



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

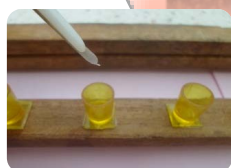
ทุนวิจัยหมวดเงินอุดหนุน (ว.1)

ประจำปีงบประมาณ 2554

การใช้เทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังเพื่อส่งเสริม

การเลี้ยงผึ้งพันธุ์ *Apis mellifera* ในเชิงเศรษฐกิจ

Using the technique of keeping multiple queens per colony for commercial  
bee-keeping enhancement in the Western honeybee, *Apis mellifera*



คณะผู้วิจัย

ดร.มณัญญา เพียรเจริญ

หัวหน้าโครงการ

ดร.อรวรรณ ดวงภักดี

ผู้ร่วมโครงการ

น.ส. สุภาวดี ชมภูพันธ์

ผู้ร่วมโครงการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี

มีนาคม 2557

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้เทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังเพื่อส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์

(*Apis mellifera*) ในเชิงเศรษฐกิจ

Using the technique of keeping multiple queens per colony for commercial bee-keeping enhancement in the Western honeybees, *Apis mellifera*

จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ราชบุรี

คณะผู้วิจัย

มนัญญา เพียรเจริญ อรรรรณ ดวงภักดี และสุภาวดี ชมภูพันธ์

เสนอ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

มีนาคม 2557

## กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

โครงการวิจัยเรื่อง การใช้เทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังเพื่อส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ในเชิงเศรษฐกิจ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ 2554 พร้อมด้วยการสนับสนุนด้านองค์ความรู้และบุคลากร อำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่และเครื่องมือต่างๆ สำหรับการศึกษาวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณชาวบ้านและเกษตรกรชาว อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี ที่ได้กรุณาในการให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินโครงการ และข้อเสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์ รวมถึงให้ความร่วมมือในการทำโครงการจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณ ผึ้งพันธุ์ จากฟาร์มผึ้งนางพญา ที่เป็นองค์ประกอบหลักของการดำเนินโครงการทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่และผลงานวิจัยคุณภาพที่สมบูรณ์ การดำเนินโครงการวิจัยสามารถบรรลุผลและเป็นไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

2557



## 3. ผู้ร่วมโครงการ

- 3.1 ดร.อรวรรณ ดวงภักดี  
Orawan Duangphakdee, Ph.D.  
ตำแหน่ง อาจารย์  
ที่ทำงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี)  
209 หมู่ที่ 1 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150  
โทรศัพท์ 0-2470-9965 โทรสาร 0-2470-8451  
E-mail address Orawan.d@hotmail.com
- 3.2 นางสาวสุภาวดี ชมภูพันธ์  
Miss. Supawadee Chompoopun  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยนักวิจัย  
ที่ทำงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ราชบุรี)  
209 หมู่ที่ 1 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150  
โทรศัพท์ 0-2470-9964 โทรสาร 0-2470-8451  
E-mail address Supawadee\_chom@hotmail.com

## บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์ผึ้งหลายชนิด เช่น น้ำผึ้ง เกสร นมผึ้ง ไช้ผึ้งและพรอพอริส มีความสำคัญต่อมนุษย์จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผึ้งเป็นแมลงเศรษฐกิจ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในผึ้งพันธุ์ โดยใช้เทคนิคการตัดขากรรไกรกลางของผึ้งนางพญา สำหรับผึ้งนาง พญาผึ้งพันธุ์ที่นำมาใช้ในงานวิจัย มี 2 แบบ คือ 1. ผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติมีอายุประมาณ 1 ปี และ 2. ผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์โดยการผสมเทียมมีอายุประมาณ 2-3 เดือน จากผลการทดลองสรุปได้ว่าผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ มีการยอมรับของผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง ร้อยละ 60 ซึ่งมากกว่าผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์โดยการผสมเทียม มีการยอมรับการอยู่ด้วยกันของผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง เพียงร้อยละ 20 นอกจากนี้พบว่าผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรังมีการวางไข่เพิ่มขึ้นร้อยละ 23.34 จำนวนประชากรของผึ้งงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.84 และผลผลิตน้ำผึ้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.94 เมื่อเปรียบเทียบกับผึ้งนางพญา 1 ตัวต่อรังซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม จากงานวิจัยสรุปได้ว่าการเพิ่มจำนวนผึ้งนางพญาต่อรังมีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งจึงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์เชิงเศรษฐกิจในอนาคต

คำสำคัญ : ผึ้งพันธุ์ ผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรัง น้ำผึ้ง

## Abstract

Bee products such as honey, pollen, royal jelly, bee wax and propolis are important for human therefore one of factors makes honeybee an economic insect. This research hence aims to study the keeping multiple queens in a colony of *Apis mellifera* to increase honey yield by using the technique of clipping the mandible of the queens. The experiment was carry on using two different types of queens, natural mated queens (age approximately 1 year) and artificial inseminated queen (age approximately 2-3 month). From the result indicated that the percentages of natural mated queen acceptances by recipient colonies were 60% higher than in artificial inseminated queen acceptances which were only 20%. In addition, doubling the queens per colony increased laying worker egg by 23.34%, raised 19.84% of worker population and boosted higher 18.94 % of the honey yield than in control single queen colonies. In conclusion, keeping multiple queens per colony effectively increase honey yield thus can be used to encourage economic bee keeping in the future.

**Keywords:** *Apis mellifera*, multiple queens, honey

## สารบัญเรื่อง ( Table of Contents )

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
ปกใน	ข-ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญเรื่อง	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
บทที่ 4 ผลการวิจัย	20
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	25
เอกสารอ้างอิง	28



## สารบัญตาราง ( List of tables )

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงจำนวนสมาชิกของผึ้งวรรณะต่าง ๆ ภายในรังผึ้งมีม ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์	5
2.2	แสดงอายุ หน้าที่ และการเจริญของต่อมต่าง ๆ ของผึ้งงาน	6
2.3	แสดงจำนวนวันที่ผึ้งแต่ละวรรณะเจริญจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยของผึ้งพันธุ์	7
4.1	จำนวนและร้อยละของการผลิตผึ้งนางพญา	22
4.2	จำนวนตัวอสุจิ (ล้านตัว) ต่อตัวผู้หนึ่งตัว	22
4.3	ร้อยละของการยอมรับผึ้งนางพญา 2 ตัวในหนึ่งรัง	23

สารบัญภาพ ( List of Illustrations )

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงผึ้งแต่ละวรรณะ	6
2.2 ระยะเวลาเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์ทั้ง 3 วรรณะ	7
2.3 การผสมพันธุ์ระหว่างผึ้งนางพญากับผึ้งตัวผู้	8
3.1 ถ้วยสำหรับเพาะนางพญาแบบสำเร็จรูป	12
3.2 คอนสำหรับติดถ้วยเพาะนางพญา	12
3.3 ไม้สำหรับย้ายตัวหนอน	12
3.4 นมผึ้ง	12
3.5 รังผึ้งพันธุ์	12
3.6 หลอดรวงผึ้งนางพญาที่เกิดขึ้นภายหลังจับผึ้งนางพญาออก ต้องทำลายออกให้หมด	13
3.7 การติดถ้วยเพาะผึ้งนางพญาลงบนคอน ระยะห่างของถ้วยประมาณ 1 นิ้ว	13
3.8 ตัวหนอนอายุ 24-36 ชั่วโมง	14
3.9 การนำตัวหนอนผึ้งพันธุ์ใส่ลงในถ้วยเพาะเลี้ยง	14
3.10 หลอดรวงนางพญาผึ้ง	15
3.11 หลอดรวงผึ้งที่เก็บขังไว้ในหลอดกักและเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 34.5 °C	15
3.12 ผึ้งนางพญาที่ออกใหม่ (virgin queen) ที่ขังไว้ในหลอดกัก ก่อนใส่ลงในกล่องผึ้ง	15
3.13 การเตรียมรังผึ้งเพื่อรองรับผึ้งนางพญาและดูแลผึ้งนางพญาใหม่	15
3.14 อวัยวะสืบพันธุ์ของผึ้งตัวผู้ที่โผล่ออกมาเมื่อได้รับการกระตุ้น	16
3.15 การเก็บน้ำเชื้อด้วยปลายแหลมของหลอดแก้วของเครื่องมือผสมเทียม	16
3.16 การผสมเทียมผึ้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ	17
3.17 แสดงเครื่องมือและการผสมเทียมนางพญา	17
3.18 แสดงบริเวณสามเหลี่ยม (V shape) ซึ่งเป็นตำแหน่งของช่องคลอดเพื่อสอดหลอดเก็บน้ำเชื้อในการผสมเทียม ( Photo from Institut für Bienenkunde )	17
3.19 แสดงการตัดขากรรไกรล่าง (mandible) ของผึ้งนางพญา	18
3.20 การใส่หลอดกักผึ้ง ที่มีผึ้งนางพญานางพญาแต่ละตัวอยู่ในหลอดกักจำนวน 2 หลอดลงในกล่อง	18
4.1 การตรวจเช็คสภาพภายในรังผึ้ง	20
4.2 ไข่ ตัวหนอนแต่ละระยะ และดักแด้	20
4.3 การเก็บสะสมน้ำผึ้งและเกสรภายในรัง	21
4.4 การบริหารงานผึ้งโดยการให้อาหาร (เกสรและน้ำตาล) แก่ผึ้งพันธุ์ในกล่อง	21
4.5 นางพญาผึ้งพันธุ์	23
4.6 การบรรยายการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้ง	24
4.7 การถ่ายทอดการผสมเทียมผึ้งนางพญา	24

## บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยประสบปัญหาวิกฤติทางด้านเศรษฐกิจมาอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลจึงดำเนินการทางด้านนโยบายในการพัฒนาและฟื้นฟูเศรษฐกิจทั้งทางด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม และได้ตระหนักถึงความสำคัญของการนำทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นมาก่อให้เกิดประโยชน์ให้กับชุมชนในท้องถิ่นนั้น ผึ้ง (honeybee) เป็นแมลงเศรษฐกิจที่สำคัญ ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่มนุษย์ เช่น น้ำผึ้ง นมผึ้ง ไขผึ้ง เกสรผึ้ง และพอลิซิส ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพด้านพรรณไม้ซึ่งเหมาะสมต่อการเลี้ยงผึ้ง การเลี้ยงผึ้งในประเทศไทยเป็นแบบครัวเรือนและอุตสาหกรรม ผึ้งที่นิยมนำมาเลี้ยงมี 2 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ และ ผึ้งโพรง และพบว่าผึ้งที่นิยมนำมาเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมโดยเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทย คือ ผึ้งพันธุ์ เพราะให้ผลผลิตด้านน้ำผึ้ง 50 กิโลกรัมต่อรังต่อปี

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งของไทย ได้ขยายตัวเติบโตเพิ่มมากขึ้น โดยปี 2555 ประเทศไทยมีการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในพื้นที่ 40 จังหวัด มีฟาร์มเลี้ยงผึ้ง 964 ฟาร์ม จำนวน 184,927 รัง ได้ผลผลิต น้ำผึ้ง ประมาณ 10,000 ตัน ทั้งยังผลิต นมผึ้ง (รอยัล เยลลี่) ได้ประมาณ 200 ตัน ไขผึ้ง 300 ตัน และ เกสรผึ้ง ประมาณ 100 ตัน สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการเลี้ยงผึ้งค่อนข้างสูง ทั้งยังเกิดการจ้างงานในระดับชุมชนและระดับประเทศ ซึ่งมีผู้เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผึ้งมากกว่า 10,000 คน คิดเป็นมูลค่ารวมกว่า 1,000 ล้านบาท ถึงแม้ไทยจะมีศักยภาพการผลิตผึ้งเนื่องจากมี พืชอาหารผึ้ง หลายชนิดในรอบปี แต่การเลี้ยงผึ้งของไทยยังมีข้อจำกัดหลายด้าน อีกทั้งยังมีปัญหาในด้านการผลิตและการตลาด ไม่ว่าจะเป็นวัสดุอุปกรณ์ในการเลี้ยงผึ้งไม่มีการควบคุมคุณภาพและไม่ได้มาตรฐาน การพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผึ้งและบรรจุภัณฑ์ไม่มีความต่อเนื่องเกษตรกรรายย่อยขาดการจัดการด้านการตลาดของผลผลิต การที่จะเลี้ยงผึ้งให้ประสบความสำเร็จนั้น ผู้เลี้ยงผึ้งต้องมีการจัดการด้านการบริหารงานเลี้ยงผึ้งเป็นอย่างดี เพื่อให้ผึ้งมีสภาพรังที่แข็งแรง มีการเพิ่มจำนวนประชากรผึ้ง และเมื่อมีจำนวนประชากรของผึ้งมากขึ้น ก็จะทำให้ผลผลิตทางด้านน้ำผึ้ง เกสร ผลผลิตอื่น ๆ เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เมื่อรังผึ้งมีสภาพรังที่แข็งแรง สมบูรณ์ และมีจำนวนประชากรของผึ้งงานเป็นจำนวนมาก ผู้เลี้ยงผึ้งจะทำการขยายรังผึ้ง โดยการเอาคอนผึ้งและจำนวนประชากรของผึ้งครึ่งหนึ่งของรังเก่านำไปไว้ในรังใหม่ หลังจากนั้นจะนำผึ้งนางพญาที่ได้รับการผสมพันธุ์โดยธรรมชาติหรือจากการผสมเทียมหรือผึ้งที่ยังไม่ได้รับการผสมพันธุ์เพื่อรอการผสมพันธุ์มาไว้ในรังใหม่เพื่อการขยายรังต่อไป และพบว่าเมื่อรังผึ้งมีจำนวนประชากรผึ้งน้อย จะทำให้อายุขัยของผึ้งมีสภาพรังที่อ่อนแอ มีอาหารไม่เพียงพอ เกิดโรคและมีไรศัตรูผึ้งเข้าทำลายได้ง่าย จนในที่สุดรังผึ้งนั้นก็จะถูกทำลายซึ่งเป็นการสูญเสียของผู้เลี้ยงผึ้ง ดังนั้นผู้เลี้ยงผึ้งแก้ปัญหาโดยการนำคอนผึ้งที่มีระยะดักแต่ไถ่ลอกและผึ้งนางพญาไปใส่ให้กับรังที่อ่อนแอเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้สภาพรังนั้น ในประเทศจีนซึ่งเป็นประเทศเดียวที่มีการเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรังในการเพิ่มจำนวนประชากรผึ้ง (brood

cells) เพื่อส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ แต่ยังไม่มีการศึกษามากนักโดยเฉพาะในด้านผลผลิตน้ำผึ้งจากรังที่มีผึ้งนางพญาหลายตัว

