



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทุนวิจัยหมวดเงินอุดหนุน (ว.1)

ประจำปีงบประมาณ 2559

การสร้างฝั่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างฝั่งมิม ฝั่งโพรงและฝั่งพันธุ์

Cross fostering between *Apis florea*, *Apis cerana*
and *Apis mellifera* queens

คณะผู้วิจัย

ผศ.ดร.มณีนุญา เพียรเจริญ หัวหน้าโครงการ

ดร.ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน ผู้ร่วมโครงการ

ดร.วรากร รัตนอารีกุล ผู้ร่วมโครงการ

ดร.ทรงพล ชื่นคำ ผู้ร่วมโครงการ

รศ.ดร.กันทิมา สุวรรณพงศ์ ผู้ร่วมโครงการ

นางสาวสุภาวดี ชมภูพันธ์ ผู้ร่วมโครงการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กุมภาพันธ์ 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การสร้างฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์

Cross fostering between *Apis florea*, *Apis cerana* and *Apis mellifera* queens

จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี

คณะผู้วิจัย

มนัญญา เพียรเจริญ ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน วรากร รัตนอารีกุล ทรงพล ชื่นคำ

กันทิมา สุวรรณพงศ์ และสุภาวดี ชมภูพันธ์

เสนอ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

กุมภาพันธ์ 2562

การสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผืนมีม ผืนโพรงและผืนพันธุ์

มณัญญา เพียรเจริญ¹ ฉัญญารัตน์ คงขุนเทียน¹ วรากร รัตนอารีกุล¹ ทรงพล ชื่นคำ¹
กันทิมา สุวรรณพงศ์² และ สุภาวดี ชมพูพันธุ์¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีการศึกษา 3 หัวข้อ 1. การสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผืนมีม ผืนโพรงและผืนพันธุ์ ผลการทดลองพบว่าไม่มีการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ และตัวหนอนของผีเสื้อทุกชนิดถูกทำลายภายใน 2 วัน 2. ผลของการใช้นมผีเสื้อต่อการสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างกลุ่มผีเสื้อขนาดเล็กสร้างรวงรังชั้นเดียว (ผืนมีม) กับกลุ่มผีเสื้อขนาดกลางสร้างรวงรังหลายชั้น (ผืนโพรงและผืนพันธุ์) พบว่าตัวหนอนถูกทำลายภายใน 2 วัน ในขณะที่การสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างกลุ่มผีเสื้อขนาดกลางสร้างรวงรังหลายชั้น (ผืนพันธุ์และผืนโพรง) ผีงานมีการเลี้ยงดูตัวหนอนจนปิดเซลล์ผืนนางพญา ก่อนถูกทำลายในภายหลัง 3. ผลของนมผีเสื้อต่อการสร้างผืนนางพญา พบว่าการใส่นมผีเสื้อในถ้วยเพาะเลี้ยงมีเปอร์เซ็นต์การสร้างผืนนางพญาสูงกว่าการไม่ใส่นมผีเสื้อคิดเป็น 4.07%, 5.55 % และ 13.05% ในผืนโพรง ผืนมีม และผืนพันธุ์ ตามลำดับ

คำสำคัญ : ผืนนางพญา ผืนมีม ผืนพันธุ์ ผืนโพรง

1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี 209 หมู่ 1 ตำบลรางบัว อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150

2 มหาวิทยาลัยบูรพา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ 169 ถนนหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภोजอมบึง จังหวัดชลบุรี 20131

Cross fostering between *Apis florea*, *Apis cerana* and *Apis mellifera* queens

Mananya Phiancharoen¹, Tanyarat Khongkhuntian¹, Warakorn Rattanaareekul¹, Songpol Chuenkhum¹,
Guntima Suwannapong² and Suphawadi Chomphuphan¹

Abstract

This research investigated in 3 topics. First, cross fostering between *A. florea*, *A. cerana* and *A. mellifera* queens, resulting no cross-fostered queen emergence between species. The larvae were destroyed after 2 days of grafting in all species. Second, effect of royal jelly on cross fostering production between open-nesting honey bees (*A. florea*) and cavity-nesting honey bees (*A. cerana* and *A. mellifera*) found that larvae were destroyed within 2 days after grafting. While the result of cross fostering between cavity-nesting honey bees (*A. cerana* and *A. mellifera*) showed worker reared larvae of each species until sealed queen cell after that were removed. Third, effect of royal jelly on queen rearing, the percentage of queen production when using royal jelly was higher than without using royal jelly. They increased 4.07%, 5.55% and .05% in *A. cerana*, *A. florea* and *A. mellifera* respectively.

Keywords : Queen, *Apis florea*, *Apis cerana*, *Apis mellifera*

1 King Mongkut's University of Technology Thonburi Ratchaburi Campus Rang Bua, Chom Bueng, Ratchaburi 70150, Thailand.

2 Faculty of Science, Department of Biology, Burapha University, Chonburi, 20131, Thailand

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

โครงการวิจัยเรื่องการสร้างฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ 2559 อีกทั้งได้รับความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยจากบุคลากร คำแนะนำจากอาจารย์หลายท่าน พร้อมด้วยการอำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่ภาคสนามและเครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการการวิจัยชีววิทยาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำให้การดำเนินโครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

11 กุมภาพันธ์ 2562

สารบัญ (Table of Contents)

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	5
บทที่ 4 ผลการวิจัย	12
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง	20

สารบัญตาราง (List of Tables)

ตารางที่	หน้า
1 การใช้ชนิดของตัวหนอนและชนิดขอรังผึ้งในการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์	6
2 การสร้างนางพญาจากหนอนของผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งมีมในการเพาะเลี้ยงนางพญา	12
3 การสร้างนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงนางพญา	13
4 การสร้างนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงนางพญา	15

สารบัญภาพ (List of Illustrations)

ภาพที่	หน้า
1 รั้งผึ้งมีมก่อนทำการทดลอง	5
2 รั้งผึ้งโพรงก่อนทำการทดลอง	5
3 รั้งผึ้งพันธุ์ก่อนทำการทดลอง	5
4 ไม้สำหรับทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา	7
5 ถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง ผึ้งมีม ที่อยู่บริเวณปลายไม้ ที่สร้างถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา	7
6 ถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่สร้างจากไขผึ้ง ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง ผึ้งมีม	7
7 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 9 ถ้วย ที่ติดบนคอนสำหรับใส่ในรังของผึ้งมีม	8
8 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอนสำหรับใส่ในรังของผึ้งโพรง	8
9 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอนสำหรับใส่ในรังของผึ้งพันธุ์	8
10 ระยะตัวหนอนของผึ้งโพรงอายุ 24-36 ชั่วโมง	9
11 การใช้ไม้ตักตัวหนอนของผึ้งโพรงออกจากเซลล์	9
12 การย้ายตัวหนอนมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาบนคอนของผึ้งโพรง	9
13 การย้ายตัวหนอนของผึ้งมีมมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่อยู่บนคอนของผึ้งมีม	10
14 การนำคอนถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งชนิดต่างๆ กลับมาใส่ในรังผึ้งมีม	10
15 หลังจากใส่คอนเพาะเลี้ยงนางพญาในรังผึ้งมีมแล้ว ผึ้งงานลงมาคลุมรังตามปกติ	10
16 ลักษณะเซลล์ของผึ้งนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งมีมอยู่ภายในที่ผึ้งงานสร้างไขผึ้ง เพื่อปิดเซลล์ก่อนเข้าสู่ระยะดักแด้	13
17 ระยะตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ผึ้งนางพญา ก่อนที่ผึ้งโพรงดึงตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ออกจากหลอดเซลล์	14
18 ระยะตัวหนอนของผึ้งโพรงที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ ก่อนที่จะออกมาเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญาผึ้งโพรง	14
19 แสดงผึ้งงานของผึ้งพันธุ์เกาะตรงถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งพันธุ์เจริญเติบโต เป็นผึ้งนางพญาเพื่อให้อาหารและสร้างไขผึ้งเพื่อปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาเข้าสู่ระยะดักแด้	16
20 หลอดปิดของเซลล์ผึ้งนางพญาในระยะดักแด้ที่เจริญมาจากตัวหนอนของผึ้งพันธุ์	16

