

ความแตกต่างของซีพีเอสของฝั่ง 4 ชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันในป่าดิบแล้ง



นางสาวอุบลวรรณ บุญฉ่ำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-560-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1164 15305

NICHE DIFFERENCE AMONG FOUR SYMPATRIC SPECIES OF HONEY BEES  
IN DRY-EVERGREEN FOREST.

MISS UBOLWAN BOONCHAM

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-631-560-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความแตกต่างของซีพีพีส์ของผึ้ง 4 ชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันในป่าดิบแล้ง  
โดย นางสาวอุบลวรรณ บุญดำ  
ภาควิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ธีรคุปต์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ ฤงสูรธรรม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ยศยิ่งยวด)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ธีรคุปต์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อาจอง ประทัตสุนทรสาร)

..... กรรมการ  
(นายพงษ์ศักดิ์ พลเสนา)



# พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

อุบลวรรณ บุญฉ่ำ: ความแตกต่างของชีพชีพลีของผึ้ง 4 ชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันในป่าดิบแล้ง

(NICHE DIFFERENCE AMONG FOUR SYMPATRIC SPECIES OF HONEY BEES IN DRY-EVERGREEN

FOREST) อ.ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัธธ ธีรยุปต์ อ.ที่ปรึกษาพร้อม: ศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ

117 หน้า ISBN 974-631-560-9

ผึ้งสกุลเดียวกัน 4 ชนิดคือ ผึ้งหลวง *Apis dorsata* ผึ้งโพรง *A. cerana* ผึ้งมี้ม *A. florea* และผึ้งมัน *A. andreniformis* สามารถอยู่ร่วมกันได้ในบริเวณป่าดิบแล้งที่ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน เมื่อศึกษาถึงความแตกต่าง ของชีพชีพลีของผึ้งทั้ง 4 ชนิดในด้านต่าง ๆ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2536 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2537 พบว่ามีความแตกต่างกันหลายประการ จากการศึกษาดังตำแหน่งที่สร้างรังในป่าพบว่าผึ้งมี้มสร้างรังในบริเวณที่แตกต่างจากผึ้งชนิดอื่น ๆ อย่างเด่นชัดคือจะสร้างรังในบริเวณป่าที่กำลั้งพื้นตัวและบริเวณชายป่าด้านนอกของป่าดิบแล้ง ในขณะที่ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง และผึ้งมันส่วนใหญ่จะสร้างรังในบริเวณที่เป็นป่าดิบแล้งที่สมบูรณ์ เมื่อศึกษาชนิดของต้นไม้ที่ผึ้งแต่ละชนิดสร้างรังพบว่าผึ้งแต่ละชนิดจะสร้างรังบนต้นไม้ต่างชนิดกัน โดยมีค่าดัชนีความเหมือนเท่ากับ 0

ในด้านตำแหน่งที่สร้างรังบนต้นไม้ในด้านของความสูงของรังจากพื้นดิน เส้นผ่าศูนย์กลางกิ่ง ตำแหน่งที่สร้างรังในทรงพุ่มของต้นไม้ ผึ้งหลวง (n=5) จะสร้างรังสูงกว่าผึ้งโพรง (n=4) ผึ้งมี้ม (n= 17) และผึ้งมัน (n=16) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าเท่ากับ 15.77±15.53 ม., 1.08±0.96 ม., 2.22±1.69 ม. และ 2.69±1.13 ม. ตามลำดับ ผึ้งหลวงจะเลือกสร้างรังที่มีขนาดใหญ่แตกต่างจากผึ้งที่ผึ้งมี้มและผึ้งมันสร้างรัง โดยมีค่าเท่ากับ 23.59±13.02 ซม., 0.94±0.31 ซม. และ 0.70±0.11 ซม. ตามลำดับและสร้างรังในตำแหน่งของทรงพุ่มที่แตกต่างกันโดยผึ้งหลวงจะสร้างรังที่บริเวณกิ่งที่ติดอยู่กับลำต้น ผึ้งมี้มจะสร้างรังในช่วงกลางกิ่งที่ค่อนข้างห่างลำต้นมากกว่าผึ้งมัน ในด้านสิ่งปกปิดรังพบว่าผึ้งแต่ละชนิดมีการสร้างรังในที่ๆ มีสิ่งดบังรังจากมากไปหาน้อย คือ ผึ้งโพรง ผึ้งมี้ม ผึ้งหลวง และผึ้งมันตามลำดับ ทิศทางในการหันหน้ารังไปในแนวทางทิศตะวันออกและตะวันตก และผึ้งโพรงจะหันปากโพรงไปในแนวทางทิศตะวันออก

