ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของชันโรง [*Hypotrigona* และ *Trigona* (Hymenoptera: Apidae)]

Biology and Ecology of the Stingless Bees [*Hypotrigona* and *Trigona* (Hymenoptera: Apidae)]

สุระพงศ์ สายบุญ

Surapong Saiboon

เลขหมู่ QL568.A6 ส74 2539 ฉ.2
Order Key.....
Bib Key..... 103118
25 ส.ค. 2543

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชากีฏวิทยา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science (Agriculture) Thesis in Entomology

Prince of Songkla University

2539

ชื่อวิทยานิพนธ์ ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของชันโรง [*Hypotrigona* และ *Trigona* (Hymenoptera: Apidae)]

ผู้เขียน นายสุระพงศ์ สายบุญ

สาขาวิชา กีฏวิทยา

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนุชิต ชินาจริยวงศ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรไกร เพิ่มคำ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนุชิต ชินาจริยวงศ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรไกร เพิ่มคำ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสียง กฤษณีไพบูลย์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร โสตถิพันธุ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชากีฏวิทยา

.....
(ดร. ไพรัตน์ สงวนไทร)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของชันโรง [*Hypotrigona* และ *Trigona* (Hymenoptera: Apidae)]

ผู้เขียน นายสุระพงศ์ สายบุญ

สาขาวิชา กีฏวิทยา

ปีการศึกษา 2538

สุระพงศ์ สายบุญ อรรถกระวีสุนทร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน
ได้รับแล้ว
19 ก.ค. 2543

บทคัดย่อ

จากการวินิจฉัยชันโรง (Hymenoptera: Apidae) จำนวน 103 ตัวอย่าง ที่สุ่มเก็บจากในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ระหว่าง มกราคม 2535 ถึง มีนาคม 2537 จำแนกชันโรงได้ 9 ชนิด คือ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz), *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith, *T. (T.) fuscobalteata* Cameron, *T. (Lepidotrigona) ventralis* Smith, *T. (L.) terminata* Smith, *T. (Tetragonula) atripes* Smith, *T. (Tetrigona) apicalis* Smith, *T. (Heterotrigona) itama* Cockerell และ *T. (Geniotrigona) thoracica* Smith มี 1 ชนิดที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศไทยมาก่อน คือ *H. (P.) pendleburyi* และสร้างรังเป็นอุโมงค์เกาะอยู่บนผิวเปลือกของต้นไม้ ชันโรงในสกุล *Trigona* ที่สำรวจพบจำนวน 8 ชนิด สร้างรังในโพรงที่มีด เช่น ในโพรงไม้ โพรงใต้ดิน และตามช่องว่างของอาคาร นอกจากการจำแนกชนิดของชันโรงโดยใช้รูปวิธาน ยังได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของโครงสร้างภายนอก ได้แก่ ความยาวลำตัว ความกว้างของหัว ความยาวของ scape และ flagellum ความยาวของปีกหน้าและปีกหลัง ความกว้างและความยาวของ tibia ของขาคู่ที่สาม และจำนวน hamuli จากการศึกษาการแพร่กระจายของชันโรง พบว่า *T. laeviceps* มีการแพร่กระจายทั่วไปทั้งในบริเวณที่ราบทำนาและการทำสวนหลังบ้าน บริเวณทำสวนไม้ผลและบริเวณป่าไม้ในสภาพพื้นที่ที่เป็นภูเขา *T. itama*, *T. thoracica*, *T. apicalis* และ *T. fuscobalteata* แพร่กระจายอยู่ในบริเวณพื้นที่ทำสวนไม้ผล และบริเวณป่าไม้ในสภาพพื้นที่ที่เป็นภูเขา *H. pendleburyi*, *T. terminata*, *T. ventralis* และ *T. atripes* แพร่กระจายอยู่ในบริเวณป่าไม้ในสภาพพื้นที่ที่เป็นภูเขาเท่านั้น

จากการเปรียบเทียบวิธีการศึกษาวัฏจักรชีวิตของ *T. laeviceps* ด้วยวิธีการใช้สีสะท้อนแสงทำเครื่องหมายบนหลอดรัง และวิธีการถ่ายภาพ พบว่าวิธีหลังเป็นวิธีการที่ดีกว่า วัฏจักรชีวิตของ *T. laeviceps* จากระยะไข่จนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 40 วัน การศึกษาครั้งนี้พบเฉพาะวรรณะนางพญา และวรรณะงาน ไม่พบวรรณะเพศผู้ ภายในรังประกอบด้วย กลุ่มหลอดรัง และกลุ่มหลอดผลิตภัณฑ์ กลุ่มหลอดรังประกอบด้วย หลอดรังตัวอ่อน และหลอดรังดักแด้ กลุ่มหลอดผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย หลอดเก็บน้ำหวานและหลอดเก็บเกสร จากการศึกษาพฤติกรรมการหาอาหารและการป้องกันศัตรูของชันโรง พบว่า *T. laeviceps* เข้าไปตอมดอกของพืชชนิดต่างๆ จำนวน 66 ชนิด จาก 31 วงศ์ และออกตอมดอกไม้ในช่วงเช้า (06:00-11:00 นาฬิกา) โดยเฉพาะอย่างยิ่งวันที่มีอากาศแจ่มใสและมีแดด กิจกรรมเหล่านี้จะลดลง ในช่วงเวลาต่อมาของวันชันโรงขับไล่ศัตรูโดยใช้ฟันกรามที่แข็งแรงกัดศัตรูและผลิตสารเหนียวออกมาคลุมตัวของศัตรูไม่ให้เคลื่อนไหวได้สะดวก สามารถเลี้ยงชันโรงในวัสดุเหลือใช้ เช่นกระบอกไม้ไผ่ ท่อซีเมนต์ และปี่นโตที่ดัดแปลงเป็นรังเลี้ยงและเลี้ยงในหีบเลี้ยงที่สร้างขึ้น ซึ่งการเลี้ยงในหีบเลี้ยงที่มีลักษณะแนวนอนจะดีกว่าลักษณะแนวตั้ง การย้ายรังจากรังในธรรมชาติลงในหีบเลี้ยงสามารถทำได้ทั้งในตอนกลางวันและตอนกลางคืน ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ชันโรงให้ผลิตภัณฑ์คล้ายกับผึ้ง คือ ให้น้ำหวานและยางไม้ที่ชันโรงเก็บจากธรรมชาติ มีการนำน้ำหวานเป็นส่วนผสมของยาสมุนไพร และนำยางไม้ไปอุดรอยรั่วของภาชนะ และใช้เคลือบกระสวยของเครื่องทอผ้า

Thesis Title	**Biology and Ecology of the Stingless Bees [*Hypotrigona* and *Trigona* (Hymenoptera: Apidae)]**
Author	**Mr Surapong Saiboon**
Major Program	**Entomology**
Academic Year	**1995**

Abstract

One hundred and three samples of the stingless bees (Hymenoptera: Apidae) were collected in 8 provinces in the lower part of southern Thailand during January 1992 and March 1994. Identification yielded nine species i.e. *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz), *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith, *T. (T.) fuscobalteata* Cameron, *T. (Lepidotrigona) ventralis* Smith, *T. (L.) terminata* Smith, *T. (Tetragonula) atripes* Smith, *T. (Tetrigona) apicalis* Smith, *T. (Heterotrigona) itama* Cockerell and *T. (Geniotrigona) thoracica* Smith, *H. (P.) pendleburyi* is the new record in Thailand and constructed its tunnel nest on the surface of the living tree. The other eight species in the genus *Trigona*, built their nests in cavities of the stem of trees, ground or small opening of the wall. Length of body, width of head, length of scape and flagellum, length of fore and hind wings, width and length of hind tibia and number of hamuli were also studied. Habitats of the stingless bees in this study were paddy area, backyard plantation, orchard and mountaineous area. *T. laeviceps* distributed in all studied areas. *T. itama*, *T. thorasica*, *T. apicalis* and *T. fuscobalteata* occurred in orchards and mountainous areas, but *H. pendleburyi*, *T. terminata*, *T. ventralis* and *T. atripes* were found in mountainous areas only.

In determining life cycle, photographic method was better than marking with acrylic on immature brood cells. Duration of *T. laeviceps* from egg to adult was about 40 days. Only queen and workers were found. Females were not detected. There were two main groups of cluster structure in the nest. The first one was brood cells which were larval and pupal broods and the second one was storage pots which were honey and pollen pots. In foraging behaviour study, the stingless bee visited 66 species of flower of plant in 31 families. The active period was 06:00-11:00 h. particularly on bright and shiny day. The activity declined in the later part of the day. *T. laeviceps* forced their enemies by biting with their strong mandibles and releasing some caustic liquid which was highly effective as a defence weapon. It was found that the stingless bee could be cultured in old bamboo stem, cement block, tiffin carrier and in man-made wooden box. Produces from *T. laeviceps* were honey and resin which are similar to those obtained from honey bees. Honey was used to mix with some herb and applied as medicine, and resin was applied for plugging vessel and enamelling shuttle of weaving machine.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีโดยได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.อนุชิต ชินาจริยวงศ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้แนวความคิด และคำแนะนำช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. เสียง กฤษณีไพบูลย์ และผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. สุนทร โสตถิพันธุ์ กรรมการที่กรุณาตรวจแก้ไขข้อบกพร่องเพิ่มเติม ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์ทั้งสี่ท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ Professor Charles D. Michener มหาวิทยาลัยแคนซัส สหรัฐอเมริกา ที่กรุณาช่วยยืนยันการวินิจฉัยชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ของชันโรง ขอขอบคุณบุคคลากรของภาควิชาการจัดการศัตรูพืชทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการศึกษาครั้งนี้ วิทยานิพนธ์นี้ได้รับเงินสนับสนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และคณาจารย์ที่ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้าทุกท่าน ขอบคุณ คุณไพพรรณ สายบุญ เด็กหญิงพสุนิต สายบุญ และญาติๆ ทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือและให้การสนับสนุนทุกๆ ด้านตลอดมา

สุระพงศ์ สายบุญ

สารบาญ

หน้า

บทคัดย่อ ..... (3)

Abstract ..... (5)

กิตติกรรมประกาศ ..... (7)

สารบาญ ..... (8)

รายการตาราง ..... (10)

รายการภาพ ..... (11)

บทที่

1. บทนำ 1

บทนำต้นเรื่อง 1

ตรวจเอกสาร 3

วัตถุประสงค์ 13

2. วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ 14

3. ผลและวิจารณ์ 24

1. การสำรวจและเก็บรวบรวมชนิดของชันโรง 24

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจำแนกชนิดของชันโรง 24

3. แหล่งที่อยู่และเขตการแพร่กระจายของชันโรง 64

4. ชีววิทยาของชันโรง *T. laeviceps* 78

4.1 การศึกษาภายในรังของชันโรง 78

4.2 เปรียบเทียบวิธีการศึกษาวัฏจักรชีวิต 84

4.3 วัฏจักรชีวิตของ *T. laeviceps* 86

สารบาญ (ต่อ)

หน้า

5. พฤติกรรมของชันโรง 87

5.1 การหาอาหารและวัสดุสร้างรังของชันโรง 87

5.2 การป้องกันศัตรูของชันโรง 95

6. การเลี้ยงชันโรง 96

6.1 วิธีที่เกษตรกรใช้เลี้ยงชันโรง 96

6.2 การเลี้ยงชันโรงในหีบเลี้ยง 99

7. ผลิตภัณฑ์ของชันโรง 103

4. สรุป 105

เอกสารอ้างอิง 108

ภาคผนวก 115

ประวัติผู้เขียน 137

รายการตาราง

ตารางที่ หน้า

1. จำนวนตัวอย่างชันโรงที่สำรวจและเก็บรวบรวมขณะที่ชันโรงกำลัง
มีกิจกรรมต่าง ๆกันในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย 25
2. ชันโรงจำนวน 9 ชนิด และจำนวนตัวอย่างที่สำรวจพบในเขต 8 จังหวัด
ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย 26
3. ขนาดของโครงสร้างภายนอกบางลักษณะของชันโรงทั้ง 9 ชนิด ที่สำรวจพบ
ในเขต 8 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย 28-29
4. ลักษณะนิเวศวิทยาที่ชันโรงทั้ง 9 ชนิด สร้างรังและเขตการแพร่กระจาย
ของชันโรงในเขต 8 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย 65-77
5. ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ชันโรง *Trigona laeviceps* Smith เข้าไปตอมดอก
ที่สำรวจพบในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย 89-94

รายการภาพ

ภาพที่ หน้า

1. พื้นที่เก็บรวบรวมชนิดของชันโรงในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่าง ของประเทศไทย ได้แก่จังหวัด นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส 15
2. รูปร่างลักษณะของสวิงที่ใช้ในการสุ่มเก็บตัวอย่างของชันโรง 16
3. การเก็บตัวอย่างชันโรงในขวดดองขนาด 1 เดรม โดยใช้แอลกอฮอล์ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 70 17
4. การเก็บตัวอย่างชันโรงแบบแห้งโดยจัดด้วยเข็มปักแมลง เบอร์ 0 เบอร์ 2 และเบอร์ 3 17
5. ลักษณะขนาดของหีบเลี้ยงที่ใช้ในการศึกษาการเลี้ยง *Trigona laeviceps* Smith ก. ขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร ข. ขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 16.00 x สูง 28.00 เซนติเมตร 22
6. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz) 30
7. หัวของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz) 31
8. ขาคู่ที่สามของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz) 32
9. ปีกของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz) 33
10. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith 34
11. หัวของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith 35
12. ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith 36
13. ปีกของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith 37