ดังนั้นเพื่อหาแนวทางการจัดการปัญหาด้านปัจจัยการผลิต ทางคณะวิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาการเพิ่มประชากรของผึ้งพันธุ์ให้จำนวนประชากรมากขึ้นโดยใช้เทคนิคในการเลี้ยงผึ้งนางพญาของผึ้งพันธุ์มากกว่าหนึ่งตัวต่อรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้ง ในด้านชีววิทยาของผึ้ง ผึ้งหนึ่งรังจะมีนางพญาได้เพียงหนึ่งตัวต่อรังเท่านั้น เพราะผึ้งนางพญาจะฆ่ากันตายและจะเหลือผึ้งนางพญาที่อยู่รอดได้เพียงหนึ่งตัว ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานี้แนวคิดงานวิจัยการเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรังนี้จึงเกิดขึ้น เพื่อศึกษาและใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรัง เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในเชิงเศรษฐกิจ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและเทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังเพื่อส่งเสริมอาชีพและเพิ่มรายได้ให้กับชาวบ้านและเกษตรกรอย่างยั่งยืนต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

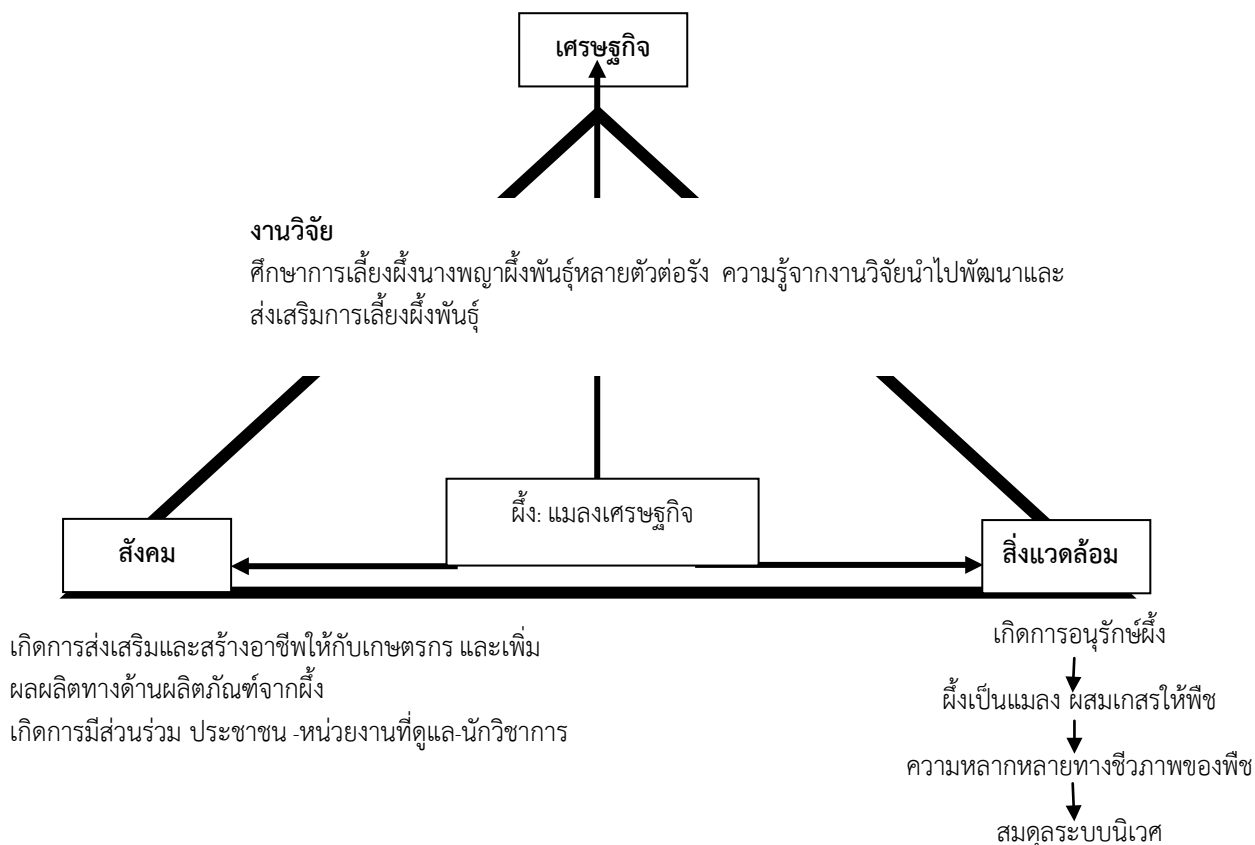
1. เพื่อศึกษาและใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการเลี้ยงผึ้งนางพญาของผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรัง
2. เพื่อศึกษาการวางไข่ จำนวนประชากร และผลผลิตน้ำผึ้ง จากการเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรัง
3. เพื่อให้ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรัง เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในเชิงเศรษฐกิจให้กับชุมชน

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรังที่เหมาะสม และการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและเทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรังให้กับชาวบ้านและเกษตรกรมือใหม่ โดยมีเป้าหมาย คือ พื้นที่ตำบลสวนผึ้ง อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี และผู้เลี้ยงผึ้งพันธุ์รายใหญ่ทางภาคเหนือ เพื่อส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในเชิงเศรษฐกิจมากขึ้นซึ่งเป็นการเพิ่มการสร้างอาชีพและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและชุมชน

## 1.4 ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

แนวคิดของโครงการคือการนำผลงานวิจัยมาพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในเชิงเศรษฐกิจ โดยการศึกษาหาเทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรังเพื่อศึกษา จำนวนประชากรของผึ้งงานและผลผลิตทางด้านน้ำผึ้ง โดยมีแนวความคิด คือ ตามธรรมชาติผึ้งหนึ่งรังจะมีนางพญาเพียงตัวเดียวเท่านั้น เพราะผึ้งนางพญาจะฆ่ากันตายจนเหลือเพียงตัวเดียว ในการเป็นผู้ครอบครองรัง ดูแลควบคุมรัง และวางไข่ ดังนั้นเมื่อมีผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรัง จึงมีการวางไข่เพิ่มขึ้น และน่าจะมีจำนวนประชากรของผึ้งเพิ่มขึ้น เมื่อมีจำนวนประชากรมากขึ้น ผลผลิตทางด้านน้ำผึ้งควรจะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้จะนำความรู้ในการอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและเทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรังให้กับชาวบ้าน เกษตรกรมือใหม่ และเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งมืออาชีพ เพื่อส่งเสริมอาชีพและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยง เพื่อปูพื้นฐานสู่การนำไปปฏิบัติจริงในอนาคต



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการเชื่อมโยงการเลี้ยงผึ้งเพื่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### เชิงปริมาณ

1. ได้งานวิจัยเพื่อพัฒนาและใช้เทคนิคการเลี้ยงผืนนางพญาหลายตัวต่อรังของผึ้งพันธุ์ในเชิงเศรษฐกิจ
2. เกษตรกรและชาวบ้านได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งพันธุ์และ/หรือการเลี้ยงผืนนางพญาหลายตัวต่อรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในผึ้งพันธุ์ อย่างน้อย 20 คน
3. กลุ่มเกษตรกรและชาวบ้านผู้เลี้ยงผึ้งพันธุ์

### เชิงคุณภาพ

1. เกษตรและชาวบ้านสามารถเลี้ยงผึ้งพันธุ์ได้
2. เกิดการเรียนรู้ในการทำวิจัยร่วมกันระหว่างชาวบ้านและนักวิจัย ซึ่งจะนำไปสู่การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งพันธุ์
3. เพื่อเสริมสร้างอาชีพและรายได้ให้กับชาวบ้าน ในรูปแบบผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง ตลอดจนเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเพราะผึ้งเป็นแมลงที่ช่วยในการผสมเกสร ก่อให้เกิดความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของชุมชนซึ่งสอดคล้องกับหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง
4. เพื่อให้ชาวบ้านตระหนักถึงการรักษาสสมดุลของระบบนิเวศวิทยาทางการเกษตรอย่างยั่งยืน โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี

### หน่วยงานที่นำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. กลุ่มเกษตรกรและชาวบ้านผู้เลี้ยงผึ้ง
2. องค์การบริหารส่วนตำบล
3. กรมวิชาการเกษตร

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ผึ้งเป็นแมลงสังคมชั้นสูงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ให้ผลผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่มนุษย์ เช่น น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง นมผึ้ง พรอพอลิส ไขผึ้ง มีการนำไปใช้โดยตรง ในด้านโภชนาการ และการนำมาแปรรูปนำไปใช้ทางด้านการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม นอกจากนี้ผึ้งยังเป็นแมลงผสมเกสรที่สำคัญช่วยรักษาสมดุลระบบนิเวศ (Morse and Calderone, 2000) ด้านอนุกรมวิธานผึ้งถูกจัดจำแนกอยู่ใน

Kingdom (อาณาจักร) : Animalia  
 Phylum (ไฟลัม) : Arthropoda  
 Class (ชั้น) : Insecta  
 Order (อันดับ) : Hymenoptera  
 Family (วงศ์) : Apidea  
 Genus (สกุล) : Apis

ปัจจุบันผึ้งในสกุล Apis มีรายงานทั่วโลกทั้งหมด 11 ชนิด คือ *Apis laboriosa*, *Apis dorsata*, *Apis brevigigula*, *Apis mellifera*, *Apis koschevnikovi*, *Apis nuluensis*, *Apis nigrocincta*, *Apis cerana*, *Apis indica*, *Ais florea* สำหรับในประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพทางด้านผึ้งสูง โดยมีผึ้งทั้งหมด 5 ชนิด ซึ่งเป็นผึ้งพื้นเมือง (native species) 4 ชนิด คือ ผึ้งมัมเล็ก (*A. andreniformis*) ผึ้งมัม (*A. florea*) ผึ้งโพรง (*A. cerana*) และ ผึ้งหลวง (*A. dorsata*) นอกจากนี้ยังมีผึ้งนำเข้า (introduce species) อีก 1 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) ซึ่งเป็นผึ้งพื้นเมืองของยุโรปและ ทวีปแอฟริกา มีขนาดตัวใหญ่กว่าผึ้งโพรงแต่เล็กกว่าผึ้งหลวง จำนวนประชากรมีมากถึง 40,000 - 60,000 ตัวต่อรัง นิศัยไม่ดุไม่ทิ้งรัง นิยมนำไปเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรม เนื่องจากมีขนาดรังเหมาะสมกับการนำมาประยุกต์เลี้ยงในหีบผึ้ง ให้ผลผลิตน้ำผึ้งในปริมาณสูง แต่ต้องใช้ต้นทุนในการเลี้ยงค่อนข้างสูง (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และคณะ, 2528)

ผึ้งเป็นแมลงสังคมแท้ชั้นสูง (highly eusocial insects) หมายถึง แมลงชนิดเดียวกันที่มีการดำรงชีวิตร่วมกันอยู่ในรังเดียวกันหลายๆตัว มีการช่วยกันเลี้ยงดูตัวอ่อน มีการแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น หาอาหาร สร้างรัง และป้องกันรัง มีวรรณะสืบพันธุ์ ผสมพันธุ์และวางไข่เพื่อการขยายพันธุ์ โดยมีลักษณะเด่น 3 ประการ คือ 1) สมาชิกเพศเมียร่วมกันทำหน้าที่ในการเลี้ยงดูตัวอ่อน 2) มีการกำหนดวรรณะสืบพันธุ์ในสมาชิกเพศเมียบางตัว และ 3) มีแมลงต่างรุ่นกันอย่างน้อย 2 รุ่นอยู่ร่วมกันช่วยกันทำงาน

สมาชิกภายในรังผึ้ง ประกอบด้วย 3 วรรณะ คือ ผึ้งนางพญา (queen) ผึ้งงาน (worker) และผึ้งตัวผู้ (drone) ซึ่งจำนวนสมาชิกภายในรังขึ้นอยู่กับชนิดของผึ้งและขนาดของรัง (ตารางที่ 2.1) (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532)

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนสมาชิกของผึ้งวรรณะต่าง ๆ ภายในรังผึ้งมีม ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์

วรรณะ	ผึ้งมีม ( <i>Apis florea</i> )	ผึ้งหลวง* ( <i>Apis dorsata</i> )	ผึ้งโพรง ( <i>Apis cerana</i> )	ผึ้งพันธุ์ ( <i>Apis mellifera</i> )
ผึ้งนางพญา	1	1	1	1
ผึ้งงาน	3,000 - 10,000	20,000 - 60,000	10,000 - 20,000	30,000 - 60,000
ผึ้งตัวผู้	หลักร้อย	หลักร้อยถึงหลักพัน	หลักร้อยถึงหลักพัน	หลักร้อยถึงหลักพัน

