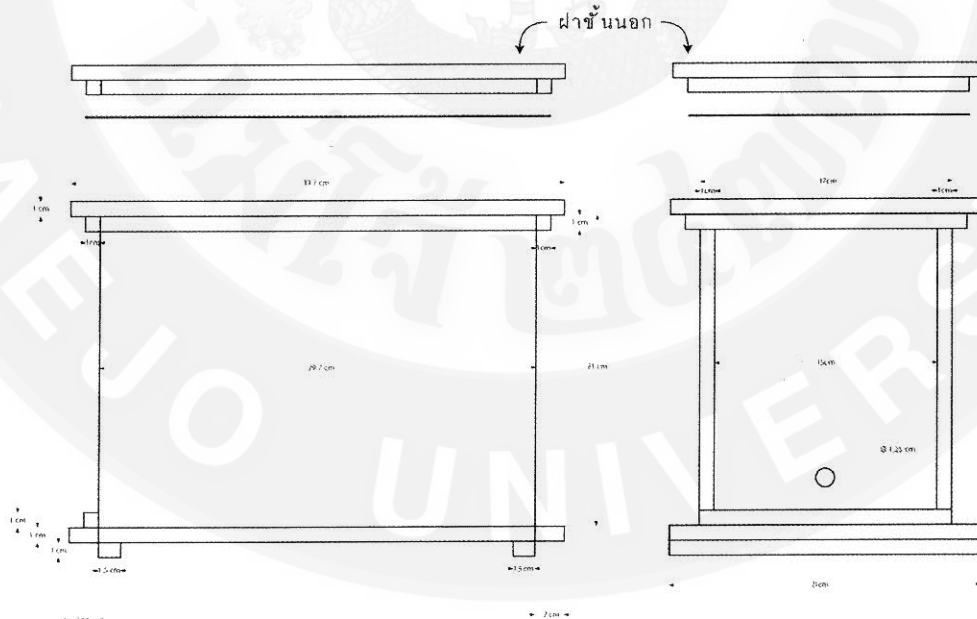
ส่วนด้านหน้าของหัวมีขนอ่อนสีขาว คูด้วยกล้องกำลังขยายสูง จะเห็นขนเหล่านั้น แดกเป็นพู่ขนนก (plumose) ขนที่ติดอยู่ด้านบนของส่วนที่เรียกว่ามีโซสคิวตัม (mesoscutum) หรือ ส่วนแผ่นอกด้านบน มีลายของแผงขนขึ้นเรียงแถวขนานกับลำตัว จำนวน 5 แถว แต่ละแถวแยกกันเป็นร่องชัดเจน ยกเว้นบริเวณขอบด้านหน้า มีขนขึ้นระหว่างร่อง ทำให้ร่องแยกออกจากกันไม่ค่อยชัดเจนเหมือนในผึ้งจิ๋วหลังลาย ที่ส่วนท้ายของอกด้านบนมีรอยต่อเชื่อม (suture) เรียกว่า จงอยอก (mesoscutellum) ของผึ้งจิ๋วไม่ช่วยลงไปปิดส่วนของเมตาโนตัม (metanotum) ที่หนูน จงอยอกอยู่ด้านล่าง ส่วนที่อยู่ถัดลงมาได้ เมตาโนตัม คือ ส่วนของปล้องท้องปล้องที่1 เรียกว่า โพรโปเดียม (propodeum) นั้น ตรงกลางแอ่นเป็นมัน ไม่มีขน

ส่วนท้องของผึ้งจืดที่เรียกว่า แอบโดเมน (abdominal segment) เริ่มนับเป็นปล้องที่ 2 หรือเรียกส่วนที่เป็นปล้องท้องจริงว่า เมตาโซมา (metasoma) และปล้องท้องจริงด้านบนแต่ละปล้องเรียกว่า เมตาโซมัล เทอร์กา (metasomal terga) มีต่อมไขผึ้ง (wax glands) กำเนิดอยู่ที่ปล้องท้องด้านบน ส่วนปล้องท้องจริงด้านล่าง (metasomal sterna) ไม่มีต่อมไขผึ้งแต่อย่างใด การรวบรวมไขผึ้งที่ผลิตได้จากต่อมไขผึ้งนั้น จะใช้ขาหลังตรงส่วนที่เรียกว่าฝ่าเท้าขาหลัง หรือ basitarsus กวาดเก็บรวบรวม จากนั้นตัวดาหลังไปด้านหน้าใกล้ปากเพื่อใช้ส่วนของลิ้นและฟันเพะเล็มออกไปใช้งาน (สมนึก, 2552)

สำหรับรังมาตรฐานที่ผู้เพาะเลี้ยงชันโรงในประเทศไทยนิยมใช้กันจะมีลักษณะเป็นรังชั้นเดียว ทำจากไม้ธรรมชาติ หรือไม้เฌอร่า แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

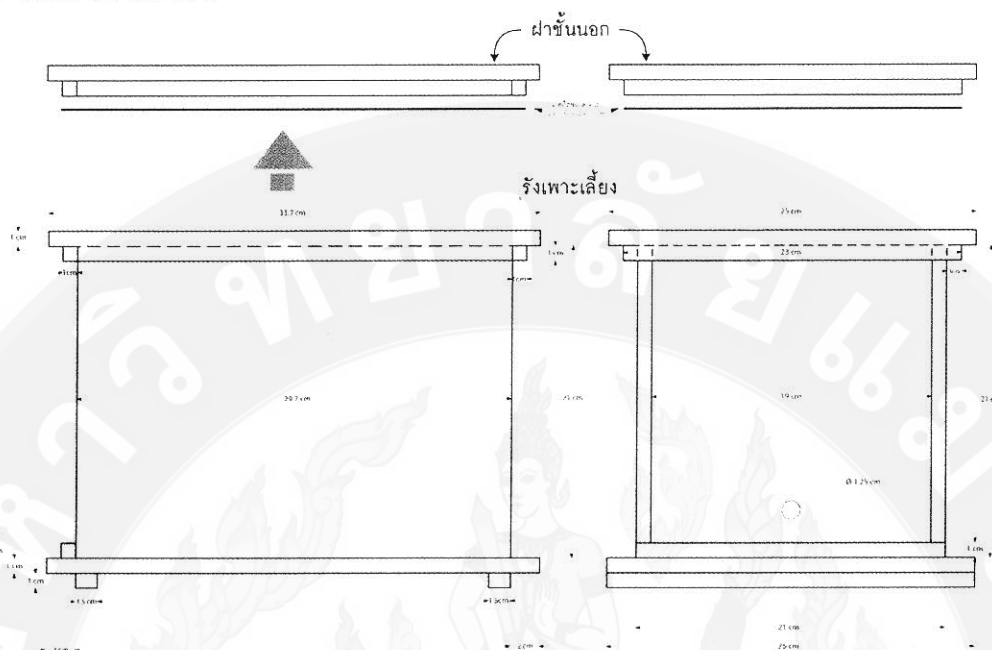
1. รังแยกขยาย มีขนาดความยาว 29.7 เซนติเมตร, ความกว้าง 17 เซนติเมตร, และความสูง 21 เซนติเมตร ด้านบนมีฝาสองชั้น ชั้นในเป็นแผ่นพลาสติกใส ฝาด้านนอกทำด้วยไม้เฌอร่า ปิดพอดีขอบ (ภาพที่ 3)
2. รังเพาะเลี้ยง มีขนาดความยาว 29.7 เซนติเมตร, ความกว้าง 21 เซนติเมตร, และความสูง 21 เซนติเมตร ด้านบนมีฝาสองชั้น ชั้นในเป็นแผ่นพลาสติกใส ฝาด้านนอกทำด้วยไม้เฌอร่า ปิดพอดีขอบ (ภาพที่ 4)