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

14. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron 38
15. หัวของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron 39
16. ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron 40
17. ปีกของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron 41
18. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith 42
19. หัวของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith 43
20. ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith 44
21. ปีกของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith 45
22. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith 46
23. หัวของ *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith 46
24. ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith 48
25. ปีกของ *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith 48
26. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith 49
27. หัว *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith 50
28. ขาคู่ที่สาม *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith 51
29. ปีก *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith 52

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

30. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith 53

31. หัวของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith 54

32. ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith 55

33. ปีกของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith 56

34. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell 57

35. หัวของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell 58

36. ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell 59

37. ปีกของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell 59

38. ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith 60

39. หัวของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith 61

40. ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith 62

41. ปีกของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith 63

42. ภาพถ่ายระยะใกล้ภายในรังของ *Trigona laeviceps* Smith 79

43. ลักษณะหลอดเก็บผลิตภัณฑ์ และหลอดดักแด้ของ *Trigona laeviceps* Smith 80

44. รูปร่างลักษณะของชันโรงวรรณะนางพญา *Trigona laeviceps* Smith 81

รายการภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

45. ลักษณะหลอดรังชนิดต่าง ๆ ภายในหีบเลี้ยงของ *Trigona laeviceps* Smith 84

46. หลอดรังวรรณะงานของ *Trigona laeviceps* Smith 85

47. ขันโรงวรรณะงาน *Trigona laeviceps* Smith กำลังตอมดอกไม้ชนิดต่าง ๆ 88

48. การเลี้ยง *Trigona laeviceps* Smith ในวัสดุที่จัดหาให้ 98

49. การย้ายรัง *Trigona laeviceps* Smith ลงเลี้ยงในหีบเลี้ยง 101

50. ลักษณะภายในรังของ *Trigona laeviceps* Smith ที่สร้างรังในหีบเลี้ยง ขนาดกว้าง 13.5 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร 104

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ภาคใต้ของประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นเขตร้อนหลายชนิดที่จัดว่าเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น เงาะ ทุเรียน มะพร้าว มังคุด ลองกอง ส้มโอ และสะตอ พื้นที่ในการเพาะปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นในภาคใต้ของประเทศไทยมีประมาณ 13,751,807 ไร่ ผลผลิตที่ได้จากไม้ผลและไม้ยืนต้น ประมาณ 4,728,110 ตัน คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 46,368.18 ล้านบาทต่อปี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537) ในปัจจุบันเกษตรกรชาวสวนไม้ผลและไม้ยืนต้นที่มีพื้นที่สวนขนาดใหญ่มักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับไม้ผลและไม้ยืนต้นเขตร้อนที่สำคัญทางเศรษฐกิจดังกล่าวให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการติดผลและการเจริญเติบโตของผล

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการติดผลและการเจริญเติบโตของผลมี 2 ประการคือ ปัจจัยภายในของพืชและปัจจัยภายนอก ปัจจัยภายในได้แก่ ลักษณะทางพันธุกรรม อิทธิพลทางสรีระวิทยาและการวิวัฒนาการของพืช ส่วนปัจจัยภายนอกได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำ และสภาวะของดินฟ้าอากาศ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง และลม สาเหตุที่เกิดจากการทำลายของโรคและแมลง สารเคมีที่ใช้ทางการเกษตร (บัญญัติ บุญปาล, 2522) และการขาดแคลนแมลงช่วยผสมเกสรในธรรมชาติ เช่น ผึ้ง ต่อ แตน มวน ด้วง ผีเสื้อ และแมลงวัน ปัจจัยที่เกี่ยวกับการขาดแคลนแมลงช่วยผสมเกสรนับเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีต่อผลต่อการติดผลของพืช (สาวิตรี มาไลยพันธุ์, 2535)

แมลงช่วยผสมเกสรพืชที่มีอยู่ในธรรมชาติลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว เป็นผลสืบเนื่องมาจากการทำลายป่าไม้และการทำลายสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงช่วยผสมเกสรพืช การใช้สารฆ่าแมลงทั้งประเภทถูกตัวตาย กินตาย โดยเฉพาะสารรมควัน เช่น paradichlorobenzene และ carbondisulfide ซึ่งมีพิษร้ายแรงต่อแมลงผสมเกสรในกลุ่มพวกผึ้ง (สาวิตรี มาไลยพันธุ์, 2535) การใช้สารฆ่าแมลงอย่างกว้างขวางและใช้โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่จะติดตามมาในภายหลัง ทำให้จำนวนแมลงช่วยผสมเกสรพืชในธรรมชาติลดน้อยลง ตัวอย่างพบได้ในเกษตรกรชาวสวนส้มในภาคกลางซึ่งประสบปัญหาเกี่ยวกับต้นส้มเขียวหวานให้ผลผลิตต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่เคยได้รับมาก่อน ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 14 ภายหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ต่อมาได้นำผึ้งพันธุ์ต่างประเทศมาช่วยผสมเกสรในสวนส้มเขียวหวาน ทำให้ส้มเขียวหวานติดผลถึงร้อยละ 77 (เสนอ บูรณภวังค์ และ สมนึก บุญเกิด, 2530)

การใช้แมลงช่วยผสมเกสรเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชและเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร ชันโรงเป็นแมลงช่วยผสมเกสรกลุ่มเดียวกับผึ้ง แต่เป็นแมลงที่ไม่มีเหล็กใน ชันโรงมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ในภาคกลางเรียกว่า ชันโรง ภาคเหนือเรียกว่า คิตังนี ภาคอีสานเรียกว่า ขี้สูตร และภาคใต้เรียกว่า แมงอุง (สมนึก บุญเกิด, 2532) ชันโรงกินน้ำหวานหรือน้ำต้อย และเกสรจากดอกไม้เป็นอาหาร ชอบสร้างรังอยู่ในโพรงไม้ที่มีชีวิตอยู่ ตามซอกหิน ช่องว่างของอาคารบ้านเรือน หรือในภาชนะที่เป็นโพรง และบางชนิดอาจสร้างรังอยู่ในอุโมงค์ใต้ดินบริเวณโคนต้นไม้ใหญ่ โดยเก็บยางไม้มาผสมกับเศษซากพืชและซากสัตว์ และวัสดุอื่นๆ มาใช้เป็นวัสดุในการสร้างรัง (สมนึก บุญเกิด, 2535)

ชันโรงเก็บเกสรและน้ำหวานจากดอกของพืชเกือบทุกชนิดเพื่อนำไปเป็นอาหารสำหรับตัวหนอนและสมาชิกภายในรัง โดยเฉพาะการเก็บเกสรจากดอกของไม้ผล เป็นการช่วยผสมเกสรให้กับไม้ผลอีกทางหนึ่ง จากการศึกษาของสมนึก บุญเกิด และคณะ (2535) พบว่าชันโรงปลายปีกขาว (*Trigona apicalis* Smith) เป็นแมลงผสมเกสรที่ลงตอมเกสรดอกทุเรียนพันธุ์ชะนีร้อยละ 35.54 ชันโรงตัวใหญ่สีน้ำตาล (*Trigona alliceae* Cockerell) ร้อยละ 32.46 และชันโรงตัวเล็กข้างอกสีขาว (*Trigona pagdeni* Schwarz) ร้อยละ 12.00

ชันโรงจึงเป็นแมลงอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งช่วยผสมเกสรและมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าผึ้ง อีกทั้งไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อชนิดเกสรและพืช ทำให้เกิดผลดีต่อการผสมเกสรพืชในเขตร้อนที่มีวิวัฒนาการน้อย เช่น ทุเรียน และไม้ป่าอื่นๆ (สมนึก บุญเกิด, 2532)

ชันโรงเป็นกลุ่มแมลงที่ยังได้รับการศึกษาไม่กว้างขวางในประเทศไทย การจำแนกชนิด การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรม และการสร้างรัง มีความจำเป็นต้องศึกษาก่อนเพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการผสมเกสรพืช ไม่เฉพาะไม้ผล ไม้ยืนต้น ยังรวมถึงพืชผักบางชนิด ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร

ตรวจเอกสาร

1. อนุกรมวิธาน

ชันโรง (stingless bees) (Hymenoptera: Apidae) จัดเป็นแมลงที่อยู่ในอันดับเดียวกับแมลงในกลุ่มของผึ้ง (Apoidea) แบ่งได้ 10 วงศ์ (ชื่อวงศ์ ชื่อสามัญ และลักษณะโครงสร้างภายนอกบางลักษณะ แสดงในตารางผนวกที่ 1 หน้าที่ 119) และวินิจฉัยชื่อไว้ประมาณ 20,000 ชนิด (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532)

การจัดหมวดหมู่ของชันโรง

Class : Insecta
Order : Hymenoptera
Superfamily : Apoidea
Family : Apidae
Subfamily : Meliponinae
Tribe : เช่น Meliponini และ Trigonini

ลักษณะโครงสร้างภายนอกของชันโรงโดยสังเขป (ภาพผนวกที่ 1 หน้าที่ 128) มีดังนี้ คือ ส่วนหัวมีตาเดี่ยว (ocelli) จำนวน 3 ตา มีตารวมขนาดใหญ่ (compound eyes) จำนวน 1 คู่ มีหนวดแบบหักข้อศอก (geniculate) และปากเป็นแบบกัดเลีย (chewing-lapping) มีขนปกคลุมมากบนส่วนหัว ลำตัว และส่วนของขา บริเวณขาหลังของชันโรงวรรณะงานมีอวัยวะพิเศษสำหรับเก็บเกสร (pollen basket) ปีกสองคู่มีลักษณะเป็นแผ่นบางใส ปีกคู่หลังมีขนาดเล็กและมีเส้นปีกน้อยกว่าปีกคู่หน้า เวลาบินปีกคู่หน้าและปีกคู่หลังเกาะติดกันด้วยตะขอ (hamuli) ซึ่งเรียงกันเป็นแถวบนขอบปีกด้านหน้าของปีกคู่หลัง เพื่อให้ปีกทั้งคู่กระพือขึ้นลงได้พร้อมกันทำให้บินได้เร็วขึ้น (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532; สมนึก บุญเกิด, 2535)

การวินิจฉัยชนิดของชันโรง ใช้ลักษณะที่แตกต่างกันของชันโรงวรรณะงานตามลักษณะโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาภายนอกเป็นหลัก เช่น ลักษณะของ flagellum ด้านซ้าย (ภาพผนวกที่ 2 หน้าที่ 129) (Sakagami and Khoo,1987) ลักษณะเส้นขนบนขอบด้านนอกของ tibia และบนส่วนของ basitarsus ของขาคู่ที่สาม (ภาพผนวกที่ 3 หน้าที่ 130) ลักษณะของ mandible ด้านซ้ายและจำนวนร่องฟัน (ภาพผนวกที่ 4 หน้าที่ 131) ความกว้างของ malar space ด้านซ้าย เปรียบเทียบกับความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 (ภาพผนวกที่ 5 หน้าที่ 132) ลักษณะตอนปลายของ propodeum และส่วนของ mesoscutellum บนส่วนของอก (ภาพผนวกที่ 6 หน้าที่ 133) ขนาดของลำตัวและปีก ลักษณะของสีบนลำตัวและปีก และจำนวน hamuli (Sakagami *et al.*, 1990)

ชันโรงหลายชนิดมีลักษณะโครงสร้างภายนอกคล้ายกันมากและไม่สามารถจำแนกชนิดด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ช่วย เช่น *Trogona laeviceps* Smith และ *Trigona pagdeni* Schwarz (สมนึก บุญเกิด, 2535)

2. <u>ชนิดและการแพร่กระจายของชันโรง</u>

ชันโรงมีแหล่งกำเนิดในอเมริกาใต้ ตามรายงานมีทั้งหมด 183 ชนิด นอกจากนี้ยังพบชันโรงในแหล่งอื่นๆ อีก เช่น ในแอฟริกา มีอยู่ 32 ชนิด ในเอเชีย และบริเวณตะวันตกของ Wallace's line มี 42 ชนิด ในออสเตรเลีย รวมถึงนิวกินี และหมู่เกาะโซโลมอน มี 20 ชนิด ดังตัวอย่างชนิดชันโรง (ตารางผนวกที่ 2 หน้าที่ 120-125) และเขตการแพร่กระจายทั่วโลกของชันโรง (ภาพผนวกที่ 7 หน้าที่ 134) (Kerr and Moule, 1962 อ้างโดย Boongird, 1992)