ที่มา : \* Morse และ Laigo (1969)

### ลักษณะของผึ้งแต่ละวรรณะ

1. ผึ้งนางพญา (Queen) เป็นผึ้งเพศเมียเจริญจากไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ (Fertilized egg) มีโครโมโซมสองชุด (2n) ผึ้งนางพญามีอายุ 3 ปี ผึ้งนางพญาพรหมจารีย์ (virgin queen) จะผสมพันธุ์กับผึ้งตัวผู้กลางอากาศในช่วงเวลาเดียวในระหว่างที่ผึ้งนางพญามีอายุ 6-12 วัน ผึ้งนางพญาจะเก็บน้ำเชื่อมสุจิที่ได้จากการผสมพันธุ์ไว้ถูกเก็บน้ำเชื่อเพื่อใช้ผสมกับไข่เมื่อต้องการสร้างผึ้งงานซึ่งเป็นผึ้งเพศเมีย ผึ้งนางพญาที่ถูกผสมพันธุ์แล้วมักจะพบอยู่บริเวณรวงผึ้งที่มีตัวอ่อนอยู่ภายในหลอดรวง นางพญาจะถูกห้อมล้อมด้วยผึ้งงาน โดยผึ้งงานจะใช้หนวดแตะหรือใช้ลิ้นเลียตามตัวผึ้งนางพญา ผึ้งงานเหล่านี้ทำหน้าที่คอยให้อาหาร ทำความสะอาดและนำของเสียที่ผึ้งนางพญาขับถ่ายออกไปทิ้ง นอกจากนั้นผึ้งงานยังรับเอาสารที่ผึ้งนางพญาผลิตออกมา แล้วส่งต่อให้ผึ้งงานตัวอื่น ๆ หรือใช้ปีกกระพือให้กลิ่นของสารแพร่กระจายไปทั่วรังผึ้ง รังผึ้งในสภาพปกติจะมีผึ้งนางพญาอยู่เพียงตัวเดียวเท่านั้น โดยผึ้งนางพญาจะมีหน้าที่สำคัญ คือ ผสมพันธุ์ วางไข่ และควบคุมสังคมของผึ้งให้อยู่ในสภาพปกติ โดยใช้สารเฟอร์โรโมน (queen pheromone) ในการควบคุมพฤติกรรมภายในรังดังที่กล่าวมา

2. ผึ้งงาน (Worker) เจริญจากไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ (Fertilized egg) มีโครโมโซมสองชุด (2n) เช่นเดียวกับ ผึ้งนางพญา ผึ้งงานเป็นผึ้งที่มีขนาดเล็กที่สุดภายในรังผึ้ง แต่มีปริมาณมากที่สุด แม้จะเป็นผึ้งเพศเมียเหมือนผึ้งนางพญา แต่จะมีรังไข่ที่เล็กและไม่สามารถสร้างไข่ได้ในสภาวะปกติเพราะผึ้งนางพญาจะปล่อยฟีโรโมนยับยั้งการเจริญพัฒนาของรังไข่ในผึ้งงาน ยกเว้นในกรณีที่รังนั้นขาดผึ้งนางพญา ซึ่งอาจมีผึ้งงานบางตัวสามารถวางไข่ได้ (Laying Worker) แต่ไข่ที่วางจะเป็นไข่ที่เป็นผึ้งตัวผู้ ผึ้งงานมีอายุ 10 - 12 สัปดาห์ ผึ้งงานหนึ่งตัวจะมีหน้าที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับช่วงอายุ คือ ผึ้งนางพญาบาลมีหน้าที่ดูแลตัวอ่อน ให้อาหารตัวอ่อนและนางพญา สร้างรัง ผึ้งทหารป้องกันการรุกรานของศัตรู และผึ้งหาอาหารมีหน้าที่ที่สำคัญคือ หาอาหารเกสรและน้ำหวานมาไว้ในรังเพื่อเป็นอาหารซึ่งก็คือน้ำผึ้งและเกสร รายละเอียดแสดงใน ตารางที่ 2.2

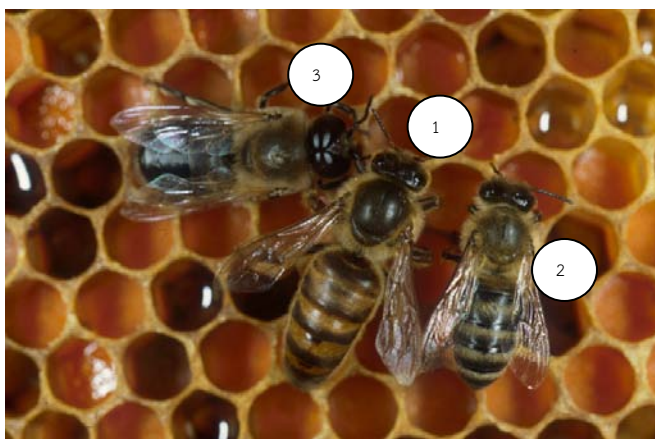
ตารางที่ 2.2 แสดงอายุ หน้าที่ และการเจริญของต่อมต่าง ๆ ของผึ้งงาน

อายุตัวเต็มวัย (วัน)	หน้าที่	ต่อม
1 – 3	ทำความสะอาดรัง	
4 – 11	ให้อาหารตัวอ่อน	ต่อมฟีเลีย (Nurse Gland)
12 – 17	สร้างและซ่อมแซมรวง	ต่อมผลิตไขผึ้ง (Wax Gland)
18 – 21	ป้องกันรัง	ต่อมพิษ (Poison Gland)
22 – ตาย	หาอาหาร ยางไม้ และน้ำ	ต่อมน้ำลาย (Salivary Gland) และต่อมกลิ่น (Scent Gland)

ที่มา : สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ (2532)

ปัจจัยที่ควบคุมการทำงานของผึ้งงานนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประการ คือ 1) ความพร้อมทางด้านการพัฒนาการของระบบต่าง ๆ ภายในร่างกาย คือ ผึ้งจะปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้นั้นขึ้นกับอายุของตัวเต็มวัยของผึ้งงาน และ 2) ความต้องการของสังคมผึ้งในขณะนั้น

3. ผึ้งตัวผู้ (Drone) ผึ้งตัวผู้จะเจริญมาจากไข่ที่ไม่ได้รับการผสม (Un-fertilized egg) มีโครโมโซมชุดเดียว (n) ผึ้งตัวผู้มีหน้าที่เดียวคือผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญาในฤดูผสมพันธุ์เท่านั้น อายุของผึ้งตัวผู้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผึ้งงาน กล่าวคือ เมื่อผึ้งตัวผู้หมดความจำเป็นต่อรังมันก็จะถูกกำจัดไป โดยผึ้งงานจะหยุดป้อนอาหารและคาบออกนอกรังผึ้งตัวผู้จะอดตายในที่สุด



ภาพที่ 2.1 แสดงผึ้งแต่ละวรรณะ 1 ผึ้งนางพญา 2 ผึ้งงานและ 3 ผึ้งตัวผู้  
( Photo from Institut für Bienenkunde )

### ระยะเวลาเจริญเติบโตของผึ้ง (Development time)

ผึ้งแต่ละวรรณะจะมีระยะเวลาเจริญเติบโตในแต่ละขั้นตอนที่ใช้เวลาแตกต่างกัน โดยช่วงชีวิตของผึ้งประกอบด้วยระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้และตัวเต็มวัย การพัฒนาจากไข่จนถึงตัวเต็มวัยแสดงในตารางที่ 2.3



ตารางที่ 2.3 ระยะเวลาการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยในวรรณะต่างๆของผึ้งพันธุ์

วรรณะ	ระยะไข่ (วัน)	ระยะตัวหนอน (วัน)	ระยะดักแด้ (วัน)	ไข่ถึงตัวเต็มวัย (วัน)
ผึ้งงาน	3	6	12	21
ผึ้งนางพญา	3	5.5	7.5	16
ผึ้งตัวผู้	3	6.5	14.5	24

ที่มา: Bishop (2005)

ระยะไข่ ผึ้งนางพญาทำหน้าที่ในการวางไข่โดยจะวาง 1 ไข่ต่อเซลล์ ลักษณะของไข่จะมีสีขาวยาวปลายมนทั้ง 2 ข้าง ไข่จะถูกวางตั้งขึ้นมาจากกันหลอดตรง ไข่ของผึ้งทุกระณะมีอายุ 3 วัน ก่อนฟักออกมาเป็นตัวหนอนสีขาว (Jean-Prost, 1994) โดยมีผึ้งงานที่เลี้ยงคอยให้อาหารเต็มที่เป็นเวลา 3 วันติดต่อกัน ตัวหนอนจะว่ายอยู่ในรอยัลเซลล์และใช้กินเป็นอาหาร

ระยะตัวอ่อน หลังจาก 3 วัน ไข่จะฟักออกมาเป็นตัวอ่อน ระยะของตัวอ่อนใช้เวลา 8 - 9 วัน ในระหว่าง 2 - 3 วันแรก ผึ้งงานจะทำหน้าที่ป้อนนมผึ้งให้แก่ตัวอ่อนทั้งหมด และหลังจาก 3 วันไปแล้วผึ้งงานจะหยุดให้นมผึ้ง แต่ให้เกสร น้ำผึ้ง และน้ำ ยกเว้นตัวอ่อนที่จะเจริญเป็นผึ้งนางพญาจะได้รับนมผึ้งจนเข้าดักแด้ ระยะตัวหนอนใช้เวลาถึง 6 วันในผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ สำหรับผึ้งนางพญาใช้เวลา 5 วัน เพื่อเข้าสู่ระยะดักแด้ และผึ้งงานจะปิดเซลล์ด้วยไขผึ้ง (Jean - Prost, 1994; สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532)

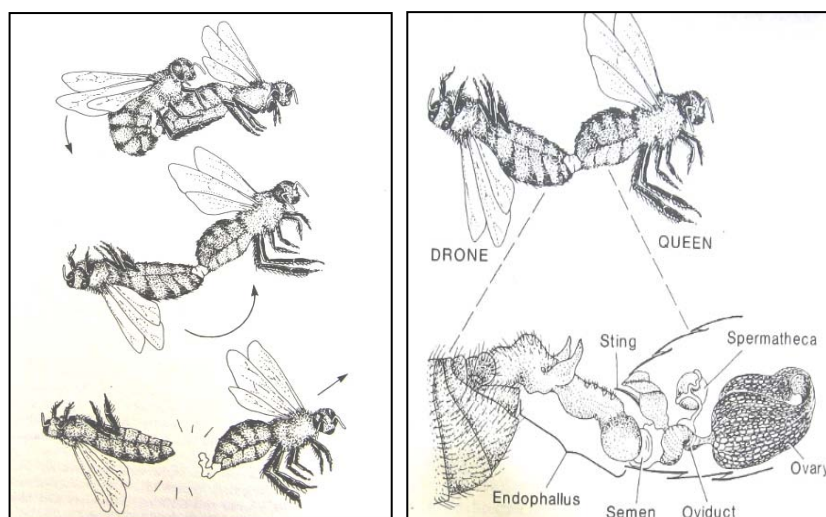
ระยะดักแด้ ในระยะนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและเนื้อเยื่อภายใต้ฝาที่มีการปิด cap เพื่อให้มีลักษณะของผึ้งตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ โดยมีการพัฒนาของขา ตา และปีก และในที่สุดจะมีขนเล็ก ๆ ปกคลุมทั่วร่างกาย หลังจาก 7 - 14 วัน โดยขึ้นอยู่กับชนิดของผึ้ง ผึ้งตัวเต็มวัยจะใช้ปากกัดเซลล์ที่ปิดไว้เพื่อออกมาจากเซลล์ โดยผึ้งนางพญาใช้เวลาสั้นที่สุด ต่อไปคือผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ซึ่งใช้เวลานานที่สุด (Jean - Prost, 1994)



ภาพที่ 2.2 ระยะการเจริญเติบโตของผึ้งพันธุ์ทั้ง 3 วรรณะ

## การผสมพันธุ์

ผึ้งจะผสมพันธุ์กลางอากาศ โดยผึ้งตัวผู้จะบินออกไปผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญาบริเวณที่มีการรวมตัวของผึ้งตัวผู้ (Drone congregation area หรือ DCA) ก่อนที่ผึ้งตัวผู้จะออกบินนั้น ผึ้งตัวผู้จะกินน้ำผึ้ง ทำความสะอาดหนวดและตา จากนั้นจะบินออกไปรอผึ้งนางพญาที่ยังบริเวณที่มีการรวมกลุ่มกันของผึ้งตัวผู้ โดยที่มันจะอาศัยที่หมาย (landmark) เป็นที่สังเกตในการหาทิศทางมากกว่าอาศัยดวงอาทิตย์ เมื่อถึงเวลาที่เหมาะ ผึ้งนางพญาพร้อมจรรยา ก็จะบินไปยังบริเวณ DCA ผึ้งนางพญาจะปล่อยเยื่อโรโมนเพศ (Queen pheromone) ดึงดูดให้ผึ้งตัวผู้เข้ามาผสมพันธุ์ ผึ้งตัวผู้ตัวแรกที่บินไปถึงก่อนจะได้ผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญา ก่อนตัวอื่น ๆ เมื่อผสมพันธุ์เสร็จแล้วอวัยวะสืบพันธุ์จะขาดหลุดติดผึ้งนางพญาไป ทำให้ผึ้งตัวผู้ตายก่อนที่จะตกลงมายังพื้นดิน อวัยวะสืบพันธุ์ของผึ้งตัวผู้ที่ติดอยู่กับผึ้งนางพญาเรียกว่า Mating Sign (Zmarlicki และ Morse, 1963; Wongsiri, 1988; Koeniger and Koeniger, 2000)