รังแยกขยาย



ภาพที่ 3 รังแยกขยายมาตรฐาน

รังเพาะเลี้ยง



ภาพที่ 4 รังเพาะเลี้ยงมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากชันโรง ได้แก่ น้ำผึ้ง (honey) และชันผึ้ง (propolis) การเก็บเกี่ยวน้ำผึ้งจากโคโลนีของชันโรงนั้นสามารถเก็บได้โดยการเก็บถ้วยน้ำผึ้งภายในรังมาคั้นรวบรวมเอาเฉพาะน้ำผึ้ง แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง แต่เนื่องจากภายในรังชันโรงมีชันผึ้งเป็นส่วนประกอบค่อนข้างมาก ดังนั้นน้ำผึ้งชันโรงจึงประกอบไปด้วยน้ำผึ้งและชันผึ้ง ผลผลิตจะอยู่ประมาณ 200 กรัม ถึง 5 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับชนิดของชันโรง แหล่งอาหาร และการดูแล (สมนึก, 2552; Bradbear, 2009)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. รังเลียงชั้นโรงและขาตั้งสำหรับวางรังเลียง
2. รังแม่พันธุ์ชั้นโรง
3. กล้องถ่ายภาพ
4. กล้องวิดีโอ
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก
6. เครื่องมือวัดขนาดของรัง
7. เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์
8. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บ และภาชนะบรรจุน้ำผึ้ง และชันผึ้ง
9. เหล็กจัดรังผึ้ง
10. เครื่องพ่นควัน
11. หมวกตาข่าย
12. เตาแก๊สปิคนิค
13. แอลกอฮอล์
14. กระดาษบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. การจัดหาพื้นที่ที่ใช้ศึกษาวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบรังที่ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้า ในปีงบประมาณ 2556-57 ได้ติดต่อเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสนทราย และอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อใช้เป็นพื้นที่ทดลองเรื่องรูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังและรูปแบบรังที่เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2556

2. การจัดทำรังในรูปแบบต่างๆที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ได้ดำเนินการนำแบบของรังที่จะใช้ในการศึกษาวิจัยทั้ง 6 รูปแบบ ไปให้ช่างผู้มีความเชี่ยวชาญจัดทำรังตามรูปแบบที่กำหนด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2556 โดยมีรายละเอียดของรังแต่ละรูปแบบ ดังนี้

2.1 รูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังของชันโรง

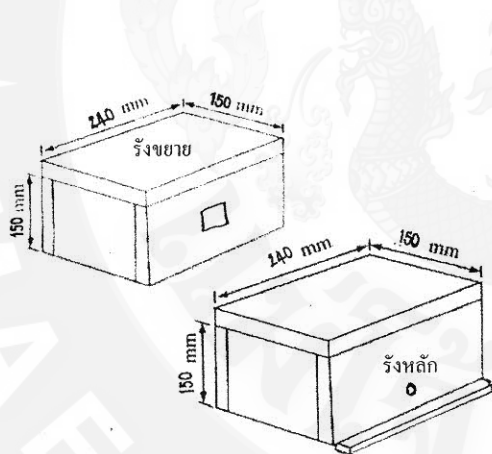
เป็นรูปแบบรังที่จะใช้ในการศึกษา ถึงประสิทธิภาพของรังที่เหมาะสมกับการเลี้ยงเพื่อแยกขยายรัง มีจำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่

2.1.1 รังแยกขยายมาตรฐาน (K 1)

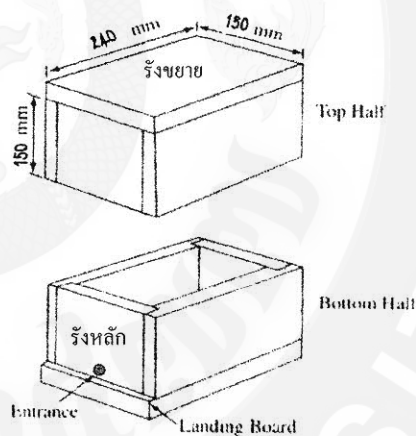
มีขนาดความยาว 29.7 เซนติเมตร, ความกว้าง 17 เซนติเมตร, และความสูง 21 เซนติเมตร ด้านบนมีฝาสองชั้น ชั้นในเป็นแผ่นพลาสติกใส ฝาชั้นนอกทำด้วยไม้ ปิดพอดีขอบ (ภาพที่ 3)

2.1.2 รังแฝด (twin type: K2)

โครงสร้างประกอบด้วย รังหลักและรังขยายที่มีขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร, ความยาว 24 เซนติเมตร, และความสูง 15 เซนติเมตร เท่ากันประกบติดกันในแนวนอน โดยรังหลักอยู่ทางด้านหน้า ส่วนหลังขยายอยู่ด้านหลัง มีช่องเปิดถึงกันได้ และในส่วนรังหลักมีการเจาะรูเป็นทางเข้าออกของชันโรง ด้านบนมีฝาสองชั้น ชั้นในเป็นแผ่นพลาสติกใส ฝาชั้นนอกทำด้วยไม้ ปิดพอดีขอบ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 รังแบบ K 2 : รังแฝด



ภาพที่ 6 รังแบบ K3: รังคอนโด

2.1.3 รังคอนโด (condo type: K3)

โครงสร้างประกอบด้วย รังหลักและรังขยายที่มีขนาดความกว้าง 15 เซนติเมตร, ความยาว 24 เซนติเมตร, และความสูง 30 เซนติเมตร เท่ากันประกบติดกันในแนวตั้ง โดยรังหลักอยู่ทางด้านล่าง ส่วนของรังขยายอยู่ทางด้านบน มีแผ่นพลาสติกใสกั้นแยกรังออกเป็นสองชั้น และทั้งสองชั้นมีช่องเปิดถึงกันได้ (พัฒนาจากรังแบบ OATH hive) (ภาพที่ 6)

2.2 รูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง

เป็นรูปแบบรังที่จะใช้ในการศึกษา ถึงประสิทธิภาพของรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้จากชันโรง จำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่

2.2.1 รังเพาะเลี้ยงมาตรฐาน (K 4)

มีขนาดความยาว 29.7 เซนติเมตร, ความกว้าง 21 เซนติเมตร, และความสูง 21 เซนติเมตร ด้านบนมีฝาสองชั้น ชั้นในเป็นแผ่นพลาสติกใส ฝาชั้นนอกทำด้วยไม้เฌอร่า ปิดพอดี ขอบ (ภาพที่ 4)

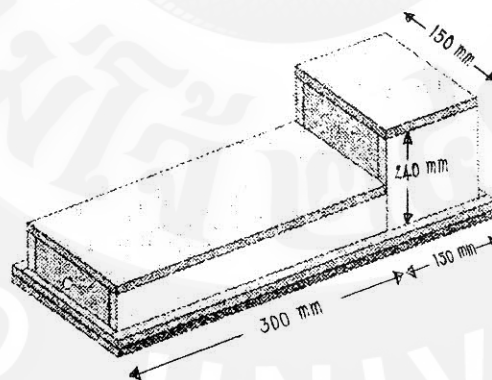
2.2.2 รังแบบเตียงราชา (King Bed Hive)

เป็นรังเลี้ยงที่พัฒนาจากรังแบบ UTOB hive เพื่อให้มีความเหมาะสมกับชันโรง *Tetragonula pagdeni* โดยรูปแบบของรังจะแยกออกเป็น 2 ส่วน (ภาพที่ 7) คือ

ก. ส่วนห้องตัวอ่อน (brood chamber) : ขนาดความกว้าง 15 เซนติเมตร, ความยาว 15 เซนติเมตร, และ ความสูง 24 เซนติเมตร มีแผ่นกั้นแยกรังในแนวตั้งเป็นสองชั้น โดยมีความสูงเท่ากัน มีช่องเปิดถึงกันได้

ข. ส่วนห้องอาหาร (storage chamber) : ขนาดความกว้าง 15 เซนติเมตร, ความยาว 30 เซนติเมตร, และความสูง 4 เซนติเมตร มีช่องเปิดเข้าหาห้องตัวอ่อนได้ และมีทางเข้าออกของรังบริเวณด้านหน้า

โดยทั้งสองส่วนจะวางบนแท่นไม้ที่มีขนาดความกว้าง 15 เซนติเมตร , ความยาว 45 เซนติเมตร, และความสูง 1 เซนติเมตร