ในทวีปเอเชีย พบชันโรง 2 สกุล คือ *Hypotrigona* และ *Trigona* ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดที่อยู่ในสกุล *Trigona* ในทวีปออสเตรเลีย และแอฟริกา พบเฉพาะสกุล *Trigona* ส่วนในทวีปอื่นๆ เช่น อเมริกาเหนือ และอเมริกาใต้ มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น (ตารางผนวกที่ 2 หน้าที่ 120-125)

พบชันโรงจำนวน 39 ชนิด ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ตารางผนวกที่ 3 หน้าที่ 126-127) คาดว่าบริเวณเกาะบอร์เนียว คาบสมุทรมาลายา และประเทศไทย เป็นศูนย์กลางการแพร่กระจายของชันโรงในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากสภาพพื้นที่ดังกล่าวมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้นและเป็นเขตป่าไม้เบญจพรรณ (Sakagami *et al.*, 1990)

ชันโรงในประเทศไทยแบ่งตามสถาปัตยกรรมการสร้างรังได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มที่สร้างรังลักษณะเป็นรวง (comb builder) สร้างรังในโพรงต้นไม้ที่มีชีวิต และสร้างรังใต้ดิน อีกกลุ่มสร้างรังลักษณะเป็นกลุ่มก้อน (cluster builder) สร้างรังในภาชนะที่เป็นโพรง หรือโพรง เทียมที่คนจัดหาให้ (สมนึก บุญเกิด, 2535)

ชันโรงที่สำรวจพบในประเทศไทย มี 24 ชนิด คือ *Hypotrigona* (*Lisotrigona*) *scintillans* Cockerell, *Trigona* (*Geniotrigona*) *thoracica* Smith, *T.* (*Homotrigona*) *fimbriata* Smith, *T.* (*Heterotrigona*) *itama* Cockerell, *T.* (*Lepidotrigona*) *nitidiventris* Smith, *T.* (*L.*) *terminata* Smith, *T.* (*L.*) *ventralis* smith, *T.* (*Lophotrigona*) *canifrons* Smith, *T.* (*Tetrigona*) *apicalis* Smith, *T.* (*T.*) *peninsularis* Cockerell, *T.* (*T.*) *melanoleuca* (Cockerell), *T.* (*Tetragonella*) *atripes* Smith, *T.* (*T.*) *collina* Smith, *T.* (*T.*) *fuscibasis* Cockerell, *T.* (*T.*) *reepeni* Friese, *T.* (*T.*) *pagdeni* Schwarz, *T.* (*T.*) *fuscobalteata* Cameron, *T.* (*T.*) *geissleri* Cockerell, *T.* (*T.*) *melina* Gribodo, *T.* (*T.*) *hirashimai* Sakagami, *T.* (*T.*) *pagdeniformis* Sakagami, *T.* (*T.*) *laeviceps* Smith, *T.* (*T.*) *latigenalis* Sakagami (Sakagami *et al.*, 1990) และ *Trigona alliceae* Cockerell (สมนึก บุญเกิด และคณะ, 2535)

เนื่องจากว่าคาบสมุทรมาลายารวมถึงเกาะบอร์เนียวเป็นศูนย์กลางของชันโรงชนิดต่างๆ มากมาย (Sakagami *et al*,.1990) จึงเป็นที่คาดว่าในเขตภาคใต้ของประเทศไทยมีความหลากหลายของชนิดชันโรงเช่นกัน

3. ชีววิทยาของชันโรง

ชันโรงแบ่งเป็นวรรณะต่างๆ ได้ดังนี้ วรรณะนางพญา (queen) วรรณะเพศผู้ (males) และวรรณะงาน (workers) (Schwarz, 1939) การกำเนิดชันโรงวรรณะต่างๆ ขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละหลอดรัง เช่น หลอดรังวรรณะนางพญามีขนาดใหญ่และปริมาณอาหารที่บรรจุลงในหลอดรังก็มากกว่าหลอดรังวรรณะอื่นๆ Darchen และ Delage (1970) กล่าวถึงหน้าที่ของชันโรงแต่ละวรรณะมีดังนี้

3.1 ชันโรงวรรณะนางพญา (Queen)

นางพญาของชันโรงทุกชนิดมีหน้าที่ต่างๆ คล้ายกับนางพญาในสังคมของผึ้ง คือ มีหน้าที่วางไข่และควบคุมการปฏิบัติงานของประชากรภายในรังโดยเฉพาะอย่างยิ่งชันโรงวรรณะงาน เช่น การสร้างหลอดรังตัวหนอน การเตรียมอาหารสำหรับสมาชิกทุกวรรณะภายในรัง การดูแลและทำความสะอาดรัง การป้องกันรัง การออกหาอาหาร การหาวัสดุสร้างและซ่อมแซมรัง ถ้าหากภายในรังขาดชันโรงวรรณะนางพญาการทำงานภายในรังจะไม่มีระบบ ชันโรงวรรณะงานจะค่อยๆ ตายจนหมดทั้งรัง (Heard, 1988) หลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะนางพญาจะมีขนาดใหญ่กว่าหลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะงานประมาณเกือบเท่าตัว (Sakagami *et al.*, 1983)

3.2. ชันโรงวรรณะเพศผู้ (Males)

ชันโรงวรรณะเพศผู้มีหน้าที่ผสมพันธุ์กับชันโรงวรรณะนางพญาเพียงอย่างเดียว ชันโรงวรรณะเพศผู้มีลักษณะแตกต่างจากชันโรงวรรณะงาน เช่น ชันโรงวรรณะเพศผู้มีจำนวนปล้องหนวด 13 ปล้องในขณะที่ชันโรงวรรณะงานมีจำนวนเพียง 12 ปล้อง และชันโรงวรรณะเพศผู้มีตารวมขนาดใหญ่กว่าชันโรงวรรณะงาน และ tibia บนขาคู่หลังของชันโรงวรรณะเพศผู้เป็นรูปทรงกระบอกมากกว่าชันโรงวรรณะงาน (Sakagami *et al.*, 1990)

การเก็บรวบรวมชันโรงวรรณะเพศผู้บริเวณหน้ารังขณะที่กำลังบินเป็นฝูงจะง่ายกว่าการเก็บตัวอย่างจากภายในรังซึ่งพบได้ยากมากเพราะว่าในแต่ละรังจะผลิตชันโรงวรรณะเพศผู้เฉพาะในช่วงการผสมพันธุ์กับชันโรงวรรณะนางพญาตัวใหม่เท่านั้น เมื่อชันโรงวรรณะเพศผู้บินออกจากรังไปแล้วจะไม่บินกลับมายังรังเดิมอีก เนื่องจากชันโรงวรรณะงานที่รักษาปากทางเข้าออกรังไม่ยอมให้ชันโรงวรรณะเพศผู้ กลับเข้าไปภายในรัง (Sakagami *et al.*, 1990) จำนวนประชากรชันโรงวรรณะเพศผู้ต่อรังของ *T. laeviceps* และ *T. canifrons* ประมาณ 19 ตัว และ 317 ตัว ตามลำดับ (Schwarz, 1939)

3.3 ชันโรงวรรณะงาน (workers)

ชันโรงวรรณะงานเป็นวรรณะที่มีจำนวนมากที่สุดในรังและมีหน้าที่ทำงานทั้งภายในและภายนอกรัง ชันโรงวรรณะงานในแต่ละช่วงอายุมีหน้าที่ต่างๆ กัน ชันโรงวรรณะงานที่มีอายุน้อยจะทำงานภายในรังโดยทำความสะอาดรัง สร้างและซ่อมแซมรัง เลี้ยงตัวหนอน ป้อนอาหารให้ชันโรงวรรณะนางพญา เป็นทหารเฝ้าป้องกันรักษารังบริเวณหน้าอุโมงค์ทางเข้าออกรัง ส่วนพวกที่มีอายุมากจะออกทำงานนอกรังโดยการบินออกไปเก็บน้ำหวาน น้ำ เกสรดอกไม้ ยางไม้ (resin) และเศษวัสดุจากพืชและสัตว์ เพื่อนำมาสร้างและซ่อมแซมรัง (Sakagami *et al.*, 1983)

หลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะงานเป็นสีน้ำตาลและมีลักษณะเป็นรูปยาวรีคล้ายรูปไข่ (Sakagami *et al.*, 1983) จำนวนประชากรชันโรงวรรณะงานต่อรังของ *T. laeviceps* และ *T. canifrons* Smith ประมาณ 310 ตัว และ 2,250 ตัว ตามลำดับ (Schwarz, 1939)

การเจริญเติบโตของ *T. laeviceps* รวมเวลาตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะ ดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยใช้เวลา 39 วัน สามารถแบ่งเป็นระยะต่างๆ ดังนี้ ระยะฟักไข่ จนออกมาเป็นตัวหนอนใช้เวลา 6.4 วัน ระยะการเจริญเติบโตของตัวหนอนมีทั้งหมด 5 วัย หนอนวัยที่ 1-3 ใช้เวลา 3 วัน แต่ละวัยใช้เวลาเพียง 1 วัน หนอนวัยที่ 4 และวัยที่ 5 ใช้เวลา 7 วัน วัยก่อนเป็นดักแด้ใช้เวลา 2 วัน จึงเข้าดักแด้ (สมนึก บุญเกิด, 2537)

ระยะการเจริญเติบโตของชันโรงวรรณะงาน ชนิด *T. moorei* มีระยะไข่ประมาณ 5.5 วัน ระยะตัวหนอน 5.5-15.5 วัน ระยะดักแด้ 15.5-46.5 วัน (Salmah *et al.*, 1987)

การเปรียบเทียบช่วงการเจริญเติบโต ของชันโรงวรรณะงาน 2 ชนิด คือ *T. moorei* และ *T. minangkabau* บนเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย กับชันโรงวรรณะงานของทวีปอเมริกาใต้ 2 ชนิด คือ *Scaptotrigona postica* และ *Melipona quardrifasciata* และกับผึ้งพันธุ์ยุโรป *Apis mellifera* L. ปรากฏว่าช่วงการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะไข่ - ระยะดักแด้ ใช้ระยะเวลา 46.5, 42, 46-48, 32-38 และ 20-21 วัน ตามลำดับ (Salmah *et al.*, 1987)

ชันโรงที่ออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัยใหม่ๆ ยังบินไม่ได้ จะอยู่ในช่วงระยะเวลาของการพัฒนาทางเม็ดสี (pigmentation) บนลำตัว เช่น ใน *T. moorei* ภายหลังจากออกจากดักแด้ ระยะแรกเป็นสีเหลืองอ่อนและสีจะค่อยๆ เข้มขึ้นจนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลดำหรือสีดำเป็นเงา ระยะการเกิดสีบนตัวเต็มวัยของ *T. moorei* ใช้ระยะเวลาประมาณ 17.5 วัน (Salmah *et al.*, 1987)

ชันโรงที่อยู่ในระยะการพัฒนาเม็ดสีจะทำงานภายในรังและเรียนรู้พฤติกรรมต่างๆ จากชันโรงที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว และจะเริ่มบินออกหาอาหารได้เมื่ออายุ 28-30 วัน หลังจากออกมาเป็นตัวเต็มวัย (สมนึก บุญเกิด, 2535)

4. <u>พฤติกรรมของชันโรง</u>

4.1 การสร้างรัง

ชันโรงเกือบทุกชนิดสร้างรังในที่มืดเหมือนผึ้งโพรงไทย วัสดุที่ใช้ในการสร้างรังได้มาจากภายนอกรัง โดยเก็บพวกยางไม้ หรือสารเหนียวชนิดอื่นๆ ผสมกับไขผึ้ง นำไปสร้างหลอดรังเพื่อให้ชันโรงวรรณะนางพญาวางไข่ (สมนึก บุญเกิด, 2535)

การสร้างรังของชันโรงของกลุ่มที่สร้างรังในโพรงเทียม เช่น *T. pageni* จะสร้างกลุ่มหลอดรังเป็นกลุ่มก้อน โดยเริ่มจากด้านล่างมาก่อนแล้วสร้างซ้อนกันขึ้นมาข้างบนเรื่อยๆ เหมือนกับการกองก้อนหิน แต่ละหลอดรังจะมีเสา (pillars or connectives) เชื่อมให้ติดกัน (สมนึก บุญเกิด, 2535)

ลักษณะการสร้างรังของชันโรงในธรรมชาติมีหลายรูปแบบ บางครั้งสร้างรังอยู่ในโพรงไม้ ในโพรงใต้พื้นดินบริเวณโคนต้นไม้ ซอกหินหรือตามช่องว่างของฝาบ้านเก่าๆ เช่น *T. laeviceps* ส่วนมากชอบสร้างรังในโพรงไม้ ท่อทางเข้าออกรัง (entrance tube) จะใช้ท่อเดียวกัน ใน 1 รังจะสร้างเพียง 1 ท่อ และยื่นออกมาจากภายในรัง (Sakagami *et al.*, 1990)

องค์ประกอบภายในรังประกอบด้วยกลุ่มหลอดรังตัวอ่อน กลุ่มหลอดเก็บเกสร และกลุ่มหลอดเก็บน้ำหวาน ถูกสร้างแยกออกเป็นกลุ่มๆ (Sakagami *et al.*, 1990)

