รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์

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 ชมภูพันธุ์

เสนอ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

กุมภาพันธ์ 2562

การสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์

มนัญญา เพียรเจริญ[1] ธัญญารัตน์ คงขุนเทียน[1] วรากร รัตนอารีกุล[1] ทรงพล ชื่นคำ[1]
กันทิมา สุวรรณพงศ์[2] และ สุภาวดี ชมพูพันธุ์[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีการศึกษา 3 หัวข้อ 1. การสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ผลการทดลองพบว่าไม่มีการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ และตัวหนอนของผึ้งทุกชนิดถูกทำลายภายใน 2 วัน 2. ผลของการใช้นมผึ้งต่อการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างกลุ่มผึ้งขนาดเล็กสร้างรวงรังชั้นเดียว (ผึ้งมิ้ม) กับกลุ่มผึ้งขนาดกลางสร้างรวงรังหลายชั้น (ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์) พบว่าตัวหนอนถูกทำลายภายใน 2 วัน ในขณะที่การสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างกลุ่มผึ้งขนาดกลางสร้างรวงรังหลายชั้น (ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง) ผึ้งงานมีการเลี้ยงดูตัวหนอนจนปิดเซลล์ผึ้งนางพญาก่อนถูกทำลายในภายหลัง 3. ผลของนมผึ้งต่อการสร้างผึ้งนางพญา พบว่าการใส่นมผึ้งในถ้วยเพาะเลี้ยงมีเปอร์เซ็นต์การสร้างผึ้งนางพญาสูงกว่าการไม่ใส่นมผึ้งคิดเป็น 4.07%, 5.55 %, และ 13.05% ในผึ้งโพรง ผึ้งมิ้ม และผึ้งพันธุ์ ตามลำดับ

คำสำคัญ : ผึ้งนางพญา ผึ้งมิ้ม ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง

1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี 209 หมู่ 1 ตำบลรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
2 มหาวิทยาลัยบูรพา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ 169 ถนนหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

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

Mananya Phiancharoen[1], Tanyarat Khongkhuntian[1], Warakorn Rattanaareekul[1], Songpol Chuenkhum[1], Guntima Suwannapong[2] and Suphawadi Chomphuphan[1]

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)

โครงการวิจัยเรื่องการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ 2559 อีกทั้งได้รับความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยจากบุคลากร คำแนะนำจากอาจารย์หลายท่าน พร้อมด้วยการอำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่ภาคสนามและเครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการการวิจัยชีววิทยาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำให้การดำเนินโครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

11 กุมภาพันธุ์ 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 การสร้างผึ้งนางพญาจากหนอนของผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งมิ้มในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา 12
3 การสร้างผึ้งนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา 13
4 การสร้างผึ้งนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา 15

สารบัญภาพ (List of Illustrations)

ภาพที่ **หน้า**

1 รังผึ้งมิ้มก่อนทำการทดลอง 5
2 รังผึ้งโพรงก่อนทำการทดลอง 5
3 รังผึ้งพันธุ์ก่อนทำการทดลอง 5
4 ไม้สำหรับทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา 7
5 ถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง ผึ้งมิ้ม ที่อยู่บริเวณปลายไม้ ที่สร้างถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา 7
6 ถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่สร้างจากไขผึ้ง ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง ผึ้งมิ้ม 7
7 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 9 ถ้วย ที่ติดบนคอนสำหรับใส่ในรังของผึ้งมิ้ม 8
8 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอนสำหรับใส่ในรังของผึ้งโพรง 8
9 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอนสำหรับใส่ในรังของผึ้งพันธุ์ 8
10 ระยะตัวหนอนของผึ้งโพรงอายุ 24-36 ชั่วโมง 9
11 การใช้ไม้ตักตัวหนอนของผึ้งโพรงออกจากเซลล์ 9
12 การย้ายตัวหนอนมาใส่ในถ้วยเพาะผึ้งนางพญาบนคอนของผึ้งโพรง 9
13 การย้ายตัวหนอนของผึ้งมิ้มมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่อยู่บนคอนของผึ้งมิ้ม 10
14 การนำคอนถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งชนิดต่างๆ กลับมาใส่ในรังผึ้งมิ้ม 10
15 หลังจากใส่คอนเพาะเลี้ยงนางพญาในรังผึ้งมิ้มแล้ว ผึ้งงานลงมาคลุมรังตามปกติ 10
16 ลักษณะเซลล์ของผึ้งนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งมิ้มอยู่ภายในที่ผึ้งงานสร้างไขผึ้งเพื่อปิดเซลล์ก่อนเข้าสู่ระยะดักแด้ 13
17 ระยะตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาก่อนที่ผึ้งโพรงดึงตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ออกจากหลอดเซลล์ 14
18 ระยะตัวหนอนของผึ้งโพรงที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ก่อนที่จะออกมาเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญาผึ้งโพรง 14
19 แสดงผึ้งงานของผึ้งพันธุ์เกาะตรงถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งพันธุ์เจริญเติบโตเป็นผึ้งนางพญาเพื่อให้อาหารและสร้างไขผึ้งเพื่อปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาเข้าสู่ระยะดักแด้ 16
20 หลอดปิดของเซลล์ผึ้งนางพญาในระยะดักแด้ที่เจริญมาจากตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ 16

บทที่ 1 บทนำ
(Introduction)