ภาพที่ 7 รังแบบ K5: รังแบบเตียงราชา

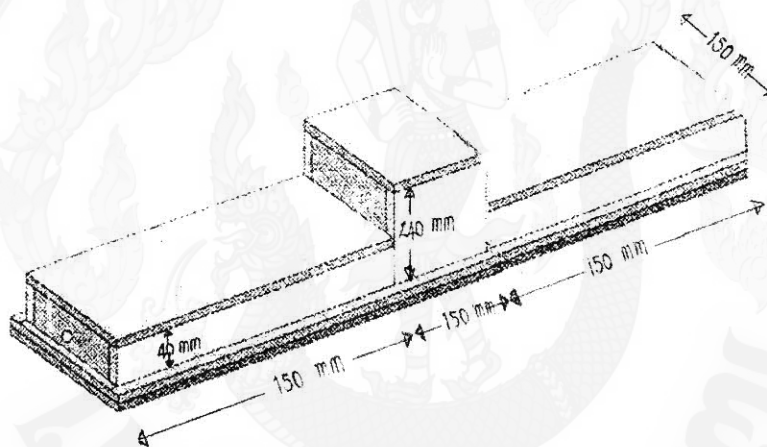
2.2.3 รังแบบแท่นรับรางวัล (K6)

เป็นรังเลี้ยงที่มีรูปแบบของรังแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ

ก. ส่วนห้องตัวอ่อน (brood chamber) : ขนาดความกว้าง 15 เซนติเมตร, ความยาว 15 เซนติเมตร, และ ความสูง 24 เซนติเมตร มีแผ่นกั้นแยกรังในแนวตั้งเป็นสองชั้น โดยมีความสูงเท่ากัน มีช่องเปิดถึงกันได้

ข. ส่วนห้องอาหาร (storage chamber) : มี 2 ห้อง แต่ละห้องขนาดความกว้าง 15 เซนติเมตร, ความยาว 15 เซนติเมตร, และความสูง 4 เซนติเมตร โดยห้องหนึ่งจะประกบเข้าทางด้านหน้าของห้องเลี้ยงตัวอ่อน อีกห้องจะประกบกับทางด้านหลังของห้องตัวอ่อน โดยมีช่องเปิดเข้าหาห้องตัวอ่อนได้ทั้งสองห้อง ส่วนทางเข้าออกของรังจะอยู่บริเวณด้านหน้าของห้องอาหารทั้งสองห้อง

โดยทั้งสองส่วนจะวางบนแท่นไม้ที่มีขนาดความกว้าง 15 เซนติเมตร , ความยาว 45 เซนติเมตร, และความสูง 1 เซนติเมตร (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 รังแบบ K6: รังแบบแท่นรับรางวัล

3. การศึกษารูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังของชันโรง *Tetragonula pagdeni*

การศึกษารูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรัง ได้เริ่มดำเนินการในช่วงเดือนเมษายน 2556 โดยนำรังทั้ง 3 รูปแบบ คือ รังแยกขยายมาตรฐาน, รังแฝด และรังคอนโด ที่เตรียมไว้มาชั่งน้ำหนักก่อนดำเนินการทดลอง จากนั้นตัดถ้วยตัวอ่อน (brood cell) มาชั่งน้ำหนักให้ได้ 40 กรัม (ใช้ถ้วยไข่ที่มีปริมาตร เท่ากับ 192 ลูกบาศก์ เซนติเมตร) นำไปวางในส่วนของห้องตัวอ่อน พร้อมนางพญาจากรังพ่อแม่พันธุ์เดิมที่ใช้ในการทดลอง จากนั้นใช้มีดตัดถ้วยอาหารจากรังพ่อแม่พันธุ์ ทั้งถ้วยเกสร และถ้วยน้ำผึ้งมาชั่งน้ำหนักให้ได้อย่างละ 70 กรัม (ใช้ถ้วยอาหารที่มีขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 6x9x2 เซนติเมตร หรือมีปริมาตรเท่ากับ 108 ลูกบาศก์เซนติเมตร) แล้วนำไปวางไว้ในส่วนของห้องตัวอ่อน (ภาพที่ 9-13)

สำหรับการทดลองประสิทธิภาพของรังทั้ง 3 รูปแบบ จะทำการทดลองทั้งหมด รูปแบบละ 6 ซ้ำ โดยแบ่งวางไว้ในสวนเกษตรกร อำเภอสนทราย และสวนของเกษตรกร ในพื้นที่อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ละ 3 ซ้ำ

การเก็บข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ของชันโรงทุก 2 เดือน และบันทึกจำนวนครั้งในการแยกขยายรัง และจำนวนรังที่แยกขยายได้ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2556- ตุลาคม 2557 ระยะเวลา 18 เดือน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ



ภาพที่ 9 การเตรียมรังก่อนทำการทดลอง



ภาพที่ 10 การแยกถ้วยไข่จากกรังฟอแม่พันธุ์เพื่อย้ายมาใส่ในรังทดลอง



ภาพที่ 11 นำไข่มาชั่งน้ำหนักและวัดขนาดก่อนนำไปใส่ในรังทดลอง



ภาพที่ 12 รังแฝด (K2) ที่น่านางพญา ถ้วยไข่และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 13 รังคอนโด (K3) ที่ดำเนินการน่านางพญา ถ้วยไข่และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว

4. การศึกษารูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง *Tetragonula pagdeni*

การทดสอบรูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง ได้เริ่มดำเนินการในเดือนเมษายน 2556 โดยนำรังมาซึ่งน้ำหนักร่อนก่อนดำเนินการทดลอง จากนั้นตัดด้วยตัวอ่อน (brood cell) มาซึ่งน้ำหนักให้ได้อย่างละ 40 กรัม (ใช้ถ้วยไข่ที่มีขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 6x8x4 เซนติเมตรหรือ มีปริมาตร เท่ากับ 192 ลูกบาศก์ เซนติเมตร) นำไปวางในส่วนของห้องตัวอ่อน พร้อมนางพญาจากรังพ่อแม่พันธุ์เดิมที่ใช้ในการทดลอง จากนั้นใช้มีดตัดด้วยอาหารจากรังพ่อแม่พันธุ์ ทั้งถ้วยเกสร และถ้วยน้ำผึ้งมาซึ่งน้ำหนักให้ได้อย่างละ 70 กรัม (ใช้ถ้วยอาหารที่มีขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 6x9x2 เซนติเมตร) แล้วนำไปวางไว้ในส่วนของห้องตัวอ่อน ในรังรูปแบบ K4 ส่วนรังรูปแบบ K5 ถ้วยอาหารทั้งสองแบบจะวางในส่วนของถ้วยอาหาร แต่ในรัง K6 ให้แยกวางถ้วยเกสรในห้องถ้วยเกสร และวางถ้วยน้ำผึ้งในห้องของถ้วยน้ำผึ้ง เมื่อแล้วเสร็จนำรังทั้ง 3 รูปแบบไปวางในพื้นที่เป้าหมายเพื่อเก็บผลการทดลองต่อไป (ภาพที่ 14-15)

สำหรับการทดลองประสิทธิภาพของรังทั้ง 3 รูปแบบ คือ รังเพาะเลี้ยงมาตรฐาน (K4), รังแบบเตียงราชา (K5), และรังแบบแท่นรางวัล (K6) จะทำการศึกษารูปแบบละ 6 ซ้ำ โดยแบ่งวางไว้ในสวนของเกษตรกร ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย และสวนของเกษตรกร ในพื้นที่อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ละ 3 ซ้ำ (โดยเป็นพื้นที่เดียวกันกับการศึกษาวิจัยรูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังของชันโรง *Tetragonula pagdeni*)

การเก็บข้อมูลและบันทึกผลการทดลอง ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ของชันโรงทุก 2 เดือน เป็นจำนวนทั้งสิ้น 9 ครั้ง และ วัดปริมาณของน้ำผึ้ง และชันผึ้งที่ได้ ทุก 3 เดือน เป็นจำนวนทั้งสิ้น 6 ครั้ง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2556- ตุลาคม 2557 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 18 เดือน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ



ภาพที่ 14 รังเดียกราชา (K5) ที่นำนางพญา ถ้วยไข่ และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 15 รังแท่นรางวัด (K6) ที่นำนางพญา ถ้วยไข่ และถ้วยอาหารชั้นโรงใส่เรียบร้อยแล้ว

ผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบรังที่ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้า ในสวนของเกษตรกร อำเภอสนทราย และ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน มิถุนายน ๒๕๕๖- ตุลาคม ๒๕๕๗ ได้ผลการวิจัย ดังนี้

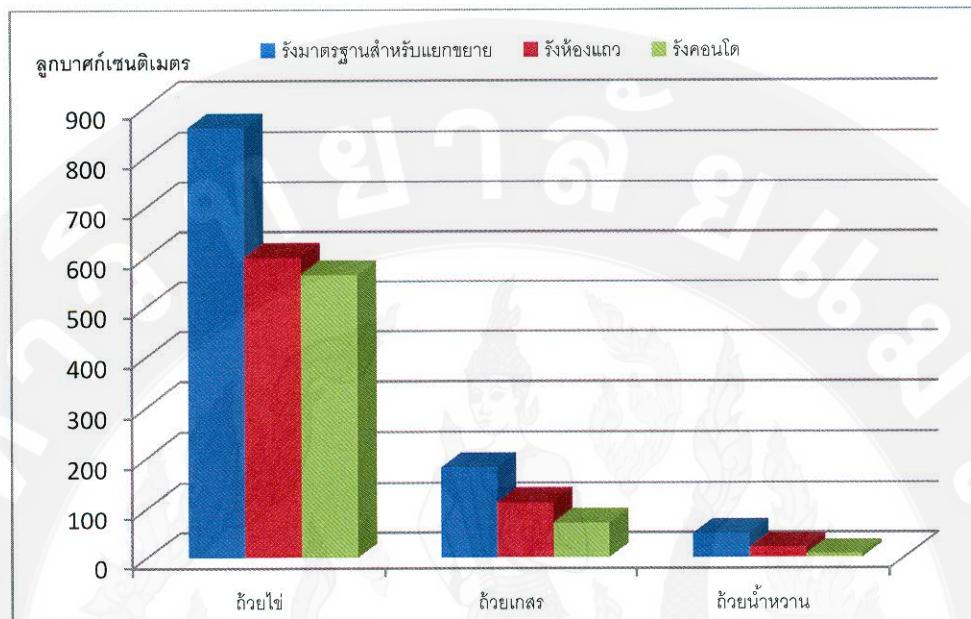
1. รูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังของชันโรง

ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังจำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับแยกขยาย (K1), รังแฝด (K2) และ รังคอนโด (K3) ในสวนของ เกษตรกร อำเภอสนทราย จำนวน 3 ชั่ว และสวนของเกษตรกร อำเภอไชยปราการ จังหวัด เชียงใหม่ จำนวน 3 ชั่ว ระหว่างเดือนมิถุนายน ๒๕๕๖- ตุลาคม ๒๕๕๗ โดยสังเกตการ เปลี่ยนแปลงภายในรัง และทำการวัดเก็บข้อมูลขนาดของถ้วยไข่ (brood cells) ถ้วยเกสร (pollen pot) และ ถ้วยน้ำผึ้ง (honey pot) เพื่อดูการแพร่ขยายพันธุ์ และความอุดมสมบูรณ์ของถ้วยอาหาร ภายในรัง ทุก 2 เดือน ตลอดระยะเวลาการทดลอง

จากข้อมูลที่ได้ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของขนาดถ้วยไข่ (ปริมาตร) ตลอดช่วงระยะเวลาที่ เก็บข้อมูล พบว่า รังมาตรฐานสำหรับแยกขยาย (K1) มีค่าเฉลี่ยของปริมาตรถ้วยไข่สูงที่สุด คือ 859.59 ± 695.38 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา คือ รังแบบห้องแถว และรังแบบคอนโด ที่มีค่า เท่ากับ 600.36 ± 33.41 และ 566.58 ± 287.45 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 16) แต่เมื่อ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตามในทุกช่วงเวลาเก็บข้อมูล โดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่า ปริมาตรของถ้วยไข่ในรังทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P < 0.05$) แสดงให้เห็นว่า รูปแบบรังที่ แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อปริมาตรของถ้วยไข่ภายในรัง นั่นคือ นางพญาชันโรงมีอัตราการแพร่ ขยายพันธุ์ในรังทั้ง 3 รูปแบบไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษาวิจัย พบว่ารังทั้ง 3 รูปแบบ ไม่มีการสร้างไข่นางพญา (Queen cell) ทำให้ไม่สามารถแยกขยายรังได้ จึงทำให้ไม่มีผลการทดลองในส่วนของการจำนวนรังใหม่ที่แยกขยายได้จากรังทั้ง 3 รูปแบบ

สำหรับรังแฝด (ภาพที่ 17) และรังคอนโด (ภาพที่ 18-19) พบการสร้างไข่ ถ้วยเกสร และถ้วยน้ำผึ้ง เฉพาะในส่วนของรังหลักที่ผู้ทำวิทยานำพ่อแม่พันธุ์ ถ้วยไข่ และถ้วยอาหารไปวางไว้ ตั้งแต่เริ่มดำเนินการทดลอง แต่ในส่วนแยกขยายของรังทั้งสองรูปแบบ ตลอดระยะเวลาของการ วิจัยไม่พบการสร้างไข่ ถ้วยเกสรและถ้วยน้ำผึ้งแต่อย่างใด อาจเป็นผลมาจากขนาดของรังที่ใหญ่เกินไปและปริมาณอาหารในธรรมชาติที่มีไม่เพียงพอ แต่ถ้ามมีการสร้างถ้วยไข่นางพญา ถ้วยไข่และ

ถั่วอาหารในส่วนของรังขยายก็จะทำให้การแยกขยายรังดำเนินการได้สะดวกและลดการสูญเสียของตัวอ่อนได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดถั่วไข่ (brood cells) ถั่วเกสร (pollen pot) และถั่วน้ำผึ้ง (honey pot) ของรังมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย (K1), รังแฝด (K2) และรังคอนโด (K3) ระหว่างเดือนมิถุนายน ๒๕๕๖ – ตุลาคม ๒๕๕๗

สำหรับความอุดมสมบูรณ์ของถั่วอาหารภายในรังทั้ง 3 รูปแบบ ผลที่ได้เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการแพร่ขยายพันธุ์ คือ รังมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย จะมีขนาดของถั่วเกสรเท่ากับ 181.23 ± 173.04 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา คือ รังแบบห้องแถว และรังแบบคอนโด ที่มีค่าเท่ากับ 112.91 ± 71.95 และ 70.80 ± 37.47 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนถั่วน้ำผึ้ง รังแบบมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย, รังแฝด และรังคอนโด มีขนาดของถั่วน้ำผึ้ง เฉลี่ยเท่ากับ 49.57 ± 125.98 , 20.61 ± 43.86 และ 7.56 ± 12.17 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 16)

จากการนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ความแปรปรวน ของตัวแปรตามในทุกช่วงเวลา ที่เก็บข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่า รังทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกันในเรื่องของการสะสมอาหารของชันโรงภายในรังอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