จากการสำรวจรังผึ้งพบว่าผึ้งรังผึ้งได้มากในช่วงฤดูแล้ง (ประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม) นอกจากนี้เมื่อศึกษาเปรียบเทียบเฉพาะผึ้งมี้มและผึ้งมัน ซึ่งเป็นผึ้งที่มีขนาดใกล้เคียงกันยังพบว่าผึ้งทั้ง 2 ชนิด มีช่วงเวลาในการออกหาอาหารที่แตกต่างกัน โดยผึ้งมี้มจะออกหาอาหารมากในช่วงกลางวัน ในขณะที่ผึ้งมันออกหาอาหารมาก ในช่วงเวลาเช้าและเวลาเย็น และรังที่อยู่ใกล้กันมากจะมีช่วงเวลาที่ย้อนทับกันน้อยกว่ารังที่อยู่ไกลกัน

จากการศึกษาขั้นต้นเกี่ยวกับละอองเรณูและน้ำผึ้งที่สะสมไว้ในรังผึ้งมี้มและผึ้งมัน แสดงให้เห็นว่า น่าจะมาจากแหล่งอาหารที่แตกต่างกัน และเมื่อศึกษาถึงขนาดของขนาดยวลำตัวและอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหารได้แก่ความยาวลิ้น ความยาวกลอสซา และความยาวทิเบียเปรียบเทียบกับระหว่างผึ้งทั้ง 4 ชนิด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ผึ้งมี้มจะมีขนาดใกล้เคียงกับผึ้งมันมากที่สุดในทุก ๆ ลักษณะที่ศึกษา

ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการแก่งแย่งแข่งขันที่กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน จะมีวิถีในการหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งแข่งขันต่อปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อที่จะสามารถอยู่ร่วมกันได้ในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกัน ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ช่วยให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับสังคมชีวิตของผึ้งที่อาศัยอยู่ในป่าดิบแล้งได้ดียิ่งขึ้น

ภาควิชา .....  
สาขาวิชา .....  
ปีการศึกษา ..... 2537

ลายมือชื่อนิสิต .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม .....

## C 427073: MAJOR ZOOLOGY

KEYWORDS: NICHE / HONEY BEE / RESOURCE PARTITIONING / DRY-EVERGREEN FOREST / *Apis*.

UBOLWAN BOONCHAM: NICHE DIFFERENCE AMONG FOUR SYMPATRIC SPECIES OF HONEY BEES IN DRY EVERGREEN FOREST. THESIS ADVISOR: ASSIST. PROF. KUMTHORN THIRAKHUPT Ph. D., COADVISOR: PROF. SIRIWAT WONGSIRI, Ph. D., 110 PP. ISBN 974-631-560-9

Niche differences in various dimensions among four bee species, *Apis dorsata*, *A. cerana*, *A. florea* and *A. andreniformis*, were studied at Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary in Chachoengsao Province, South-eastern Thailand, from January 1993 to July 1994. Differences were found in many dimensions. Investigation of spatial distribution of bee colonies in the forest showed that *Apis florea* nested in secondary (regenerating) forest and in the outer edge of the transition zone between dry-evergreen forest and secondary forest, while most nests of *A. dorsata*, *A. cerana* and *A. andreniformis* were located in the transition zone or in dry-evergreen forest. Investigating tree species on which each species' nests were built, it was found that each species nested on different tree species, a similarity index = 0 indicating no overlap.