ลักษณะของหลอดรังที่ชันโรงวรรณะงาน *T. laeviceps* สร้างให้นางพญาวางไข่ มีสีเหมือนเปลือกหัวมันฝรั่ง และจัดไว้เป็นกลุ่มไม่เป็นรวงอย่างรังของผึ้ง (Schwarz, 1939)

T. laeviceps สร้างรังในโพรงใต้พื้นดินบริเวณป่าไม้ของพืชสกุลไทร โดยสร้างท่อทางเข้าออกแยกกัน แต่ละท่อเป็นของแต่ละรัง โผล่ยื่นจากพื้นดินประมาณ 18 เซนติเมตร แต่การสร้างรังของ *T. laeviceps* ในโพรงใต้พื้นดินบริเวณรากขนาดใหญ่ของ Chinese flower-vase ซึ่งมีการสร้างท่อทางเข้าออกจากภายในรังยื่นออกมาอยู่ในระดับพื้นดินเท่านั้น ปากท่อทางเข้าออกรังมีลักษณะเป็นวงรี มีขนาดส่วนที่กว้างที่สุด 0.50 เซนติเมตร และส่วนที่แคบที่สุด 0.25 เซนติเมตร ส่วนความยาวของท่อที่สร้างลงไปใต้พื้นดินยาวประมาณ 10 เซนติเมตร (Schwarz, 1939)

การสร้างรังในโพรงไม้หรือตามอาคารบ้านเรือนของ *T. laeviceps* โดยเฉพาะบริเวณชายคาบ้านและตามเสาบ้านที่สร้างด้วยไม้ มีการสร้างท่อทางเข้าออกรัง มีความยาวประมาณ 2-5 เซนติเมตร และอาจมีความยาวสูงสุดถึง 10 เซนติเมตร ส่วนของท่อจะยาวลงสู่โพรงเบื้องล่าง บริเวณฐานของท่อเป็นสีน้ำตาลดำถึงสีดำ มีลักษณะบางค่อนข้างแข็งแรงพอประมาณ และมีความหนา 2-3 มิลลิเมตร บริเวณด้านนอกมีลักษณะหยาบแต่บริเวณด้านในมีลักษณะเรียบ บริเวณปลายท่อมีลักษณะเหนียวและอ่อนเป็นสีน้ำตาลมีความหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร เมื่อสภาพภายในรังมีการพัฒนาและเพิ่มจำนวนประชากรมากขึ้น บริเวณส่วนปลายของท่อทางเข้าออกรังสามารถขยายตัวเพิ่มขึ้นได้อีกเล็กน้อย เส้นผ่าศูนย์กลางภายในปลายท่อมีความกว้าง 7-8 มิลลิเมตร และมีพื้นที่เพียงพอกับการพักของชันโรงวรรณะงาน 3-4 ตัวต่อครั้ง (Sakagami *et al.*, 1983) ลักษณะของปากท่อทางเข้าออกรังของ *T. laeviceps* มีลักษณะแบนในแนวนอนและบานออกเหมือนปากแตร (trumpet) (Schwarz, 1939)

โครงสร้างของท่อทางเข้าออกประกอบด้วยไข (wax) เป็นสารที่มีส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) ร้อยละ 90 สารเอสเตอร์ (esters) ร้อยละ 6 และกรดอิสระ (free acids) อีกร้อยละ 4 (Milborrow *et al.*, 1987)

องค์ประกอบภายในรังของ *T. laeviceps* ซึ่งสร้างรังในกระบอกไม้ไผ่สด มีเส้นผ่าศูนย์กลางวัดจากภายนอก 9-10 เซนติเมตร และช่วงของปล้องยาวประมาณ 40 เซนติเมตร โดยการผ่ารังพบว่าโครงสร้างภายในของรังและการจัดกลุ่มของหลอดรังแยกเป็นกลุ่มหลอดรังตัวหนอน ดักแด้ หลอดเก็บน้ำหวาน และหลอดเก็บเกสร (ภาพผนวกที่ 8 ก. หน้าที่ 135) ส่วนของหลอดเก็บเกสรและน้ำหวานจะอยู่ปะปนกัน (ภาพผนวกที่ 8 ค. หน้าที่ 135) และลักษณะโครงสร้างของรังชันโรงภายในกระบอกไม้ไผ่มี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะรังจะอยู่ตรงกลางของ กระบอกไม้ไผ่ มีช่องว่างมากทั้งทางด้านบนและด้านล่าง (ภาพผนวกที่ 8 ก. หน้าที่ 135) และลักษณะที่สองโครงสร้างของรังจะเหมือนแบบแรกแต่ช่องว่างภายในกระบอกไม้ไผ่มีน้อยกว่า (ภาพผนวกที่ 8 ข. หน้าที่ 135) อุโมงค์ภายในรังมีลักษณะยาว (ภาพผนวกที่ 8 ง. หน้าที่ 135) ช่องว่างหรือรอยแตกของรังทั้งหมดถูกปิดด้วยสารเหนียวสีดำ ผนังภายในของรังจะมีลักษณะบาง ส่วนผนังด้านบนและด้านล่างรวมถึงพื้นที่ภายในอุโมงค์มีลักษณะเรียบมีความหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร (Sakagami *et al.*, 1983)

4.2 การป้องกันรัง

Sakagami และคณะ (1983) พบว่าทางเข้าออกรังของ *T. laeviceps* ยังคงเปิดอยู่ในเวลากลางคืน แต่ Lindauer (1956) อ้างโดย Sakagami และคณะ (1983) ได้รายงานว่า *T. iridipennis* Smith ในประเทศศรีลังกา จะปิดท่อทางเข้าออกรังในเวลากลางคืนเพื่อป้องกันศัตรูที่อาจรุกล้ำเข้าไป

4.3 การหาอาหารและการช่วยผสมเกสรพืช

ขนาดของชันโรงมีความสัมพันธ์กับระยะทางที่มันออกหาอาหาร ชันโรงที่มีขนาดใหญ่กว่าออกหาอาหารในระยะทางที่ไกลกว่า เช่น ชันโรงขนาดเล็กมีความยาวลำตัว 3-4 มิลลิเมตร ชันโรงขนาดกลางมีความยาวลำตัวประมาณ 5 มิลลิเมตร ชันโรงขนาดใหญ่มีความยาวลำตัวประมาณ 10 มิลลิเมตร และชันโรงขนาดใหญ่สุดมีความยาวลำตัว 13-15 มิลลิเมตร สามารถบินออกไปหาอาหารในรัศมีจากรัง ประมาณ 300, 600, 800 และ 2,000 เมตร ตามลำดับ ช่วงระยะทางปกติในการออกไปหาอาหารของชันโรง อยู่ในช่วงรัศมีน้อยกว่า 1,000 เมตร (Wille, 1983)

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชันโรงกับแมลงช่วยผสมเกสรชนิดอื่นๆ ต่อ การผสมเกสรดอกทุเรียนพันธุ์ชะนี ชันโรง *Trigona* spp. เป็นกลุ่มของแมลงที่ลงตอมดอกทุเรียนมากที่สุด ร้อยละ 80 ส่วนผึ้งกลุ่มอื่นๆ มีเพียงร้อยละ 20 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ในกลุ่มของชันโรงประกอบด้วย *T. collina* ร้อยละ 35.54 *T. fimbriata* ร้อยละ 32.46 *T. laeviceps* และ *T. pagdeni* ร้อยละ 12.00 ในผึ้งกลุ่มอื่นๆ ประกอบด้วย ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* F.) ร้อยละ 10.77 ผึ้งพันธุ์ต่างประเทศ (*A. mellifera* L.) ร้อยละ 3.08 ผึ้งโพรง (*A. cerana* F.) ร้อยละ 2.31 และผึ้งมิ้ม (*A. florea* F.) ร้อยละ 0.92 และผึ้ง Anthophorid ร้อยละ 2.92 (Boongird, 1992)

นอกจากนั้นชันโรงยังชอบตอมดอกของพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ เช่น ดอกกะเพรา โหระพา พริก บัว โป๊ยเซียน และพืชตระกูลหญ้าหลายชนิด (สมนึก บุญเกิด, 2535)

5. <u>การเลี้ยงชันโรง</u>

การแยกรังชันโรง *T. laeviceps* ออกจากรังแม่ โดยแยกเอากลุ่มหลอดรังดักแด้ที่มีหลอดดักแด้นางพญารวมอยู่ด้วยไปใส่ในรังใหม่ ขณะเดียวกันนำชันโรงวรรณะงานที่มีหน้าที่ดูแลรังรวมทั้งชันโรงพี่เลี้ยงย้ายเข้าไปในรังใหม่ด้วย ระยะการเจริญเติบโตของนางพญาตั้งแต่ระยะไข่จนออกเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 36-37 วัน ใช้เวลาสั้นกว่าชันโรงวรรณะงานประมาณ 3-4 วัน เมื่อหลอดดักแด้นางพญาออกเป็นตัวเต็มวัยได้ 4-5 วัน ก็ผสมพันธุ์กับชันโรงวรรณะเพศผู้ จากนั้นชันโรงวรรณะงานจะเริ่มสร้างหลอดรังตัวหนอนเพื่อให้นางพญาวางไข่ ในช่วงแรกๆ จำเป็นต้องให้อาหารเสริมโดยนำหลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวานจากรังแม่ไปใส่ในรังใหม่บ้าง ถ้าชันโรงมีการแยกรังเองในธรรมชาติ โดยชันโรงวรรณะนางพญาตัวใหม่จะเป็นตัวแยกออกไปสร้างรังใหม่ ส่วนนางพญาชันโรงตัวแม่คงอยู่ที่รังเดิม การเลี้ยงชันโรงโดยวิธีการแยกรังต้องใช้เวลานานในการเพิ่มจำนวนประชากรภายในรังให้มากพอตามที่ต้องการ อาจใช้เวลานานถึง 1 ปี (สมนึก บุญเกิด, 2535)

การย้ายรังชันโรงจากแหล่งอาศัยในธรรมชาติลงในหีบเลี้ยงที่สร้างขึ้น โดยย้ายหลอดรังตัวอ่อน หลอดเก็บน้ำหวาน และหลอดเก็บเกสรลงในหีบเลี้ยง หีบเลี้ยงชันโรงส่วนมากทำด้วยไม้ (Boongird, 1992; Heard, 1988) ขนาดและลักษณะของหีบเลี้ยงที่ใช้เลี้ยงชันโรงมีดังนี้

การเลี้ยง *T. carbonaria* Smith ในหีบไม้ขนาดกว้าง 21.00 x ยาว 21.00 x สูง 28.00 เซนติเมตร เจาะรูทำทางเข้าออกตรงกลางด้านกว้างของหีบเลี้ยงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.50 เซนติเมตร ภายในรังประกอบด้วยหลอดรังตัวหนอนหลอดรังเก็บน้ำหวานและหลอดเก็บเกสร (Heard, 1988) (ภาพผนวกที่ 9 หน้าที่ 136)

การเลี้ยง *T. laeviceps* ในหีบไม้ขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 13.50 เซนติเมตร เจาะรูทำทางเข้าออกตรงกลางด้านกว้างของหีบเลี้ยงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.50 เซนติเมตร (Boongird, 1992)

6. <u>ผลิตภัณฑ์ของชันโรง</u>

ผลิตภัณฑ์ของชันโรง มีทั้งเกสร น้ำหวาน และยางไม้ เกสรที่ชันโรงเก็บจากดอกไม้แต่ละชนิดนั้น จะเลือกเก็บเกสรที่มีสารโคลีน (choline) มากเป็นพิเศษและสารนี้มีอยู่ในตัวของชันโรงมากทำให้ระบบประสาท และการรับความรู้สึก รวมถึงกล้ามเนื้อของชันโรงมีประสิทธิภาพมาก ส่งผลต่อการบินคดเคี้ยวไปมาในที่แคบ ๆ ได้อย่างดี ซึ่งผึ้งชนิดอื่น ๆ บินไม่ได้เหมือนชันโรง (สมนึก บุญเกิด, 2535)

น้ำหวานของชันโรงมีรสกลมกล่อมและรสชาติดี แต่ในบางฤดูอาจจะมีรสเปรี้ยวโดยเฉพาะชันโรงที่หาอาหารอยู่บริเวณป่าชายเลน เช่น ป่าจาก แม้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากรังของชันโรงจะมีปริมาณน้อยกว่าผึ้งชนิดอื่นแต่ราคาน้ำหวานจากรังของชันโรงมีราคาสูงกว่า ชันโรงบางชนิดสามารถให้น้ำหวานและเกสรมากเกือบเท่ากับผึ้งพันธุ์ ส่วนของยางไม้ใช้สำหรับอุดรูรั่วของภาชนะที่ใช้บรรจุสารปรอทได้ดี (สมนึก บุญเกิด, 2535)

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. สำรวจและเก็บรวบรวมชันโรง ในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย
2. วินิจฉัยชนิดของชันโรงที่เก็บรวบรวม
3. ศึกษาการแพร่กระจายของชันโรง ในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย
4. ศึกษาทางชีววิทยาของชันโรง โดยคัดเลือกชันโรงชนิดที่สามารถนำมาเลี้ยงในหีบเลี้ยงได้มาศึกษาเพียงชนิดเดียว
5. ศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ ของชันโรง เช่น การหาอาหาร และการหาวัสดุมาสร้างรัง และการป้องกันศัตรู
6. ศึกษาการเลี้ยงชันโรงในหีบเลี้ยงเพื่อเป็นแนวทางการใช้ชันโรงเป็นแมลงช่วยผสมเกสรต่อไป