ภาพที่ 2.3 การผสมพันธุ์ระหว่างผึ้งนางพญากับผึ้งตัวผู้

ผึ้งนางพญาหนึ่งตัวสามารถผสมพันธุ์กับผึ้งตัวผู้ได้หลายตัว ผึ้งนางพญาของผึ้งต่างชนิดกัน จำนวนผึ้งตัวผู้ในการผสมพันธุ์จะมีจำนวนแตกต่างกัน ผึ้งนางพญาจะเก็บสเปิร์มไว้ในถุงเก็บน้ำเชื้อ (Spermatheca) การที่ผึ้งผสมพันธุ์กลางอากาศทำให้ไม่สามารถคัดเลือกพันธุ์ได้ คือ พันธุ์ที่ไม่ดี ไม่แข็งแรงง่าย และให้ผลผลิตน้ำผึ้งสูง ดังนั้นมนุษย์จึงมีการใช้การผสมเทียมผึ้งเข้ามาใช้ในการผสมพันธุ์ผึ้งในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ต้องการ เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มจำนวนรัง ซึ่งจำเป็นจะต้องมีผึ้งนางพญาที่มีคุณภาพดีจำนวนมาก เพื่อให้เป็นแม่รังใหม่ หรือใช้เปลี่ยนแม่รังเดิมที่มีประสิทธิภาพการวางไข่ต่ำ ตลอดจนใช้ทดแทนให้กับรังของแม่รังเก่าในกรณีที่นางพญาสูญหายไป ซึ่งตามสภาวะธรรมชาตินั้น การเกิดของนางพญาตัวใหม่จะเกิดได้เพียง 3 กรณี คือ 1) ผึ้งนางพญาเก่าตาย หรือสูญหายไปอย่างกะทันหัน 2) ผึ้งนางพญาตัวเดิมแก่เกินไป ประสิทธิภาพในการวางไข่ต่ำ 3) สภาพของรังแข็งแรงสมบูรณ์เต็มที่ผึ้งต้องการแยกรังใหม่ ซึ่งทั้ง 3 กรณีต้องใช้ระยะเวลาอีกทั้งไม่สามารถกำหนดให้

เป็นที่แน่นอนได้ และเพื่อให้สามารถคัดเลือกนางพญาที่มีคุณภาพดีพร้อมทั้งได้จำนวนมากตามต้องการ ดังนั้นเทคนิคการผสมเทียมจึงเกิดขึ้น

### การเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย

ปัจจุบันการเลี้ยงผึ้งกำลังได้รับความนิยมในประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและอุดมไปด้วยพืชอาหารหลายชนิดในรอบปี เช่น สาบเสือ ลำไย ลิ้นจี่ ยางพารา ทานตะวัน ข้าวโพด เป็นต้น ผึ้งเป็นแมลงเศรษฐกิจที่สำคัญที่ให้ผลิตภัณฑ์มากมาย เช่น น้ำผึ้ง เกสร ไขผึ้ง พลอพอลิส นมผึ้ง รวมถึงการนำเอาพิษของผึ้งไปรักษาโรค ซึ่งจากสถิติการจดทะเบียนฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งทั่วประเทศ สามารถผลิตน้ำผึ้งได้ประมาณ 10,000 ตัน นมผึ้งประมาณ 100 ตัน เกสรผึ้งประมาณ 200 ตัน และไขผึ้งประมาณ 120 ตัน โดยมีแหล่งเลี้ยงผึ้งกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตรและสหกรณ์, 2011) นอกจากนี้ผึ้งมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศ คือ เป็นแมลงผสมเกสรที่สำคัญในการช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

ประเทศไทยมีการเลี้ยงผึ้งเป็นอุตสาหกรรม ผึ้งที่นำมาเลี้ยงมี 2 ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ ซึ่งเป็นผึ้งนำเข้า (Introduced species) และผึ้งโพรงซึ่งเป็นผึ้งพื้นเมือง (native species) การเลี้ยงผึ้งโพรงจะพบในภาคใต้ซึ่งเป็นการเลี้ยงแบบครว้เรือน ผึ้งโพรงจะทนต่อโรคและไรศัตรูผึ้ง มีการหนิรังง่าย ให้ผลผลิตน้ำผึ้งประมาณ 20-30 กิโลกรัมต่อรัง ต้นทุนในการเลี้ยงต่ำกว่าผึ้งพันธุ์ สำหรับผึ้งพันธุ์ส่วนใหญ่โดยเฉพาะทางภาคเหนือของประเทศไทยเลี้ยงผึ้งพันธุ์เป็นอุตสาหกรรมมากกว่าผึ้งโพรง เพราะผึ้งพันธุ์ให้ผลผลิตทางน้ำผึ้งรวมทั้งผลิตภัณฑ์อื่น คือ นมผึ้ง เกสร พรอพอลิสและไขผึ้งมากกว่าผึ้งโพรง คือให้ปริมาณน้ำผึ้งถึง 50-100 กิโลกรัมต่อรัง (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532 ; สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และคณะ, 2551)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยของ Chen (2001) พบว่าปริมาณผลผลิตจากผึ้งขึ้นอยู่กับขนาดของรังผึ้ง กล่าวคือ ถ้าผึ้งมีขนาดรังใหญ่ ประชากรผึ้งมีจำนวนมาก การให้ผลผลิตจากผึ้งก็เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุผลนี้จึงมีงานวิจัยเพื่อที่จะเพิ่มจำนวนประชากรของผึ้ง (brood rearing) ในรังปกติทั่วไปคือรังที่มีผึ้งนางพญาหนึ่งตัวต่อรัง แนวคิดหนึ่งที่จะเพิ่มจำนวนประชากรของผึ้งคือการมีผึ้งนางพญามากกว่าหนึ่งตัวต่อรังจึงเกิดขึ้นแต่ไม่ประสบความสำเร็จ (Kovtun, 1949,1950 ; Melnik, 1951; Spoja, 1953; Haydak and Detz, 1967) เพราะในด้านชีววิทยาของผึ้ง ผึ้งเป็นแมลงที่มีหัวหน้าตัวเมีย นั่นคือ นางพญาผึ้งเพียงหนึ่งตัวเท่านั้นในหนึ่งรัง (monogynous) (Ribbands, 1953) ถ้าผึ้งนางพญาหลายตัวเจอกัน อาจเกิดจากมีผึ้งนางพญาที่เกิดออกมาใหม่พร้อมกันหรือในกรณีมีผึ้งนางพญาจากรังอื่นเข้ามาอยู่ในรังที่มีผึ้งนางพญาอยู่แล้ว (Neumann et al., 2001) ผึ้งนางพญาก็จะฆ่ากันตายจนเหลือเพียงผึ้งนางพญาหนึ่งตัวต่อรังเท่านั้น (Winston, 1987) จากการศึกษาของ Butz and Dietz (1994), Gilley (2001) และ Dietemann et al. (2008) พบว่าในระหว่างการต่อสู้ของผึ้งนางพญา ผึ้งนางพญาจะจับเกาะเกี่ยวกันด้วยขาและขากรรไกรล่าง (mandible) เพื่อหาตำแหน่งก่อนที่จะใช้เหล็กไนต่อยกัน ตัวไหนที่จับเกาะเกี่ยวได้ตำแหน่งของการต่อยที่ตึกกว่าก็จะเป็นผู้ชนะ จากพฤติกรรมการต่อสู้ของผึ้งนางพญา ในประเทศจีนผู้เลี้ยงผึ้งบางรายเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรังโดยการตัดขากรรไกรล่างของผึ้งนางพญา และพบว่าผึ้งนางพญาสามารถอยู่ด้วยกันได้ Dietemann et al. (2008) ได้ศึกษาการนำผึ้งนางพญาหลายตัว (2-3 ตัว) มาเลี้ยงในรังเดียวกันซึ่งทำการศึกษาในประเทศจีน โดยใช้เทคนิคการตัดขากรรไกรล่าง (mandible) ของผึ้งนางพญา และพบว่าผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังมีการวางไข่และจำนวนประชากรผึ้ง (brood cells) มากกว่าผึ้งนางพญาตัวเดียวต่อรังซึ่ง

เป็นรังปกติทั่วไป ดังนั้นเมื่อมีจำนวนประชากรผึ้งในรังเพิ่มขึ้นจึงทำให้ผึ้งมีสภาพรังที่แข็งแรง ผู้เลี้ยงผึ้งจะสามารถทำการขยายรังเพื่อเพิ่มจำนวนรังผึ้งได้มากขึ้น และคิดว่าผลผลิตของน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์อื่นจากผึ้งก็น่าจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรของผึ้ง

ในประเทศไทยยังไม่มี การเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์หลายตัวต่อรัง ดังนั้นจึงมีแนวคิดงานวิจัยนี้เกิดขึ้น เพื่อศึกษาและใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรัง และนำผลวิจัยที่ได้ไปเผยแพร่และอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรัง ให้กับชาวบ้าน เกษตรกร และผู้เลี้ยงผึ้ง เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงผึ้งพันธุ์ในเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างอาชีพและสร้างรายได้และศักยภาพทางเศรษฐกิจในระดับฐานรากเพื่อการยั่งยืนต่อไป

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

#### (Material and Method)

การดำเนินโครงการนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- 3.1 การบริหารงานฟุ้ง
- 3.2 การวิจัยการเลี้ยงฟุ้งนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในฟุ้งพันธุ์
- 3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงฟุ้งและการเลี้ยงฟุ้งนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรังในฟุ้งพันธุ์เกษตรกรและชาวบ้าน

โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัยตามรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1 การบริหารงานฟุ้ง

การตรวจเช็คสภาพของฟุ้งพันธุ์ที่ซื้อมาก่อนทำงานวิจัยภายในรังสัปดาห์ละ 1 – 2 ครั้ง ให้ฟุ้งมีสภาพรังที่แข็งแรงเพื่อหลีกเลี่ยงการหนีรัง โดยการเช็คอาหารภายในรังฟุ้ง (น้ำหวานและเกสร) ดูความสม่ำเสมอของการวางไข่ของฟุ้งนางพญา ตรวจสอบสัดส่วนของระยะต่างๆของฟุ้ง เช่น ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ ตัวเต็มวัยเพื่อดูประชากรฟุ้งภายในรังในภาพรวม ตรวจสอบโรคและศัตรูฟุ้ง ซึ่งเป็นสัตว์ เช่น มด ไโร หนอนกินไข่ฟุ้ง ถ้าพบรังนั้นมีอาหารไม่เพียงพอ ขาดน้ำหวานหรือเกสร ทำการให้น้ำเชื่อม หรือเกสรเทียม ให้เพียงพอแก่ฟุ้งเพื่อให้ฟุ้งนางพญามีการวางไข่มากขึ้นทำให้มีประชากรภายในรังเพิ่มขึ้น หรือถ้าพบว่ามีโรคหรือมีศัตรูฟุ้งต้องกำจัดออกจากรัง ซึ่งสามารถป้องกันศัตรูฟุ้งเบื้องต้นโดยการจัดการบริเวณที่ตั้งรังให้สะอาด ไม่ให้มีวัชพืชปกคลุม ใช้ผ้าชุบน้ำมันพันรอบขาตั้งรังฟุ้งเพื่อกันมด กำจัดหนอนกินไข่ฟุ้งโดยใช้เหล็กงัดรังฟุ้งกวาดเส้นใยรังหนอน รวมถึงนำตัวอ่อนหนอนภายในรังออกให้หมด เป็นต้น เพื่อให้มีสภาพรังที่แข็งแรง เป็นการเตรียมความพร้อมของรังฟุ้งก่อนทำงานวิจัย ตลอดจนดูแลฟุ้งหลังจากทำการทดลองเพื่อหลีกเลี่ยงการหนีรัง

หลังจากทำการบริหารงานฟุ้งประมาณ 2-3 เดือน จนรังฟุ้งมีสภาพรังที่แข็งแรง จึงทำงานวิจัยส่วนที่ 2 คือ การวิจัยการเลี้ยงฟุ้งนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในฟุ้งพันธุ์

#### 3.2 การวิจัยการเลี้ยงฟุ้งนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในฟุ้งพันธุ์ มีขั้นตอนดังนี้

##### 3.2.1 การเตรียมฟุ้งนางพญา

การใช้ฟุ้งนางพญาเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยการเลี้ยงนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรัง เพื่อศึกษาและหาเทคนิคที่เหมาะสมในการเพิ่มประชากรและผลผลิตในน้ำผึ้งของฟุ้งพันธุ์ นางพญาฟุ้งพันธุ์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยมี 2 แบบ คือ

แบบที่ 1. ฟุ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติที่มีอายุประมาณ 1 ปี

ฟุ้งนางพญาที่ใช้คือ ฟุ้งที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติที่มีอายุประมาณ 1 ปีขึ้นไป โดยการซื้อฟุ้งพันธุ์มาจากอำเภอปัว จังหวัดน่าน และนำฟุ้งนางพญาของแต่ละกล่อง มาตัดขากรรไกรล่าง ซึ่งจะกล่าวถึงในข้อ 3.2.2

แบบที่ 2. การใช้ฟุ้งนางพญาที่มีอายุประมาณ 2-3 เดือน จากการผสมเทียม

ฟุ้งนางพญาที่ใช้ คือ ฟุ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์โดยการผสมเทียมและมีอายุประมาณ 2-3 เดือน หลังจากการผสมเทียม การใช้ฟุ้งนางพญาที่ได้จากการผสมเทียมนั้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ของฟุ้งที่นำมาใช้ได้ เช่น ไม่ก้าวร้าวและให้ผลผลิตน้ำผึ้งดี เพราะในธรรมชาติฟุ้งจะผสมพันธุ์