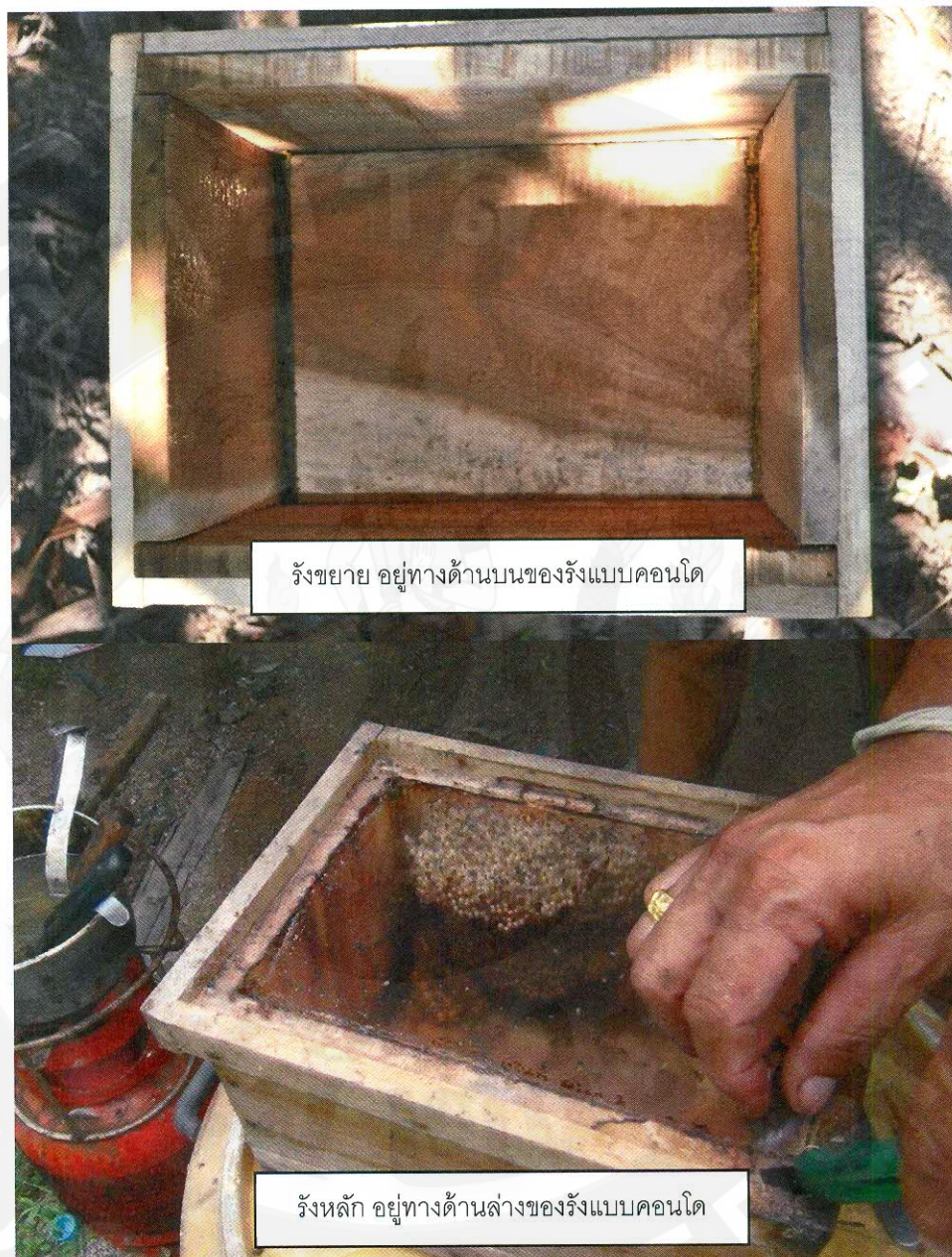
ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่ารังทั้ง 3 รูปแบบ คือ รังมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย, รังแฝด และรังคอนโด ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของการแพร่ขยายพันธุ์และการสะสมอาหารภายในรัง



ภาพที่ 17 การสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหาร เฉพาะในส่วนหลักของรังแปด (K2)



ภาพที่ 18 รังแบบคอนโด (K3)



ภาพที่ 19 ชั้นโรงสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหาร เฉพาะในส่วนของรังหลักซึ่งอยู่ด้านล่าง แต่ไม่มีการขยายการสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหารขึ้นมาสู่ด้านบน ที่เป็นส่วนของรังขยาย ของรังแบบคอนโด (K3)

1.2 รูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง

การศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง ในรัง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตียงราชา (K5) , และรังแบบแท่นรางวัด (K6) โดยทำการทดลองทั้งหมด 6 ซ้ำ ในสวนของเกษตรกร อำเภอสนทราย จำนวน 3 ซ้ำ และสวนของเกษตรกร อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 ซ้ำ ระหว่างเดือนมิถุนายน ๒๕๕๖- ตุลาคม ๒๕๕๖ โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในรัง และทำการวัดเก็บข้อมูลขนาดของ ถ้วยไข่ (brood cells) ถ้วยเกสร (pollen pot) และ ถ้วยน้ำผึ้ง (honey pot) เพื่อการแพร่ขยายพันธุ์ และความอุดมสมบูรณ์ของถ้วยอาหารภายในรัง ทุก 2 เดือน ตลอดระยะเวลาการทดลอง และ ดำเนินการเก็บผลผลิตทุก 3 เดือน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

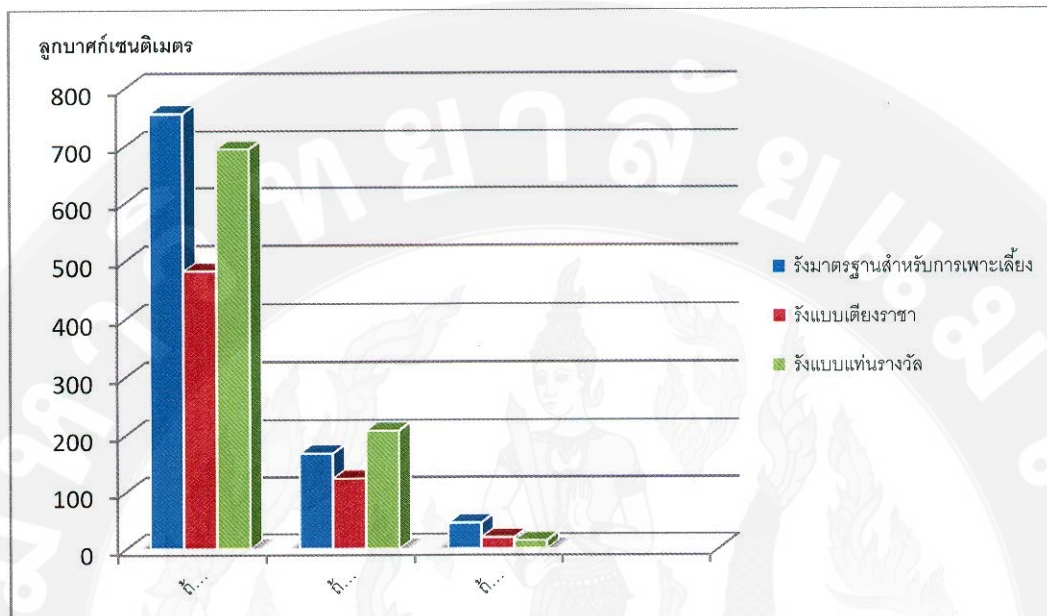
จากข้อมูลที่ได้ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของขนาดถ้วยไข่ (ปริมาตร) ตลอดช่วงระยะเวลาที่ เก็บข้อมูล พบว่า รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง มีค่าเฉลี่ยของปริมาตรถ้วยไข่สูงที่สุด คือ 755.97 ± 585.33 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา คือ รังแบบแท่นรางวัด และรังแบบเตียงราชา ที่มีค่าเท่ากับ 694.53 ± 386.12 และ 481.41 ± 247.41 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 20) และเมื่อนำ ข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตามในทุกช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล โดยใช้โปรแกรม สำเร็จรูปทางสถิติ พบว่าปริมาตรของถ้วยไข่ในรังทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า รังทั้ง 3 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของการแพร่ ขยายพันธุ์ของนางพญาผึ้งจิ๋ว (*Tetragonula pagdeni*) อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการ ศึกษาวิจัย พบว่ารังทั้ง 3 รูปแบบ ไม่มีการสร้างไข่นางพญา (Queen cell) เช่นเดียวกับรัง 3 รูปแบบแรก

สำหรับส่วนของถ้วยเกสร พบว่า รังแท่นรางวัด มีค่าเฉลี่ยขนาดของถ้วยเกสรสูงสุด คือ 207.6 ± 190.52 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาคือ รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง 167.59 ± 159.85 และ รังเตียงราชา 123.59 ± 88.62 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 20)

ส่วนของถ้วยน้ำผึ้ง ข้อมูลที่ได้แสดงให้เห็นว่า รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง มี ค่าเฉลี่ยขนาดของถ้วยน้ำผึ้งสูงสุด คือ 45.31 ± 114.07 รองลงมาคือ รังเตียงราชา 19.81 ± 26.13 และ รังแท่นรางวัด 14.47 ± 16.77 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 20)