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผึ้งเป็นแมลงที่ให้ผลิตภัณฑ์มากมายกับมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น น้ำผึ้ง เกสร ไขผึ้ง พลอพอลิส นมผึ้ง และพิษผึ้ง ประเทศไทยมีการส่งออกน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ผึ้ง ซึ่งมีแนวโน้มจะสูงขึ้นทุกปี การเลี้ยงผึ้งในประเทศไทยมีกระจายอยู่ทั่วทุกภาคเพราะมีความหลากหลายทางชีวภาพในเรื่องพืชอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพของผึ้ง พบว่าประเทศไทยมีผึ้งทั้งหมด 5 ชนิด จาก 11 ชนิดทั่วโลก เป็นผึ้งพื้นเมือง 4 ชนิด คือ ผึ้งมิ้มเล็ก *Apis andreniformis* ผึ้งมิ้ม *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 ถ้ารังไหนปราศจากผึ้งนางพญาแล้วรังนั้นก็จะตายไปในที่สุด (Winston, 1991) และถ้ารังใดมีผึ้งนางพญาที่มีคุณลักษณะที่ดีและเหมาะสมจะส่งผลต่อความแข็งแรงของรังแล้วจะส่งผลให้ได้ผลิตภัณฑ์ผึ้งมากขึ้นด้วย ดังนั้นการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาการสร้างนางพญาผึ้งข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ เหตุผลที่เลือกผึ้ง 3 ชนิดนี้มาสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ เพราะผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่เลี้ยงในอุตสาหกรรม ข้อดีของผึ้งพันธุ์คือให้น้ำผึ้งประมาณ 50 กิโลกรัมต่อปี ไม่ค่อยหนีรัง แต่มีข้อด้อยคือไม่สามารถต้านทานต่อไรศัตรูผึ้ง และโรค nosema ได้ ทำให้ผู้เลี้ยงประสบปัญหาการสูญเสียรัง สำหรับผึ้งโพรงนั้นมีข้อดีคือสามารถต้านทานไรศัตรูผึ้งและโรค nosema ได้ แต่มีข้อด้อยคือผลผลิตน้ำผึ้งเพียง 20-30 กิโลกรัมต่อปี หนีรังง่ายสาเหตุหลักคือรังโดนผีเสื้อกินไขผึ้งเข้าทำลาย สำหรับเหตุผลที่เลือกผึ้งมิ้มนั้นเพราะพบการกระจายของผึ้งมิ้มทุกจังหวัด ยกเว้นภาคใต้ตอนล่าง ผึ้งมิ้มเป็นผึ้งที่มีพฤติกรรมการก้าวร้าวน้อย และไม่ค่อยทิ้งรัง จากเหตุผลที่กล่าวมาคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการเสนอโครงการนี้เพื่อทำวิจัยเรื่องการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ หากประสบความสำเร็จในการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์จะเป็นองค์ความรู้ใหม่ในวงการทางด้านผึ้ง โดยคาดว่านางพญาข้ามสายพันธุ์ที่ได้มีข้อดีในแต่ละสายพันธุ์อาจจะส่งผลให้ลูกของนางพญานั้น (ผึ้งงาน) มีความแข็งแรง ทนทานต่อโรค ไม่หนีรังง่าย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในอนาคตและจะสร้างรายได้ให้ชาวบ้านและเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง อีกทั้งส่งผลต่อให้เศรษฐกิจการส่งออกของผลิตภัณฑ์ผึ้งของประเทศไทยเติบโตขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์
2. เพื่อนำความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ทางด้านผึ้ง

ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและ ผึ้งพันธุ์ รวมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างสัณฐานวิทยาภายนอก และจำนวนรังไข่ของผึ้งนางพญาที่ได้จากการสร้างข้ามสายพันธุ์ (ในกรณีที่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์)) เพื่อเปรียบเทียบกับผึ้งนางพญาที่สร้างในสายพันธุ์เดียวกัน การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อดูผลของนมผึ้ง และสารเคมีที่ใช้ในการสื่อสาร (ฟีโรโมน) ของผึ้งนางพญาและผึ้งงานมีผลต่อการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์หรือไม่ ในกรณีที่ได้ผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่มีลักษณะข้อดีในแต่ละสายพันธุ์รวมกัน จะเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีในวงการการเลี้ยงผึ้ง อีกทั้งจะเป็นองค์ความรู้ใหม่ในด้านผึ้ง

ประโยชน์ที่ได้รับ

ถ้าการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ประสบความสำเร็จ อาจจะได้ผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่มีลักษณะข้อดีของแต่ละสายพันธุ์อยู่รวมกัน ซึ่งอาจทำให้รังที่มีผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์นั้นเป็นรังที่แข็งแรง ต้านทานโรค และสร้างผลิตภัณฑ์ผึ้งมากขึ้น ตลอดจนเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้านผึ้งโดยเฉพาะทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- กรมวิชาการเกษตร
- เกษตรผู้เลี้ยงผึ้ง

ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในกรณีที่สามารถสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ได้และผึ้งนางพญานั้นมีลักษณะข้อดีของแต่ละสายพันธุ์

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม
(Literature Review)

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

1. กลุ่มผึ้งขนาดใหญ่ สร้างรวงรังชั้นเดียว (giant honey bees) มี 3 ชนิด คือ *Apis breviligula* *A. dorsata* และ *Apis laboriosa*

2. กลุ่มผึ้งขนาดกลาง สร้างรวงรังหลายชั้น (cavity honey bees) มี 6 ชนิด คือ *A. mellifera*, *A. koschevnikovi*, *Apis nuluensis*, *Apis nigrocincta*, *A. cerana* และ *Apis indica*

3. กลุ่มผึ้งขนาดเล็ก สร้างรวงรังชั้นเดียว (dwarf honey bees) มี 2 ชนิด คือ *A. florea* และ *A. andreniformis*

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

เนื่องจากผึ้งเป็นแมลงก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงผึ้ง และก่อให้เกิดเป็นอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่อง ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ผึ้ง สร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบอาชีพการเลี้ยงผึ้ง เกิดการจ้างงานทุกระดับทั้งในระดับชุมชนและระดับประเทศ จึงมีการเลี้ยงผึ้งในระดับครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรมทั่วโลก ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทย ในปี 2560 ประเทศไทยผลิตน้ำผึ้ง ได้เป็นอันดับ 34 ของโลก และเป็นอันดับ 2 ของอาเซียน มีเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งพันธุ์ จำนวน 1,215 ราย เลี้ยงผึ้งจำนวน 353,724 รัง สามารถเก็บน้ำผึ้งจากดอกลิ้นจี่ ลำไย งา กาแฟ ทานตะวัน และสาบเสือ ได้มากกว่า 10,000 ตัน มีการส่งออกน้ำผึ้งไปยังประเทศต่างๆ 8,267.38 ตัน คิดเป็นมูลค่า 638.48 ล้านบาท (เชียงใหม่นิวส์ ฉบับวันที่ 2 สิงหาคม 2561) สำหรับการเลี้ยงผึ้งในระดับอุตสาหกรรม ผึ้งที่นำมาเลี้ยงมี 2 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ และผึ้งโพรง พบว่าผู้เลี้ยงผึ้งส่วนใหญ่โดยเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทยเลี้ยงผึ้งพันธุ์เป็นอุตสาหกรรมมากกว่าผึ้งโพรง เพราะผึ้งพันธุ์ให้ผลผลิตทางน้ำผึ้งรวมทั้งผลิตภัณฑ์อื่น คือ นมผึ้ง เกสร พรอพอลิสและไขผึ้งมากกว่าผึ้งโพรง คือให้ปริมาณน้ำผึ้งถึง 50-100 กิโลกรัมต่อรัง สำหรับการเลี้ยงผึ้งโพรงไทยได้ผลิตผลเพียง 3 ชนิดเท่านั้น คือ น้ำผึ้ง เกสร และไขผึ้ง (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532 ; สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และคณะ, 2551) ปัจจุบันเริ่มมีการเลี้ยงผึ้งมิ้มแต่ยังเป็นการเลี้ยงที่ยังไม่แพร่หลาย เพื่อนำเอาน้ำผึ้งไปขายและที่สำคัญเลี้ยงเพื่อผสมเกสรเพราะผึ้งมิ้มเป็นผึ้งที่ไม่เลือกพืชอาหารในการเก็บน้ำหวานและเกสร ในด้านชีววิทยาผึ้งเป็นแมลงสังคมที่แท้จริงชั้นสูง (eusocial insect) อาศัยอยู่เป็นกลุ่มเป็นครอบครัวใหญ่ มีสมาชิกภายในรังหลายรุ่น ประกอบด้วยวรรณะ