กลางอากาศทำให้ไม่สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ได้ ดังนั้นหากจะคัดเลือกสายพันธุ์ได้ จึงต้องใช้เทคนิคการผสมเทียมผึ้ง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการผลิตผึ้งนางพญาตัวใหม่ ประกอบด้วย

- 1) ถ้วยสำหรับเพาะนางพญา (queen cup) เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๐.๖ เซนติเมตร
- 2) คอนสำหรับติดถ้วยเพาะนางพญา
- 3) นมผึ้ง หรือน้ำผึ้ง อย่งใดอย่างหนึ่ง
- 4) ไม้สำหรับย้ายตัวหนอน
- 5) รางผึ้งที่ใช้สร้างนางพญาผึ้งพันธุ์ (เป็นรางที่ไม่มีผึ้งนางพญาภายในรางแต่ต้องเป็นรางที่มีสภาพ

ที่แข็งแรง คือ มีคอนน้ำหวานและเกสร และมีคอนที่มีระยะตัวหนอน ดักแด่ที่สมบูรณ์) และรางสำหรับรองรับนางพญาใหม่ภายหลังจากการสร้าง (รางที่ไม่มีผึ้งนางพญา และมีผึ้งนางพญาบาลจำนวนมาก)



ภาพที่ 3.1 ถ้วยสำหรับเพาะนางพญาแบบสำเร็จรูป



ภาพที่ 3.2 คอนสำหรับติดถ้วยเพาะนางพญา



ภาพที่ 3.3 ไม้สำหรับย้ายตัวหนอน



ภาพที่ 3.4 นมผึ้ง

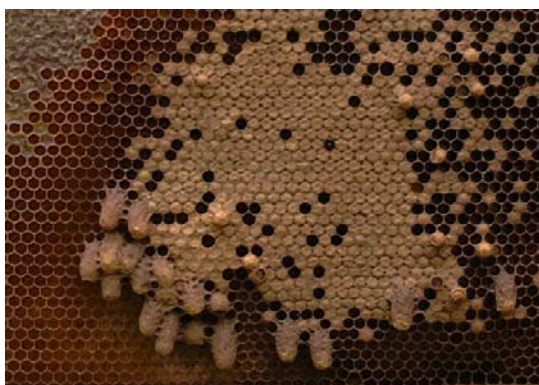


ภาพที่ 3.5 รางผึ้งพันธุ์

## 2 การผลิตผึ้งนางพญาตัวใหม่

### 1) จัดเตรียมรังผึ้งที่แข็งแรงเพื่อเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

จัดเตรียมรังผึ้งที่แข็งแรง อาหารสมบูรณ์ จำนวน 5 รัง (n=5) แต่ละรังมีจำนวนคอนประมาณ 7 - 8 คอน ประกอบด้วยคอนอาหาร 3 คอน คอนตัวอ่อน 1 คอน และคอนดักแด้ที่แก่จนเริ่มมีผึ้งคลานออกมาเป็นตัวเต็มวัย 3 - 4 คอน เพื่อใช้สำหรับเป็นรังเพาะเลี้ยงตัวอ่อนที่จะเกิดเป็นผึ้งนางพญา จับผึ้งนางพญาเก่าภายในรังออกไป เพื่อให้มีสภาพที่ขาดผึ้งนางพญาเป็นเวลาอย่างน้อย 1 วัน เมื่อผึ้งงานรับรู้ถึงสภาพรังที่ไม่มีผึ้งนางพญา ผึ้งงานจะสร้างผึ้งนางพญาตัวใหม่ขึ้นมาแทนผึ้งนางพญาตัวเก่า ตรวจสอบและทำลายหลอดรวงผึ้งนางพญาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติให้หมด ก่อนที่จะใส่คอนเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญาตัวใหม่



ภาพที่ 3.6 หลอดรวงผึ้งนางพญาที่เกิดขึ้นภายหลังจับผึ้งนางพญาออก ต้องทำลายออกให้หมด

( Photo by Jochen Pflugfelder )

### 2) เตรียมถ้วยสำหรับเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา

ถ้วยเพาะเลี้ยงผึ้งนางพญา (queen cup) เป็นแบบสำเร็จรูป นำถ้วยเพาะนางพญามาติดที่คอนเพาะนางพญา โดยติด ประมาณ 20 ถ้วย โดยแต่ละถ้วยติดห่างกัน ประมาณ 1 นิ้ว นำคอนเพาะนางพญาไปใส่ในรังสำหรับเพาะเลี้ยงแต่ละรัง เพื่อให้ผึ้งงานทำความสะอาด และยอมรับ อย่างน้อยครึ่งวัน จึงนำออกมาหยดรอยัลเจลลี่ หรือน้ำผึ้ง อย่างใดอย่างหนึ่งลงที่ก้นถ้วยเพาะ 1 หยดเล็กๆ



ภาพที่ 3.7 การติดถ้วยเพาะผึ้งนางพญาลงบนคอน ระยะห่างของถ้วยประมาณ 1 นิ้ว

### 3) คัดเลือกพันธุ์และการสร้างผึ้งนางพญา มีวิธีการดังนี้

- เลือกตัวอ่อนจากรังที่มีประวัติดี มาใช้ในการสร้างผึ้งนางพญา เช่น มีผึ้งงานที่ขยันหาอาหาร ทั้งน้ำหวาน และเกสร ไม่ดุ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ไม่หนีรังง่าย มีความต้านทานต่อโรคและศัตรูได้ดี

- ย้ายตัวอ่อนที่มีอายุ 24-36 ชั่วโมง โดยใช้ไม้สำหรับเขี่ยย้ายตัวอ่อนมาใส่ถ้วยเพาะนางพญาที่ติดไว้ที่คอน วางตัวอ่อนให้อยู่ตรงกลางถ้วย และอยู่บนหยดรอยัลเยลลี่ หรือน้ำผึ้งที่เตรียมไว้พอดี ต้องทำอย่างนุ่มนวลและรวดเร็ว หลักสำคัญในการย้ายตัวอ่อน ก็คือ ต้องกระทำอย่างรวดเร็วที่สุด และไม่ทำให้ตัวอ่อนบอบช้ำ

- นำคอนที่ย้ายตัวอ่อนเสร็จแล้ว กลับไปใส่ในรังเพาะเลี้ยง โดยวางคอนให้อยู่ระหว่างคอนที่มีอาหาร และมีตัวอ่อนวัยแรกเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ผึ้งงานนำอาหารมาเลี้ยงตัวอ่อนที่จะเป็นนางพญาได้ง่าย ผึ้งงานจะป้อนอาหารซึ่งก็คือนมผึ้ง (royal jelly) ให้กับตัวอ่อนของผึ้งงานซึ่งอยู่ในถ้วยเพาะผึ้งนางพญา เมื่อตัวอ่อนของผึ้งงานได้รับปริมาณของนมผึ้งที่เหมาะสมจะเปลี่ยนแปลงมาเป็นผึ้งนางพญา

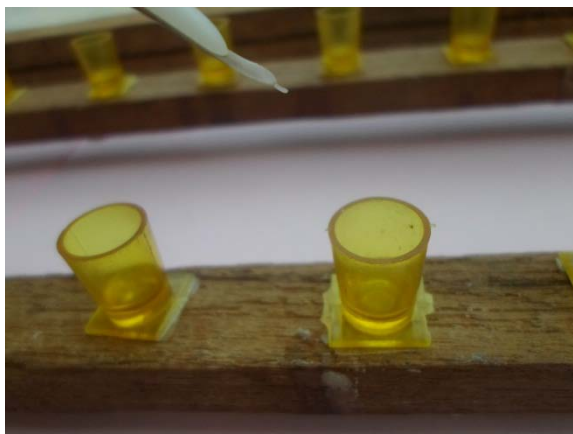
- ประมาณ 2 - 3 วัน กลับมาตรวจผลการย้ายตัวอ่อน หากมีการเจริญดี มีอาหารสมบูรณ์ ปล่อยให้เจริญต่อไป แต่หากการย้ายหนอนได้ผลไม่ดี ให้ทำซ้ำอีกครั้ง โดยตัดตัวอ่อนตัวเก่าทิ้งไป แล้วย้ายตัวอ่อนตัวใหม่ที่มีอายุไม่เกิน 24 ชั่วโมงลงไปใหม่ วิธีนี้จะช่วยให้ผึ้งงานยอมรับมากขึ้น และได้ผึ้งนางพญาที่มีความสมบูรณ์มากกว่าการย้ายตัวอ่อนเพียงครั้งเดียว ในระยะนี้ถ้ามีหลอดรวงนางพญาตามธรรมชาติเกิดขึ้นให้ทำลายให้หมด

- หลังจากนั้น 7-8 วัน ผึ้งงานจะปิดเซลล์ผึ้งนางพญา ตัดและเก็บหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาแต่ละเซลล์ไว้ในหลอดกักและเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 34-35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 55-70%

- หลังจากนั้นประมาณ 7 วัน ผึ้งนางพญาจะออกเป็นตัวเต็มวัย นำผึ้งนางพญาแต่ละตัวเก็บกักไว้ในหลอดกัก จากนั้นนำไปไว้ในรังผึ้งที่ไม่มีนางพญาที่เตรียมไว้ เพื่อนำเข้าสู่ขั้นตอนการผสมเทียมต่อไป



ภาพที่ 3.8 ตัวหนอนอายุ 24-36 ชั่วโมง



ภาพที่ 3.9 การนำตัวหนอนผึ้งพันธุ์ใส่ลงในถ้วยเพาะเลี้ยง





ภาพที่ 3.10 หลอดรวงที่มีการสร้างฝั้่งนางพญา



ภาพที่ 3.11 หลอดรวงฝั้่งที่เก็บขังไว้ในหลอดกัก และเก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิ 34.5 °C



ภาพที่ 3.12 ฝั้่งนางพญาที่ออกใหม่ (virgin queen) ที่ขังไว้ในหลอดกัก ก่อนใส่ลงในกล่องฝั้่ง

#### 4) การเตรียมรังฝั้่งเพื่อรองรับฝั้่งนางพญาและดูแลฝั้่งนางพญาใหม่

การเตรียมรังสำหรับรองรับฝั้่งนางพญา ต้องเป็นรังที่ไม่มีฝั้่งนางพญา มีสภาพแข็งแรง ภายในรังมีคอน ประมาณ 3-4 คอน ประกอบด้วยคอนอาหารและคอนที่มีฝั้่งนางพญาบาลอายุประมาณ 2-5 วัน เพราะฝั้่งในช่วงอายุนี้อจะยอมรับฝั้่งนางพญาใหม่ได้ง่ายและจะไม่ต่อฝั้่งนางพญาตาย นำฝั้่งนางพญาที่ออกใหม่ที่ขังไว้ในหลอดกัก (ฝั้่งงานไม่สามารถเข้าไปในกล่องกักนี้ได้จึงไม่สามารถต่อฝั้่งนางพญา) ใส่ลงในรังที่เตรียมไว้ โดยแขวนหลอดกักไว้ตรงกลางระหว่างคอนฝั้่ง หลังจากนั้น 3 วัน ปลอฝั้่งนางพญาออกจากหลอดกักฝั้่ง



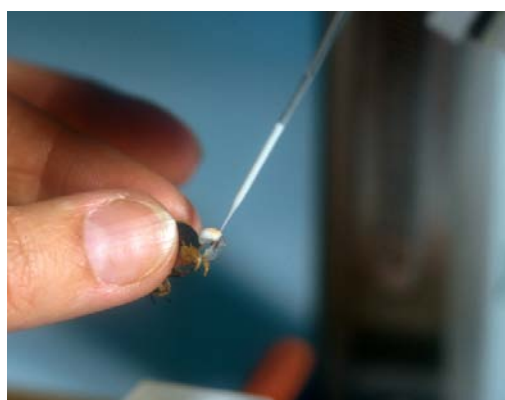
ภาพที่ 3.13 การเตรียมรังฝั้่งเพื่อรองรับฝั้่งนางพญาและดูแลฝั้่งนางพญาใหม่

### 3. การนำผึ้งนางพญาตัวใหม่มาทำการผสมเทียม

มีขั้นตอน ดังนี้

1) เก็บผึ้งตัวผู้จากรังธรรมชาติเพื่อเก็บ sperm เพื่อใช้ในการผสมเทียมกับผึ้งนางพญา

เก็บผึ้งตัวผู้บริเวณปากทางเข้าออกของรัง ในช่วงเวลาที่ผึ้งตัวผู้วัยเจริญพันธุ์บินออกมาเพื่อไปผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญา คือ ในช่วงเวลา 14.00-17.00 น. (Koeniger and Koeniger, 2000) จับตัวผู้เก็บกักไว้ในหลอดเก็บ ประมาณ 30 ตัว เพื่อนำไปเก็บน้ำเชื้อต่อไป นำผึ้งตัวผู้มาเก็บน้ำเชื้อ โดยใช้นิ้วโป้งและนิ้วกลางจับผึ้งตัวผู้บริเวณส่วนนอกและปีกบริเวณปล้องอก จากนั้นใช้นิ้วชี้ของมืออีกด้านหนึ่งลูบและกดบริเวณส่วนท้อง (abdomen) เพื่อเป็นการกระตุ้นให้อวัยวะสืบพันธุ์ของผึ้งตัวผู้ที่โผล่ออกมา ซึ่งน้ำเชื้อจะอยู่บริเวณส่วนบนสุด หลังจากนั้นใช้เครื่องมือผสมเทียมเพื่อเก็บน้ำเชื้อโดยใช้ปลายแหลมของหลอดแก้วดูดน้ำเชื้อมาเก็บไว้เพื่อใช้ในการผสมเทียม