Studying the position of nests of each species within the tree examined such factors as height of the nest above the ground, diameter of the branch to which the nest was attached, and relative position of the nest in the tree canopy. It was found that *Apis cerana* nests in cavities inside trees; all other species construct combs hanging down from branches. *Apis dorsata* selected significantly thicker branches close to the trunk to nest. *Apis dorsata* also nested significantly higher ( $15.77 \pm 15.53$  m). *Apis florea* nested at a height of  $2.22 \pm 1.69$  m, using branches with a diameter of  $0.94 \pm 0.31$  cm, towards the trunk in the middle region of the crown. *Apis andreniformis* nested at a height of  $2.69 \pm 1.13$  m, on branches of  $0.70 \pm 0.11$  cm diameter, away from the trunk in the middle region. Another dimension studied was degree of shelter of the nest. Nest of *Apis cerana*, *A. florea*, *A. dorsata* and *A. andreniformis* were constructed in locations along a decreasing gradient of shelter. The direction of the comb was East-West whenever possible for all four species, without significant differences. At *A. cerana* nest cavities, the opening faced East.

Surveys carried out during this study found that nest construction took place mostly during the dry season, between January and May. Comparison between *A. florea* and *A. andreniformis*, species with similar body sizes, found these species to have different foraging times: *A. florea* forages during mid-day, while *A. andreniformis* forages mainly in the early morning and late afternoon. Bees of these species had less overlap in foraging period as distance between pairs of their colonies decreases.

Preliminary studies of pollen and honey collected by *A. florea* and *A. andreniformis* indicated these to come from different food sources. A morphological study to examine the relationship between morphological characteristics and foraging ability (e.g. length of tongue, glossa and tibia) among the four species found all characteristics to be significantly different. While these characters were significantly different between *A. florea* and *A. andreniformis*, they showed least differences among all species pairs for each character examined.

The results of this study agree with the competition theory in that these bee species appear to be adapted to avoid competition for a limited resource, enabling them to coexist. The study also provides better understanding of a bee community inhabiting dry-evergreen forest.

ภาควิชา.....สัตววิทยา

สาขาวิชา.....สัตววิทยา

ปีการศึกษา.....2539

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้เขียนต้องขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ธีรคุปต์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ตลอดจนการสนับสนุนในด้านต่าง ๆ และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งลุล่วงไปด้วยดี ศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ซึ่งให้คำแนะนำ และการสนับสนุนในการทำการวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา บศบึงยวด และอาจารย์ ดร.อาจง ประทีตสุนทรสาร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอธิบดีกรมป่าไม้ และผู้อำนวยการส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่าที่ได้อนุญาตให้เข้าศึกษาที่บริเวณศูนย์วิจัยสัตว์ป่า เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ดร.ชวาล ทพิพิกรม ผู้อำนวยการส่วนวิจัยสัตว์ป่าที่ได้ให้ข้อมูลที่มีคุณค่าต่องานวิจัย คุณพงษ์ศักดิ์ พลเสนา หัวหน้าศูนย์วิจัยสัตว์ป่าฉะเชิงเทรา ที่ได้กรุณาอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ อีกทั้งให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น คุณชลเนตร ปรีชาเจริญศรี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านที่ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าฉะเชิงเทราที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ดวงแข สิทธิเจริญชัย ที่ได้กรุณาช่วยอ่านและตรวจร่างวิทยานิพนธ์ และ ปีเตอร์ พอล แวน ไคค์ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ดังคณะสิงห์ และรองศาสตราจารย์จรรยา เล็กประบุร และคณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ในการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณคุณคุณทวีทย์ ภูประดิษฐ์, คุณนพดล กิตนะ, คุณจิรวรรณ อภิรักษากร, คุณวิเชษฐ คนชื้อ, คุณสิริวดี ชมเดช, คุณสุรชัย สิริทักษ์รัตน์, คุณวัฒนา วิรุฒิกกร, คุณอนุศักดิ์ ภิญโญพิชญ์ ตลอดจน เพื่อน ๆ น้อง ๆ และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาชีววิทยาที่อาจจะกล่าวชื่อนามได้หมดทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจอันเป็นแรงผลักดันให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลงได้ด้วยทุนสนับสนุนจากหลายแหล่งตามลำดับดังนี้ ทุนยกเว้นค่าเล่าเรียน บัณฑิตวิทยาลัย ทุนพัฒนาอาจารย์ ทบวงมหาวิทยาลัย ทุนผู้ช่วยสอน ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุนอุดหนุนการวิจัย บัณฑิตวิทยาลัย และทุนเดินทางไปเสนอผลงานที่ประเทศมาเลเซีย จากหน่วยวิจัยชีวภาพฝั่ง ภาควิชาชีววิทยา และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สนับสนุนอุปกรณ์และวัสดุในการทำวิจัยจนประสบผลสำเร็จ