จากข้อมูลขนาดถ้วยเกสร และถ้วยน้ำผึ้งของรังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รัง แบบเตียงราชา (K5) , และรังแบบแท่นรางวัด (K6) เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัว แปรตามในทุกช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทาง สถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าชันโรงที่เลี้ยงใน รังทั้ง 3 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องการเก็บสะสมถ้วยอาหาร

ที่เลี้ยงในรังทั้ง 3 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของการแพร่ขยายพันธุ์และการเก็บสะสม
ถ้วยอาหาร



ภาพที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยของขนาดถ้วยไข่ (brood cells) ถ้วยเกสร (pollen pot) และถ้วยน้ำผึ้ง (honey pot) ของรังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตียงราชา (K5) และรังแบบแท่นรางวัด (K6) ระหว่างเดือนมิถุนายน ๒๕๕๖ – ตุลาคม ๒๕๕๗

การศึกษาและติดตามพฤติกรรมชันโรง ในเรื่องของการแยกส่วนการแพร่ขยายพันธุ์ในส่วน
ของห้องตัวอ่อนและเก็บอาหารในส่วนของห้องเก็บอาหารของรังแบบเตียงราชากับรังแท่น
รางวัด ทั้ง 6 ชั่ว พบว่า มีเพียง 1 ชุดทดลอง ที่ชันโรงวางไข่ในส่วนของห้องตัวอ่อน (brood
chamber) และเก็บถ้วยอาหารไว้ในส่วนของห้องเก็บสะสมอาหาร (storage chamber) (ภาพที่ 21-
22) ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ง่ายขึ้น ลดการสูญเสียได้ดีกว่า ที่สำคัญไม่ส่งผลกระทบต่อส่วน
ของถ้วยตัวอ่อน ส่วน 5 ชุดทดลองที่เหลือ ชันโรง (*Tetragonula pagdeni*) จะสร้างถ้วยตัวอ่อนและ
ถ้วยอาหาร อยู่แยกส่วนกันในห้องตัวอ่อน เหมือนกับรังมาตรฐานสำหรับเพาะเลี้ยง (ภาพที่ 23-24)
อย่างไรก็ตามแม้จะมีเพียงชุดทดลองเดียวที่ชันโรงมีการวางไข่ในส่วนของถ้วยตัวอ่อนและนำ
อาหารมาเก็บในส่วนของห้องเก็บอาหารในรังแบบเตียงราชาและรังแท่นรางวัด ก็ถือว่าเป็น
แนวโน้มที่ดีที่จะเป็นแนวทางศึกษาต่อไปในอนาคตว่าปัจจัยใดที่สามารถโน้มนำให้ชันโรงวางไข่
ในส่วนของห้องตัวอ่อน และเก็บอาหารในส่วนของห้องอาหารได้เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์
สำหรับการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้าในอนาคตต่อไป



ภาพที่ 21 รังแบบเตียงราชา ที่ชันโรงมีการวางไข่ในส่วนของถ้วยตัวอ่อน และเก็บอาหารในส่วน
ของห้องอาหาร ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ง่าย



ภาพที่ 22 รังแบบแท่นรางวัล ที่ชันโรงมีการวางไข่ในส่วนของถ้วยตัวอ่อน และเก็บอาหารใน
ส่วน ของห้องอาหาร ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ง่าย

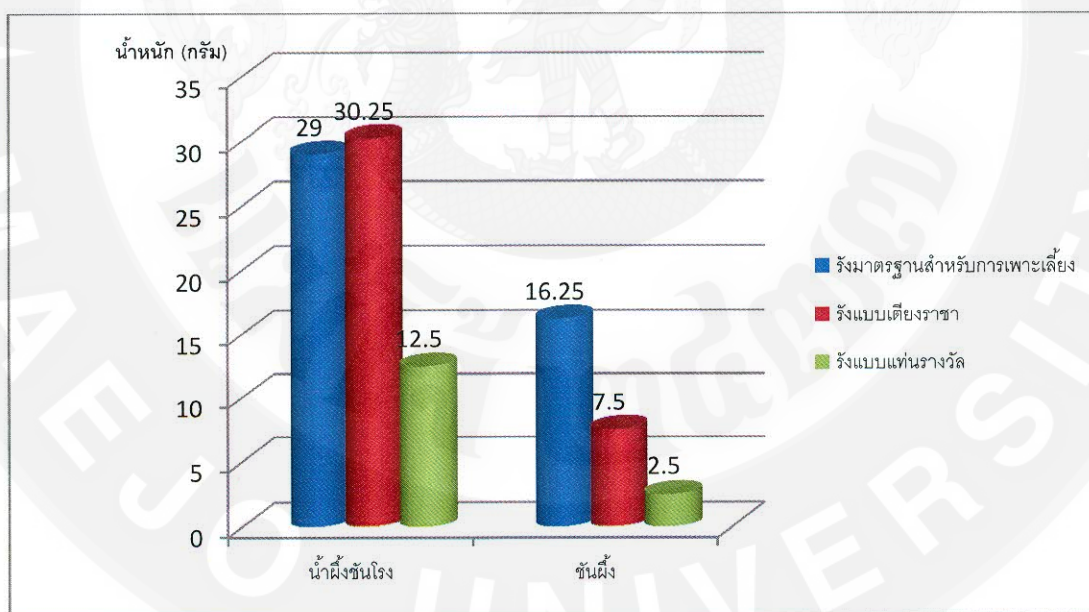


ภาพที่ 23 รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง ชั้นโรงมีการสร้างด้วยตัวอ่อน (brood cells) ด้วย เกสร (pollen pots) และด้วยน้ำผึ้ง (honey pots) แยกกลุ่มกันภายในรัง



ภาพที่ 24 รังแบบเตียงราชาที่ชั้นโรงมีการสร้างด้วยตัวอ่อน (brood cells) ด้วยเกสร (pollen pots) และด้วยน้ำผึ้ง (honey pots) ในส่วนของห้องอาหาร

การเก็บผลผลิตจากรังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตียงราชา (K5) , และ รังแบบแท่นรางวัด (K6) ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย ต้องดำเนินการเก็บผลผลิตทั้งหมด 6 ครั้ง แต่สามารถเก็บผลผลิตได้เพียง 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ดำเนินการในเดือนกรกฎาคม 2556 และครั้งที่ 2 ดำเนินการในเดือนเมษายน 2557 ซึ่งข้อมูลที่ได้พบว่า ในส่วนของน้ำผึ้งชันโรง รังแบบเตียงราชา ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตเท่ากับ 30.25 ± 10.96 กรัม รองลงมาคือ รังแบบมาตรฐาน 29 ± 1.41 กรัม และรังแบบแท่นรางวัด 12.5 ± 10.61 กรัม ตามลำดับ ในส่วนของชันผึ้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลผลิตที่ได้ในรังแบบมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยงมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 16.25 ± 12.37 กรัม รองลงมา คือ รังแบบเตียงราชา เท่ากับ 7.5 ± 3.54 กรัม และรังแบบแท่นรางวัด เท่ากับ 2.5 ± 3.54 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 25) เมื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป พบว่า ปริมาณของผลผลิต ได้แก่ น้ำผึ้งและชันผึ้งในรังทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P < 0.05$) สำหรับการเก็บผลผลิตไม่ได้ตามแผนที่กำหนด อาจเป็นผลเนื่องมาจากความอุดมสมบูรณ์อาหารในพื้นที่ทดลองไม่เพียงพอ และไม่ได้มีการเคลื่อนย้ายรังทดลองไปหาแหล่งอาหาร



ภาพที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำผึ้งชันโรงและชันผึ้ง ที่เก็บจากรังแบบมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4) รังแบบเตียงราชา (K5) และรังแบบแท่นรางวัด (K6) จำนวน ๒ ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม ๒๕๕๖ และ เดือนมีนาคม ๒๕๕๗

จากผลการวิจัยที่ได้ แสดงให้เห็นว่ารังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตี้ย
ราชา และรังแบบแท่นรางวัด มีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงชันโรงเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่
แตกต่างกัน สำหรับรังแบบเตี้ยราชา และรังแบบแท่นรางวัด ถ้าชันโรงมีการวางไข่ในห้องของตัว
อ่อนและเก็บอาหารในส่วนเก็บสะสมอาหาร จะทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตทำได้ง่าย ลดการสูญเสีย
ของผลผลิตและผลกระทบต่อถ้วยตัวอ่อนได้



วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการศึกษารูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรัง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2556 - ตุลาคม 2557 พบว่ารังมาตรฐานสำหรับแยกขยาย รังแปด และรังคอนโด มีค่าเฉลี่ยของขนาดถ้วยไข่ ถ้วยเกสรและถ้วยน้ำหวาน ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ารังทั้ง 3 รูปแบบ มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงชันโรง (*Tetragonula pagdeni*) เพื่อแยกขยายรังไม่ต่างกัน นอกจากนี้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ยังพบว่า ชันโรงในรังเลี้ยงแบบรังแปด มีการสร้างถ้วยไข่ และถ้วยอาหารเฉพาะในส่วนของรังหลัก ไม่มีการกระจายตัวไปในส่วนขยาย เช่นกันเดียวกันกับรังคอนโด ที่ไม่มีการสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหารในส่วนรังด้านบนซึ่งเป็นส่วนขยาย พบเฉพาะในส่วนรังด้านล่างซึ่งเป็นรังหลัก แสดงให้เห็นว่ารังทั้ง 2 แบบ มีความสะดวกในการแยกขยายรังไม่แตกต่างจากรังมาตรฐานสำหรับแยกขยาย เพราะต้องเปิดส่วนของรังหลักและดำเนินการแยกขยายตามรูปแบบเดิม อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษาวิจัย ไม่ได้มีการแยกขยายรัง เนื่องจากรังทั้ง 3 รูปแบบ ไม่มีการสร้างไข่นางพญา (Queen cell) ซึ่งอาจเป็นผลกระทบมาจากการถูกรบกวนรังโดยการวัดขนาดของถ้วยไข่ ถ้วยเกสร และถ้วยน้ำผึ้ง อย่างสม่ำเสมอทุก 2 เดือน

สำหรับรังแปดและรังคอนโด พบการสร้างไข่ ถ้วยเกสรและถ้วยน้ำผึ้ง เฉพาะในส่วนของรังหลักที่ผู้ทำวิจัยนำพ่อแม่พันธุ์ไปวางไว้ แต่ในส่วนแยกขยายของรังทั้งสองรูปแบบ ตลอดระยะเวลาของการวิจัยไม่พบการสร้างไข่ ถ้วยเกสรและถ้วยน้ำผึ้งแต่อย่างใด อาจเป็นผลมาจากขนาดของรังที่นำมาใช้ทดลองใหญ่เกินไปสำหรับสายพันธุ์ชันโรง (*Tetragonula pagdeni*) ซึ่งเป็นชันโรงขนาดเล็ก ถ้วยไข่และถ้วยอาหารก็มีขนาดเล็ก การที่นางพญาจะวางไข่จนมีปริมาณของถ้วยไข่เต็มพื้นที่ของรังในส่วนรังหลักจึงต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก รวมไปถึงการเก็บสะสมอาหารภายในรังของชันโรงงานก็ใช้เวลามากเช่นกัน ประกอบกับสภาพความอุดมสมบูรณ์ของอาหารภายในพื้นที่ทดลองไม่ได้มีตลอดทั้งปี จึงส่งผลให้การแพร่ขยายพันธุ์เป็นไปได้ช้า จึงส่งผลให้นางพญาชันโรงไม่ได้ขึ้นไปวางไข่ในส่วนขยายของรังทั้งสองรูปแบบ ผลการศึกษาวิจัยที่ได้ต่างจากการเพาะเลี้ยงชันโรง ในประเทศออสเตรเลีย ที่ใช้รังเลี้ยงแบบ OATH Hive ซึ่งรังต้นแบบของรังคอนโด เป็นรังที่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงชันโรงสกุล *Tetragonula carbonaria* และ *Austroplebeia australis* ซึ่งใช้เลี้ยงได้ประสบความสำเร็จและแยกขยายพันธุ์ได้เป็นอย่างดี (Klumpp, 2007) เช่นเดียวกับการเพาะเลี้ยงชันโรงสายพันธุ์ *Melipona beecheii*, *M. scutellaris*, *M. compressipes* ในประเทศบราซิล ที่ใช้รังแบบ Rational Hive ซึ่งมีลักษณะเป็นรังไม้สองชั้น เหมือนกับรังคอนโด พบว่าชันโรงทั้ง 3 ชนิด มีการสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหารในรังทั้งสองชั้น ทำให้การแยกขยายทำ

ได้สะดวกสบาย โดยการแยกรังเก่าด้านล่างไปประกบกับรังใหม่ด้านบน และรังเก่าด้านบนไปประกบกับรังใหม่ด้านล่าง (Bradbear, 2009) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าขนาดของรังและรูปแบบรังมีผลต่อการเจริญเติบโต และการแพร่ขยายพันธุ์ของชันโรง ชันโรงที่มีขนาดเล็ก ถ้าต้องการให้มีอัตราการแพร่ขยายพันธุ์ที่ดี รังที่ใช้เลี้ยงเพื่อการแยกขยายควรมีขนาดรังที่ไม่ใหญ่มาก จะทำให้จำนวนประชากรภายในรังมีความหนาแน่นมากขึ้นได้ในระยะเวลาที่ไม่ยาวนาน เมื่อมีประชากรจำนวนมากภายในรังเลี้ยง ก็จะเกิดการเหนียวแน่นนางพญาสร้างถ้วยไข่นางพญาใหม่ (Queen cells) ทำให้สามารถดำเนินการแยกขยายรังได้

ในส่วนของการศึกษารูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง พบว่ารังแบบเตียงราชา (K5) และ รังแบบแท่นรางวัด (K6) ในชุดการทดลองส่วนใหญ่ ชันโรงจะสร้างถ้วยตัวอ่อนและถ้วยอาหารใหม่ ในส่วนของห้องตัวอ่อน โดยไม่มีการสร้างถ้วยอาหารเพิ่มเติมในส่วนของห้องสะสมอาหาร ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากส่วนห้องอาหารของรังทั้งสองแบบมีขนาดกว้างใหญ่มาก เมื่อเทียบกับขนาดของชันโรง ซึ่งต่างจากการเลี้ยงชันโรงสายพันธุ์อื่น โดยใช้รังแบบ Nogueiro-Neto และ UTOB hive ซึ่งเป็นรังเลี้ยงชันโรงที่มีการแยกส่วนของห้องตัวอ่อน (brood chamber) และ ห้องน้ำผึ้ง (honey chamber) ออกจากกัน (Sommeijer, 1999) และเป็นต้นแบบของรังแบบเตียงราชา กลับประสบความสำเร็จอย่างมากในการเพาะเลี้ยง และมีประสิทธิภาพสูงในการเก็บเกี่ยวน้ำผึ้ง อย่างไรก็ตามในการทดลองยังมี 1 ชุดการทดลอง ที่ชันโรงวางไข่ในส่วนของห้องตัวอ่อน (brood chamber) และเก็บถ้วยอาหารไว้ในส่วนของห้องเก็บสะสมอาหาร (storage chamber) ก็ถือว่าเป็นแนวโน้มที่ดีที่จะเป็นแนวทางศึกษาต่อไปในอนาคตว่าปัจจัยใดที่สามารถโน้มนำให้ชันโรงวางไข่ในส่วนของห้องตัวอ่อน และเก็บอาหารในส่วนของห้องอาหารได้เพิ่มขึ้น ถ้ามีการเหนียวแน่นให้เกิดการแยกส่วนได้ ก็จะลดการสูญเสียในการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง และเป็นประโยชน์สำหรับการเพาะเลี้ยงชันโรงในเชิงการค้าต่อไปในอนาคต