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

ดังนั้นการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาการสร้างนางพญาผึ้งข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ เหตุผลที่เลือกผึ้ง 3 ชนิดนี้มาสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ เพราะ ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่เลี้ยงในอุตสาหกรรม ข้อดีของผึ้งพันธุ์คือให้ผลผลิตน้ำผึ้ง 50 กิโลกรัมต่อปี ไม่ค่อยหนีรัง แต่มีข้อด้อยคือไม่สามารถต้านทานต่อไรศัตรู ทำให้ผู้เลี้ยงประสบปัญหาการสูญเสียรัง สำหรับผึ้งโพรงนั้นมีข้อดีคือสามารถต้านทานไรศัตรูผึ้ง แต่มีข้อด้อยคือผลผลิตน้ำผึ้งเพียง 20-30 กิโลกรัมต่อปี หนีรังง่ายสาเหตุหลักคือรังโดนผีเสื้อกินไขผึ้งเข้าทำลาย สำหรับเหตุผลที่เลือกผึ้งมิ้มนั้นเพราะพบการกระจายของผึ้งมิ้มทุกจังหวัด ยกเว้นภาคใต้ตอนล่าง ผึ้งมิ้มเป็นผึ้งที่มีพฤติกรรมการก้าวร้าวน้อย และไม่ค่อยทิ้งรัง จากเหตุผลที่กล่าวมาคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการเสนอโครงการนี้เพื่อทำวิจัยเรื่องการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ หากประสบความสำเร็จในการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ (super queen) จะเป็นองค์ความรู้ใหม่ในวงการทางด้านผึ้ง ในกรณีที่ผลิตผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ได้และมีข้อดีในแต่ละสายพันธุ์อยู่ในผึ้งนางพญานั้นมีลักษณะส่งผลให้ลูกของนางพญานั้น มีความแข็งแรง ทนทานต่อโรค ไม่หนีรังง่าย และที่สำคัญคือสร้างผลิตภัณฑ์ผึ้งมากขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งในอนาคตและจะสร้างรายได้ให้ชาวบ้านและเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง อีกทั้งส่งผลต่อให้เศรษฐกิจการส่งออกของผลิตภัณฑ์ผึ้งของประเทศไทยเติบโตขึ้น

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย
(Materials and Method)

สิ่งมีชีวิตที่ทำการศึกษา

ผึ้ง (honeybees) 3 ชนิด คือ 1. ผึ้งมิ้ม (*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 ผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ โดยการตรวจดูน้ำหวาน เกสร ที่เก็บสะสมในเซลล์ ดูระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ภายในรัง ตรวจดูโรคและไรศัตรูผึ้ง เพื่อให้รังมีสภาพรังแข็งแรงเป็นการเตรียมความพร้อมของรังผึ้งก่อนการทดลอง

รูปที่ 1 รังผึ้งมิ้มก่อนทำการทดลอง

รูปที่ 2 รังผึ้งโพรงก่อนทำการทดลอง

รูปที่ 3 รังผึ้งพันธุ์ก่อนทำการทดลอง

2. การสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์

การทดลองนี้ มี 6 กลุ่มการทดลอง

- กลุ่มการทดลองที่ 1 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งมิ้ม โดยใช้รังผึ้งมิ้มในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 2 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งมิ้ม โดยใช้รังผึ้งมิ้มในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 3 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งโพรง โดยใช้รังผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 4 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งโพรง โดยใช้รังผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 5 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ โดยใช้รังผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา
- กลุ่มการทดลองที่ 6 การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ โดยใช้รังผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

ซึ่งในแต่ละกลุ่มการทดลองมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยชนิดตัวหนอนที่ใส่ลงในแต่ละถ้วยเพาะเลี้ยง คือ ผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ ซึ่งจะเป็นการสุ่มในการเรียงลำดับ

ตารางที่ 1 การใช้ชนิดของตัวหนอนและชนิดขอรังผึ้งในการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์

ชนิดของตัวหนอนผึ้งที่ใช้ในการสร้างนางพญา	ชนิดของรังผึ้งที่ใช้ในการสร้างนางพญา		
	ผึ้งมิ้ม	ผึ้งโพรง	ผึ้งพันธุ์
ผึ้งมิ้ม	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง	กลุ่มทดลอง
ผึ้งโพรง	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ผึ้งพันธุ์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

2.1 จัดเตรียมรังผึ้งที่แข็งแรงเพื่อเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

จัดเตรียมรังผึ้งที่แข็งแรง อาหารสมบูรณ์ เพื่อใช้สำหรับเป็นรังเพาะเลี้ยงตัวอ่อนที่จะเกิดเป็นผึ้งนางพญา โดยจับผึ้งนางพญาเก่าภายในรังออกไป เพื่อให้มีสภาพที่ขาดผึ้งนางพญาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 วัน เมื่อผึ้งงานรับรู้ถึงสภาพรังที่ไม่มีผึ้งนางพญา ผึ้งงานจะสร้างผึ้งนางพญาตัวใหม่ขึ้นมาแทนผึ้งนางพญาตัวเก่า ตรวจและทำลายหลอดรวงผึ้งนางพญาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติให้หมด ก่อนที่จะใส่คอนเพาะผึ้งนางพญาตัวใหม่

2.2 เตรียมถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

สร้างถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจากไขผึ้งในขนาดที่แตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของผึ้งนางพญาที่สร้างชนิดของ ไขผึ้งที่นำมาทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาขึ้นอยู่กับชนิดของรังผึ้งที่ใช้ในการสร้างนางพญา

ตัวอย่างถ้าชนิดของรังผึ้งที่ใช้ในการสร้างผึ้งนางพญาคือรังของผึ้งพันธุ์ ไขผึ้งที่นำมาทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาต้องเป็นไขผึ้งของผึ้งพันธุ์