ท้ายที่สุดนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ พี่ ๆ และหลาน ๆ ทุกคน ที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งในด้านกำลังใจ และกำลังใจอย่างสม่ำเสมอมาโดยตลอด



## สารบัญ

|                                     | หน้า |
|-------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย .....               | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....            | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ .....               | ฉ    |
| สารบัญตาราง .....                   | ช    |
| สารบัญภาพ .....                     | ญ    |
| บทที่                               |      |
| 1 บทนำ .....                        | 1    |
| 2 สอบสวนเอกสาร .....                | 3    |
| 3 วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา ..... | 25   |
| 4 ผลการศึกษา .....                  | 42   |
| 5 อภิปรายและสรุปผลการศึกษา .....    | 75   |
| 6 ข้อเสนอแนะ .....                  | 85   |
| รายการอ้างอิง .....                 | 87   |
| ภาคผนวก ก .....                     | 98   |
| ภาคผนวก ข .....                     | 101  |
| ภาคผนวก ค .....                     | 108  |
| ภาคผนวก ง .....                     | 111  |
| ประวัติผู้เขียน .....               | 117  |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ |   | หน้า  |
|----------|---|-------|
| 4.1      | ชนิดของต้นไม้ที่ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมีมและผึ้งม้านสร้างรัง .....  | 47-48 |
| 4.2      | เปรียบเทียบบริเวณที่สร้างรัง และค่าเฉลี่ยด้านความสูงของรัง<br>ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกิ่ง ตำแหน่งที่สร้างรังในทรงพุ่ม สิ่งบดบังรัง<br>และทิศทางของหน้ารังของผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมีมและผึ้งม้านใน<br>บริเวณที่ศึกษา ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซิงเทรา ช่วงเดือนมกราคม<br>ถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2536 และเดือนมกราคมถึงเดือน<br>พฤษภาคม พ.ศ. 2537 ..... | 51    |
| 4.3      | ค่าความกว้างของซีฟพิลล์ ในด้านความสูงของรังจากพื้นดิน เส้น<br>ผ่าศูนย์กลางกิ่งและตำแหน่งของรังในทรงพุ่มที่สร้างรังของผึ้งหลวง<br>ผึ้งโพรง ผึ้งมีมและผึ้งม้าน .....  | 53    |
| 4.4      | เดือนที่พบรังผึ้งในบริเวณรอบ ๆ ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซิงเทรา<br>พ.ศ. 2536 และ พ.ศ.2537 .....   | 55    |
| 4.5      | ความกว้างของซีฟพิลล์ของช่วงเวลาในการออกหาอาหาร ของผึ้งมีม<br>และผึ้งม้านคู่ที่ 1 คู่ที่ 2 และคู่ที่ 3 เมื่อพิจารณาจาก จำนวนผึ้งที่บิน<br>กลับเข้ารัง และจำนวนผึ้งที่บินออกจากรังทุก ๆ 15 นาที .....   | 65    |
| 4.6      | แสดงค่าการซ้อนทับกันของซีฟพิลล์และค่าดัชนีความเหมือนของช่วงเวลา<br>ในการหาอาหารของผึ้งมีมและผึ้งม้าน โดยพิจารณาจากจำนวนผึ้งที่บิน<br>กลับเข้ารัง .....  | 65    |
| 4.7      | เปอร์เซ็นต์ของละอองเรณูขนาดต่าง ๆ ที่ผึ้งมีมและผึ้งม้านสะสมไว้ในรัง   | 67    |
| 4.8      | ความแตกต่างของซีฟพิลล์ของผึ้งมีมและผึ้งม้านในด้านอาหารที่สะสมไว้ใน<br>รัง .....   | 69    |



สารบัญตาราง(ต่อ)