จากข้อมูลค่าเฉลี่ยของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ในรังแบบมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง โดยน้ำผึ้งมีค่าเท่ากับ 29 ± 1.41 กรัม และชันผึ้ง เท่ากับ 16.25 ± 12.37 กรัม เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้อีกกับข้อมูลผลผลิตที่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงชันโรงเก็บเกี่ยวได้จากรังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยงชันโรง (*Tetragonula pagdeni*) ที่นิยมใช้กันในประเทศไทย ที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตปีละ 1 ครั้ง ได้ผลผลิตน้ำผึ้งและชันผึ้งอยู่ที่ประมาณ 200-500 กรัม เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตที่ได้จากการทดลองจะเห็นได้ว่าน้ำผึ้งและชันผึ้งที่เก็บเกี่ยวได้จากรังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยงได้ผลผลิตต่ำกว่ามาก คือ น้ำผึ้งอยู่ที่ $110.36-121.64$ กรัมต่อปี และชันผึ้งอยู่ที่ $3.88-28.62$ กรัมต่อปี ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากรังที่ดำเนินการทดลองถูกรบกวนรังอย่างสม่ำเสมอเพื่อทำการเก็บข้อมูล อีกทั้งความ

อุดมสมบูรณ์ของอาหารไม่ได้มีตลอดทั้งปี และไม่สามารถเคลื่อนย้ายรังไปหาแหล่งอาหารได้ เหมือนกับที่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงชันโรงดำเนินการ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าของเกษตรกรมาก ดังนั้นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบรังหรือปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ต้องมีการวางแผนการเก็บข้อมูลที่มีการรบกวนสภาพภายในรังของชันโรงให้น้อยที่สุด เพื่อให้การดำรงชีวิตของชันโรงมีสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติในรังเลี้ยงให้ได้มากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษา รูปแบบรังที่เหมาะสมกับการแยกขยายรังของผึ้งจิ๋ว (*Tetragonula pagdeni*) ระหว่างเดือนมิถุนายน 2556 – ตุลาคม 2557 พบว่า รังแบบมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย (K1) รังแฝด (K2) และรังคอนโด (K3) มีความเหมาะสมกับการแยกขยายรังของผึ้งจิ๋วไม่แตกต่างกัน ในรังแฝดและรังแบบคอนโด พบว่าการสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหารมีเฉพาะในส่วนของรังหลัก ไม่พบในส่วนของรังขยาย รังทั้ง 3 รูปแบบตลอดระยะเวลาทดลองไม่มีการสร้างถ้วยไข่นางพญา (Queen cells) ทำให้ไม่สามารถแยกขยายรังได้

ส่วนรูปแบบรังที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตของชันโรง พบว่า รังแบบมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4) รังแบบเตียงราชา (K5) และรังแบบแท่นรางวัล (K6) การสร้างถ้วยไข่และถ้วยอาหาร มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่รังแบบเตียงราชาและรังแบบแท่นรางวัลบางส่วนที่พบว่าชันโรง (*Tetragonula pagdeni*) มีการแยกวางไข่ในส่วนของห้องตัวอ่อน และเก็บสะสมอาหารในส่วนของห้องสะสมอาหารนั้น เวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตสามารถดำเนินการได้ง่ายกว่า ลดการสูญเสียของผลผลิต และลดผลกระทบที่มีต่อรังได้ดีกว่ารังแบบมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง แสดงให้เห็นแนวโน้มว่าสามารถนำมาพัฒนารูปแบบเพื่อปรับใช้ได้ในอนาคตต่อไป

สำหรับปริมาณของผลผลิต ได้แก่ น้ำผึ้งและชันผึ้งที่เก็บเกี่ยวได้จากรังแบบมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4) รังแบบเตียงราชา (K5) และรังแบบแท่นรางวัล (K6) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นรังทั้ง 3 แบบจึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่แตกต่างกัน แต่รังแบบเตียงราชาและรังแบบแท่นรางวัล ถ้าชันโรงมีการสร้างไข่และการเก็บสะสมอาหารแยกส่วนภายในรังตามรูปแบบที่กำหนด ก็จะส่งผลให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ง่ายกว่า และลดการสูญเสียได้ดีกว่า

บรรณานุกรม

- สมนึก บุญเกิด. 2552. การเลี้ยงผึ้งจิ๋วผลิตน้ำผึ้งอินทรีย์. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Bradbear N. 2009 Bee and their role in forest livelihoods. A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting, processing and marketing of their product. FAO, Rome.
- Klumpp J. 2007. Australian Stingless Bees: A Guide to Sugarbag Beekeeping. Earthling Enterprises, West End, Old, Australia, 110 pp.
- Macharia J, Raina S. and Muli E. 2007. Stingless Bees in Kenya. Bees for Deveopment Journal, 83, 9.
- Macharia J.K., Raina S.K., and Muli E.M. 2010. Stingless beekeeping: An incentive for rainforest conservation in Kenya. icipe-African Insect Science for Food and Health.
- Michener C.D. 2000. The Bees of the World. The John Hopkins University Press, Maryland.
- Michener C.D. and Boongird S. 2004. A new species of *Tetragonula* from Peninsular Thailand (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). Journal of the Kansas Entomological Society, 77:143-146.
- Sakagami S.F., Inoue T., and Salmah S. 1985. Key to the stinglessbee species found or expected from Sumatra. In: R.-i. Ohgushi (Ed.). Evolutionary Ecology of Insect in Humid Tropics, Especially in Central Sumatra. Kanasawa University, Japan. Sumatra Nature study (Entomology), pp 37-43.
- Schwarz H.F. 1939. The Indo-Malayan Species of *Tetragonula*. Bulletin of the American Museum of Natural History, 76: 83-141.
- Sommeijer M. 1999. Beekeeping with stingless bees: a new type of hive. Bee World, 80 (2), 70-79.
- Velthuis H.H.W. 1997. The biology of stingless bees. Utrecht University Press, Utrecht, The Netherlands, 33 pp.
- Vit P., Medina M. and Enriquez M.E. 2004. Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, mexico and Venezuela. *Bee World* 85 (1): 2-5.

Wattanachaiyingcharoen W. and Jongjitvimol T. 2007. First Record of the Predator, *Pahabengkakia piliceps* Miller, 1941 (Reduviidae, Harpactorinae) in the Stingless Bee, *Tetragonula collina* Smith, 1857 (Apinae, Meliponinae) in Thailand. The Natural History Journal of Chulalongkorn University 7 (1): 71-74.



ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาตรด้วยไข่ในรัง
ชั้นโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย (K1), รังแฝด (K2), และ รัง
คอนโด (K3)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	466525.682	2	233262.841	1.028	0.373
Within Groups	5445621.224	24	226900.884		
Total	5912146.907	26			

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาตรด้วยเกสรในรัง
ชั้นโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย (K1), รังแฝด (K2), และ รัง
คอนโด (K3)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55910.379	2	27955.189	2.296	.122
Within Groups	292182.829	24	12174.285		
Total	348093.207	26			

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาตรด้วยน้ำผึ้งในรัง
ชั้นโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการแยกขยาย (K1), รังแฝด (K2), และ รัง
คอนโด (K3)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8321.416	2	4160.708	.696	.509
Within Groups	143535.351	24	5980.640		
Total	151856.767	26			

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาตรถ้วยไข่ในรัง
ชั้นโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตียงราชา (K5),
และ รังคอนโด (K6)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	373727.667	2	186863.834	1.014	.378
Within Groups	4423412.569	24	184308.857		
Total	4797140.236	26			

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาตรถ้วยเกสรในรัง
ชั้นโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตียงราชา (K5),
และ รังคอนโด (K6)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31784.267	2	15892.134	.684	.514
Within Groups	557617.898	24	23234.079		
Total	589402.165	26			

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาตรถ้วยน้ำผึ้งในรัง
ชั้นโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตียงราชา (K5),
และ รังคอนโด (K6)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4890.579	2	2445.289	.525	.598
Within Groups	111814.098	24	4658.921		
Total	116704.676	26			

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของน้ำผึ้งที่เก็บเกี่ยวได้จากรังชันโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตี้ยราชา (K5), และ รังคอนโด (K6)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	392.583	2	196.292	2.510	.229
Within Groups	234.625	3	78.208		
Total	627.208	5			

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของชันผึ้งที่เก็บเกี่ยวได้จากรังชันโรง 3 รูปแบบ ได้แก่ รังมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยง (K4), รังแบบเตี้ยราชา (K5), และ รังคอนโด (K6)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	193.750	2	96.875	1.632	.332
Within Groups	178.125	3	59.375		
Total	371.875	5			