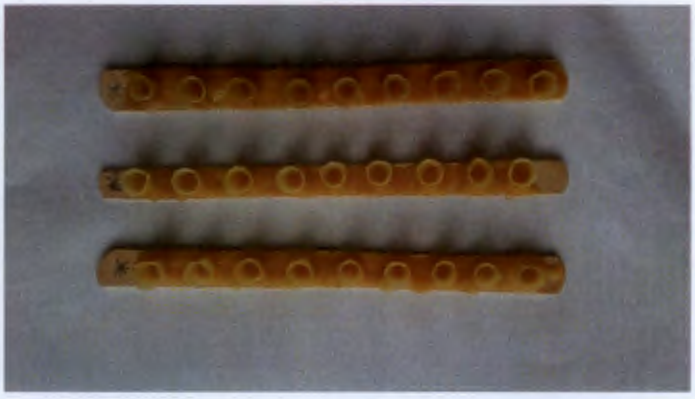
การสร้างถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาโดยการนำไขผึ้งมาหลอมให้ไขผึ้งเปลี่ยนสภาพจากของแข็งเป็นของเหลว หลังจากนั้นนำไม้แบบทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาแต่ละชนิดซึ่งบริเวณปลายไม้จะมีลักษณะมนเหมือนรูปถ้วยมาจุ่มในไขผึ้งที่ละลายในความลึกประมาณ 1.5 เซนติเมตร จุ่มซ้ำ 3-4 รอบ รอให้ไขผึ้งแห้งแล้วใช้มือบิดไขผึ้งที่เกาะที่ปลายไม้ เพื่อถอดไขผึ้งออกจากปลายไม้ก็จะได้ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

รูปที่ 4 ไม้สำหรับทำถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

รูปที่ 5 ถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา (ซ้าย) ผึ้งพันธุ์ (กลาง) ผึ้งโพรง (ขวา) ผึ้งมิ้ม ที่อยู่บริเวณปลายไม้ที่สร้างถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา

รูปที่ 6 ถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่สร้างจากไขผึ้ง (ซ้าย) ผึ้งพันธุ์ (กลาง) ผึ้งโพรง (ขวา) ผึ้งมิ้ม

เมื่อได้ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาแล้ว นำมาติดที่คอนเพาะนางพญาจำนวน 18 ถ้วยต่อคอนสำหรับการสร้างผึ้งนางพญาที่ใสในรังผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง และติดถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 9 ถ้วยต่อคอนสำหรับการสร้างผึ้งนางพญาที่ใสในรังของผึ้งมิ้ม



รูปที่ 7 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 9 ถ้วย ที่ติดบนคอน (คอนดัดแปลงมาจากไม้ไอศกรีม) สำหรับใส่ในรังของผึ้งมิ้ม

รูปที่ 8 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอน สำหรับใส่ในรังของผึ้งโพรง

รูปที่ 9 ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาจำนวน 18 ถ้วย ที่ติดบนคอน สำหรับใส่ในรังของผึ้งพันธุ์

2.3 การย้ายตัวหนอนของผึ้งชนิดต่างๆ ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาเพื่อสร้างผึ้งนางพญา

ทำการย้ายตัวอ่อนของตัวหนอนผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรงและผึ้งมิ้ม ที่มีอายุ 24-36 ชั่วโมง โดยใช้ไม้สำหรับเขี่ยย้ายตัวหนอนจากเซลล์ภายในรังมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่ติดไว้ที่คอนวางตัวอ่อนให้อยู่ตรงกลางถ้วย การเลือกชนิดตัวหนอนใส่ลงในถ้วยเพาะมีลำดับในการใส่เรียงลำดับตามนี้คือ ผึ้งมิ้ม ผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรง

รูปที่ 10 ระยะตัวหนอนของผึ้งโพรงอายุ 24-36 ชั่วโมง

รูปที่ 11 การใช้ไม้ตักตัวหนอนของผึ้งโพรงออกจากเซลล์

รูปที่ 12 การย้ายตัวหนอนมาใส่ในถ้วยเพาะผึ้งนางพญาที่อยู่บนคอนของผึ้งโพรง

รูปที่ 13 การย้ายตัวหนอนของผึ้งมิ้มมาใส่ในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่อยู่บนคอนของผึ้งมิ้ม

รูปที่ 14 การนำคอนถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งชนิดต่างๆ กลับมาใส่ในรังผึ้งมิ้ม

รูปที่ 15 หลังจากใส่คอนเพาะเลี้ยงนางพญาในรังผึ้งมิ้มแล้ว ผึ้งงานลงมาคลุมรังตามปกติ

หลังจากนั้นนำคอนที่ย้ายตัวอ่อนเสร็จแล้ว กลับไปใส่ในรังที่เตรียมไว้สำหรับเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาชนิดที่ต้องการ หลังจากนั้น 2-3 วัน ตรวจดูผลของการย้ายตัวหนอนว่ามีการเจริญเติบโตไปเป็นผึ้งนางพญา

หรือไม่ และเก็บข้อมูลการสร้างผึ้งนางพญาจำนวนกี่เซลล์ ถ้ามีการสร้างผึ้งนางพญา ทำการตรวจรังเพื่อดูการปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาโดยผึ้งงาน ตัดและเก็บหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาที่ปิดแล้วแต่ละเซลล์ไว้ในหลอดกักและเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 34-35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 55-70% หลังจากนั้นตรวจดูการออกเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญาทุกวัน

3. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างภายนอกตามสัณฐานวิทยา (morphometric) ของผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์

ในกรณีได้ผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ ทำการศึกษาดูการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกตามสัณฐานวิทยา (morphometric) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงและเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมของผึ้งนางพญาชนิดต่างๆ เช่น ดูลักษณะของความยาวลำตัว ท้อง ปีก สีของลำตัวและปล้องต่างๆ เป็นต้น

4. การศึกษาจำนวนรังไข่ของผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์

ในกรณีได้ผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ นำผึ้งนางพญามาฆ่าโดยนำไปแช่ในช่องแข็งของตู้เย็น หลังจากผึ้งนางพญาตายทำการผ่าภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป เพื่อนับจำนวนของรังไข่ ทั้ง 2 ข้าง (ข้างซ้ายและข้างขวา) เพื่อเปรียบเทียบจำนวนรังไข่ของผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่ได้จากชนิดรังผึ้งที่เป็นรังสำหรับเพาะผึ้งนางพญา

5. การเก็บข้อมูลการวิจัย

5.1 เก็บข้อมูลการสร้างผึ้งนางพญา

เก็บข้อมูลจำนวนผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ในแต่ละกลุ่มการทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผึ้งนางพญาที่สร้างในกลุ่มควบคุม

5.2 เก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างสัณฐานวิทยาของผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ (ในกรณีที่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์)

เก็บข้อมูลความกว้าง ความยาว ของส่วนหัว อก ท้อง ปีก และเปรียบเทียบสีของผึ้งนางพญาระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

5.3 เก็บข้อมูลจำนวนรังไข่ของผึ้งนางพญา (ในกรณีที่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์)