บทที่ 2

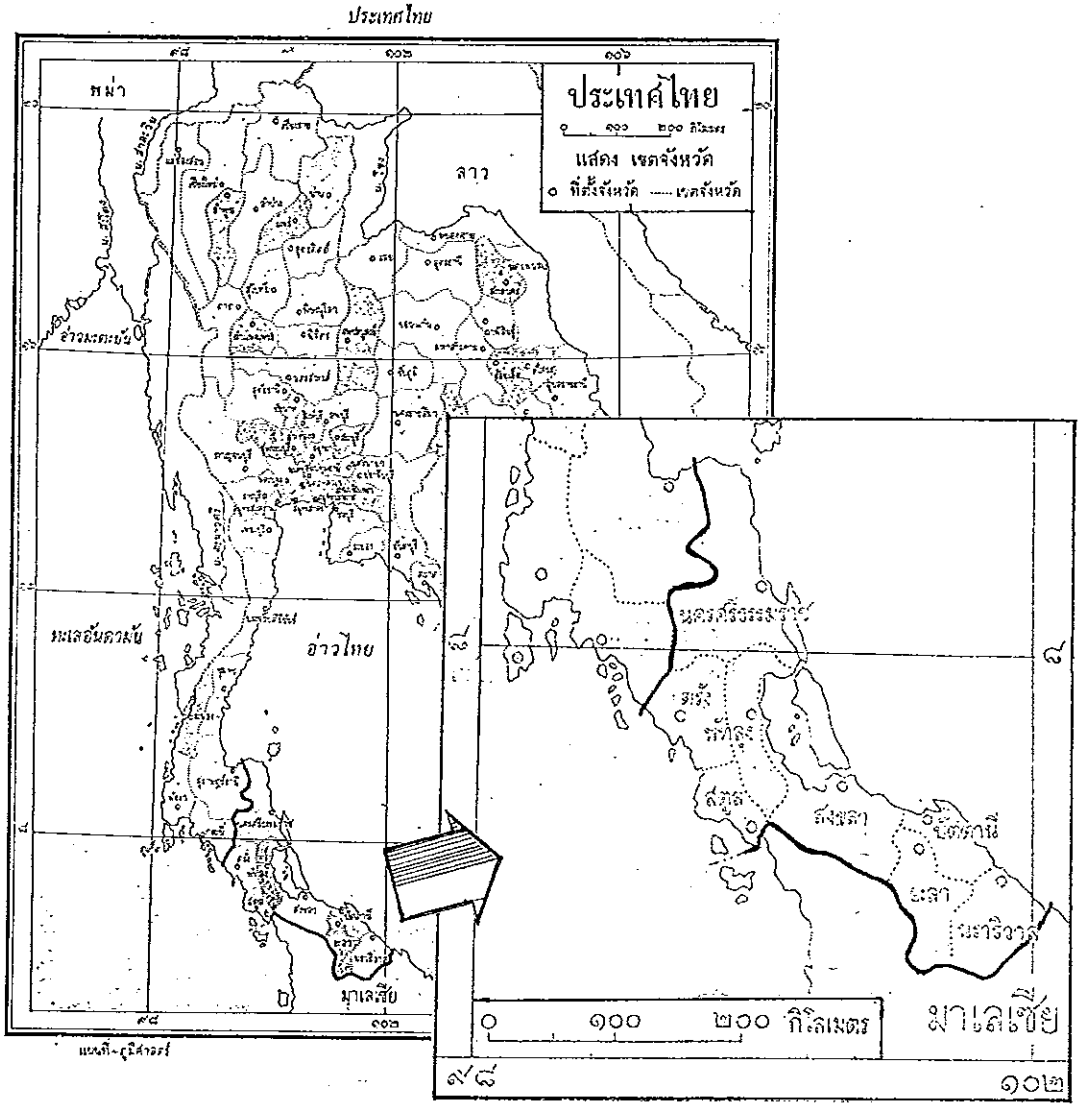
วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

1. <u>การสำรวจและเก็บรวบรวมชนิดของชันโรง</u>

เก็บรวบรวมชันโรงในเขต 8 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส (ภาพที่ 1) เริ่มทำการสำรวจตั้งแต่เดือน มกราคม 2535 และสิ้นสุดเมื่อเดือน มีนาคม 2537 การสำรวจและสุ่มเก็บตัวอย่างดังกล่าวจะทำการศึกษาเฉพาะบางท้องที่เท่านั้น วิธีการเก็บตัวอย่างชันโรงแบ่งเป็น 3 วิธี คือเก็บตัวอย่างชันโรงจากรัง เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอม[1/] ดอกไม้ และเก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอมยางไม้และเศษวัสดุบริเวณกองขยะ โดยใช้สวิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร ความยาวของถุงสวิง 80 เซนติเมตร ทำด้วยผ้าใยแก้วสีขาว ด้ามสวิงทำด้วยท่อเอสลอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.25 เซนติเมตร จำนวน 2 ท่อน ความยาวท่อนละ 60 และ 100 เซนติเมตร แต่ละท่อนเชื่อมต่อกันด้วยข้อต่อสามารถถอดเข้า-ออกได้ เพื่อความสะดวกในการจับชันโรงที่สร้างรังอยู่ในระดับความสูงที่แตกต่างกัน และสะดวกในการเคลื่อนย้าย (ภาพที่ 2) การเก็บตัวอย่างจะเก็บอย่างน้อยจำนวน 10 ตัวต่อรัง หรือมากกว่านั้นตามความเหมาะสม ตัวอย่างครึ่งหนึ่งแยกดองในขวดดองขนาด 1 แดรม (dram) โดยใช้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น ร้อยละ 70 (ภาพที่ 3) ส่วนอีกครึ่งหนึ่งเก็บเป็นตัวอย่างแห้งโดยจัดด้วยเข็มปักแมลงเบอร์ 0 เบอร์ 2 และเบอร์ 3 (ภาพที่ 4) การเลือกใช้เข็มปักแมลงขนาดเบอร์ต่างๆ ขึ้นอยู่กับขนาดของชันโรง

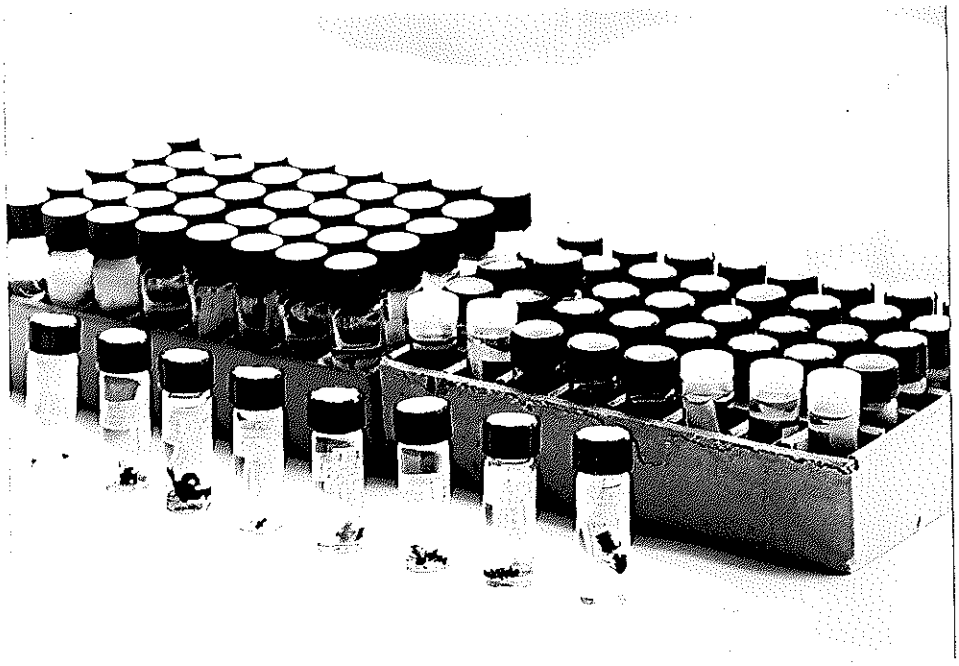
บันทึกรายละเอียดของแต่ละตัวอย่าง เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วัน เดือน ปี ที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ ชนิดของพืชที่ใช้สร้างรัง ขนาดความสูงของรังจากระดับพื้นดิน

1/ ตอม : ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ หมายความว่า "รุมล้อม จับหรือเกาะหรือบินวนเวียนใกล้ๆ" (ทวีศักดิ์ ญาณประทีป, 2534) ไม่สามารถระบุได้ว่าชันโรงเข้าไปเก็บเกสรและน้ำหวาน



ภาพที่ 1 พื้นที่เก็บรวบรวมชนิดของชันโรงในเขต 8 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่จังหวัด นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส (ดัดแปลงมาจาก : ทองใบ แตงน้อย, 2515)

ภาพที่ 2 รูปร่างลักษณะของสวิงที่ใช้ในการสุ่มเก็บตัวอย่างของชันโรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของปากสวิง 40 เซนติเมตร ความยาวของถุงสวิง 80 เซนติเมตร ทำด้วยผ้าใยแก้วสีขาว ด้ามสวิงทำด้วยท่อแอสลอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.25 เซนติเมตร จำนวน 2 ท่อน ความยาวท่อนละ 60 และ 100 เซนติเมตร เชื่อมต่อกันด้วยข้อต่อสามารถถอดเข้า-ออกได้



ภาพที่ 3 การเก็บตัวอย่างชันโรงในขวดดองขนาด 1 แดรม โดยใช้แอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 70

ภาพที่ 4 การเก็บตัวอย่างชันโรงแบบแห้งโดยจัดด้วยเข็มปักแมลง เบอร์ 0 เบอร์ 2 และเบอร์ 3

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกและการจำแนกชนิดของชันโรง

ศึกษาลักษณะทางสันฐานวิทยาของชันโรงแต่ละตัวอย่างเพื่อวินิจฉัยจำแนกหาชื่อวิทยาศาสตร์ ใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิด stereo microscope ขนาดกำลังขยาย 7-70 เท่า พร้อมอุปกรณ์การถ่ายภาพ การวินิจฉัยชนิดชันโรงใช้รูปวิธานของ Sakagami และคณะ (1990)

คัดตัวแทนของชันโรงวรรณะงานที่สมบูรณ์จำนวน 1 ตัว ต่อหนึ่งชนิด นำมาถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ในแนวด้านข้างเพื่อให้สามารถมองเห็นรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยา จากนั้นทำการตัดเอาส่วนหัวออกมาถ่ายภาพโดยให้มองเห็นด้านหน้าทั้งหมด เช่น vertex, ocelli, compound eyes, antennae, clypeus, labrum, malar space, mandibles, hairs และบริเวณส่วนของ frons ทั้งหมด ตัดส่วนของปีกหน้าและปีกหลังมาวางเรียงถ่ายภาพคู่กัน เพื่อให้มองเห็นส่วนของเส้นปีกและจำนวน hamuli ตัดส่วนของขาคู่ที่สาม ถ่ายภาพให้มองเห็นส่วนของ femur, tibia, basitarsus และ pretarsus

วัดขนาดโครงสร้างภายนอกของชันโรงงานจำนวน 10 ตัว ต่อหนึ่งชนิด ด้วย occular microscope ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ติดอยู่ภายในกล้องจุลทรรศน์มีหน่วยวัดเป็นไมครอน (micron) และทำการปรับค่าเป็นหน่วยมิลลิเมตร ซึ่ง 1 ไมครอน เท่ากับ 1/1,000 มิลลิเมตร (สมศิริ แสงโชติ, 2529)

การวัดส่วนต่างๆ ของโครงสร้างภายนอกชันโรงงาน

- ความยาวของลำตัว วัดระหว่างด้านหน้าของส่วนหัวบริเวณเหนือ scape กับส่วนปลายสุดของส่วนท้อง
- ความกว้างของส่วนหัว วัดระหว่างขอบด้านนอกของ compound eye
- ความยาวของ scape ซึ่งเป็นปล้องแรกของ antennae ที่ติดกับส่วนหัวมีขนาดใหญ่และยาวกว่าปล้องอื่นๆ วัดระหว่างส่วนที่ติดกับส่วนหัวกับส่วนปลายสุดซึ่งติดกับปล้องแรกของ flagellum
- ความยาวของ flagellum วัดระหว่างปล้องแรกที่ติดกับฐานหนวดกับส่วนปลายสุดของปล้องสุดท้าย
- ความยาวของปีกหน้าและปีกหลังวัดระหว่างฐานของปีกกับส่วนปลายของปีกที่ยาวที่สุด

- ความกว้างของ tibia ของขาคู่ที่สาม วัดระหว่างขอบด้านนอกกับขอบด้านในตรงบริเวณที่กว้างที่สุด และความยาววัดระหว่างส่วนของฐานที่ติดกับ femur กับส่วนปลายสุดซึ่งอยู่เหนือบริเวณฐานของ basitarsus