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผึ้งเป็นแมลงที่ให้ผลิตภัณฑ์มากมายกับมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น น้ำผึ้ง เกสร ไขผึ้ง พลอพอลิส นมผึ้ง และพิษผึ้ง ประเทศไทยมีการส่งออกน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง ซึ่งมีแนวโน้มจะสูงขึ้นทุกปี การเลี้ยงผึ้งในประเทศไทยมีการกระจายอยู่ทั่วทุกภาคเพราะมีความหลากหลายทางชีวภาพในเรื่องพืชอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพของผึ้ง พบว่าประเทศไทยมีผึ้งทั้งหมด 5 ชนิด จาก 11 ชนิดทั่วโลก เป็นผึ้งพื้นเมือง 4 ชนิด คือ ผึ้งมีมเล็ก *Apis andreniformis* ผึ้งมีม *Apis florea* ผึ้งโพรง *Apis cerana* และผึ้งหลวง *Apis dorsata* ยังมีผึ้งนำเข้า 1 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ *Apis mellifera* (สิริวัฒน์ และคณะ 2551) ในด้านชีววิทยาผึ้งแต่ละชนิดมีลักษณะทางกายภาพ พฤติกรรม และมีลักษณะอื่นที่เด่นและด้อยแตกต่างกัน ผึ้งจัดเป็นแมลงสังคมชั้นสูง มี 3 วรรณะ คือ ผึ้งงาน ผึ้งตัวผู้และผึ้งนางพญา ผึ้งหนึ่งรังประกอบด้วยผึ้งงานจำนวน 1,000-10,000 ตัว ผึ้งตัวผู้จำนวน 100-1,000 ตัว (จำนวนประชากรของผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ขึ้นอยู่กับชนิดของผึ้ง) รังผึ้งในสภาพปกติมีผึ้งนางพญาอยู่เพียงหนึ่งตัวเท่านั้น (ผึ้งทุกชนิด) โดยผึ้งนางพญามีบทบาทและมีหน้าที่ที่สำคัญ คือ ผสมพันธุ์ วางไข่และควบคุมสังคมของผึ้งให้อยู่ในสภาพปกติ ดังนั้นผึ้งนางพญาเปรียบเสมือนหัวใจของรัง ถ้ารังไหนปราศจากผึ้งนางพญาแล้วรังนั้นก็ตายไปในที่สุด (Winston, 1991) และถ้ารังใดมีผึ้งนางพญาที่มีคุณลักษณะที่ดีและเหมาะสมจะส่งผลต่อความแข็งแรงของรังแล้วจะส่งผลให้ได้ผลิตภัณฑ์ผึ้งมากขึ้นด้วย ดังนั้นการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาการสร้างนางพญาผึ้งข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ เหตุผลที่เลือกผึ้ง 3 ชนิดนี้มาสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ เพราะผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่เลี้ยงในอุตสาหกรรม ข้อดีของผึ้งพันธุ์คือให้น้ำผึ้งประมาณ 50 กิโลกรัมต่อปี ไม่ค่อยหนีรัง แต่มีข้อด้อยคือไม่สามารถต้านทานต่อไรศัตรูผึ้ง และโรค nosema ได้ ทำให้ผู้เลี้ยงประสบปัญหาการสูญเสียรังสำหรับผึ้งโพรงนั้นมีข้อดีคือสามารถต้านทานไรศัตรูผึ้งและโรค nosema ได้ แต่มีข้อด้อยคือผลผลิตน้ำผึ้งเพียง 20-30 กิโลกรัมต่อปี หนีรังง่ายสาเหตุหลักคือรังโดนผีเสื้อกินไขผึ้งเข้าทำลาย สำหรับเหตุผลที่เลือกผึ้งมีมนั้นเพราะพบการกระจายของผึ้งมีมทุกจังหวัด ยกเว้นภาคใต้ตอนล่าง ผึ้งมีมเป็นผึ้งที่มีพฤติกรรมการก้าวร้าวน้อย และไม่คอยทิ้งรัง จากเหตุผลที่กล่าวมาคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการเสนอโครงการนี้เพื่อทำวิจัยเรื่องการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ หากประสบความสำเร็จในการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์จะเป็นองค์ความรู้ใหม่ในวงการทางด้านผึ้ง โดยคาดว่านางพญาข้ามสายพันธุ์ที่ได้มีข้อดีในแต่ละสายพันธุ์อาจจะส่งผลให้ลูกของนางพญานั้น (ผึ้งงาน) มีความแข็งแรง ทนทานต่อโรค ไม่หนีรังง่าย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในอนาคตและจะสร้างรายได้ให้ชาวบ้านและเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง อีกทั้งส่งผลต่อให้เศรษฐกิจการส่งออกของผลิตภัณฑ์ผึ้งของประเทศไทยเติบโตขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผืนมีม ผืนโพรงและผืนพันธุ์
2. เพื่อนำความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ทางด้านผืน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผืนมีม ผืนโพรงและ ผืนพันธุ์ รวมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างสัณฐานวิทยาภายนอก และจำนวนรังไข่ของผืนนางพญาที่ได้จากการสร้างข้ามสายพันธุ์ (ในกรณีที่มีการสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์) เพื่อเปรียบเทียบกับผืนนางพญาที่สร้างในสายพันธุ์เดียวกัน การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อดูผลของนมผึ้ง และสารเคมีที่ใช้ในการสื่อสาร (ฟีโรโมน) ของผืนนางพญาและผืนงานมีผลต่อการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์หรือไม่ ในกรณีที่ได้ผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่มีลักษณะข้อดีในแต่ละสายพันธุ์รวมกัน จะเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีในวงการการเลี้ยงผึ้ง อีกทั้งจะเป็นองค์ความรู้ใหม่ในด้านผืน

ประโยชน์ที่ได้รับ

ถ้าการสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ประสบความสำเร็จ อาจจะได้ผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่มีลักษณะข้อดีของแต่ละสายพันธุ์อยู่รวมกัน ซึ่งอาจทำให้รังที่มีผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์นั้นเป็นรังที่แข็งแรง ต้านทานโรค และสร้างผลิตภัณฑ์ผึ้งมากขึ้น ตลอดจนเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้านผืนโดยเฉพาะทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- กรมวิชาการเกษตร
- เกษตรผู้เลี้ยงผึ้ง

ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในกรณีที่สามารถสร้างผืนนางพญาข้ามสายพันธุ์ได้และผืนนางพญานั้นมีลักษณะข้อดีของแต่ละสายพันธุ์

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ผึ้ง (honeybee) เป็นแมลงผสมเกสรสำคัญที่เพิ่มผลผลิตของพืชต่างๆ ทั้งไม้ดอกและไม้ผล ช่วยรักษาสมดุลระบบนิเวศน์ (Crane, 1975; Morse and Calderone, 2000) นอกจากนี้ยังให้ผลผลิตโดยตรง เช่น น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง นมผึ้ง และยังสามารถแปรรูปได้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ไช้ผึ้ง พรอพอลิส และพิษผึ้ง ดังนั้นผึ้งจึงเป็นแมลงเศรษฐกิจที่สำคัญ ปัจจุบันทั่วโลกมีการจำแนกผึ้งทั้งหมด 11 ชนิด และมีการจัดกลุ่มตามขนาดลำตัวและลักษณะการสร้างรังเป็น 3 กลุ่ม (Lo et al., 2010) ดังนี้

1. กลุ่มผึ้งขนาดใหญ่ สร้างรังรังชั้นเดียว (giant honey bees) มี 3 ชนิด คือ *Apis breviligula*, *A. dorsata* และ *Apis laboriosa*
2. กลุ่มผึ้งขนาดกลาง สร้างรังรังหลายชั้น (cavity honey bees) มี 6 ชนิด คือ *A. mellifera*, *A. koschevnikovi*, *Apis nuluensis*, *Apis nigrocincta*, *A. cerana* และ *Apis indica*
3. กลุ่มผึ้งขนาดเล็ก สร้างรังรังชั้นเดียว (dwarf honey bees) มี 2 ชนิด คือ *A. florea* และ *A. andreniformis*

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายของผึ้งสูง มีผึ้งทั้งหมด 5 ชนิด เป็นผึ้งพื้นเมือง 4 ชนิด คือ ผึ้งมี้มเล็ก (*A. andreniformis*) ผึ้งมี้ม (*A. florea*) ผึ้งโพรง (*A. cerana*) และผึ้งหลวง (*A. dorsata*) ผึ้งนำเข้า 1 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) (สิริวัฒน์, 2532)