นับจำนวนรังไข่เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผึ้งนางพญาในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ One way- Anova เพื่อเปรียบเทียบจำนวนผึ้งนางพญา การเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะสัณฐานภายนอก และ จำนวนรังไข่ระหว่างผึ้งนางพญาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

บทที่ 4 ผลการทดลองและการอภิปรายผล
(Results and Discussion)

การทดลองนี้มีผลการทดลองทั้งหมด 3 ผลการทดลอง ดังนี้

1. การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ โดยใช้รังผึ้งมิ้มในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

2. การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ โดยใช้รังผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

3. การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ โดยใช้รังผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

4.1 ผลการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์โดยใช้รังของผึ้งมิ้มในการเพาะผึ้งนางพญา

การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งมิ้ม โดยใช้รังผึ้งมิ้มในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา พบว่ามีการสร้างผึ้งนางพญาของผึ้งมิ้มได้ 9 ถ้วยเพาะเลี้ยงจาก 36 ถ้วย (รังผึ้งมิ้มที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงนางพญา = 12 รัง ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์ = 12 รัง จำนวนตัวหนอน 3 ต่อต่อรังในผึ้งแต่ละชนิด) จนออกมาเป็นนางพญาตัวเต็มวัย คิดเป็น 25% นอกจากนี้ผึ้งมิ้มไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์

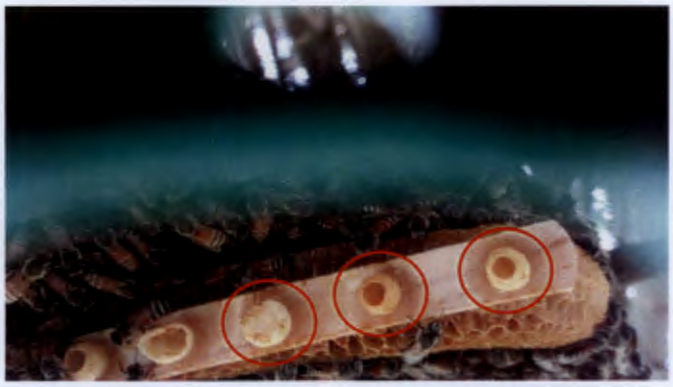
การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นมผึ้งของผึ้งมิ้ม โดยใช้รังผึ้งมิ้มในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา พบว่าผึ้งมิ้มมีการสร้างผึ้งนางพญาเฉพาะเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม พบว่ามีการสร้างผึ้งนางพญาของผึ้งมิ้มได้ 11 ถ้วยเพาะเลี้ยงจาก 36 ถ้วย จนออกมาเป็นนางพญาตัวเต็มวัย คิดเป็น 30.55% และพบว่าผึ้งมิ้มไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนจากผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ถึงแม้จะใส่นมผึ้งของผึ้งมิ้มลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

ตารางที่ 2 การสร้างผึ้งนางพญาจากหนอนของผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งมิ้มในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

สภาวะในการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การสร้างนางพญาจากหนอนของผึ้งแต่ละชนิด		
	ผึ้งมิ้ม	ผึ้งโพรง	ผึ้งพันธุ์
กลุ่มการทดลองที่ 1 (ไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งมิ้มในถ้วยเพาะเลี้ยง)	25	0	0
กลุ่มการทดลองที่ 2 (ใส่นมผึ้งของผึ้งมิ้มในถ้วยเพาะเลี้ยง)	30.55	0	0

เมื่อใช้รังผึ้งมิ้มเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาโดยใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์ใส่ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีและไม่มีนมผึ้ง พบว่าผึ้งมิ้มสร้างผึ้งนางพญาเฉพาะของตัวหนอนของผึ้งมิ้มเท่านั้นโดยการสร้างผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่ใส่นมผึ้งมีการสร้างผึ้งนางพญามากกว่าถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่ได้ใส่นมผึ้ง 5.55%

และผึ้งมิ้มไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์จากถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่ใส่และไม่ใส่นมผึ้ง



รูปที่ 16 ลักษณะเซลล์ของผึ้งนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งมิ้มอยู่ภายใน ที่ผึ้งงานสร้างไขผึ้งเพื่อปิดเซลล์ก่อนเข้าสู่ระยะดักแด้

4.2 ผลการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์โดยใช้รังของผึ้งโพรงในการเพาะผึ้งนางพญา

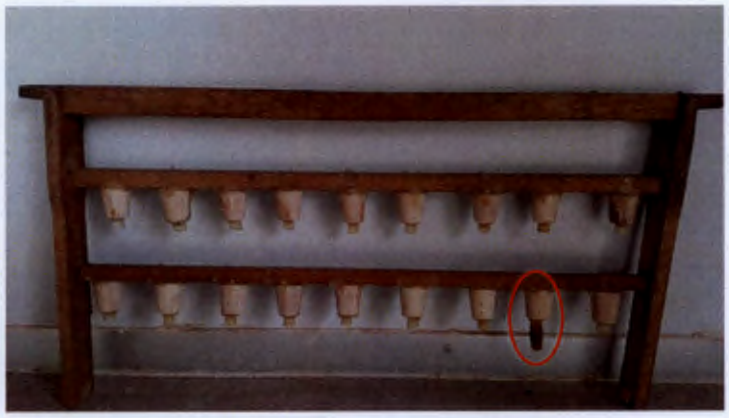
การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งโพรง ผึ้งพันธ์และผึ้งมิ้มลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่ไม่มีนมผึ้ง แล้วใส่ลงในรังของผึ้งโพรงเพื่อเพาะเลี้ยง (รังผึ้งโพรงที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา = 12 รัง ตัวหนอนของผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์และผึ้งมิ้ม = 12 รัง จำนวนตัวหนอน 6 ตัวต่อรังในแต่ละชนิดผึ้ง) พบว่าผึ้งงานของผึ้งโพรงสร้างผึ้งนางพญาจำนวน 28 ถ้วย จาก 48 ถ้วย คิดเป็น 58.33 % ผึ้งงานไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งมิ้มและผึ้งพันธุ์

สำหรับการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใส่นมผึ้งของผึ้งโพรงลงในถ้วยเพาะเลี้ยงก่อนใส่ตัวหนอนของผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์และผึ้งมิ้ม พบว่าผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนที่เป็นของผึ้งโพรง คือสร้างผึ้งนางพญาทั้งหมด 30 ถ้วย จาก 48 ถ้วย คิดเป็น 62.5% ผึ้งงานของผึ้งโพรงไม่สร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้งมิ้ม สำหรับเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์พบว่าผึ้งงานขอผึ้งโพรงมีการเพะเลี้ยงตัวหนอนของผึ้งพันธุ์จนเข้าระยะดักแด้จำนวน 2 ถ้วย คิดเป็น 4.17 % แต่ภายหลังผึ้งงานของผึ้งโพรงได้ดึงดักแด้ออกจากเซลล์ จึงไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์