- นับจำนวน hamuli บริเวณขอบปีกด้านหน้าของปีกคู่หลัง

3. <u>การศึกษาลักษณะแหล่งที่อยู่และเขตการกระจายของชันโรง</u>

สภาพพื้นที่ที่ทำการสำรวจแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ 1. สภาพพื้นที่ราบมีต้นไม้ยืนต้น เช่น ต้นตาลตะโหนดอยู่กระจาย ได้แก่บริเวณพื้นที่ใช้ในการทำนาข้าว และบริเวณดังกล่าวยังเป็นพื้นที่ทำสวนหลังบ้าน มีการปลูกมะพร้าว และไม้ผลอื่นๆ เช่น ฝรั่ง มะม่วง มะละกอ และขนุน 2. สภาพพื้นที่ทำสวนไม้ผล เช่น เงาะ ทุเรียน มังคุด ละมุด และลองกอง 3. สภาพพื้นที่ที่เป็นภูเขา มีสภาพป่าไม้อยู่ค่อนข้างสมบูรณ์ได้แก่ บริเวณน้ำตกในเขตอุทยานแห่งชาติ

การขอทราบแหล่งข้อมูลที่อยู่อาศัยของชันโรง โดยการสอบถามเกษตรกร ประชาชนทั่วไป และเจ้าหน้าที่ของอุทยานฯ ที่พบเห็นรังของชันโรง และบริเวณที่ชันโรงออกเก็บเกสร น้ำหวาน และยางไม้ และการออกสำรวจชันโรงด้วยตนเอง

การศึกษาต่อไปนี้จะครอบคลุมการศึกษาชีววิทยา วัฏจักรชีวิต พฤติกรรม การเลือกสถานที่และการสร้างรัง การหาอาหารและวัสดุสร้างรัง การป้องกันศัตรู วิธีการเลี้ยง และผลิตภัณฑ์ของชันโรง ใช้ *T. laeviceps* เป็นตัวแทนในการศึกษา เนื่องจากชันโรงชนิดดังกล่าวมีอยู่เป็นจำนวนมากในสภาพธรรมชาติและสามารถพบได้ง่ายในพื้นที่ทั่วๆ ไป

4. <u>การศึกษาทางชีววิทยาของชันโรง</u>

ศึกษาวัฏจักรชีวิตตั้งแต่ระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในระหว่างเดือนกันยายน ถึง ธันวาคม 2536 ในการศึกษาหาระยะการเจริญเติบโตนี้ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ 2 วิธี คือ

4.1 ศึกษาโดยใช้สีโปสเตอร์ป้ายลงบนหลอดรัง สีที่ใช้ประกอบด้วย สีน้ำเงิน สีแดง และสีเหลือง ทำเครื่องหมายบนหลอดรังที่นางพญาชันโรงวางไข่ในวันที่ทำการทดลอง จำนวน 10 หลอดรังต่อครั้ง ครั้งที่หนึ่งใช้สีน้ำเงิน และครั้งที่สองใช้สีแดงทำเครื่องหมายเว้นระยะห่างจากครั้งแรก 1 วัน ครั้งที่สามใช้สีเหลืองทำเครื่องหมายเว้นระยะห่างจากครั้งที่สอง 1 วัน เช่นกัน

CENTRAL LIBRARY
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

การทดลองในครั้งต่อๆ มา จะวนกลับมาใช้สีน้ำเงิน สีแดง และสีเหลืองสลับกัน และทำการจดบันทึก วัน เดือน ปี ที่ทำการทดลอง และทำการตรวจผลการทดลองทุกๆ 2 วัน ระหว่างวันที่ 16-29 กันยายน 2536

4.2 ศึกษาโดยวิธีการถ่ายภาพกลุ่มหลอดรังตัวอ่อนและลักษณะภายในรังของชันโรง ระหว่างเดือนกันยายน ถึง ธันวาคม 2536 โดยทำการศึกษาและถ่ายภาพทุกๆ 2 วัน พร้อมกับการสังเกตและจดบันทึกการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มหลอดรังตัวอ่อนตั้งแต่ชันโรงเริ่มวางไข่จนกระทั่งเจริญออกเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมด การถ่ายภาพทำในเวลากลางคืนช่วงเวลา 19:00-20:00 นาฬิกา เพราะในช่วงเวลาดังกล่าวชันโรงงานบินเข้ารังหมดและสามารถศึกษาสภาพภายในรังได้สะดวก โดยใช้กล้องถ่ายภาพติดเมคโครเลนส์พร้อมอุปกรณ์ให้แสง (flash) และใช้แสงสว่างจากไฟฉายตรวจสภาพภายในรังก่อนการถ่ายภาพ ทำการจดบันทึกรายละเอียดต่างๆ ทุกครั้ง เพื่อนำไปเปรียบเทียบและสรุปผลการทดลอง

5. <u>ศึกษาพฤติกรรมของชันโรง</u>

5.1 การหาอาหารและวัสดุสร้างรังของชันโรง

สังเกตพฤติกรรมการเก็บเกสรและน้ำหวาน ทำการศึกษาในบริเวณพื้นที่แปลงทดลองของภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แบ่งเวลาในการศึกษาออกเป็นช่วงๆ ในช่วงเช้าถึงช่วงสาย (เวลาประมาณ 06:00-10:00 นาฬิกา) หลังจากเวลาช่วงสายถึงบ่าย (เวลา 10:00-13:00 นาฬิกา) และในช่วงบ่ายจนถึงค่ำ (เวลา 13:00 นาฬิกา ถึงช่วงหมดแสงอาทิตย์)

5.2 การศึกษาการป้องกันศัตรูของชันโรง

สังเกตการป้องกันศัตรูที่เข้าไปรบกวนรังของชันโรง บริเวณทางเข้าออกรัง โดยแบ่งเวลาในการสังเกตออกเป็นช่วงๆ คือ ในช่วงเวลาเช้า (เวลา 07:00-08:00 นาฬิกา) ช่วงเวลาเที่ยง (เวลา 12:00-13:00 นาฬิกา) ช่วงเวลาเย็น (เวลา 16:00-17:00 นาฬิกา) และช่วงเวลากลางคืน (เวลา19:00-20:00 นาฬิกา)

6. ศึกษาวิธีการเลี้ยงชันโรง

การศึกษาวิธีการเลี้ยงชันโรง ศึกษาใน 2 หัวข้อใหญ่ คือ การเลี้ยงชันโรงในภาชนะและวัสดุที่ดัดแปลง และเวลาของการย้ายรัง (กลางวัน-กลางคืน)

6.1 การศึกษาการเลี้ยงชันโรง สามารถแบ่งออกได้ 2 วิธี

6.1.1 วิธีการเลี้ยงชันโรงของเกษตรกร โดยการออกสำรวจ การถ่ายภาพรูปร่างลักษณะของวัสดุที่เกษตรกรใช้เลี้ยงชันโรง และสอบถามวิธีการย้ายรังของเกษตรกร

6.1.2 วิธีการเลี้ยงชันโรงในหีบเลี้ยง

เปรียบเทียบการเลี้ยงชันโรง *T. laeviceps* ในหีบเลี้ยง โดยทำการทดลองในบริเวณโรงเลี้ยงผึ้งพื้นที่แปลงทดลองของภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยใช้หีบเลี้ยง 2 ลักษณะ คือหีบเลี้ยงที่วางในแนวตั้งและแนวนอนลักษณะละ 5 หีบ ไม้ที่ใช้ประกอบเป็นหีบเลี้ยงใช้ไม้กระดานฝาบ้านเก่าๆ มีความหนาประมาณ 1.25 เซนติเมตร และมีความกว้างของหน้าไม้ประมาณ 15.50 เซนติเมตร

6.1.2.1. ลักษณะหีบเลี้ยงที่วางในแนวนอน มีขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร ทำทางเข้าออกรังตรงกลางด้านหน้าติดกับฐานหีบเลี้ยงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.50 เซนติเมตร (ภาพที่ 5 ก.) ขนาดของหีบเลี้ยงดังกล่าวดัดแปลงมาจากหีบเลี้ยงของ Boongird (1992)

6.1.2.2. ลักษณะหีบเลี้ยงที่วางในแนวตั้ง มีขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 16.00 x สูง 28.00 เซนติเมตร ทำทางเข้าออกตรงกลางด้านหน้าหีบเลี้ยงติดกับพื้นชั้นกลาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.50 เซนติเมตร (ภาพที่ 5 ข.) ลักษณะพิเศษของหีบเลี้ยงแบบที่ 2 คือ ภายในหีบเลี้ยงจะแบ่งเป็น 2 ชั้น บริเวณด้านข้างของพื้นชั้นกลางของหีบเลี้ยงด้านในเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.50 เซนติเมตรข้างละ 1 รู เพื่อให้ชันโรงสามารถขยายรังลงไปในพื้นที่ชั้นล่างได้เมื่อพื้นที่บริเวณชั้นบนเต็ม หรือเมื่อบริเวณพื้นที่ชั้นบนเกิดความแออัด ขนาดของหีบเลี้ยงดังกล่าวดัดแปลงมาจากหีบเลี้ยงของ Heard (1988)

ภาพที่ 5 ลักษณะและขนาดของหีบเลี้ยงที่ใช้ในการศึกษาการเลี้ยง *Trigona laeviceps* Smith

ก. หีบเลี้ยงในแนวนอน ขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร

ข. หีบเลี้ยงในแนวตั้ง ขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 16.00 x สูง 28.00 เซนติเมตร

6.2 เปรียบเทียบเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้ายรังชันโรงจากรังในธรรมชาติลงในหีบเลี้ยง

ทดลองเปรียบเทียบหาช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้ายรัง *T. laeviceps* ซึ่งอาศัยอยู่ในโพรงไม้ในธรรมชาติ ลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงที่จัดสร้างขึ้นมา ช่วงเวลาที่เปรียบเทียบคือเวลากลางวันและเวลากลางคืน

6.2.1 การย้ายรังของชันโรงลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงในตอนกลางวัน เวลา 7:00-9:00 นาฬิกา โดยใช้กระป๋องฉีดน้ำฉีดบริเวณปากทางเข้าออกรังเพื่อให้ชันโรงภายในรังสงบไม่ออกมารบกวนหรือกัดขณะปฏิบัติงาน ใช้ขวานขนาดใหญ่ผ่าท่อนไม้ที่เป็นโพรงอาศัยของชันโรงออกเป็น 2 ซีก จากนั้นใช้มีดปลายแหลมแซะกลุ่มของหลอดรังตัวหนอน กลุ่มหลอดเกสร และหลอดน้ำหวานลงวางในหีบเลี้ยง

6.2.2 การทดลองย้ายรังลงในหีบเลี้ยงในเวลากลางคืน เวลา 19:00-21:00 นาฬิกา ทดลอง 2 วิธี คือ

6.2.2.1 การย้ายรังชันโรงลงในหีบเลี้ยงโดยอาศัยแสงสว่างจากไฟฉายช่วยในการปฏิบัติงาน วิธีนี้จำเป็นต้องมีผู้ช่วยเพื่อจัดส่งอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นช่วยส่องไฟฉายเพื่อให้แสงสว่าง

6.2.2.2 การย้ายรังของชันโรงลงในหีบเลี้ยงโดยอาศัยแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า (หลอดฟรูออเรสเซนต์)

ขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานทั้ง 2 วิธี ทำเหมือนกับการปฏิบัติงานในตอนกลางวัน แต่ไม่ใช้กระป๋องฉีดน้ำเนื่องจากชันโรงงานไม่บินออกมารบกวนหรือกัดขณะปฏิบัติงานในเวลากลางคืน

7. <u>ผลิตภัณฑ์ของชันโรง</u>

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ของชันโรง ได้แก่ เกสรดอกไม้ น้ำหวาน และยางไม้ โดยวิธีการสังเกต และจากการสอบถามเกษตรกร

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์

1. <u>การสำรวจและเก็บรวบรวมชนิดของชันโรง</u>

ผลจากการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างของชันโรงในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย (ระหว่างเส้นรุ้งที่ 5 องศา 36 ลิปดา - 9 องศา 20 ลิปดา เหนือ และระหว่างเส้นแวงที่ 99 องศา 15 ลิปดา - 102 องศา 6 ลิปดา ตะวันออก) ระหว่างเดือน มกราคม 2535 - มีนาคม 2537 สามารถเก็บรวบรวมตัวอย่างของชันโรงได้ทั้งหมด 103 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างจากรังของชันโรงจำนวน 95 ตัวอย่าง ตัวอย่างชันโรงที่กำลังตอมดอกไม้ จำนวน 4 ตัวอย่าง และตัวอย่างชันโรงที่กำลังตอมยางไม้และเศษวัสดุบริเวณกองขยะ จำนวน 4 ตัวอย่าง ตัวอย่างชันโรงที่เก็บรวบรวมสามารถแบ่งจำนวนในแต่ละจังหวัดได้ ดังรายละเอียดตามตารางที่ 1