เนื่องจากผึ้งเป็นแมลงก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการเลี้ยงผึ้ง และก่อให้เกิดเป็นอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่อง ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ผึ้ง สร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการเลี้ยงผึ้ง เกิดการจ้างงานทุกระดับทั้งในระดับชุมชนและระดับประเทศ จึงมีการเลี้ยงผึ้งในระดับครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรมทั่วโลก ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทย ในปี 2560 ประเทศไทยผลิตน้ำผึ้ง ได้เป็นอันดับ 34 ของโลก และเป็นอันดับ 2 ของอาเซียน มีเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งพันธุ์ จำนวน 1,215 ราย เลี้ยงผึ้งจำนวน 353,724 รัง สามารถเก็บน้ำผึ้งจากดอกถั่วลิสง ลำไย งาม กาแฟ ทานตะวัน และสาบเสือ ได้มากกว่า 10,000 ตัน มีการส่งออกน้ำผึ้งไปยังประเทศต่างๆ 8,267.38 ตัน คิดเป็นมูลค่า 638.48 ล้านบาท (เชียงใหม่วิศ ฉบับวันที่ 2 สิงหาคม 2561) สำหรับการเลี้ยงผึ้งในระดับอุตสาหกรรม ผึ้งที่นำมาเลี้ยงมี 2 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ และผึ้งโพรง พบว่าผู้เลี้ยงผึ้งส่วนใหญ่โดยเฉพาทางภาคเหนือของประเทศไทยเลี้ยงผึ้งพันธุ์เป็นอุตสาหกรรมมากกว่าผึ้งโพรง เพราะผึ้งพันธุ์ให้ผลผลิตทางน้ำผึ้งรวมทั้งผลิตภัณฑ์อื่น คือ นมผึ้ง เกสร พรอพอลิสและไช้ผึ้งมากกว่าผึ้งโพรง คือให้ปริมาณน้ำผึ้งถึง 50-100 กิโลกรัมต่อรัง สำหรับการเลี้ยงผึ้งโพรงไทยได้ผลิตผลเพียง 3 ชนิดเท่านั้น คือ น้ำผึ้ง เกสร และไช้ผึ้ง (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532 ; สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และคณะ, 2551) ปัจจุบันเริ่มมีการเลี้ยงผึ้งมี้มแต่ยังเป็น การเลี้ยงที่ยังไม่แพร่หลาย เพื่อนำเอาน้ำผึ้งไปขายและที่สำคัญเลี้ยงเพื่อผสมเกสรเพราะผึ้งมี้มเป็นผึ้งที่ไม่เลือกพืชอาหารในการเก็บน้ำหวานและเกสร ในด้านชีววิทยาผึ้งเป็นแมลงสังคมที่แท้จริงชั้นสูง (eusocial insect) อาศัยอยู่เป็นกลุ่มเป็นครอบครัวใหญ่ มีสมาชิกภายในรังหลายรุ่น ประกอบด้วยวรรณะ

ต่างๆ โดยมีความสำคัญและแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน ไม่สามารถดำรงชีวิตด้วยตัวเองได้เป็นระยะเวลานาน ผึ้งมี 3 วรรณะ คือ ผึ้งนางพญา (queen) ผึ้งงาน (worker) และผึ้งตัวผู้ (drone) ในหนึ่งรังประกอบด้วย ผึ้งนางพญาหนึ่งตัว ผึ้งงานประมาณ 40,000-50,000 ตัวต่อรัง และผึ้งตัวผู้ 1,000 ตัว จำนวนผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ขึ้นอยู่กับชนิดของผึ้ง ผึ้งนางพญามีหน้าที่สำคัญ คือ ผสมพันธุ์ วางไข่ให้ลูกหลานและควบคุมการทำงานของผึ้งงาน ควบคุมสังคมของผึ้งให้อยู่ในสภาพปกติโดยใช้สารเคมี (pheromone) ดังนั้นผึ้งนางพญาเปรียบเสมือนหัวใจของรัง ถ้ารังไหนปราศจากผึ้งนางพญาแล้วรังนั้นก็ตายไปในที่สุด (Winston, 1991) ผึ้งงานจะมีหน้าที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับช่วงอายุ คือ ผึ้งนางพญาบาลมีหน้าที่ดูแลตัวอ่อนให้อาหารตัวอ่อน และนางพญา สร้างรัง ผึ้งทหารป้องกันการรุกรานของศัตรู และผึ้งหาอาหารมีหน้าที่ที่สำคัญคือ หาอาหาร เกสรและน้ำหวานมาไว้ในรังเพื่อเป็นอาหารซึ่งก็คือน้ำผึ้งและเกสร และถ้ารังใดมีผึ้งนางพญาที่มีคุณลักษณะที่ดีและเหมาะสมจะส่งผลต่อความแข็งแรงของรังซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลิตภักดิ์ผึ้งมากขึ้นด้วย จากงานวิจัยของ Chen (2001) พบว่าปริมาณผลผลิตจากผึ้งขึ้นอยู่กับขนาดของรังผึ้ง กล่าวคือ ถ้าผึ้งมีขนาดรังใหญ่ ประชากรผึ้งมีจำนวนมาก การให้ผลผลิตจากผึ้งก็เพิ่มขึ้น

ดังนั้นการศึกษานี้เป็นการศึกษาการสร้างนางพญาผึ้งข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ เหตุผลที่เลือกผึ้ง 3 ชนิดนี้มาสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ เพราะ ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่เลี้ยงในอุตสาหกรรม ข้อดีของผึ้งพันธุ์คือให้ผลผลิตน้ำผึ้ง 50 กิโลกรัมต่อปี ไม่ค่อยหนีรัง แต่มีข้อด้อยคือไม่สามารถต้านทานต่อไรศัตรู ทำให้ผู้เลี้ยงประสบปัญหาการสูญเสียรัง สำหรับผึ้งโพรงนั้นมีข้อดีคือสามารถต้านทานไรศัตรูผึ้ง แต่มีข้อด้อยคือผลผลิตน้ำผึ้งเพียง 20-30 กิโลกรัมต่อปี หนีรังง่ายสาเหตุหลักคือรังโดนผีเสื้อกินไข่ ผึ้งเข้าทำลาย สำหรับเหตุผลที่เลือกผึ้งมิมนั้นเพราะพบการกระจายของผึ้งมิมทุกจังหวัด ยกเว้นภาคใต้ ตอนล่าง ผึ้งมิมเป็นผึ้งที่มีพฤติกรรมการก้าวร้าวน้อย และไม่คอยทิ้งรัง จากเหตุผลที่กล่าวมาคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการเสนอโครงการนี้เพื่อทำวิจัยเรื่องการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิม ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์ หากประสบความสำเร็จในการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ (super queen) จะเป็นองค์ความรู้ใหม่ในวงการทางด้านผึ้ง ในกรณีที่ผลิตผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ได้และมีข้อดีในแต่ละสายพันธุ์อยู่ในผึ้งนางพญานั้นมีลักษณะส่งผลให้ลูกของนางพญานั้น มีความแข็งแรง ทนทานต่อโรค ไม่หนีรังง่าย และที่สำคัญคือสร้างผลิตภักดิ์ผึ้งมากขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในอนาคตและจะสร้างรายได้ให้ชาวบ้านและเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง อีกทั้งส่งผลต่อให้เศรษฐกิจการส่งออกของผลิตภักดิ์ผึ้งของประเทศไทยเติบโตขึ้น

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย (Materials and Method)

สิ่งมีชีวิตที่ทำการศึกษา

ผึ้ง (honeybees) 3 ชนิด คือ 1. ผึ้งมัม (*A. florea* F.) 2. ผึ้งโพรง (*A. cerana* F.) และ 3. ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera* L.)