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 4.9      | ค่าการซึ่ดกันของซีพีลัระหว่างฝั่มและฝั่มานในด้านอาหาร<br>ที่สะสมไว้ในรัง (รังฝั่มและฝั่มานที่เก็บในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2537<br>.....                                      | 70   |
| 4.10     | ตารางแสดงค่า pH และ% น้ำตาลรีดิวง ของฝั่มและฝั่มาน ...  | 71   |
| 4.11     | ขนาดของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหารของฝั่ม 4 ชนิด<br>คือฝั่มหลวง ฝั่มโพรง ฝั่มและฝั่มาน ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในป่า<br>ดิบแล้งที่บริเวณศูนย์วิจัยสัตว์ป่าละเิงเทธา ..... | 66   |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1    | ตัวผึ้งงานของผึ้งหลวง (ก.) ผึ้งโพรง (ข.) ผึ้งมิม (ค.) และ ผึ้งม้าน (ง.) .....   | 6    |
| 2.2    | การแพร่กระจายของผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมิม และผึ้งม้าน .....   | 7    |
| 2.3    | ความสัมพันธ์ของ cervical lobes ในผึ้ง 5 ชนิด คือผึ้งพันธุ์ (A.m.) ผึ้งโพรง (A.c.) ผึ้งมิม (A.f.) ผึ้งม้าน (A.a.) และ ผึ้งหลวง (A.d.) .....                                      | 9    |
| 2.4    | กราฟแสดงการบินออกเพื่อการผสมพันธุ์ของผึ้งตัวผู้ 4 ชนิด .....  | 9    |
| 2.5    | การกระจายของผึ้ง 3 ชนิดในด้านความสูงของรังในประเทศไทย..   | 11   |
| 2.6    | ลักษณะของลินของแมลงที่คูดิน้ำหวานเป็นอาหารในอันดับไฮมีโนพเทอรา ทั้งชนิดที่มีความยาวของกลอสซาสั้นและยาว .....  | 13   |
| 2.7    | สมมติฐานของ Seeley et al.(1982) อธิบายความแตกต่างกันใน ด้านกลวิธีป้องกันรังของผึ้งหลวง ผึ้งโพรงและผึ้งมิมที่พบในประเทศไทย ตามแนวทางวิวัฒนาการ .....                             | 18   |
| 2.8    | ที่ตั้งของศูนย์วิจัยสัตว์ป่าละเียงเทรา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน  | 24   |
| 3.1    | รังของผึ้ง 4 ชนิดที่พบในป่าดิบแล้ง<br>(ก) ผึ้งมิม <i>Apis florea</i> (ข) ผึ้งม้าน <i>A. andreniformis</i><br>(ค) ผึ้งหลวง <i>A. dorsata</i> (ง) ผึ้งโพรง <i>A. cerana</i> ..... | 28   |
| 3.2    | เครื่อง GPS ที่ใช้ในการตรวจสอบตำแหน่งของรังผึ้ง .....   | 29   |
| 3.3    | แสดงตำแหน่งของรังผึ้งในทรงพุ่มของต้นไม้ และความสูงของรัง จากพื้นดิน .....   | 31   |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 3.4    | ก. ละอองเรณูที่เก็บสะสมไว้ในรังผึ้ง<br>ข. ละอองเรณูที่แยกจากรังของผึ้งมี <i>Apis florea</i> และผึ้งมัน <i>A. andreniformis</i> .....  | 35   |
| 3.5    | ลักษณะของละอองเรณูที่ผ่านวิธีการเตรียมตามวิธีการของ Muniategui et al. (1993) .....  | 36   |
| 3.6    | แสดงวิธีการวัดความยาวเส้น ความยาวกลอสซา และความยาวทิเบีย.   | 37   |
| 4.1    | สภาพของบริเวณที่ศึกษา<br>ก. บริเวณที่กำลังฟื้นตัว<br>ข. บริเวณป่าดิบแล้ง .....  | 43   |
| 4.2    | ตำแหน่งของผึ้ง 4 ชนิดคือ ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมีมและผึ้งมัน ที่บริเวณป่ารอบ ๆ ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าละเมาะเชิงเขา เดือนมกราคม พ.ศ. 2536 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2537 .....  | 45   |
| 4.3    | ตำแหน่งที่สร้างรังของผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมีมและผึ้งมัน แนวตั้งแสดง ความสูงของรังจากพื้นดิน (เมตร) แนวนอนแสดงแต่ละช่วงของกิ่งตั้งแต่ บริเวณลำต้น (T) โคนกิ่ง (1) กลางกิ่ง(2) และปลายกิ่ง(3) ....   | 50   |
| 4.4    | โมเดลแสดงตำแหน่งที่สร้างรังในทรงพุ่ม และความสูงเฉลี่ยของ ผึ้งหลวง AD ผึ้งโพรง AC ผึ้งมีม AF และผึ้งมัน AA<br>แกนตั้งแสดงความสูงของรังจากพื้นดิน (เมตร) แกนนอนแสดงการแบ่ง ช่วงในทรงพุ่มของต้นไม้ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่ผึ้งเลือกสร้างรัง... | 52   |
| 4.5    | ทิศทางในการสร้างรังของผึ้งหลวง ผึ้งมีมและผึ้งมัน และทิศทางของ ปากโพรงของผึ้งโพรง .....  | 54   |
| 4.6    | การแยกรัง (swarm) ของผึ้งมัน .....  | 56   |