จำนวนตัวอย่างของชันโรงที่เก็บรวบรวมมาทั้งหมด 103 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) เป็นเพียงส่วนหนึ่งของตัวอย่างชันโรง ที่เข้าไปสำรวจในบางพื้นที่เท่านั้น ไม่ใช่ตัวแทนของแต่ละจังหวัด

2. <u>ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจำแนกชนิดของชันโรง</u>

ผลจากการศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชันโรงสามารถจำแนกชนิด ตามรูปวิธานของ Sakagami และคณะ (1990) ได้จำนวน 2 สกุล 5 สกุลย่อย 9 ชนิด จากจำนวน 103 ตัวอย่าง มีอยู่ 1 ชนิด ที่ไม่เคยมีรายงานในประเทศไทยมาก่อน คือ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz) ส่วนอีก 8 ชนิด มีรายงานว่าเคยพบในประเทศไทย (ตารางที่ 2) (Sakagami *et al.*, 1990)

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างชันโรงที่สำรวจพบและเก็บรวบรวมขณะที่ชันโรงกำลังมีกิจกรรมต่าง ๆ กัน ในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

จังหวัด	จำนวนตัวอย่างชันโรง			รวม
	จากรัง	ขณะชันโรงกำลังตอมดอกไม้	ขณะชันโรงกำลังตอมยางไม้และเศษวัสดุ	
นครศรีธรรมราช	2	-	1	3
ตรัง	5	1	1	7
พัทลุง	14	-	-	14
สงขลา	53	1	1	55
สตูล	1	-	-	1
ปัตตานี	9	-	-	9
ยะลา	2	2	1	5
นราธิวาส	9	-	-	9
รวม	95	4	4	103

ตารางที่ 2 ชันโรงจำนวน 9 ชนิด และจำนวนตัวอย่างที่สำรวจพบในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

ชนิดของชันโรง	จังหวัด 1/								รวม
	นศ.	ตร.	พท.	สต.	สข.	ปน.	ยล.	นธ.	
Hypotrigona (Pariotrigona)									
pendleburyi (Schwarz) 2/	-	1 3/	-	-	1	-	-	-	2
Trigona (Tetragonula)									
laeviceps Smith	-	2	5	-	43	4	2	-	56
T. (T.) fuscobalteata Cameron	-	-	-	-	1	2	-	1	4
T. (Lepidotrigona)									
ventralis Smith	-	-	-	1	-	-	-	-	1
T. (L.) terminata Smith	-	-	1	-	-	-	-	-	1
T. (T.) atripes Smith	1	-	-	-	1	-	1	-	3
T. (Tetrigona) apicalis Smith	1	2	7	-	2	1	2	6	21
T. (Heterotrigona) itama Cockerell	-	1	1	-	4	1	-	1	8
T. (Geniotrigona) thoracica Smith	1	1	-	-	3	1	-	1	7
รวม	3	7	14	1	55	9	5	9	103

หมายเหตุ 1/ นศ. = นครศรีธรรมราช ตร. = ตรัง พท. = พัทลุง สต. = สตูล สข. = สงขลา ปน. = ปัตตานี ยล. = ยะลา นธ. = นราธิวาส

2/ ชนิดที่ไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศไทยมาก่อน

3/ ตัวเลขที่แสดงในตารางหมายถึงจำนวนตัวอย่างที่สำรวจในจังหวัดนั้น

นอกจากการใช้รูปวิธานของ Sakagami และคณะ (1990) ในการวินิจฉัยชนิดของชันโรงแล้ว ยังได้บันทึกรายละเอียดลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชันโรงทั้ง 9 ชนิด คือ ความยาวของลำตัว ความกว้างของหัว ความยาวของ scape, flagellum ปีกหน้าและปีกหลัง ความกว้างและความยาว tibia ของขาคู่ที่สาม และจำนวน hamuli (ตารางที่ 3)

จากตารางที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะโครงสร้างภายนอกชันโรงทั้ง 9 ชนิด พบว่า *T. thoracica* เป็นชันโรงที่มีขนาดทั่วๆ ไป เฉลี่ยใหญ่ที่สุดและมีจำนวน hamuli มากที่สุด ชนิดที่มีขนาดและมีจำนวน hamuli รองลงมา คือ *T. itama*, *T. apicalis*, *T. atripes*, *T. terminata*, *T. ventralis*, *T. fuscobalteata*, *T. laeviceps* และ *H. pendleburyi* ตามลำดับ *T. fuscobalteata* และ *T. laeviceps* มีขนาดที่ไล่เรี่ยกันมาก

ในรูปวิธานของ Sakagami และคณะ (1990) ไม่ใช้จำนวน hamuli เป็นส่วนระบบที่ใช้วินิจฉัยชนิดของชันโรง แต่จากการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาจำนวน hamuli ของชันโรงแต่ละชนิดเพิ่มเติม เป็นที่น่าสังเกตว่า มีอยู่ 3 ชนิด คือ *T. thoracica*, *T. apicalis* และ *T. atripes* มีจำนวน hamuli ที่ไม่แน่นอน ได้แสดงเป็นค่าพิสัยในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ขนาดของโครงสร้างภายนอกบางลักษณะของซันโรงทั้ง 9 ชนิด ที่สำรวจพบในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย แต่ละลักษณะใช้แมลงจำนวน 10 ตัว เพื่อหาค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (±) หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ชนิดของซันโรง	ความยาวลำตัว	ความกว้างของหัว	ความยาว scape	ความยาว flagellum	ความยาวปีกหน้า	ความยาวปีกหลัง	ความกว้าง tibia ขาหลัง	ความยาว tibia ขาหลัง	จำนวน[1/] hamuli
Hypotrigona pendleburyi	3.23	1.30	0.60	0.99	3.10	1.96	0.40	1.00	5
(Schwarz)	(±0.170)	(±0.047)	(±0.047)	(±0.032)	(±0.125)	(±0.052)	(±0.000)	(±0.000)	
Trigona laeviceps Smith	4.04	1.66	0.68	1.37	3.97	2.52	0.58	1.58	5
	(±0.102)	(±0.049)	(±0.040)	(±0.000)	(±0.064)	(±0.090)	(±0.040)	(±0.040)	
Trigona fuscobalteata	4.17	1.67	0.74	1.37	3.79	2.60	0.60	1.43	5
Cameron	(±0.200)	(±0.046)	(±0.049)	(±0.046)	(±0.083)	(±0.063)	(±0.000)	(±0.046)	
Trigona ventralis Smith	4.96	1.91	0.82	1.44	4.65	3.01	0.66	1.60	6
	(±0.254)	(±0.030)	(±0.040)	(±0.049)	(±0.067)	(±0.054)	(±0.049)	(±0.077)	

1/ จำนวน hamuli ตัวเลขเดี่ยว หมายความว่าจากตัวอย่างแมลงจำนวน 10 ตัว แมลงชนิดนั้น ๆ ทุก ๆ ตัวมีจำนวน hamuli เท่ากัน ส่วนตัวเลขที่เป็นช่วง หมายความว่า จากตัวอย่างแมลงจำนวน 10 ตัว แมลงชนิดนั้น ๆ มีจำนวน hamuli ไม่แน่นอน แสดงเป็นค่าพิสัย

ตารางที่ 3 (ต่อ)

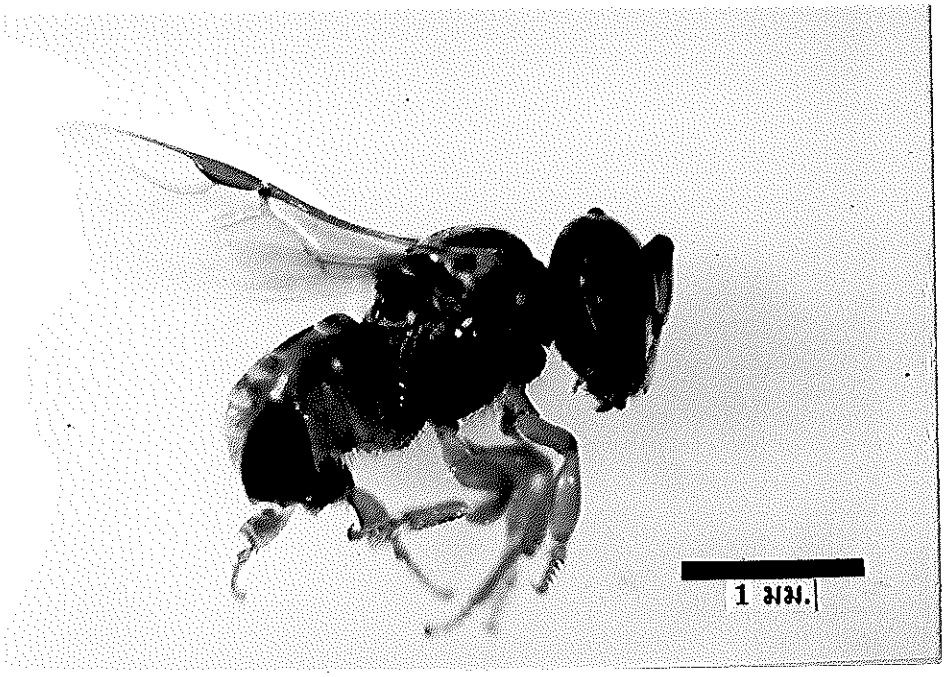
ชนิดของชันโรง	ความยาวลำตัว	ความกว้างของหัว	ความยาว scape	ความยาว flagellum	ความยาวปีกหน้า	ความยาวปีกหลัง	ความกว้าง tibia ขาหลัง	ความยาว tibia ขาหลัง	จำนวน1/ hamuli
Trigona terminata Smith	5.66 (±0.185)	2.23 (±0.064)	1.02 (±0.040)	1.84 (±0.128)	5.79 (±0.114)	3.80 (±0.134)	0.87 (±0.046)	2.50 (±0.050)	6
Trigona atripes Smith	6.11 (±0.367)	2.33 (±0.064)	1.01 (±0.030)	1.91 (±0.030)	6.80 (±0.167)	4.60 (±0.148)	1.01 (±0.030)	2.83 (±0.090)	5-7
Trigona apicalis Smith	6.36 (±0.207)	2.36 (±0.097)	0.94 (±0.084)	1.66 (±0.084)	6.51 (±0.179)	4.39 (±0.099)	1.06 (±0.084)	2.62 (±0.113)	6-8
Trigona itama Cockerell	6.45 (±0.406)	2.76 (±0.107)	1.05 (±0.053)	1.96 (±0.052)	6.70 (±0.283)	4.43 (±0.067)	0.99 (±0.032)	2.52 (±0.079)	7
Trigona thoracica Smith	9.16 (±0.828)	3.34 (±0.097)	1.27 (±0.048)	2.60 (±0.082)	9.09 (±0.129)	5.86 (±0.237)	1.12 (±0.042)	3.46 (±0.143)	8-10

1/ จำนวน hamuli ตัวเลขเดี่ยว หมายความว่าจากตัวอย่างแมลงจำนวน 10 ตัว แมลงชนิดนั้น ๆ ทุก ๆ ตัวมีจำนวน hamuli เท่ากัน ส่วนตัวเลขที่เป็นช่วง หมายความว่า จากตัวอย่างแมลงจำนวน 10 ตัว แมลงชนิดนั้น ๆ มีจำนวน hamuli ไม่แน่นอน แสดงเป็นค่าพิสัย

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกอื่น ๆ เช่น ลักษณะของเส้นขนและสีบนส่วนหัว อก ขา ปีก และส่วนท้อง ของชันโรงทั้ง 9 ชนิด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz)

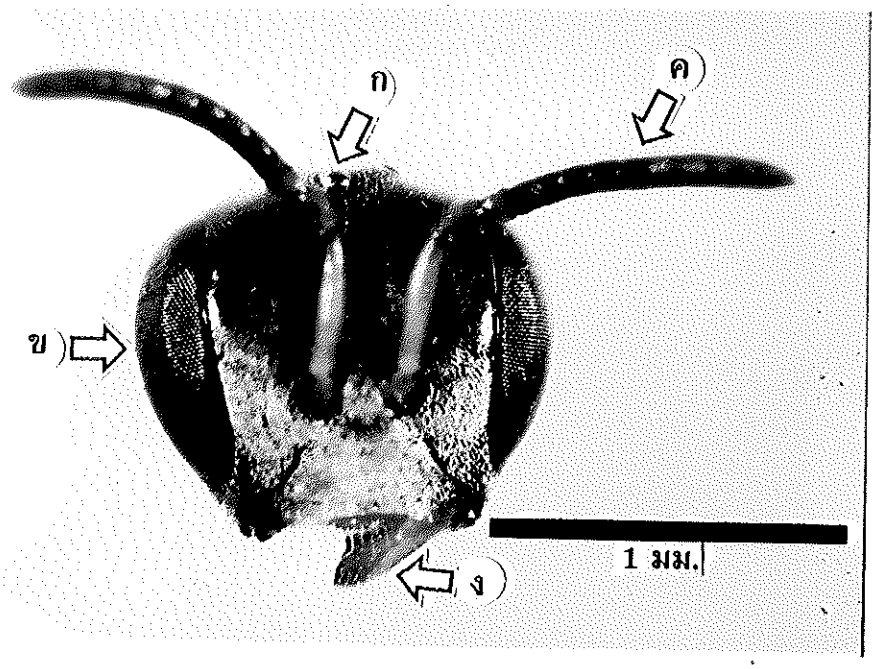
เป็นชันโรงที่มีลำตัวขนาดเล็ก ลักษณะโดยทั่วไปของ *H. (P.) pendleburyi* ได้แสดงในภาพที่ 6 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 6 ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz)