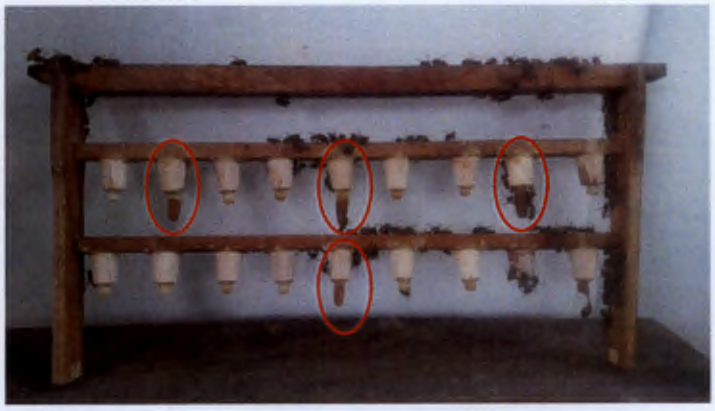
ตารางที่ 3 การสร้างผึ้งนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งโพรงในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

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

ผึ้งโพรงมีการสร้างผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่เป็นตัวหนอนของผึ้งโพรงเองเท่านั้น โดยมีการผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีการใส่นมผึ้งมากกว่าถ้วยเพาะเลี้ยงที่ไม่ใส่นมผึ้ง 4.17% อย่างไรก็ตามพบว่าผึ้งโพรงไม่สร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้งพันธุ์และผึ้งมิ้มถึงแม้จะใส่นมผึ้งของผึ้งโพรงลงในถ้วยเพาะเลี้ยงก็ตาม แต่พบว่าผึ้งโพรงมีการให้นมผึ้งแก่ตัวหนอนผึ้งพันธุ์ที่อยู่ในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีนมผึ้งอยู่จนปิดเซลล์แล้วจึงทำลายตัวหนอนที่เริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้ออกจากเซลล์ในภายหลัง



รูปที่ 17 ระยะตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ผึ้งนางพญา ก่อนที่ผึ้งโพรงดึงตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ออกจากหลอดเซลล์



รูปที่ 18 ระยะตัวหนอนของผึ้งโพรงที่เข้าสู่ระยะดักแด้ที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ ก่อนที่จะออกมาเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญาผึ้งโพรง

4.3 ผลการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์โดยใช้รังของผึ้งพันธุ์ในการเพาะผึ้งนางพญา

การสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรงและผึ้งมิ้มลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาที่ไม่มีนมผึ้ง แล้วใส่ลงในรังของผึ้งพันธุ์เพื่อเพาะเลี้ยง (รังผึ้งพันธ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา = 12 รัง ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์ ผึ้งโพรงและผึ้งมิ้ม = 12 รัง จำนวนตัวหนอน 6 ตัวต่อรังในแต่ละชนิดผึ้ง)

จากการทดลองพบวาผึ้งพันธุ์สร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนผึ้งพันธุ์เท่านั้นทั้งที่ใส่และไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา คือ ผึ้งพันธุ์สร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้งพันธ์ที่มีการใส่นม

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

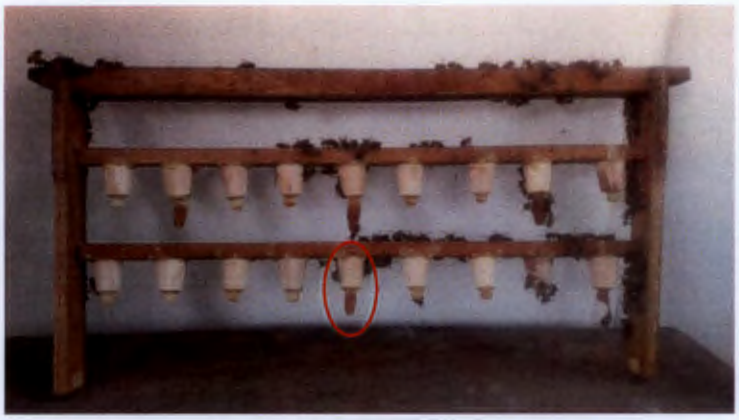
ผึ้งพันธุ์ไม่มีการสร้างตัวหนอนผึ้งมิ้มให้เจริญไปเป็นผึ้งนางพญาทั้งที่ใส่และไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้ง แต่ผึ้งพันธุ์มีการให้นมผึ้งแก่ตัวหนอนของผึ้งโพรงเฉพาะในถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีนมผึ้งจนปิดหลอดเซลล์นางพญา จำนวน 4 ถ้วย คิดเป็น 8.69% ภายหลังผึ้งพันธุ์ทำลายตัวหนอนของผึ้งโพรงที่อยู่ภายในหลอดเซลล์ผึ้งนางพญา จึงสรุปได้ว่าผึ้งพันธุ์ไม่สร้างตัวหนอนของผึ้งโพรงให้เป็นผึ้งนางพญา

ตารางที่ 4 การสร้างผึ้งนางพญาจากหนอนผึ้งแต่ละชนิดโดยใช้รังของผึ้งพันธุ์ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

สภาวะในการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การสร้างนางพญาจากหนอนของผึ้งแต่ละชนิด		
	ผึ้งพันธุ์	ผึ้งโพรง	ผึ้งมิ้ม
กลุ่มการทดลองที่ 1 (ไม่ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ในถ้วยเพาะเลี้ยง)	63.04	0	0
กลุ่มการทดลองที่ 2 (ใส่นมผึ้งของผึ้งพันธุ์ในถ้วยเพาะเลี้ยง)	76.09	0	0

ผึ้งพันธุ์มีการสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนที่เป็นผึ้งพันธุ์ โดยมีการสร้างผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะนางพญาที่ใส่นมผึ้งมากกว่าถ้วยที่ไม่ได้ใส่นมผึ้ง 13.05% นอกจากนี้ผึ้งพันธุ์มีการเลี้ยงตัวหนอนของผึ้งโพรงจากถ้วยเพาะเลี้ยงที่มีนมผึ้งจนปิดหลอดเซลล์หลังจากนั้นตัวหนอนที่อยู่ในหลอดเซลล์ถูกดึงออกโดยผึ้งงานของผึ้งพันธุ์

รูปที่ 19 แสดงผึ้งงานของผึ้งพันธุ์เกาะตรงถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญาที่มีตัวหนอนของผึ้งพันธุ์เจริญเติบโตเป็นผึ้งนางพญาเพื่อให้อาหารและสร้างไขผึ้งเพื่อปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาเข้าสู่ระยะดักแด้