## สารบัญภาพ(ต่อ)

| ภาพที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 4.7    | จำนวนของผึ้งที่ออกหาอาหารในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยพิจารณาจากจำนวน<br>ผึ้งที่บินกลับเข้ารัง ตั้งแต่เวลา 6.00-18.00 น. ของผึ้งมีมรังที่ 1<br>รังที่ 2 และรังที่ 3 และค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 รัง .....  | 59   |
| 4.8    | จำนวนผึ้งที่ออกหาอาหารในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยพิจารณาจากจำนวน<br>ผึ้งที่บินกลับเข้ารัง ตั้งแต่เวลา 6.00-18.00 น. ของผึ้งมีมรังที่ 1<br>รังที่ 2 และรังที่ 3 และค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 รัง .....   | 60   |
| 4.9    | จำนวนผึ้งที่ออกหาอาหารในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยพิจารณาจากจำนวน<br>ผึ้งที่บินออกจากรัง ตั้งแต่เวลา 6.00-18.00 น. ของผึ้งมีมรังที่ 1<br>รังที่ 2 และรังที่ 3 และค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 รัง .....   | 61   |
| 4.10   | จำนวนผึ้งที่ออกหาอาหารในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยพิจารณาจากจำนวน<br>ผึ้งที่บินออกจากรัง ตั้งแต่เวลา 6.00-18.00 น. ของผึ้งมีมรังที่ 1<br>รังที่ 2 และรังที่ 3 และค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 รัง .....   | 62   |
| 4.11   | จำนวนของผึ้งที่ออกหาอาหารในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยพิจารณาจาก<br>จำนวนผึ้งที่บินกลับเข้ารังตั้งแต่เวลา 6.00-18.30 น. เปรียบเทียบ<br>ระหว่างผึ้งมีมและผึ้งมีมคู้ที่ 1 คู้ที่ 2 คู้ที่ 3 และค่าเฉลี่ยของ<br>ทั้ง 3 คู้ .....                  | 63   |
| 4.12   | จำนวนของผึ้งที่ออกหาอาหารในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยพิจารณาจากจำนวน<br>ผึ้งที่บินออกจากรังตั้งแต่เวลา 6.00-18.30 น. เปรียบเทียบระหว่างผึ้ง<br>มีมและผึ้งมีมคู้ที่ 1 คู้ที่ 2 คู้ที่ 3 และค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 คู้ .....                        | 64   |
| 4.13   | สัดส่วนของละอองเรณูที่สะสมในรังผึ้งมีมรังที่ 1 ผึ้งมีมรังที่ 2<br>ผึ้งมีมรังที่ 3 และสัดส่วนของละอองเรณูที่สะสมไว้ในรังของผึ้งมีม<br>รังที่ 1 รังที่ 2 รังที่ 3 และเฉลี่ยทั้ง 3 รัง โดยพิจารณาจาก<br>ขนาดและรูปร่างของละอองเรณู ..... | 68   |

### สารบัญภาพ(ต่อ)

| ภาพที่ |  | หน้า |
|--------|--|------|
| 4.14   | กราฟแสดงขนาดของความยาวของลึน( $\mu\text{m}$ ) ความยาวของกลอสซา<br>( $\mu\text{m}$ ) ความยาวของทีเบีย ( $\mu\text{m}$ ) และความยาวของลำตัว(mm)<br>ของผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมีมและผึ้งมัน ..... 73 | 73   |