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในภาคสนาม คือ การสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ คือ การศึกษาลักษณะรูปร่างสัณฐานวิทยาภายนอกของผึ้งนางพญา ณ ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยบูรพา (ในกรณีที่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์)

ขั้นตอนการทำการวิจัย

1. การบริหารงานผึ้ง

ตรวจเช็คสภาพของรังผึ้งทั้ง 3 ชนิด คือ ผึ้งมัม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ โดยการตรวจดูน้ำหวาน เกสร ที่เก็บสะสมในเซลล์ ระยะเวลาไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ภายในรัง ตรวจสอบโรคและไรศัตรูผึ้ง เพื่อให้รังมีสภาพแข็งแรงเป็นการเตรียมความพร้อมของรังผึ้งก่อนการทดลอง



รูปที่ 1 รังผึ้งมัมก่อนทำการทดลอง



รูปที่ 2 รังผึ้งโพรงก่อนทำการทดลอง



รูปที่ 3 รังผึ้งพันธุ์ก่อนทำการทดลอง

2. การสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์

การทดลองนี้ มี 6 กลุ่มการทดลอง

- กลุ่มการทดลองที่ 1 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงใน ถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งมีม โดยใช้รังผึ้งมีมในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 2 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงใน ถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งมีม โดยใช้รังผึ้งมีมในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 3 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงใน ถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งโพรง โดยใช้รังผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 4 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงใน ถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งโพรง โดยใช้รังผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 5 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงใน ถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ โดยใช้รังผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 6 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงใน ถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ โดยใช้รังผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

ซึ่งในแต่ละกลุ่มการทดลองมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยชนิดตัวหนอนที่ใส่ลงใน แต่ละถ้วยเพาะเลี้ยง คือ ผึ้งมีม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ซึ่งจะเป็นการสุ่มในการเรียงลำดับ

ตารางที่ 1 การใช้ชนิดของตัวหนอนและชนิดของรังผึ้งในการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์

ชนิดของตัวหนอนผึ้งที่ใช้ในการสร้างนางพญา	ชนิดของรังผึ้งที่ใช้ในการสร้างนางพญา		
	ผึ้งมีม	ผึ้งโพรง	ผึ้งพันธุ์
ผึ้งมีม	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มทดลอง
ผึ้งโพรง	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ผึ้งพันธุ์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

2.1 จัดเตรียมรังผึ้งที่แข็งแรงเพื่อเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

จัดเตรียมรังผึ้งที่แข็งแรง อาหารสมบูรณ์ เพื่อใช้สำหรับเป็นรังเพาะเลี้ยงตัวอ่อนที่จะเกิดเป็นผึ้งนางพญา โดยจับผึ้งนางพญาเก่าภายในรังออกไป เพื่อให้มีสภาพที่ขาดผึ้งนางพญาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 วัน เมื่อผึ้งงานรับรู้ถึงสภาพรังที่ไม่มีผึ้งนางพญา ผึ้งงานจะสร้างผึ้งนางพญาตัวใหม่ขึ้นมาแทนผึ้งนางพญาตัวเก่า ตรวจสอบและทำลายหลอดรวงผึ้งนางพญาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติให้หมด ก่อนที่จะใส่คอนเพาะเลี้ยงนางพญาตัวใหม่

2.2 เตรียมถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

สร้างถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจากไขผึ้งในขนาดที่แตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของผึ้งนางพญาที่สร้าง ชนิดของ ไขผึ้งที่นำมาทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาขึ้นอยู่กับชนิดของรังผึ้งที่ใช้ในการสร้างนางพญา

ตัวอย่างถ้าชนิดของรังผึ้งที่ใช้ในการสร้างผึ้งนางพญาคือรังของผึ้งพันธุ์ ไชผึ้งที่นำมาทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาต้องเป็นไชผึ้งของผึ้งพันธุ์

การสร้างถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาโดยการนำไชผึ้งมาหลอมให้ไชผึ้งเปลี่ยนสภาพจากของแข็งเป็นของเหลว หลังจากนั้นนำไม้แบบทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาแต่ละชนิดซึ่งบริเวณปลายไม้จะมีลักษณะมนเหมือนรูปถ้วยมาจุ่มในไชผึ้งที่ละลายในความลึกประมาณ 1.5 เซนติเมตร จุ่มซ้ำ 3-4 รอบ รอให้ไชผึ้งแห้งแล้วใช้มือบิดไชผึ้งที่เกาะที่ปลายไม้ เพื่อถอดไชผึ้งออกจากปลายไม้ก็จะได้ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา



รูปที่ 4 ไม้สำหรับทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

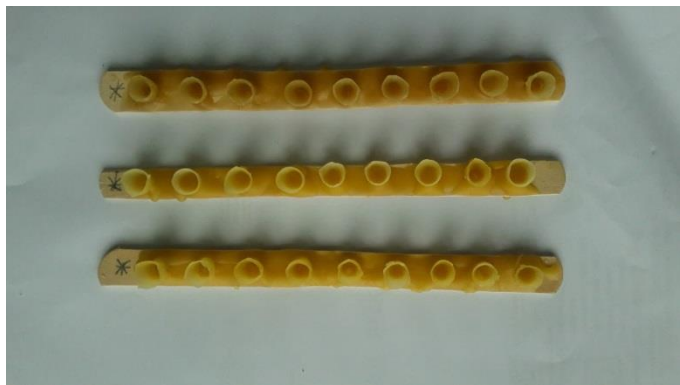


รูปที่ 5 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา (ซ้าย) ผึ้งพันธุ์ (กลาง) ผึ้งโพรง (ขวา) ผึ้งมิมที่อยู่บริเวณปลายไม้ที่สร้างถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา



รูปที่ 6 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่สร้างจากไชผึ้ง (ซ้าย) ผึ้งพันธุ์ (กลาง) ผึ้งโพรง (ขวา) ผึ้งมิม

เมื่อได้ถ้วยเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญาแล้ว นำมาติดที่คอนเพาะนางพญาจำนวน 18 ถ้วยต่อคอนสำหรับการสร้างฝั้่งนางพญาที่ใส่ในรังฝั้่งพันธุ์และฝั้่งโพรง และติดถ้วยเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญาจำนวน 9 ถ้วยต่อคอนสำหรับการสร้างฝั้่งนางพญาที่ใส่ในรังของฝั้่งมี้ม



รูปที่ 7 ถ้วยเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญาจำนวน 9 ถ้วย ที่ติดบนคอน (คอนดัดแปลงมาจากไม้ไอศกรีม) สำหรับใส่ในรังของฝั้่งมี้ม



รูปที่ 8 ถ้วยเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอน สำหรับใส่ในรังของฝั้่งโพรง



รูปที่ 9 ถ้วยเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอน สำหรับใส่ในรังของฝั้่งพันธุ์

2.3 การย้ายตัวหนอนของผึ้งชนิดต่างๆ ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาเพื่อสร้างผึ้งนางพญา

ทำการย้ายตัวอ่อนของตัวหนอนผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรงและผึ้งมี้ม ที่มีอายุ 24-36 ชั่วโมง โดยใช้ไม้สำหรับเขี่ยย้ายตัวหนอนจากเซลล์ภายในรังมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่ติดไว้ที่คอนวางตัวอ่อนให้อยู่ตรงกลางถ้วย การเลือกชนิดตัวหนอนใส่ลงในถ้วยเพาะมีลำดับในการใส่เรียงลำดับตามนี้คือ ผึ้งมี้ม ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง



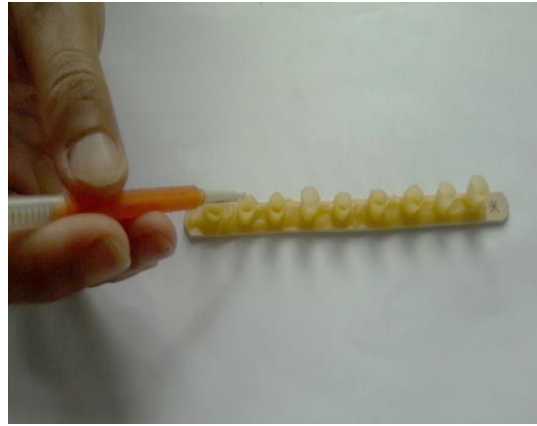
รูปที่ 10 ระยะเวลาตัวหนอนของผึ้งโพรงอายุ 24-36 ชั่วโมง



รูปที่ 11 การใช้ไม้ตักตัวหนอนของผึ้งโพรงออกจากเซลล์



รูปที่ 12 การย้ายตัวหนอนมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่อยู่บนคอนของผึ้งโพรง