ภาพที่ 3.14 อวัยวะสืบพันธุ์ของผึ้งตัวผู้ที่โผล่ออกมาเมื่อได้รับการกระตุ้น

ภาพที่ 3.15 การเก็บน้ำเชื้อด้วยปลายแหลมของหลอดแก้วของเครื่องมือผสมเทียม

2) วิธีการผสมเทียมผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์

- การเตรียมและดูแลผึ้งนางพญาก่อนผสมเทียม

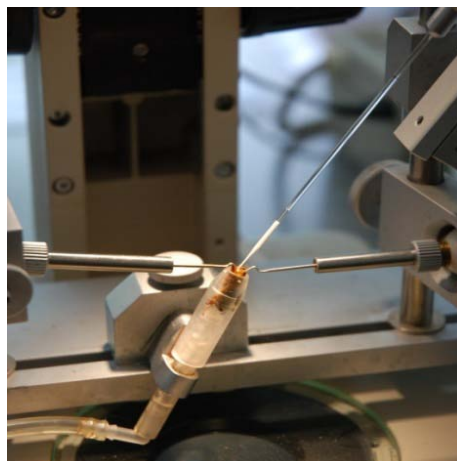
ก่อนการผสมเทียม 24-48 ชั่วโมง นำผึ้งนางพญาที่จะใช้ในการผสมเทียมเก็บกักไว้ในหลอดกักที่เก็บไว้ในรังผึ้งที่เตรียมไว้สำหรับผสมเทียมนำมาทำให้สลบโดยให้  $\text{CO}_2$  ประมาณ 10 นาที เพื่อกระตุ้นให้วางไข่ได้เร็วขึ้นหลังจากการผสมเทียม (Mackenson, 1947) เมื่อผึ้งนางพญาฟื้นจากสลบแล้วนำผึ้งนางพญาขังไว้ในหลอดกักและนำไปเก็บไว้ในรังเดิมเพื่อผสมเทียมในวันต่อไป

- การผสมเทียมผึ้งนางพญา

ผึ้งนางพญาที่ใช้ในการผสมเทียมมีอายุในช่วง 6-10 วัน ใช้เครื่องมือผสมเทียมของ Prof. Schley ใช้ปริมาณเชื้อสุมจิระหว่าง 0.5-1.0 ul จากผึ้งตัวผู้ที่พร้อมจะผสมพันธุ์ (sexually mature drone) จำนวน 5-7 ตัว ในการผสมเทียมกับผึ้งนางพญา 1 ตัว นำผึ้งนางพญามาใส่ไว้ในหลอดของเครื่องมือผสมเทียม ผึ้งนางพญาถูกสลบด้วยแก๊ส  $\text{CO}_2$  เมื่อนางพญาสลบแล้วให้เปิดก้นนางพญาด้วยตะขอเพื่อให้เห็นบริเวณสามเหลี่ยม (V shape) ซึ่งเป็นตำแหน่งของช่องคลอด (vagina) นำหลอดแก้วที่บรรจุน้ำเชื้อสุมจิมาสอดใส่ลงในช่องคลอดลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วปล่อยน้ำเชื้อที่อยู่ในหลอดแก้วลงไปในช่องคลอด หลังจากผึ้งนางพญาได้รับการผสมเทียมแล้ว ขังผึ้งนางพญาไว้ในหลอดกักอย่างเดิมแต่ปิดปากหลอดกักด้วยน้ำตาลไอซ์ซิ่งที่ผสมกับน้ำผึ้ง รอนางพญาฟื้นจากสลบแล้วจึงนำไปเก็บไว้ ณ รังเดิม



ภาพที่ 3.16 การผสมเทียมผึ้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ



ภาพที่ 3.17 แสดงเครื่องมือและการผสมเทียมนางพญา



ภาพที่ 3.18 แสดงบริเวณสามเหลี่ยม (V shape) ซึ่งเป็นตำแหน่งของช่องคลอดเพื่อสอดหลอดเก็บน้ำเชื้อในการผสมเทียม ( Photo from Institut für Bienenkunde )

### 3) การดูแลผึ้งนางพญาหลังผสมเทียม

หลังจากผสมเทียม 24 ชั่วโมง ทำการตรวจเช็คผึ้งนางพญาในรัง ในกรณีที่ผึ้งนางพญาตาย ดำเนินการผสมเทียมผึ้งนางพญาตัวใหม่เพื่อนำมาแทนนางพญาที่ตายไป ทำการตรวจรังทุก 2 วัน เพื่อบันทึกการเริ่มต้นของการวางไข่ บันทึกอัตราส่วนการเกิดของผึ้งงานและผึ้งตัวผู้ เพื่อดูความสำเร็จของการผสมเทียม

### 3.2.2 การเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อหนึ่งรัง

มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกผึ้งนางพญาที่นำมาใช้ในการเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวในรังเดียวนั้น ทั้ง 2 แบบ คือ
  - แบบที่ 1. ผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติที่มีอายุประมาณ 1 ปี
  - แบบที่ 2. การใช้ผึ้งนางพญาที่มีอายุประมาณ 2-3 เดือน จากการผสมเทียม
2. จับผึ้งนางพญาแต่ละแบบ มาขังไว้ในหลอดกักผึ้ง นำไปใส่ไว้ในรังที่เตรียมไว้ในรังเดียวกัน (2 ตัวต่อรัง) โดยใส่ไว้ระหว่างคอนตรงกลาง ทิ้งไว้ 1-2 วัน

3. ทำการตัดขากรรไกรล่าง (mandible) ของผึ้งนางพญาแต่ละตัว
4. ชังผึ้งนางพญาในกลัดผึ้งนางพญา 3-5 วัน เพื่อให้ผึ้งงานยอมรับผึ้งนางพญา เมื่อผึ้งงานยอมรับนางพญาแล้วจึงปล่อยผึ้งนางพญาออกจากหลอดกักให้อยู่ในรังเดียวกันอย่างอิสระ



ภาพที่ 3.19 แสดงการตัดขากรรไกรล่าง (mandible) ของผึ้งนางพญา



ภาพที่ 3.20 การใส่หลอดกักผึ้ง ที่มีผึ้งนางพญานางพญาแต่ละตัวอยู่ในหลอดกักจำนวน 2 หลอดลงกล่อง

### 3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล

บันทึกข้อมูล การยอมรับของผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง การวางไข่และจำนวนประชากรผึ้ง ผลผลิตน้ำผึ้ง เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (รังปกติ คือ ผึ้งนางพญาหนึ่งตัวต่อหนึ่งรัง) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปผลและทำรายงาน

### 3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งโพรงแก่เกษตรกรและชาวบ้าน

ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งให้กับผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 20 คน โดยแบ่งการอบรมเป็น 2 ส่วน

#### 3.3.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งทั่วไป

- ภาคบรรยาย การบรรยายเรื่องชีววิทยาของผึ้ง การบริหารงานผึ้งและการเลี้ยงผึ้งทั่วไป
- ภาคปฏิบัติ โดยให้ผู้เข้าร่วมรับการอบรมลงมือปฏิบัติจริง คือ การสร้างกล่องผึ้งและคอนผึ้ง การบริหารงานเลี้ยงผึ้ง เช่น การให้อาหาร เกสร การดูความสมบูรณ์ของรังผึ้ง การวางไข่ของนางพญา และการเก็บผลิตภัณฑ์จากผึ้ง เช่น น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง

#### 3.3.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง

- ภาคบรรยาย การบรรยายวิธีและเทคนิคการเลี้ยงผึ้ง 2 ตัวต่อรัง โดยใช้ผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติอายุประมาณ 1 ปี
- ภาคปฏิบัติ โดยการสาธิตการตัดขากรรไกรล่างของผึ้งนางพญา และให้ผู้เข้าร่วมการอบรมตัดขากรรไกรล่างด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้เทคนิควิธีเพื่อนำไปใช้ในการเลี้ยงผึ้งเป็นอุตสาหกรรมในอนาคตต่อไป

## บทที่ 4 อภิปรายผล (Results and Discussion)

การดำเนินงานวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้ง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ 4.1 การบริหารงานเลี้ยงผึ้งพันธุ์ 4.2 การวิจัยการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในผึ้งพันธุ์ และ 4.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งแก่เกษตรกรและชาวบ้าน ผลการวิจัยมีดังนี้

### 4.1 การบริหารงานเลี้ยงผึ้งพันธุ์

นำผึ้งพันธุ์ที่ซื้อมาจากจังหวัดน่าน มาตั้งรังไว้ในพื้นที่ทำการศึกษา ณ มจร. ราชบุรี ก่อนทำการวิจัยต้องมีการบริหารงานเลี้ยงผึ้งพันธุ์ 1-2 เดือน โดยทำการตรวจสอบสภาพในรังผึ้งสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เพื่อป้องกันการหนีรัง และดูแลรังผึ้งให้มีสภาพรังที่แข็งแรง โดยมีการบริหารงานผึ้ง คือ

1. ตรวจสอบอาหารในรังผึ้ง โดยดูการเก็บสะสมน้ำผึ้งและเกสรภายในคอน ถ้าไม่มีการเก็บสะสมเกสรและน้ำหวานเลยแสดงว่ามีอาหารไม่เพียงพอ จำเป็นต้องให้น้ำตาล (น้ำเชื่อม) และเกสรเสริมในรัง
2. ตรวจสอบการวางไข่ของผึ้งนางพญาว่าวางไข่ปกติ สม่าเสมอหรือไม่ โดยดูจากจำนวนไข่ ตัวหนอน และดักแด้ ในรังที่มีสภาพปกติและแข็งแรงต้องมีจำนวนคอนของระยะไข่ ตัวหนอน และดักแด้ 1-2 คอน ถ้าพบว่าจำนวนไข่ ตัวหนอน ดักแด้น้อย ต้องให้เกสรเสริมภายในรัง
3. ตรวจสอบหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาที่เกิดตามธรรมชาติ ถ้าพบให้ทำลายทิ้งเพื่อป้องกันผึ้งแยกรัง
4. ตรวจสอบศัตรูผึ้ง เช่น ฝีเสื้อกินไข่ผึ้งและไร ถ้าพบให้กำจัดหนอนฝีเสื้อกินไข่ผึ้งและไรออก

ในกรณีถ้าคอนผึ้งถูกทำลายมากจากหนอนฝีเสื้อกินไข่ผึ้งให้ทำลายคอนนั้นออกไปจากกล่องเลี้ยงผึ้ง

หลังจากทำการบริหารงานผึ้งประมาณ 2-3 เดือน จนรังผึ้งมีสภาพรังที่แข็งแรง จึงทำงานวิจัยส่วนที่ 2 คือ การวิจัยการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในผึ้งพันธุ์ต่อไป



ภาพที่ 4.1 การตรวจเช็คสภาพภายในรังผึ้ง



ภาพที่ 4.2 ไข่ ตัวหนอนแต่ละระยะ และดักแด้



ภาพที่ 4.3 การเก็บสะสมน้ำผึ้งและเกสรภายในรัง



3

ภาพที่ 4.4 การบริหารงานผึ้งโดยการให้อาหาร (เกสรและน้ำตาล) แก่ผึ้งพันธุ์ในกล่อง

#### 4.2 การวิจัยการเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อหนึ่งรังเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำผึ้งในผึ้งพันธุ์

ผลของการวิจัย แบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

##### 4.2.1 การผลิตผึ้งนางพญา

การผลิตผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์โดยย้ายตัวหนอนลงในถ้วยเพาะนางพญาจำนวน 20 ถ้วยเพาะนางพญาต่อหนึ่งคอนต่อหนึ่งรังที่เป็นรังสำหรับการผลิตนางพญา ( $n=5$ ) พบว่าค่าเฉลี่ยการสร้างหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาจนเข้าระยะการปิดของเซลล์เพื่อเข้าดักแด้  $16 \pm 1.41$  เซลล์ต่อรัง คิดเป็นร้อยละ 80 หลังจากนั้นตัดหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาแต่ละเซลล์ไปใส่ไว้ในหลอดกักและเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่  $34.5^{\circ}\text{C}$  ความชื้นสัมพัทธ์ 60% ประมาณ 7 วัน จำนวนผึ้งนางพญาออกจากเซลล์เป็นตัวเต็มวัยมีค่าเฉลี่ย  $14.2 \pm 2.28$  ตัวต่อรัง คิดเป็นร้อยละ 71 (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของการผลิตผึ้งนางพญา

รังที่	จำนวนเซลล์ที่สร้างผึ้งนางพญา	จำนวนหลอดเซลล์ผึ้งนางพญาเข้าระยะดักแด้	คิดเป็นร้อยละ	จำนวนผึ้งนางพญาที่เป็นตัวเต็มวัย	คิดเป็นร้อยละ
1	20	16	80	15	75
2	20	17	85	15	75
3	20	15	75	13	65
4	20	18	90	17	85
5	20	14	70	11	55
ค่าเฉลี่ย	20	16 ± 1.41	80	14.20 ± 2.28	71

#### 4.2.2 การผสมเทียมผึ้งนางพญา

จากขั้นตอนการวิจัย ได้ผลการดำเนินงานดังนี้

##### 4.2.2.1 จำนวนผึ้งตัวผู้และจำนวนตัวอสุจิที่ใช้ในการผสมเทียมกับผึ้งนางพญาหนึ่งตัว

ผึ้งตัวผู้หนึ่งตัวมีจำนวนอสุจิเฉลี่ย  $8.32 \pm 1.59$  ล้านตัว ( $n=6$ ) (ตารางที่ 2) ในการผสมเทียมผึ้งนางพญา 1 ตัว ใช้ปริมาณอสุจิอยู่ระหว่าง  $0.5-1.0 \mu\text{l}$  จากผึ้งตัวผู้ที่พร้อมจะผสมพันธุ์ (sexually mature drone) จำนวน 5-7 ตัว