รูปที่ 20 หลอดปิดของเซลล์ผึ้งนางพญาในระยะดักแด้ที่เจริญมาจากตัวหนอนของผึ้งพันธุ์

เนื่องจากไม่มีการสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ จึงไม่มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างภายนอกตามสัณฐานวิทยา (morphometric) และการศึกษาจำนวนรังไข่ของผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์

ผลการทดลองสรุปได้ว่าไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างชนิด คือ ผึ้งแต่ละชนิดสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนชนิดเดียวกับชนิดของรังที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา เพราะภายในรังผึ้งมีการใช้ฟีโรโมนในการสื่อสาร ควบคุมการหน้าที่ การทำงานภายในรัง ฟีโรโมนของผึ้งมีหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีบทบาทหน้าที่ต่างกัน นอกจากนี้ฟีโรโมนชนิดเดียวกันมีสารเคมีที่เหมือนและแตกต่างกันรวมทั้งองค์ประกอบของสารเคมีขึ้นอยู่กับชนิดของผึ้ง ฟีโรโมนที่สำคัญ คือ ฟีโรโมนของตัวอ่อน (Brood pheromone) เพราะมีบทบาทต่อพฤติกรรมของผึ้งงานในการดูแล การให้อาหารกับตัวหนอน การปิดหลอดเซลล์เพื่อเข้าสู่ระยะดักแด้ (Conte et al., 1990 ; Sagili and Pankiw, 2009) การที่ brood pheromone มีสารเคมีที่เหมือนและต่างกัน รวมทั้งองค์ประกอบของสารเคมีที่แตกต่างกันด้วย ทำให้ผึ้งงานมีการจดจำฟีโรโมนตัวอ่อนของชนิดเดียวส่งผลให้ผึ้งงานดูแลตัวหนอนในชนิดเดียวกันกับผึ้งงานเท่านั้น ดังนั้นตัวหนอนของผึ้งที่ไม่ใช่ชนิดเดียวกับผึ้งงานนั้นไม่ได้รับการดูแลให้อาหาร หรือบางครั้งผึ้งงานดึงตัวหนอนออก ทำให้ตัวหนอนที่อยู่ในถ้วยเพาะเลี้ยงตาย ผลการทดลองที่ได้นี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยอีกหลายงานที่พบว่าไม่สามาถสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งโพรงและผึ้งงานได้เพราะตัวหนอนถูกทำลายลง (Dhaliwal and Atwal 1970; Adlakha and Sharma 1971; Oku and Ono 1990; Potichot et al. 1993) สาเหตุที่สำคัญที่ไม่สามารถสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ได้เพราะความจำเพาะเจาะจงของฟีโรโมนตัวอ่อน (brood pheromone) ในผึ้งแต่ละชนิด (Potichot et al. 1993; Ayasse and Paxton 2002) ปัจจัยที่ส่งผลอีกหนึ่งปัจจัย คือ นมผึ้ง นมผึ้งเป็นสารที่ผลิตมาจากต่อมไฮโปฟาริงค์ (hypopharyngeal gland) ของผึ้งงานเพื่อใช้เป็นอาหารให้กับผึ้ง นมผึ้งของผึ้งแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน (Takenaka and Takenaka 1996; Su et al. 2005) การทดลองมีการใช้นมผึ้งของผึ้งชนิดเดียวกับที่เป็นรังสำหรับเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาลงในถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาก่อนใส่ตัวหนอนของผึ้งแต่ละชนิดลงในถ้วยเพาะเพื่อเป็นกลอุบายให้ผึ้งงานเลี้ยงและดูแลตัวหนอนของผึ้งต่างชนิด ผึ้งงานของผึ้งพันธุ์มีการดูแลให้อาหารแก่ตัวหนอนของผึ้งโพรงจนปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาเพื่อเริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้แต่ถูกผึ้งงานของผึ้ง

โพรงกัดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาและทำลายตัวหนอนในภายหลังเช่นเดียวกับผึ้งงานของผึ้งโพรงที่ดูแลและเลี้ยงดูตัวหนอนของผึ้งพันธุ์จนเริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้พร้อมกับปิดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาก่อนถูกทำลายในภายหลัง อาจเป็นเพราะในนมผึ้งของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงมีโปรตีนที่พบทั้งในผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงที่เหมือนกันแต่องค์ประกอบไม่เท่ากัน 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 แต่ไม่พบว่าผึ้งงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ดูแลและให้อาหารแก่ตัวหนอนของผึ้งมิ้ม ในขณะเดียวกันผึ้งงานของผึ้งมิ้มก็ไม่ดูแลและให้อาหารกับตัวหนอนของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์อาจเป็นเพราะชนิดสารเคมีและองค์ประกอบของสารเคมีในนมผึ้งของผึ้งมิ้มมีความแตกต่างกับนมผึ้งของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์มากกว่าความแตกต่างระหว่างนมผึ้งของผึ้งโพรงกับผึ้งพันธุ์ (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* ที่อยู่ในถ้วยเพาะเลี้ยงนาพญาจนกระทั่งมีการปิดหลอดเซลล์และออกมาเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญา เพราะผึ้งทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นผึ้งที่มีความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการ คือ เป็นผึ้งขนาดกลางสร้างรังหลายรวงรัง (cavity-nesting honeybees) และผึ้งที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเดียวกันและประเทศเดียวกัน คือ ที่ซาบาห์ ประเทศมาเลเซีย (Koeniger and Koeniger, 2000) จึงไม่มีอุปสรรคในเรื่องของสิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง (geographic barrier) จึงทำให้ผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้ง *A. kschevnikovi* ในขณะที่ผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการเลี้ยงดูและให้อาหารแก่ตัวหนอนของผึ้งพันธุ์จนเข้าสู่ระยะดักแด้แต่ถูกทำลายก่อนที่จะเป็นผึ้งนางพญาซึ่งมีผลเหมือนกับผึ้งงานของผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงดูและให้อาหารกับตัวหนอนของผึ้งโพรงจนเข้สู่ระยะดักแด้แล้วจึงโดนทำลายก่อนเป็นผึ้งนางพญาอาจเป็นเรื่องของสิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์ (geographic barrier) เพราะผึ้งโพรงมีต้นกำเนิดในทวีปเอเชีย แต่ผึ้งพันธุ์มีต้นกำเนิดในทวีปยุโรป แอฟริกา เป็นผึ้งนำเข้ามาทวีปเอเชีย ถึงแม้ว่าผึ้งทั้ง 2 ชนิดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันก็ตาม ในขณะที่ผึ้งงานของผึ้งมิ้มไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาเมื่อใช้ตัวหนอนของ

ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง และเป็นไปในทิศทางเดียวกันที่ผึ้งงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ก็ไม่มีการดูแลและเลี้ยงดูตัวหนอนของผึ้งมิ้มคือตัวหนอนถูกทำลายหลังจากเพาะเลี้ยงภายใน 2 วัน เพราะผึ้งมิ้มเป็นผึ้งที่จัดอยู่ในกลุ่มผึ้งขนาดเล็กมีการสร้างรวงรังเดียวซึ่งความใกล้ชิดทางวิวัฒนาห่างจากผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ทำให้ไม่มีการยอมรับตัวหนอนซึ่งกันและกัน จากงานวิจัยของ RaYudin และ Crozier (2007) และ งานวิจัยของ Arias และ Sheppard (2005) ได้ศึกษาการวิเคราะห์สายวิวัฒนาของพฤติกรรม โดยใช้เทคนิคชีวโมเลกุล พบว่าความใกล้ชิดตามสายวิวัฒนาการ ผึ้งมิ้มมีความใกล้ชิดตามสายวิวัฒนาการห่างจากผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง ทำให้ผึ้งงานของผึ้งมิ้มทำลายตัวหนอนของผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรง ผึ้งพันธุ์มีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการกับผึ้งโพรงมากกว่าผึ้งมิ้ม ทำให้ผึ้งพันธุ์และผึ้งโพรงมีการดูแลและเลี้ยงดูตัวหนอนของกันและกันจนปิดหลอดเซลล์ก่อนถูกทำลายในภายหลังไม่เกิดการสร้างผึ้งนางพญา เมื่อดูความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการระหว่างผึ้งโพรงกับผึ้ง *A. koschevnikovi* มีความใกล้ชิดกันมากกว่าผึ้งพันธุ์ทำให้ผึ้งงานของผึ้งโพรงมีการสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้ง *A. koschevnikovi* ดังนั้นความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการอาจมีผลต่อการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ นอกจากนี้อาจมีปัจจัยทางกายภาพและพฤติกรรมที่แตกต่างกันของผึ้งแต่ละชนิดที่ส่งผลให้ไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ
(Conclusions and Recommendations)

ผลการวิจัยมีข้อสรุปคือการสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนชนิดเดียวกับชนิดของรังผึ้งที่ใช้เพาะเลี้ยง ผึ้งงานมีการสร้างผึ้งนางพญาจากถ้วยเพาะที่มีการใส่นมผึ้งก่อนย้ายตัวหนอนลงในถ้วยจำนวนมากกว่าเมื่อไม่ใส่นมผึ้งลงในถ้วยเพาะ สำหรับข้อสรุปการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์พบว่าไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์ ทั้งในการทดลองที่ใช้และไม่ใช้นมผึ้งใส่ลงในถ้วยเพาะผึ้งนางพญาก่อนใส่ตัวหนอนของผึ้งแต่ละชนิด ลงในถ้วย การที่ไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่าผึ้งทั้ง 3 ชนิดนี้ อาจเป็นเพราะ 1.ความจำเพาะเจาะจงของฟีโรโมนตัวอ่อนของผึ้งแต่ละชนิด (brood pheromone) ทำให้ผึ้งงานไม่ดูแล ให้อาหารรวมทั้งทำลายตัวหนอนผึ้งต่างชนิดกับผึ้งงานที่เป็นรังในการสร้างและเพาะเลี้ยงตัวหนอนให้เป็นผึ้งนางพญา 2. ความแตกต่างของสารที่อยู่ในนมผึ้ง (royal jelly) ของผึ้งแต่ละชนิด มีสารที่เหมือนและแตกต่างกัน รวมทั้งองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เนื่องจากนมผึ้งเป็นอาหารสำหรับตัวหนอน และผึ้งนางพญาที่ผลิตมาจากต่อมไฮโปฟาริงค์ (hypo-pharyngeal gland) ของผึ้งงาน 3. ความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการ (phylogenetic tree) ผึ้งมิ้มเป็นผึ้งที่อยู่ในกลุ่มผึ้งขนาดเล็กสร้างรวงรังเดี่ยว (open-nesting honey bee) ซึ่งมีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการห่างจากผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ที่เป็นผึ้งอยู่ในกลุ่มผึ้งขนาดกลางสร้างรวงรังหลายชั้น (cavity-nesting honey bees) ทำให้ผึ้งงานของผึ้งมิ้มไม่ยอมรับตัวหนอนของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ รวมทั้งผึ้งงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ก็ไม่ยอมรับตัวหนอนของผึ้งมิ้มเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์จัดอยู่ในกลุ่มผึ้งเดียวกันแต่ยังมีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการที่อาจยังไม่ใกล้ชิดเพียงพอที่ทำให้มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งโพรงกับผึ้งพันธุ์ได้ อาจเป็นเพาะมีปัจจัยอื่นที่มาเกี่ยวข้อง เช่น สิ่งกีดขวางทางภูมิศาสตร์ (geographic barrier) เพาะผึ้งพันธุ์มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา ยุโรป แต่ผึ้งโพรงมีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย นอกจากนี้อาจมีปัจจัยทางด้านกายภาพและพฤติกรรมของผึ้งที่ส่งผลให้ไม่มีการสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งมิ้ม ผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ได้

ข้อเสนอแนะ

1.การสร้างผึ้งนางพญาจากตัวหนอนของผึ้งชนิดเดียวกับรังที่ใช้เพาะเลี้ยงนางพญา ควรมีการใส่นมผึ้งในถ้วยเพาะเลี้ยงก่อนย้ายตัวหนอนลงในถ้วยเพาะเพราะผึ้งงานสร้างจำนวนผึ้งนางพญามากกว่าเมื่อเทียบกับไม่มีการใส่นมผึ้งลงในถ้วยเพาะเลี้ยงนางพญา

2. ควรมีการเตรียมรังของผึ้งสำหรับการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาให้เป็นรังที่มีการผสมกันของผึ้งงานต่างชนิดกัน เช่น ผึ้งงานของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์อยู่ในรังเดียวกันแล้วถึงจะสร้างนางพญาข้ามสายพันธุ์ระหว่างผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Tan และ คณะ (2005)

3. การสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์อาจจะต้องเลือกชนิดของผึ้งที่จะสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ที่มีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการ เช่น ผึ้งมิ้ม (*A. florea*) และผึ้งมิ้มเล็ก (*A. andreniformis*)

4. การสร้างผึ้งนางพญาโดยไม่ใช้รังธรรมชาติสำหรับการเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา อาจสร้างผึ้งนางพญาข้ามสายพันธุ์ได้ในสภาวะภายใต้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

เอกสารอ้างอิง

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2532. ชีววิทยาของผึ้ง. กรุงเทพฯ: แสงศิลป์การพิมพ์.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ สุรีรัตน์ เดียววาณิชย์ และ อรวรรณ ดวงภักดี. 2551. ผึ้งและน้ำผึ้ง. พิมพ์ลักษณ์ 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. Identifiaction 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 Phillippines, *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., NeumannP. 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.