รูปที่ 13 การย้ายตัวหนอนของผึ้งมัมมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่อยู่บนคอนของผึ้งมัม



รูปที่ 14 การนำคอนถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งชนิดต่างๆ กลับมาใส่ในรังผึ้งมัม



รูปที่ 15 หลังจากใส่คอนเพาะเลี้ยงนางพญาในรังผึ้งมัมแล้ว ผึ้งงานลงมากลุมรังตามปกติ

หลังจากนั้นนำคอนที่ย้ายตัวอ่อนเสร็จแล้ว กลับไปใส่ในรังที่เตรียมไว้สำหรับเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาชนิดที่ต้องการ หลังจากนั้น 2-3 วัน ตรวจสอบผลของการย้ายตัวหนอนว่ามีการเจริญเติบโตไปเป็นผึ้งนางพญา

หรือไม่ และเก็บข้อมูลการสร้างฝั้่งนางพญาจำนวนกี่เซลล์ ถ้ามีการสร้างฝั้่งนางพญา ทำการตรวจรังเพื่อดู การปิดหลอดเซลล์ฝั้่งนางพญาโดยฝั้่งงาน ตัดและเก็บหลอดเซลล์ฝั้่งนางพญาที่ปิดแล้วแต่ละเซลล์ไว้ใน หลอดกักและเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 34-35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 55-70% หลังจากนั้นตรวจดูการออกเป็นตัวเต็มวัยของฝั้่งนางพญาทุกวัน

3. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างภายนอกตามสัณฐานวิทยา (morphometric) ของฝั้่งนางพญา ข้ามสายพันธุ์

ในกรณีได้ฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ ทำการศึกษาดูการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกตาม สัณฐาน วิทยา (morphometric) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงและเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมของฝั้่งนางพญาชนิดต่างๆ เช่น ดูลักษณะของความยาวลำตัว ท้อง ปีก สีของลำตัวและปล้องต่างๆ เป็นต้น

4. การศึกษาจำนวนรังไข่ของฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์

ในกรณีได้ฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ นำฝั้่งนางพญามาฆ่าโดยนำไปแช่ในช่องแข็งของตู้เย็น หลังจาก ฝั้่งนางพญาตายทำการผ่าภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป เพื่อนับจำนวนของรังไข่ ทั้ง 2 ข้าง (ข้างซ้าย และข้างขวา) เพื่อเปรียบเทียบจำนวนรังไข่ของฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่ได้จากชนิดรังฝั้่งที่เป็นรังสำหรับ เพาะฝั้่งนางพญา

5. การเก็บข้อมูลการวิจัย

5.1 เก็บข้อมูลการสร้างฝั้่งนางพญา

เก็บข้อมูลจำนวนฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ในแต่ละกลุ่มการทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับจำนวนฝั้่งนาง พญาที่สร้างในกลุ่มควบคุม

5.2 เก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างสัณฐานวิทยาของฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ (ในกรณีที่มีการ สร้างฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์)

เก็บข้อมูลความกว้าง ความยาว ของส่วนหัว ออก ท้อง ปีก และเปรียบเทียบสีของฝั้่งนางพญาระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

5.3 เก็บข้อมูลจำนวนรังไข่ของฝั้่งนางพญา (ในกรณีที่มีการสร้างฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์)

นับจำนวนรังไข่เพื่อเปรียบเทียบระหว่างฝั้่งนางพญาในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ One way- Anova เพื่อเปรียบเทียบจำนวนฝั้่งนางพญา การ เปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะสัณฐานภายนอก และ จำนวนรังไข่ระหว่างฝั้่งนางพญาของกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง

บทที่ 4 ผลการทดลองและการอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองนี้มีผลการทดลองทั้งหมด 3 ผลการทดลอง ดังนี้

1. การสร้างฝั้่งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์ โดยใช้รังฝั้่งมี้มในการเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญา
2. การสร้างฝั้่งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์ โดยใช้รังฝั้่งโพรงในการเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญา
3. การสร้างฝั้่งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์ โดยใช้รังฝั้่งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญา

4.1 ผลการสร้างฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์โดยใช้รังของฝั้่งมี้มในการเพาะฝั้่งนางพญา

การสร้างฝั้่งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่ นมฝั้่งของฝั้่งมี้ม โดยใช้รังฝั้่งมี้มในการเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญา พบว่ามีการสร้างฝั้่งนางพญาของฝั้่งมี้มได้ 9 ถ้วยเพาะเลี้ยงจาก 36 ถ้วย (รังฝั้่งมี้มที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงนางพญา = 12 รัง ตัวหนอนของฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรง และฝั้่งพันธุ์ = 12 รัง จำนวนตัวหนอน 3 ต่อต่อรังในฝั้่งแต่ละชนิด) จนออกมาเป็นนางพญาตัวเต็มวัย คิด เป็น 25% นอกจากนี้ฝั้่งมี้มไม่มีการสร้างฝั้่งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์

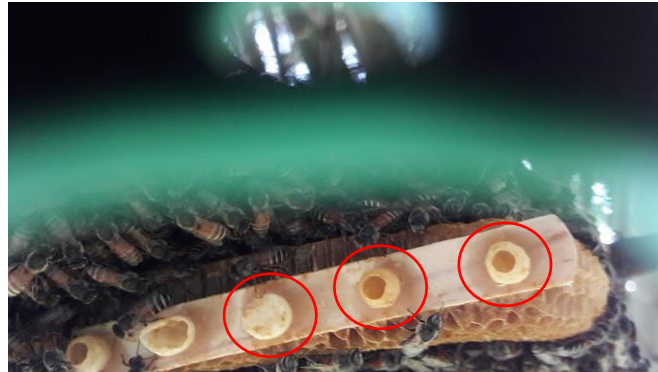
การสร้างฝั้่งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรงและฝั้่งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นม ฝั้่งของฝั้่งมี้ม โดยใช้รังฝั้่งมี้มในการเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญา พบว่าฝั้่งมี้มมีการสร้างฝั้่งนางพญาเฉพาะเมื่อใช้ตัว หนอนของฝั้่งมี้ม พบว่ามีการสร้างฝั้่งนางพญาของฝั้่งมี้มได้ 11 ถ้วยเพาะเลี้ยงจาก 36 ถ้วย จนออกมาเป็น นางพญาตัวเต็มวัย คิดเป็น 30.55% และพบว่าฝั้่งมี้มไม่มีการสร้างฝั้่งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนจากฝั้่งโพรง และฝั้่งพันธุ์ถึงแม้จะใส่นมฝั้่งของฝั้่งมี้มลงในถ้วยเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญา

ตารางที่ 2 การสร้างฝั้่งนางพญาจากหนอนของฝั้่งแต่ละชนิดโดยใช้รังของฝั้่งมี้มในการเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญา

สภาวะในการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การสร้างนางพญาจากหนอนของฝั้่งแต่ละชนิด		
	ฝั้่งมี้ม	ฝั้่งโพรง	ฝั้่งพันธุ์
กลุ่มการทดลองที่ 1 (ไม่ใส่นมฝั้่งของฝั้่งมี้มในถ้วยเพาะเลี้ยง)	25	0	0
กลุ่มการทดลองที่ 2 (ใส่นมฝั้่งของฝั้่งมี้มในถ้วยเพาะเลี้ยง)	30.55	0	0

เมื่อใช้รังฝั้่งมี้มเพาะเลี้ยงฝั้่งนางพญาโดยใช้ตัวหนอนของฝั้่งมี้ม ฝั้่งโพรง ฝั้่งพันธุ์ใส่ลงในถ้วยเพาะ เลี้ยงที่มีและไม่มีนมฝั้่ง พบว่าฝั้่งมี้มสร้างฝั้่งนางพญาเฉพาะของตัวหนอนของฝั้่งมี้มเท่านั้นโดยการสร้างฝั้่ง นางพญาจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่ใส่นมฝั้่งมีการสร้างฝั้่งนางพญามากกว่าถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่ใส่นมฝั้่ง 5.55%

และผึ้งมีไม่มีการสร้างฝัังนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์จากถ้วยเพาะเลี้ยงฝัังนางพญาที่ใส่และไม่ใส่นมผึ้ง