ตารางที่ 4.2 จำนวนตัวอสุจิ (ล้านตัว) ต่อตัวผู้หนึ่งตัว

ผึ้งตัวผู้ (ตัวที่)	1	2	3	4	5	6	ค่าเฉลี่ย
จำนวนตัวอสุจิ (ล้านตัว)	7.23	8.35	7.61	9.78	6.09	10.84	$8.32 \pm 1.59$

##### 4.2.2.2 ร้อยละของไข่จากผึ้งนางพญาที่ได้รับการผสมเทียมเจริญเติบโตเป็นผึ้งงาน

จำนวนผึ้งนางพญาที่ได้รับการผสมเทียม 20 ตัว หลังจากการผสมเทียม 3 วัน ตรวจสอบสุขภาพผึ้งนางพญาและพบว่าเมื่ออัตราการรอดของผึ้งนางพญา 100 % มีการวางไข่หลังจากผสมเทียมไปแล้ว 7-10 วัน และพบว่าผึ้งนางพญาวางไข่เป็นผึ้งงาน 100% จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการผสมเทียมผึ้งนางพญาประสบความสำเร็จ 100 % เพราะไข่ที่ผึ้งนางพญาวางเจริญเติบโตเป็นผึ้งงาน 100 %

#### 4.2.3 การยอมรับผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง

ภายหลังปล่อยผึ้งนางพญาออกจากหลอดกัก เพื่อให้นางพญา 2 ตัวอยู่ภายในรังเดียวกัน จากผลทดลอง (ตารางที่ 3) พบว่าการเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวในหนึ่งรังโดยใช้ ผึ้งนางพญาที่ได้ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติที่มีอายุประมาณ 1 ปี ประสบความสำเร็จมากกว่าการใช้ผึ้งนางพญาจากการผสมเทียมที่มีอายุประมาณ 2 เดือน โดยมีร้อยละของการยอมรับผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรังที่ใช้ผึ้งนางพญาผสมพันธุ์ตามธรรมชาติหลังจากอยู่ในรังเดียวกัน 1 อาทิตย์ คือ ร้อยละ 80 (จำนวนรังเริ่มต้น 10 รัง ผึ้งนางพญาเหลือรอด 1 ตัวต่อรัง มี 2 รัง) หลังจากอยู่ในรังเดียวกัน 3 เดือนและ 6 เดือน ร้อยละ 60 (ผึ้งนางพญาเหลือรอด 1 ตัวต่อรัง เท่ากับ 4 รัง) สำหรับการใส่ผึ้งนางพญาที่ได้รับการผสมเทียมอายุ 2 เดือน มีผลดังนี้ หลังจากนำผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อ 1 รัง 1



อาทิตย์ พบว่า ร้อยละ 50 ของการยอมรับผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง (ผึ้งนางพญาเหลือรอด 1 ตัวต่อรัง มี 5 รัง) เมื่อเวลาผ่านไป 3 เดือน และ 6 เดือน พบว่าร้อยละ 20 ของการยอมรับผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง (ผึ้งนางพญาเหลือรอด 1 ตัวต่อรัง เพียง 2 รัง) จึงสรุปได้ว่าการยอมรับผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรังโดยใช้ผึ้งที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติที่มีอายุ 1 ปี ดีกว่าเมื่อใช้ผึ้งนางพญาที่ได้รับการผสมเทียมมีอายุประมาณ 2 เดือน (ตารางที่ 4.3)



ภาพที่ 4.5 นางพญาผึ้งพันธุ์ (ไม้ชี้)

ตารางที่ 4.3 ร้อยละของการยอมรับผึ้งนางพญา 2 ตัวในหนึ่งรัง

ประเภทของผึ้งนางพญา	จำนวนรังเริ่มต้น ที่ใส่ผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง	ร้อยละของการ ยอมรับผึ้ง นางพญา 2 ตัว หลังจากอยู่ในรัง เดียวกัน 1 อาทิตย์	ร้อยละของการ ยอมรับผึ้ง นางพญา 2 ตัว หลังจากอยู่ในรัง เดียวกัน 3 เดือน	ร้อยละของการ ยอมรับผึ้ง นางพญา 2 ตัว หลังจากอยู่ในรัง เดียวกัน 6 เดือน
ผึ้งนางพญาที่ผสมเทียม	10	50	20	20
ผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์ ตามธรรมชาติ	10	80	60	60

#### 4.2.4 การวางไข่ของผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง และจำนวนประชากรของผึ้งงานที่เพิ่มขึ้น

หลังจากปล่อยผึ้งนางพญา 2 ตัวออกจากหลอดกักให้เป็นอิสระ ผึ้งนางพญาจะเริ่มต้นการวางไข่อีกครั้งระหว่าง 7-19 วัน (n=8) และพบอัตราการวางไข่ของผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง มากกว่าผึ้งนางพญา 1 ตัวต่อรังซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม เท่ากับ ร้อยละ 23.34

#### 4.2.5 ผลผลิตของน้ำผึ้ง

ผลผลิตน้ำผึ้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.94 เมื่อเปรียบเทียบกับรังที่มีผึ้งนางพญาตัวเดียวในรังซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

#### 4.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งและเทคนิคการเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อ 1 รัง

อบรมให้ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งให้กับผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 20 คน ซึ่งเป็นชาวบ้านและเกษตรกร ตำบลสวนผึ้ง อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ณ รีสอร์ทบ้านสวนหงษ์เทิร อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี โดยการอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี แบ่งเป็น 2 ส่วน

##### 4.3.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งทั่วไป

- ภาคบรรยาย การบรรยายเรื่องชีววิทยาของผึ้ง การบริหารงานผึ้งและการเลี้ยงผึ้งทั่วไป
- ภาคปฏิบัติ โดยให้ผู้เข้าร่วมรับการอบรมลงมือปฏิบัติจริง คือ การสร้างกล่องผึ้งและคอนผึ้ง การบริหารงานเลี้ยงผึ้ง เช่น การให้อาหาร เกสร การดูความสมบูรณ์ของรังผึ้ง การวางไข่ของนางพญา และการเก็บผลิตภัณฑ์จากผึ้ง เช่น น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง

##### 4.3.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง

- ภาคบรรยาย การบรรยายวิธีและเทคนิคการเลี้ยงผึ้ง 2 ตัวต่อรัง โดยใช้ผึ้งนางพญาที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติอายุประมาณ 1 ปี
- ภาคปฏิบัติ โดยการสาธิตการตัดขากรรไกรล่างของผึ้งนางพญา และให้ผู้เข้าร่วมการอบรมตัดขากรรไกรล่างด้วยตัวเอง เพื่อให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้เทคนิคและวิธีเพื่อนำไปใช้ในการเลี้ยงผึ้งเป็นอุตสาหกรรมต่อไป



ภาพที่ 4.6 การบรรยายการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้ง



ภาพที่ 4.7 การถ่ายทอดการผสมเทียมผึ้งนางพญา

## บทที่ 5

### สรุปและขอเสนอแนะ

#### (Conclusions and Recommendations)

การผลิตฝั้่งนางพญาโดยใช้วิธีการ grafting เชื้อตัวหนอนที่มีอายุ 24-36 ชั่วโมง ย้ายมาใส่ในถ้วยนางพญา จำนวน 20 ถ้วยต่อ 1 คอน และใส่ในรังฝั้่งสำหรับการสร้างฝั้่งนางพญา เพื่อให้ฝั้่งงานเป็นผู้สร้างฝั้่งนางพญา โดยการป้อนนมฝั้่งให้กับตัวหนอนจนเข้าสู่ระยะดักแด้และเจริญเป็นตัวเต็มวัยฝั้่งนางพญา จากผลการทดลอง พบว่ามีการสร้างฝั้่งนางพญาประสบความสำเร็จร้อยละ 71 ซึ่งการผลิตฝั้่งนางพญาโดยวิธี grafting ที่ดีนั้น ต้องมีการผลิตฝั้่งนางพญาอยู่ระหว่างร้อยละ 70-90 (Pettis *et al* 2004; Ahmad *et al.* 2013) ทั้งนี้ การผลิตฝั้่งนางพญาที่ประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น การเลือกรังที่จะเพาะเลี้ยงนางพญา ต้องเป็นรังที่แข็งแรง ขั้นตอนการเชื้อและย้ายตัวหนอนจากรังลงไปถ้วยนางพญานั้นจะมีโอกาสที่ตัวหนอน จะได้รับบาดเจ็บและตายได้ ทำให้เกิดการสูญเสียในการผลิตฝั้่งนางพญา และขั้นตอนการย้ายหลอดรวงฝั้่ง นางพญาที่ปิดแล้วเข้าสู่ระยะดักแด้ต้องย้ายหลังจากปิดหลอดรวง 1 วัน หรือก่อนที่นางพญาจะออกจากหลอด รวงก่อน 2 วัน เพราะถ้าย้ายหลอดรวงฝั้่งนางพญาไม่ใช้ในระยะเวลาที่ถูกต้อง โอกาสที่ดักแด้จะหลุดออกจาก หลอดรวงและตกลงตายที่ก้นของหลอดรวงเซลล์ได้ (Laidlaw and Page 1997; Pettis *et al* 2004; Ahmad *et al.* 2013)

การเลี้ยงฝั้่งนางพญา 2 ตัวในหนึ่งรังเพื่อเพิ่มผลผลิตของน้ำฝั้่งในฝั้่งพันธุ์ โดยใช้เทคนิคการตัดขากรรไกร ล่าง 2 ข้างของฝั้่งนางพญา สำหรับฝั้่งนางพญาฝั้่งพันธุ์ที่นำมาใช้ในงานวิจัย มี 2 แบบ คือ ฝั้่งนางพญาที่ผสม พันธุ์ตามธรรมชาติที่มีอายุประมาณ 1 ปี และ ฝั้่งนางพญาที่ได้รับการผสมพันธุ์โดยการผสมเทียมมีอายุ 2-3 เดือน จากผลการทดลองฝั้่งนางพญาที่ผสมพันธุ์ตามธรรมชาติที่มีอายุประมาณ 1 ปี มีการยอมรับของฝั้่ง นางพญา 2 ตัวต่อรังหลังจากอยู่ด้วยกัน 6 เดือน คือ ร้อยละ 60 ซึ่งมากกว่าการใช้ฝั้่งนางพญาที่ได้รับการ ผสมพันธุ์โดยใช้การผสมเทียมที่มีอายุประมาณ 2-3 เดือน มีการยอมรับการอยู่ด้วยกันของฝั้่งนางพญา 2 ตัว ต่อรัง หลังจากอยู่ด้วยกันเพียงร้อยละ 20 ดังนั้นฝั้่งนางพญาที่เหมาะสมในการนำมาใช้เพื่อเลี้ยงฝั้่งนางพญา 2 ตัวต่อรัง ต้องเป็นฝั้่งนางพญาที่ได้รับการผสมพันธุ์มีอายุประมาณ 1 ปีขึ้นไป ซึ่งผลการทดลองมีความสำเร็จน้อยกว่าการทดลองของ Dietemann *et al.* (2008) และ Zheng Huo-Qing *et al.* (2009) คือได้ใช้ฝั้่งนางพญา ที่ผสมพันธุ์มีอายุ 1 ปีขึ้นไปและใช้เทคนิคการตัดขากรรไกรล่าง ได้ผลการทดลอง คือ ร้อยละ 100 ของการ ยอมรับฝั้่งนางพญา 3 ตัวต่อรัง เนื่องจากฝั้่งนางพญาที่ได้รับการผสมพันธุ์ที่มีอายุมาก ขนาดของปล้องท้อง (abdomen) ใหญ่กว่าฝั้่งนางพญาอายุน้อย (ขนาดของปล้องท้องฝั้่งนางพญาจะแปรผันตรงกับอายุ) ดังนั้นการ ก่อส่วนท้องซึ่งบริเวณปลายสุดมีเหล็กไนจึงมีโอกาสยากที่จะก่อส่วนท้องเพื่อใช้เหล็กไนแทงฝั้่งนางพญาอีกตัว หนึ่ง นอกจากนี้ฝั้่งนางพญาอายุมากมีขนาดของปล้องท้องใหญ่จะมีความคล่องแคล่วในการเคลื่อนที่น้อยกว่าฝั้่ง นางพญาที่มีอายุน้อย ดังนั้นโอกาสที่ฝั้่งนางพญาอายุมาก 2 ตัวจะไล่จับเกาะเกี่ยวกันจึงเป็นไปได้ยากกว่าฝั้่ง นางพญาอายุน้อย เพราะพฤติกรรมการต่อสู้ระหว่างฝั้่งนางพญา 2 ตัวนั้น ฝั้่งนางพญา 2 ตัว จะไล่จับกันเพื่อ สัมผัสกัน หลังจากนั้นฝั้่งนางพญาแต่ละตัวจะใช้ขากรรไกรล่างในการกัดเพื่อจับปีกทั้ง 2 ปีกเพื่อจับเกาะเกี่ยวฝั้่ง นางพญาอีกตัวหนึ่ง โดยหลังจากการจับปีกฝั้่งนางพญาอีกตัวหนึ่งแล้ว ฝั้่งนางพญาจะก่อส่วนท้องเข้าหาฝั้่ง นางพญาอีกตัวหนึ่งเพื่อแทงเหล็กไนเข้าไปเพื่อฆ่านางพญาอีกตัวให้ตาย (Gilley 2001; Butz and Dietz 1994, Pflugfelder and Koeniger 2003) จากผลการทดลองเมื่อใช้ฝั้่งนางพญาผสมพันธุ์ตามธรรมชาติมีอายุ 1 ปี ขึ้นไป พบว่ายังมีการยอมรับของฝั้่งนางพญา 2 ตัวต่อรัง เพียงร้อยละ 60 เพราะนอกจากนางพญาฝั้่งจะฆ่ากัน ตายให้เหลือเพียงตัวเดียวแล้ว อาจเกิดจากฝั้่งงานเป็นผู้ฆ่านางพญาอีกตัวหนึ่งก็ได้ เพราะในการสื่อสารและ