รูปที่ 16 ลักษณะเซลล์ของฝัังนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งมีอยู่ภายในที่ฝัังงานสร้างไขผึ้งเพื่อปิดเซลล์ก่อนเข้าสู่ระยะดักแด้

4.2 ผลการสร้างฝัังนางพญาข้ามสายพันธุ์โดยใช้รังของผึ้งโพรงในการเพาะฝัังนางพญา

การสร้างฝัังนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์และผึ้งมีลงในถ้วยเพาะเลี้ยงฝัังนางพญาที่ไม่มีนมผึ้ง แล้วใส่ลงในรังของผึ้งโพรงเพื่อเพาะเลี้ยง (รังผึ้งโพรงที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงฝัังนางพญา = 12 รัง ตัวหนอนของผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์และผึ้งมี = 12 รัง จำนวนตัวหนอน 6 ตัวต่อรังในแต่ละชนิดผึ้ง) พบว่าฝัังงานของผึ้งโพรงสร้างฝัังนางพญาจำนวน 28 ถ้วย จาก 48 ถ้วย คิดเป็น 58.33 % ฝัังงานไม่มีการสร้างฝัังนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมีและผึ้งพันธุ์

สำหรับการสร้างฝัังนางพญาเมื่อใส่นมผึ้งของผึ้งโพรงลงในถ้วยเพาะเลี้ยงก่อนใส่ตัวหนอนของผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์และผึ้งมี พบว่าฝัังงานของผึ้งโพรงมีการสร้างฝัังนางพญาจากตัวหนอนที่เป็นของผึ้งโพรง คือสร้างฝัังนางพญาทั้งหมด 30 ถ้วย จาก 48 ถ้วย คิดเป็น 62.5% ฝัังงานของผึ้งโพรงไม่สร้างฝัังนางพญาจากตัวหนอนของผึ้งมี สำหรับเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์พบว่าฝัังงานของผึ้งโพรงมีการเพาะเลี้ยงตัวหนอนของผึ้งพันธุ์จนเข้าสู่ระยะดักแด้จำนวน 2 ถ้วย คิดเป็น 4.17 % แต่ภายหลังฝัังงานของผึ้งโพรงได้ตั้งดักแด้ออกจากเซลล์ จึงไม่มีการสร้างฝัังนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์

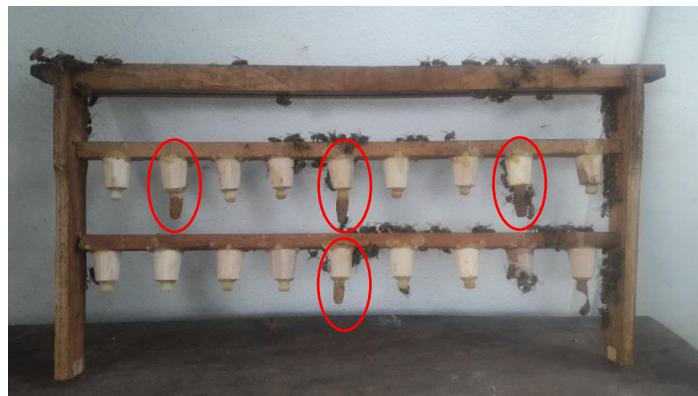
ตารางที่ 3 การสร้างฝัังนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงฝัังนางพญา

สภาวะในการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การสร้างนางพญาจากหนอนของผึ้งแต่ละชนิด		
	ผึ้งโพรง	ผึ้งพันธุ์	ผึ้งมี
กลุ่มการทดลองที่ 1 (ไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งโพรงในถ้วยเพาะเลี้ยง)	58.33	0	0
กลุ่มการทดลองที่ 2 (ใส่นมผึ้งของผึ้งโพรงในถ้วยเพาะเลี้ยง)	62.5	0	0

ผึ้งโพรงมีการสร้างผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่เป็นตัวนอนของผึ้งโพรงเองเท่านั้น โดยมีการผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นมผึ้งมากกว่าถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่ใส่นมผึ้ง 4.17% อย่างไรก็ตามพบว่าผึ้งโพรงไม่สร้างผึ้งนางพญาจากตัวนอนของผึ้งพันธุ์และผึ้งมิมถึงแม้จะใส่นมผึ้งของผึ้งโพรงลงในถ้วยเพาะเลี้ยงก็ตาม แต่พบว่าผึ้งโพรงมีการให้นมผึ้งแก่ตัวนอนผึ้งพันธุ์ที่อยู่ในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีนมผึ้งอยู่จนปิดเซลล์แล้วจึงทำลายตัวนอนที่เริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้ออกจากเซลล์ในภายหลัง



รูปที่ 17 ระยะตัวนอนของผึ้งพันธุ์ที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ผึ้งนางพญา ก่อนที่ผึ้งโพรงดึงตัวนอนของผึ้งพันธุ์ออกจากหลอดเซลล์



รูปที่ 18 ระยะตัวนอนของผึ้งโพรงที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ ก่อนที่จะออกมาเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญาผึ้งโพรง

4.3 ผลการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์โดยใช้รังของผึ้งพันธุ์ในการเพาะผึ้งนางพญา

การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวนอนของผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรงและผึ้งมิมลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่ไม่มีนมผึ้ง แล้วใส่ลงในรังของผึ้งพันธุ์เพื่อเพาะเลี้ยง (รังผึ้งพันธุ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา = 12 รัง ตัวนอนของผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรงและผึ้งมิม = 12 รัง จำนวนตัวนอน 6 ตัวต่อรังในแต่ละชนิดผึ้ง)

จากการทดลองพบว่าผึ้งพันธุ์สร้างผึ้งนางพญาจากตัวนอนผึ้งพันธุ์เท่านั้นทั้งที่ใส่และไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา คือ ผึ้งพันธุ์สร้างผึ้งนางพญาจากตัวนอนของผึ้งพันธุ์ที่มีการใส่นม

ผึ้งทั้งหมด 35 ถ้วย จาก 46 ถ้วยคิดเป็น 76.09% ซึ่งมากกว่าเมื่อไม่มีการใส่นมผึ้งสร้างผึ้งนางพญา 29 ถ้วย จาก 46 ถ้วย คิดเป็น 63.04%

ผึ้งพันธุ์ไม่มีการสร้างตัวหนอนผึ้งมีมให้เจริญไปเป็นผึ้งนางพญาทั้งที่ใส่และไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้ง แต่ผึ้งพันธุ์มีการให้นมผึ้งแก่ตัวหนอนของผึ้งโพรงเฉพาะในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีนมผึ้งจนปิดหลอดเซลล์นางพญา จำนวน 4 ถ้วย คิดเป็น 8.69% ภายหลังผึ้งพันธุ์ทำลายตัวหนอนของผึ้งโพรงที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ผึ้งนางพญา จึงสรุปได้ว่าผึ้งพันธุ์ไม่สร้างตัวหนอนของผึ้งโพรงให้เป็นผึ้งนางพญา

ตารางที่ 4 การสร้างผึ้งนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

สถานะในการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การสร้างนางพญาจากหนอนของผึ้งแต่ละชนิด		
	ผึ้งพันธุ์	ผึ้งโพรง	ผึ้งมีม
กลุ่มการทดลองที่ 1 (ไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ในถ้วยเพาะเลี้ยง)	63.04	0	0
กลุ่มการทดลองที่ 2 (ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ในถ้วยเพาะเลี้ยง)	76.09	0	0

ผึ้งพันธุ์มีการสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนที่เป็นผึ้งพันธุ์ โดยมีการสร้างผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะนางพญาที่ใส่นมผึ้งมากกว่าถ้วยที่ไม่ได้ใส่นมผึ้ง 13.05% นอกจากนี้ผึ้งพันธุ์มีการเลี้ยงตัวหนอนของผึ้งโพรงจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีนมผึ้งจนปิดหลอดเซลล์หลังจากนั้นตัวหนอนที่อยู่ในหลอดเซลล์ถูกดึงออกโดยผึ้งงานของผึ้งพันธุ์



รูปที่ 19 แสดงผึ้งงานของผึ้งพันธุ์เกาะตรงถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งพันธุ์เจริญเติบโตเป็นผึ้งนางพญาเพื่อให้อาหารและสร้างไขผึ้งเพื่อปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาเข้าสู่ระยะดักแด้

โพรงกัดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาและทำลายตัวหนอนในภายหลังเช่นเดียวกับผึ้งงานของผึ้งโพรงที่ดูแลและเลี้ยงดูตัวหนอนของผึ้งพันธุ์จนเริ่มเข้าสู่ระยะดักแด่พร้อมกับปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญา ก่อนถูกทำลายในภายหลัง อาจเป็นเพราะในนมผึ้งของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงมีโปรตีนที่พบทั้งในผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่เหมือนกัน แต่องค์ประกอบไม่เท่ากัน พบว่า MRJPs เป็นโปรตีนหลักของนมผึ้ง ซึ่ง MRJP1, 2, 3, และ 4 เป็นโปรตีนที่พบในนมผึ้งของทั้ง 2 ชนิด โดยพบว่าในนมผึ้งของผึ้งพันธุ์มีปริมาณของโปรตีนที่กล่าวมามากกว่านมผึ้งของผึ้งโพรง แต่มีโปรตีนบางชนิดที่พบในนมผึ้งของผึ้งพันธุ์แต่ไม่พบในนมผึ้งของผึ้งโพรง เช่น Peroxiredoxin 2540, glutathione S-transferase S1 และ MRJP5 พบเฉพาะในนมผึ้งของผึ้งพันธุ์ ส่วน MRJP7 พบเฉพาะนมผึ้งของผึ้งโพรงเป็นต้น (Yu et al., 2010) ด้วยเหตุผลของโปรตีนที่พบในนมผึ้งของผึ้งทั้ง 2 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงมีทั้งชนิดโปรตีนที่เหมือนกันและแตกต่างกัน จึงน่าจะทำให้ผึ้งงานของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงเลี้ยงและให้อาหารของตัวหนอนต่างชนิดกันในช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนที่ตัวหนอนถูกทำลาย แต่ไม่พบว่าผึ้งงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ดูแลและให้อาหารแก่ตัวหนอนของผึ้งมิม ในขณะเดียวกันผึ้งงานของผึ้งมิมก็ไม่ดูแลและให้อาหารกับตัวหนอนของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์อาจเป็นเพราะชนิดสารเคมีและองค์ประกอบของสารเคมีในนมผึ้งของผึ้งมิมมีความแตกต่างกับนมผึ้งของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์มากกว่าความแตกต่างระหว่างนมผึ้งของผึ้งโพรงกับผึ้งพันธุ์ (Albertová et al., 2005) ดังนั้นความแตกต่างของนมผึ้งในผึ้งแต่ละชนิดจึงมีผลต่อการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ (Takenaka and Takenaka 1996; Su et al. 2005) จากการทดลองของ Tan และ คณะ (2005) ประสบความสำเร็จในการสร้างนางพญาผึ้งโพรงเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งโพรงลงในถ้วยเพาะเลี้ยงแล้วใส่ลงไปในรังสำหรับเพาะเลี้ยงที่มีทั้งผึ้งงานของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงอยู่ด้วยกัน อาจเป็นเพราะมีการผสมผสานระหว่างนมผึ้งที่ใช้เป็นอาหารรวมทั้งการผสมผสานของฟีโรโมนตัวอ่อน (brood pheromone) เพราะมีผึ้งงานของผึ้งโพรงอยู่ในรังที่เพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาด้วย นอกจากนี้อาจเป็นเพราะผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์เป็นผึ้งที่มีความใกล้ชิดกันตามสายวิวัฒนาการซึ่งเป็นผึ้งกลุ่มเดียว คือ เป็นผึ้งขนาดกลาง สร้างรวงรังหลายรวงและอยู่ตามโพรง (cavity-nesting honey bees) ซึ่งมีผลสอดคล้องกับงานวิจัย Koeniger และคณะ (1996) พบว่าผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการดูแลและให้อาหารกับตัวหนอนของผึ้ง *A. koschevnikovi* ที่อยู่ในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาจนกระทั่งมีการปิดหลอดเซลล์และออกมาเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญา เพราะผึ้งทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นผึ้งที่มีความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการ คือ เป็นผึ้งขนาดกลางสร้างรังหลายรวงรัง (cavity-nesting honeybees) และผึ้งที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเดียวกันและประเทศเดียวกัน คือ ที่ซาบ่าห์ ประเทศมาเลเซีย (Koeniger and Koeniger, 2000) จึงไม่มีอุปสรรคในเรื่องของสิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง (geographic barrier) จึงทำให้ผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้ง *A. kschevnikovi* ในขณะที่ผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการเลี้ยงดูและให้อาหารแก่ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์จนเข้าสู่ระยะดักแด่แต่ถูกทำลายก่อนที่จะเป็นผึ้งนางพญาซึ่งมีผลเหมือนกับผึ้งงานของผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงดูและให้อาหารกับตัวหนอนของผึ้งโพรงจนเข้าสู่ระยะดักแด่แล้วจึงโดนทำลายก่อนเป็นผึ้งนางพญาอาจเป็นเรื่องของสิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์ (geographic barrier) เพราะผึ้งโพรงมีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย แต่ผึ้งพันธุ์มีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรป แอฟริกา เป็นผึ้งนำเข้ามาทวีปเอเชีย ถึงแม้ว่าผึ้งทั้ง 2 ชนิดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันก็ตาม ในขณะที่ผึ้งงานของผึ้งมิมไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของ

ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง และเป็นไปในทิศทางเดียวกันที่ผึ้งงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ก็ไม่มี การดูแลและเลี้ยงดูตัวหนอนของผึ้งมิมคือตัวหนอนถูกทำลายหลังจากเพาะเลี้ยงภายใน 2 วัน เพราะผึ้งมิมเป็นผึ้งที่จัดอยู่ในกลุ่มผึ้งขนาดเล็กมีการสร้างรวงรังเดี่ยวซึ่งความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการห่างจากผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ทำให้ไม่มีการยอมรับตัวหนอนซึ่งกันและกัน จากงานวิจัยของ RaYudin และ Crozier (2007) และ งานวิจัยของ Arias และ Sheppard (2005) ได้ศึกษาการวิเคราะห์สายวิวัฒนาการของพฤติกรรม โดยใช้เทคนิคซีวโมเลกุล พบว่าความใกล้ชิดตามสายวิวัฒนาการ ผึ้งมิมมีความใกล้ชิดตามสายวิวัฒนาการห่างจากผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง ทำให้ผึ้งงานของผึ้งมิมทำลายตัวหนอนของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์มีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการกับผึ้งโพรงมากกว่าผึ้งมิม ทำให้ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงมีการดูแลและเลี้ยงดูตัวหนอนของกันและกันจนปิดหลอดเซลล์ก่อนถูกทำลายในภายหลังไม่เกิดการสร้างฝั้่งนางพญา เมื่อดูความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการระหว่างผึ้งโพรงกับผึ้ง *A. koschevnikovi* มีความใกล้ชิดกันมากกว่าผึ้งพันธุ์ทำให้ผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการสร้างฝั้่งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้ง *A. koschevnikovi* ดังนั้นความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการอาจมีผลต่อการสร้างฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์ นอกจากนี้อาจมีปัจจัยทางกายภาพและพฤติกรรมที่แตกต่างกันของผึ้งแต่ละชนิดที่ส่งผลให้ไม่มีการสร้างฝั้่งนางพญาข้ามสายพันธุ์

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and Recommendations)