ควบคุมพฤติกรรมภายในรังผึ้งนั้น นางพญาจะสื่อสารกับผึ้งงานโดยใช้เสียงและกลิ่นโดยฟีโรโมน อาจเป็นไปได้ว่านางพญาตัวที่เหลือรอดในรัง 1 ตัวนั้น จะมีการใช้ฟีโรโมนควบคุมพฤติกรรมในรังผึ้งให้ผึ้งงานเป็นผู้ฆ่านางพญาอีกตัว ( Gilley 2001; Slessor *et al.* 2005; Visscher 1993; Schneider *et al.* 2001)

ผึ้งนางพญาที่ได้รับการผสมเทียมมีการวางไข่หลังจากได้รับการผสมเทียมแล้ว 7-10 วัน ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ Harbo (1986) และ Woyke *et al.* (2008) พบว่าผึ้งนางพญาที่ได้รับการผสมเทียมจะวางไข่หลังจากผสมเทียม 7 และ 9.1 วัน ตามลำดับ และการวางไข่ของผึ้งนางพญาเจริญเป็นผึ้งงาน 100 % (ผึ้งเพศเมียเกิดจากไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ) สรุปได้ว่าการผสมเทียมประสบความสำเร็จ เพราะผึ้งนางพญาได้รับน้ำเชื้ออสุจิเพียงพอซึ่งอสุจินั้นจะถูกเก็บไว้ในถุงเก็บน้ำเชื้อ (spermatheca) ในผึ้งนางพญา เมื่อนางพญาต้องการวางไข่เป็นผึ้งงานซึ่งเป็นสภาพปกติผึ้งนางพญาจะสอดส่วนปล้องท้องลงในเซลล์ของผึ้งงานซึ่งจะมีขนาดเล็กกว่าปล้องท้อง ทำให้ผึ้งนางพญาต้องบีบปล้องท้องให้เล็กลงเพื่อให้สอดปล้องท้องลงในขนาดเซลล์ของผึ้งงานเพื่อวางไข่ ในขณะที่ผึ้งนางพญาบีบปล้องท้องนั้นทำให้น้ำเชื้ออสุจิในถุงเก็บน้ำเชื้อนั้นถูกปล่อยลงมาให้ผสมกับไข่ที่ผึ้งนางพญาวางเป็นไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิเจริญเป็นผึ้งงาน ( Harbo 1985 Laidlaw and Page 1997, Woyke *et al.* 2008) จากการศึกษาอัตราการวางไข่ของผึ้งนางพญา 2 ตัวที่อยู่ภายในรังเดียวกัน พบว่านางพญาจะเริ่มวางไข่อีกครั้งหลังจากอยู่ร่วมกันในรังเดียว 7-19 วัน และมีการวางไข่ของผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรังมากกว่าผึ้งนางพญา 1 ตัวต่อรังร้อยละ 23.34 และมีการเพิ่มของจำนวนประชากรของผึ้งงานร้อยละ 19.84 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งน้อยกว่าการศึกษาของ Dietemann (2008) พบการเพิ่มจำนวนประชากรของผึ้งถึง 50% เมื่อเลี้ยงผึ้งนางพญาผึ้งพันธุ์ 3 ตัวในหนึ่งรัง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการทดลองที่ใช้ผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง คิดเฉลี่ยการวางไข่ภายในรังเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.67 และเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Dietemann (2008) แล้วผึ้งนางพญามีการวางไข่ภายในรังเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.67 ดังนั้นอัตราการวางไข่ในงานวิจัยนี้จึงน้อยกว่างานวิจัยของ Dietemann (2008) จากสมมติฐานที่ได้ตั้งเอาไว้ คือ การวางไข่ของผึ้งนางพญาน่าจะเพิ่มขึ้นเท่าตัว คือ 100 % ตามจำนวนนางพญาที่ใส่ลงไปในรัง ซึ่งจากงานวิจัยนี้และงานวิจัยของ Zheng Huo-Qing *et al.* (2009) การวางไข่ของผึ้งนางพญาไม่ได้เพิ่มขึ้นเท่าตัวตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ เนื่องจากขนาดพื้นที่จำกัดภายในรังสำหรับการวางไข่ สืบเนื่องจากขนาดของกล่องเลี้ยงผึ้งพันธุ์มีขนาดตามมาตรฐานสากล คือ มีจำนวนคอน 8-10 คอนต่อรัง ทำให้การวางไข่ของผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังโดนจำกัดโดยพื้นที่ทำให้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในขณะที่เดียวกันผลผลิตของน้ำผึ้งในรังที่มีผึ้งนางพญา 2 ตัวมีการเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.94 เมื่อเปรียบเทียบกับรังที่มีผึ้งนางพญาตัวเดียวในรังซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม การเพิ่มขึ้นของผลผลิตน้ำผึ้งนั้นแปรผันตรงกับจำนวนประชากรของผึ้งงานที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 19.84 และด้วยเหตุผลเรื่องข้อจำกัดของพื้นที่ภายในรังในกล่องผึ้งทำให้มีปริมาณเซลล์เก็บน้ำหวานมีจำนวนจำกัดจึงอาจส่งผลให้ผลผลิตของน้ำผึ้งเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 18.94

### ข้อเสนอแนะ

1. ในการเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรังนั้น อายุผึ้งนางพญาที่เหมาะสมคือ อายุประมาณ 1 ปี ซึ่งเป็นอายุของผึ้งนางพญาที่มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับระหว่างผึ้งนางพญา 2 ตัวในรังเดียวกันมากที่สุด
2. คัดเลือกสายพันธุ์ของผึ้งพันธุ์ และสร้างผึ้งนางพญาจากรังที่ไม่ดู ให้ผลผลิตด้านน้ำผึ้งที่ดี เพื่อนำผึ้งนางพญานั้นมาผสมพันธุ์โดยการผสมเทียม และรอให้ผึ้งนางพญาอายุ 1 ปี เพื่อทำการทดลองเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง การยอมรับของผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรังอาจเพิ่มขึ้นเพราะมีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ไม่ดูมาสร้างผึ้งนางพญา

3. ศึกษาวิจัยการเลี้ยงผึ้งนางพญา 3 ตัวต่อรังเพราะน่าจะมีการเพิ่มจำนวนประชากรภายในรัง และผลผลิตน้ำผึ้งจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการมีผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรัง

4. ควรจะสร้างกล่องเลี้ยงผึ้งให้มีความกว้างมากกว่ากล่องมาตรฐานครึ่งเท่า เพื่อให้มีจำนวนคอนที่ใส่ลงในกล่องมากขึ้น จาก 8-10 คอน เป็น 12-15 คอน เป็นต้น เพื่อเพิ่มพื้นที่ภายในรังสำหรับการวางไข่ของผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังซึ่งส่งผลให้มีการเพิ่มจำนวนประชากรมากขึ้น และยังอาจส่งผลให้มีการเก็บสะสมของน้ำผึ้งและเกสรเพิ่มขึ้น

5. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงผึ้งนางพญา 2 ตัวต่อรังให้กับเกษตรกร ชาวบ้าน ผู้เข้าร่วมอบรมที่ไม่มีความชำนาญในการเลี้ยงผึ้งเป็นเรื่องยากที่จะถ่ายทอดการใช้เทคนิคการตัดขากรรไกรกลางของผึ้งเพื่อเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรัง ดังนั้นผู้เข้าร่วมอบรมควรจะเป็นผู้มีประสบการณ์ในการเลี้ยงผึ้งหรือเป็นคนเลี้ยงผึ้งเป็นผู้เข้าร่วมอบรมเพื่อนำเทคนิคนี้ไปใช้เพื่อเลี้ยงผึ้งนางพญาหลายตัวต่อรังในการเลี้ยงผึ้งเป็นอุตสาหกรรมต่อไปในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2532. ชีวิตวิทยาของผึ้ง. กรุงเทพฯ: แสงศิลป์การพิมพ์.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ เพ็ญศรี ตังคณะสิงห์. 2528. ชีวิตวิทยาของผึ้ง. กรุงเทพมหานคร, ฟันนี่พับบริชซิ่ง.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ สุรรัตน์ เตียววานิชย์ และ อรพรรณ ดวงภักดี. 2551. *ผึ้งและน้ำผึ้ง*. พิมพ์ลักษณะ กรุงเทพมหานคร, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ahmad K.J., Shafiq M., Abbasi K.H., Razzaq A., Saleem M. and Ullah M.A. 2013. Production of quality queens by artificial rearing technique (larval grafting). *Persian Gulf Crop Protection* 2: 26-29.
- Bishop. H. 2005. Robbing the bee: a biography of honey, the sweet liquid gold that seduced the world. New York, NY: Free Press.
- Butz V.M. and Dietz A. 1994. The mechanism of queen elimination in two-queen honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies. *J. Apic. Res.* 33: 87-94.
- Chen S.L. 2001. The apicultural science in China. China Agriculture Press.
- Dietemann V., Zheng H.Q., Hepburn C., Hepburn H.R., Jin S-H., Crewe R.M., Radloff S.E. Hu F. and Pirk C.W.W. 2008. Self Assessment in Insect : Honeybee queens know their own strength. *Plos One*. 1-5.
- Gilley D.C. 2001. The behavior of honey bees (*Apis mellifera ligustica*) during queen duels. *Ethology*. 107: 601-622.
- Haydak M.H. and Dietz A. 1967. Two-queen colonies, requeening and increase. *Am. Bee J.* 107: 171-172.
- Harbo J.R. 1985. Instrumental insemination of queen bees Part 1. *Am. Bee J.* 125: 197-202.
- Harbo J.R. 1986. Oviposition rates of instrumentally and naturally mated queen honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Annals of Entomological Society of America* 29 (4): 112-115.
- Jean-Prost P. 1994. Apiculture : know the bee and the apiary . Andover, Hampshire U.K.: Oxford and IBH Publishing Co.
- Koeniger N. and Koeniger G. 2000. Reproductive isolation among species of the genus *Apis*. *Apidologie* 31: 313-339
- Kovtun F.N. 1949. How to make and use multiple queen colonies. *Pchelovodstov.* 9: 29-30.
- Kovtun F.N. 1950. Multiple-queen colonies. *Pchelovodstvo.* 2: 112.
- Laidlaw H.H. and Page R.E. Jr. 1997. Queen rearing and bee breeding, Wicwas Press, Cheshire, CT, 216 p.
- Mackenson O. 1947. Effect of carbon dioxide on initial oviposition of artificially inseminated and virgin queen bees. *J. Econ. Ent.* 40: 344-349.
- Melnik M. I. 1951. Managing multiple-queen colonies. *Pschelovodstvo.* 9: 36-37.
- 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.

- Neumann P., Pirk C. W. W., Hepburn H. R. and Radloff S. E. 2001. A scientific note on the natural merger of two honeybee colonies (*Apis mellifera capensis*). *Apidologie*. 32: 113-114.
- Pettis J.S., Collin A.M., Wilbanks W. and Feldlaufer M.F. 2004. Effects of coumaphos on queen rearing in the honey bee, *Apis mellifera*. *Apidologie* 35: 605-610.
- Pflugfelder J. and Koeniger N. 2003. Fight between virgin queens (*Apis mellifera*) is initiated by contact to the dorsal abdominal surface. *Apidologie* 34(3): 249-256.
- Ribbands C. R. 1953. The Behaviour and Social Life of Honeybees. Bee Research Association Limited, 530 Salisbury House, London Wall, London.
- Spoja, J. 1953. Observations on the operation of multiqueen colonies. *Bee World*. 3: 195-200.
- Schneider S.S., Painter-Kurt S. and Degrandi-Hoffman G. 2001. The role of the vibration signal during queen competition in colonies of the honeybee *Apis mellifera*. *Anim. Behav.* 61: 1173-1180.
- Slessor K.N., Winston M.L. and Le Conte Y. 2005. Pheromone communication in the honeybee (*Apis mellifera*). *J. Chem. Ecol.* 31: 2731-2745.
- Visscher P.K. 1993. A theoretical analysis of individual interests and intra-colony conflict during swarming of honey bee colonies. *J. Theor. Biol.* 165: 191-212.
- Winston M.L. 1987. The Biology of the Honeybee, Harvard University Press, Cambridge.
- Wongsiri S., Lekprayoon C., Pothichot S. and Lai Y. 1988. Efficiency of crossing Chinese strain *Apis cerana cerana* and Thai strain *Apis cerana indica* (Apidae: Hymenoptera) by artificial insemination. *Honeybee Science*. 10(3): 112-114.
- Woyke J., Jasinisaki Z., Wilde J., Chuda-Mickiewicz B., Siuda M., Madras-Majewska B., Samborski J. and Jojczyk A. 2008. Onset of oviposition by honey bee queens, mated either naturally or by various instrumental insemination methods, fits a lognormal distribution. *J. Apic. Res.* 47: 1-9
- Zheng H-Q., Jin S-H., Hu1 F-L., Pirk C.W.W. 2009. Sustainable multiple queen colonies of honey bees, *Apis mellifera ligustica*. *J. Apic. Res. and Bee World* 48(4): 284-289.
- Zmarlicki C. and Morse R.A. 1963. Queen mating drones apparently congregate in certain areas to which queens fly to mate. *Am. Bee.J.* 103: 414-418.