ผลการวิจัยมีข้อสรุปคือการสร้างผังนางพญาจากตัวหนอนชนิดเดียวกับชนิดของรังผึ้งที่ใช้เพาะเลี้ยง ผังงานมีการสร้างผังนางพญาจากถ้วยเพาะที่มีการใส่นมผึ้งก่อนย้ายตัวหนอนลงในถ้วยจำนวนมากว่าเมื่อไม่ใส่นมผึ้งลงในถ้วยเพาะ สำหรับข้อสรุปการสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์พบว่าไม่มีการสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิม ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์ ทั้งในการทดลองที่ใช้และไม่ใช่นมผึ้งใส่ลงในถ้วยเพาะผังนางพญาก่อนใส่ตัวหนอนของผึ้งแต่ละชนิด ลงในถ้วย การที่ไม่มีการสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งทั้ง 3 ชนิดนี้ อาจเป็นเพราะ 1. ความจำเพาะเจาะจงของฟีโรโมนตัวอ่อนของผึ้งแต่ละชนิด (brood pheromone) ทำให้ผังงานไม่ดูแลให้อาหารรวมทั้งทำลายตัวหนอนผึ้งต่างชนิดกับผังงานที่เป็นรังในการสร้างและเพาะเลี้ยงตัวหนอนให้เป็นผังนางพญา 2. ความแตกต่างของสารที่อยู่ในนมผึ้ง (royal jelly) ของผึ้งแต่ละชนิด มีสารที่เหมือนและแตกต่างกัน รวมทั้งองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เนื่องจากนมผึ้งเป็นอาหารสำหรับตัวหนอน และผังนางพญาที่ผลิตมาจากต่อมไฮโปฟาริงค์ (hypo-pharyngeal gland) ของผังงาน 3. ความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการ (phylogenetic tree) ผึ้งมิมเป็นผึ้งที่อยู่ในกลุ่มผึ้งขนาดเล็กสร้างรวงรังเดี่ยว (open-nesting honey bee) ซึ่งมีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการห่างจากผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ที่เป็นผึ้งอยู่ในกลุ่มผึ้งขนาดกลางสร้างรวงรังหลายชั้น (cavity-nesting honey bees) ทำให้ผังงานของผึ้งมิมไม่ยอมรับตัวหนอนของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ รวมทั้งผังงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ก็ไม่ยอมรับตัวหนอนของผึ้งมิมเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์จัดอยู่ในกลุ่มผึ้งเดียวกันแต่ยังมีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการที่อาจยังไม่ใกล้ชิดเพียงพอที่ทำให้มีการสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งโพรงกับผึ้งพันธุ์ได้ อาจเป็นเพราะมีปัจจัยอื่นที่มากเกี่ยวข้อง เช่น สิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์ (geographic barrier) เพาะผึ้งพันธุ์มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา ยุโรป แต่ผึ้งโพรงมีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย นอกจากนี้ยังมีปัจจัยทางด้านกายภาพและพฤติกรรมของผึ้งที่ส่งผลให้ไม่มีการสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ได้

ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างผังนางพญาจากตัวหนอนของผึ้งชนิดเดียวกับรังที่ใช้เพาะเลี้ยงนางพญา ควรมีการใส่นมผึ้งในถ้วยเพาะเลี้ยงก่อนย้ายตัวหนอนลงในถ้วยเพาะเพราะผังงานสร้างจำนวนผังนางพญามากกว่าเมื่อเทียบกับไม่มีการใส่นมผึ้งลงในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา

2. ควรมีการเตรียมรังของผึ้งสำหรับการเพาะเลี้ยงผังนางพญาให้เป็นรังที่มีการผสมกันของผังงานต่างชนิดกัน เช่น ผังงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์อยู่ในรังเดียวกันแล้วถึงจะสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Tan และ คณะ (2005)

3. การสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์อาจจะต้องเลือกชนิดของผึ้งที่จะสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่มีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการ เช่น ผึ้งมิม (*A. florea*) และผึ้งมิมเล็ก (*A. andreniformis*)

4. การสร้างผังนางพญาโดยไม่ใช้รังธรรมชาติสำหรับการเพาะเลี้ยงผังนางพญา อาจสร้างผังนางพญาข้ามสายพันธุ์ได้ในสภาวะภายใต้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารอ้างอิง

- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2532. ชีวิตวิทยาของผึ้ง. กรุงเทพฯ: แสงศิลป์การพิมพ์.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ สุธีรัตน์ เตี้ยววานิชย์ และ อรรพรรณ ดวงภักดี. 2551. ผึ้งและน้ำผึ้ง. พิมพ์ลักษณะ กรุงเทพมหานคร, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เชียงใหม่นิวส์ ฉบับวันที่ 2 สิงหาคม 2561 (ออนไลน์). แหล่งที่มา :<https://www.chiangmainews.co.th/page/archives/769406>
- Arias M.C. and Sheppard W.S. 2005. Phylogenetic relationships of honey bees (Hymenoptera: Apinae: Apini) inferred from nuclear and mitochondrial DNA sequence data. *Molecular phylogenetic and evolution* 37:25-35.
- Ayasse M. and Paxton R.J. 2002. Brood protection in social insects. In: Hilker M, Meiners T (eds) *Chemoecology of insect eggs and egg deposition*. Blackwell, Oxford, pp 117-148.
- Adlakha R.L. and Sharma O.P. 1971. Interspecific introduction of queens (*Apis mellifera* queens into *A. indica* nuclei). *Proceedings of the 23rd International Apiculture Congress, Moscow*. Apimondia 402.
- Albertova V., Su S., Brockmann A., Gadau J. and Albert S. 2005. Organization and Potential Function of the *mrjp3* Locus in Four Honeybee Species. *J. Agric. Food Chem.* 53(20): 8075–8081.
- Chen S.L. 2001. *The apicultural science in China*. China Agriculture Press.
- Conte Le Y., Arnold G., Trouiller J. and Masson C. 1990. Identification of a brood pheromone in honeybees. *Naturwissenschaften* 77: 334-336.
- Crane, E. 1975. *Honey: A comprehensive survey*, ed.E. Crane. London, Heinemann.
- Dhaliwal G.S. and Atwal A.S. 1970. Interspecific relations between *Apis cerana indica* and *Apis mellifera*. *J. Apic. Res.* 9:53-59.
- Koeniger N. and Koeniger G. 2000. Reproductive isolation among species of the genus *Apis*. *Apidologie* 31: 313-339.
- Koeniger N., Koeniger G., Tingek S. and Kelitu A. 1996. Interspecific rearing and acceptance of queens between *Apis cerana* Fabricius, 1793 and *Apis koschevnikovi* Buttel-Reepen, 1906. *Apidologie* 27: 371-380.
- Morse R.A. and Calderone N.W. 2000. The value of honey bees as pollinators of US crops in 2000. *Bee Culture*. 128: 1-15.

- Oku N. and Ono M. 1990. Preliminary attempts to rear larvae of the Japanese honeybee, *Apis cerana japonica*, in an *Apis mellifera* colony and in the laboratory using *A. mellifera* royal jelly. *Honeybee Sci.* 3:121-124.
- Lo N., Glong R., Anderson D.L. and Oldroyd B.P. 2010. A molecular phylogeny of the genus *Apis* suggests that the giant honeybee of the Philippines, *A. breviligula* Maa, and the plains honey bee of southern India, *A. indica* Fabricius, are valid species. *Systematic Entomology* 35: 226-233.
- Potichot S., Wongsiri S. and Dietz A. 1993. Attempts in queen rearing of *Apis cerana* larvae in *Apis mellifera* colonies and *Apis mellifera* larvae in *Apis cerana* colonies. In Connor LJ, Rinderer TE, Sylvester HA, Wongsiri S (eds) *Asian apiculture*, Wicwas, Cheshire, Connecticut, pp 128–133.
- RaYudin R. and Crozier R.H. 2007. Phylogenetic analysis of honey bee behavioral evolution. *Mol. Phylogenetics Evo.* 43: 543-552.
- Sagili R.R. and Pankiw T. 2009. Effect of brood pheromone modulated brood rearing behaviors on honey bee (*Apis mellifera* L.) colony growth. *J. insect Behav.* 22(5): 339-349.
- Su S., Albert S., Chen S. and Zhong B. 2005. Molecular cloning and analysis of four cDNAs from the heads of *Apis cerana cerana* nurse honeybees coding for major royal jelly proteins. *Apidologie* 36: 389-401.
- Takenaka T. and Takenaka Y. 1996. Royal jelly from *Apis cerana* and *Apis mellifera*. *Biosci. Biotechnol Biochem.* 60:518-520.
- Tan K., Hepburn H.R., He S., Radloff S.E., Neumann P. and Fang X. 2005. Gigantism in honeybees: *Apis cerana* queens reared in mixed-species colonies. *Naturwissenschaften*. DOI 10.1007/s00114-006-0113-2
- Yu F., Mao F. and Jianke L. 2010. Royal jelly proteome comparison between *A. mellifera ligustica* and *A. cerana cerana*. *J. Proteome Res.* 9(5): 2207–2215.
- Winston M.L. 1987. *The Biology of the Honeybee*, Harvard University Press, Cambridge.