ส่วนหัว

หัวสีน้ำตาลเข้มมีลักษณะเรียบเป็นมันและมีขนอ่อนกระจาย vertex เรียบมีขนเล็กน้อย เส้นผ่าศูนย์กลางของ ocellus กว้างกว่าระยะห่างระหว่าง ocelli compound eye ยาวจาก vertex ลงมาใกล้กับฐานของ mandible malar area ยาวกว่าความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 scape สีน้ำตาล flagellum สีน้ำตาลเข้ม และแต่ละปล้องมีความยาวใกล้เคียงกัน ยกเว้นปล้องแรกจะสั้นกว่าปล้องอื่น ๆ ส่วนปลายของปล้องสุดท้ายมีลักษณะเรียวมนและมีความยาวกว่าปล้องอื่น ๆ clypeus สีน้ำตาลมีรอยขรุขระกระจายและบริเวณขอบด้านล่างมีแถบเส้นสีน้ำตาลเข้ม labrum มีขนาดเรียวเล็กมีขนยาวกระจาย mandible สีน้ำตาลยกเว้นบริเวณฐานเป็นสีน้ำตาลเข้ม มีขนยาวบริเวณด้านนอก และมีร่องฟัน 1 ร่อง (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 หัวของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz)

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

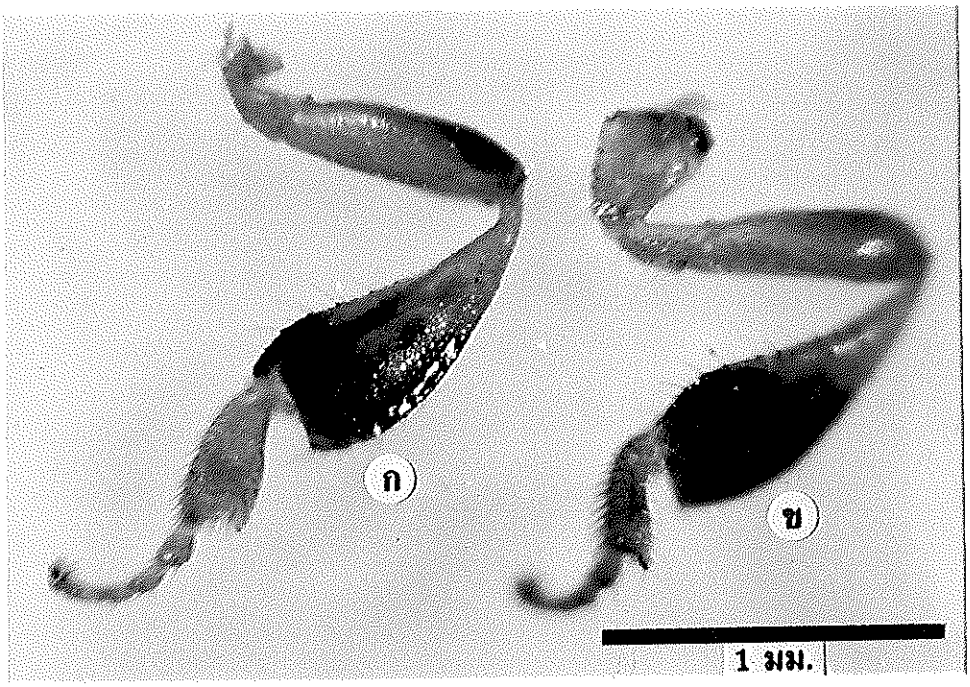
ส่วนอก

บริเวณส่วนอกสีดำมีลักษณะเรียบเป็นมันไม่มีขน ด้านข้างมีขนสั้นๆ กระจาย และด้านล่างมีขนยาวสีน้ำตาลแดง scutellum สีน้ำตาลแดงมีขนบริเวณขอบด้านหลัง และมีลักษณะสั้นยื่นออกไปไม่คลุม propodeum (ภาพที่ 6)

ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลางสีน้ำตาลแดง มีขนสั้นๆ กระจาย ยกเว้น tarsus มีขนยาวแซมด้วยขนแข็งกระจาย (ภาพที่ 6)

ขาคู่ที่สาม femur สีน้ำตาลเข้ม tibia สีน้ำตาลแดงยกเว้นบริเวณส่วนปลายประมาณครึ่งหนึ่งเป็นสีน้ำตาลดำ และขอบด้านบนของ tibia ประกอบด้วยขนเส้นเดี่ยวๆ ค่อนข้างสั้น metatarsus มีขนแข็งแซมด้วยขนอ่อนจากส่วนฐานถึงส่วนปลาย (ภาพที่ 8)



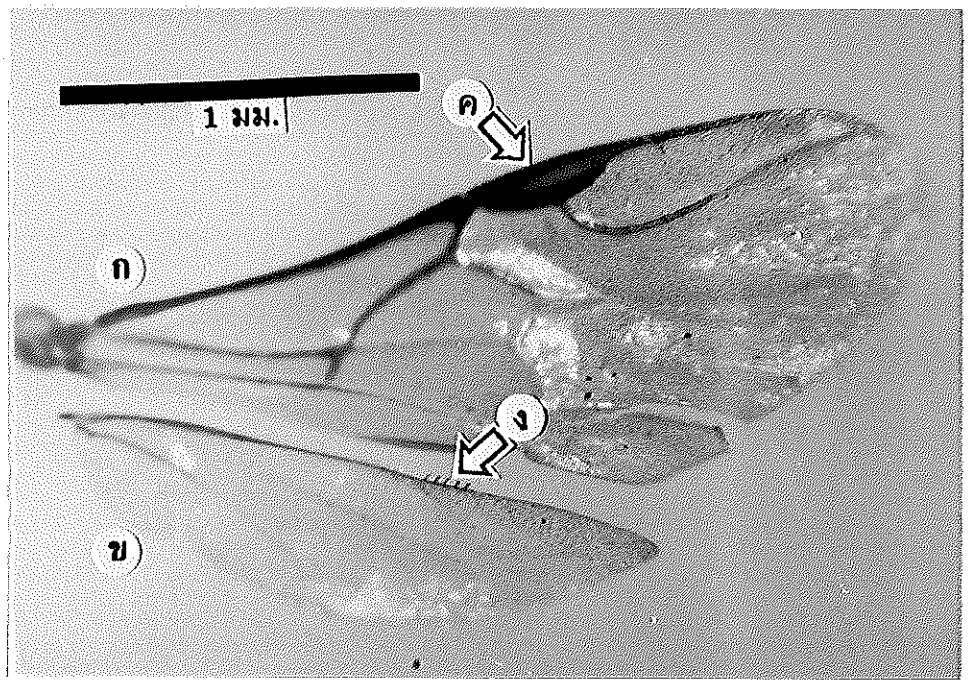
ภาพที่ 8 ขาคู่ที่สามของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz)

ก. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม

ข. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม

ส่วนปีก

แผ่นปีกสีน้ำตาลแดงมีลักษณะใส เส้นปีกสีน้ำตาลเข้มและลดรูปเหลือเส้นน้อย pterostigma ขยายกว้าง (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 ปีกของ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz)

ก. ปีกหน้า ค. pterostigma

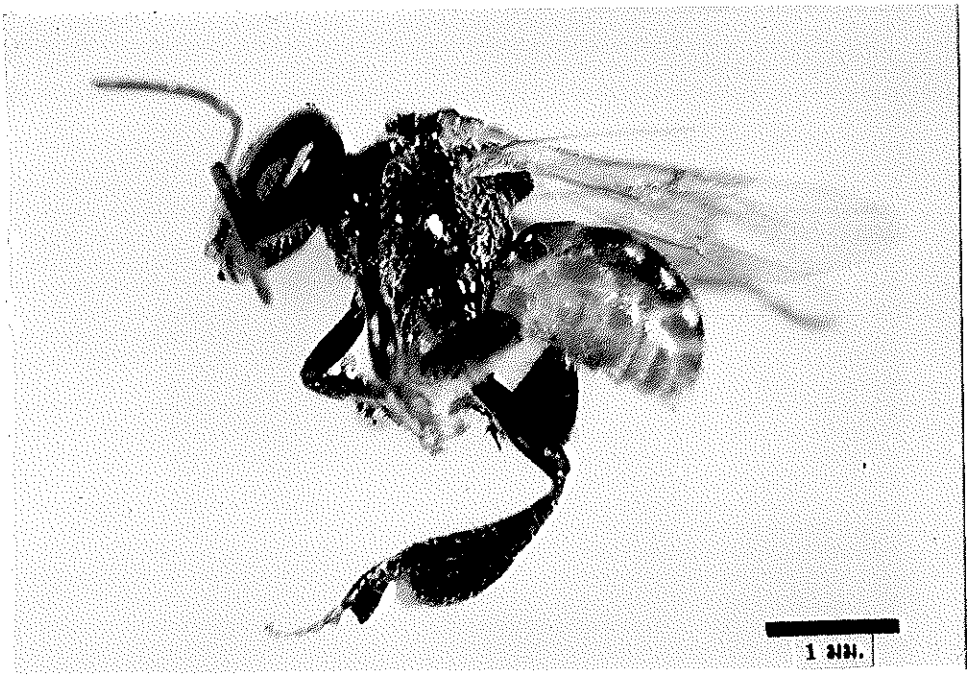
ข. ปีกหลัง ง. hamuli

ส่วนท้อง

ด้านบนของปล้องท้องสีน้ำตาลส่วนด้านล่างสีน้ำตาลแดง บริเวณปล้องท้องตอนปลายมีขนกระจายสีน้ำตาลอ่อน (ภาพที่ 6)

2.2 *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith

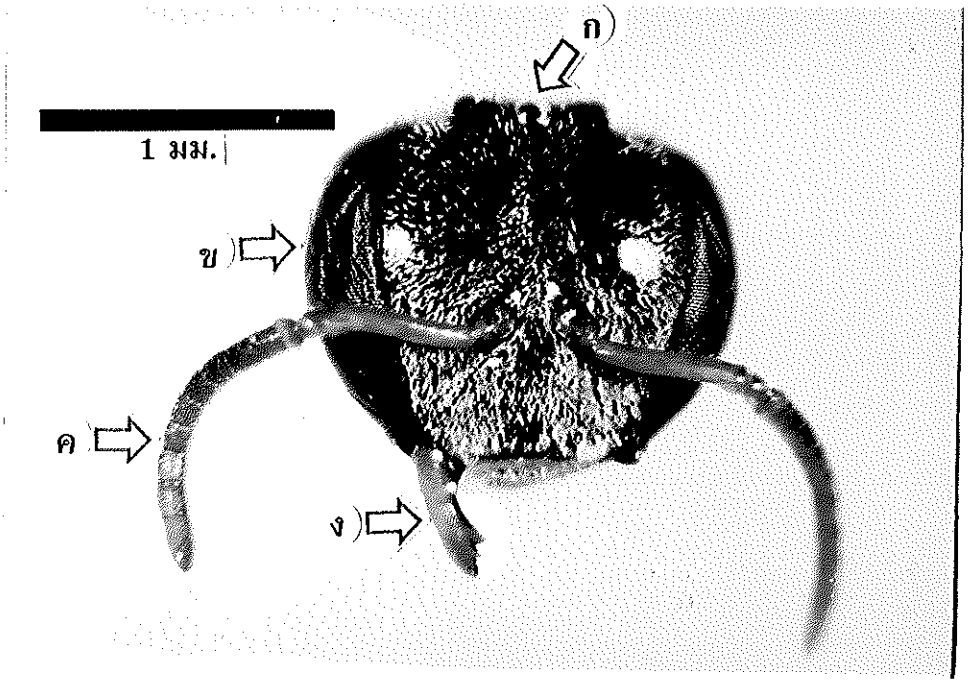
เป็นชันโรงขนาดเล็ก ลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (T.) laeviceps* ได้แสดงในภาพที่ 10 สามารถจำแนกรูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 10 ลักษณะโครงสร้างภายนอกของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith

ส่วนหัว

หัวมีลักษณะเรียบเป็นมันและมีขนสีขาวนวลกระจายบนหน้า ช่วงห่างของ ocelli เกือบเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของ ocellus ส่วนของ malar space มีขนาดเล็กกว่าความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 scape และ flagellum สีน้ำตาล clypeus สีน้ำตาลเข้มแต่ขอบด้านล่างสีดำ labrum สีน้ำตาลมีขนอ่อนค่อนข้างยาวจำนวนมากและบริเวณส่วนปลายประกอบด้วยขนสีเงินจนเกือบเป็นสีขาวนวล mandible ประกอบด้วยร่องฟัน 2 ร่อง อยู่บริเวณขอบด้านใน และ mandible แยกออกจากขอบของ compound eye ค่อนข้างน้อยกว่าความกว้างของ scape (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 หัวของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

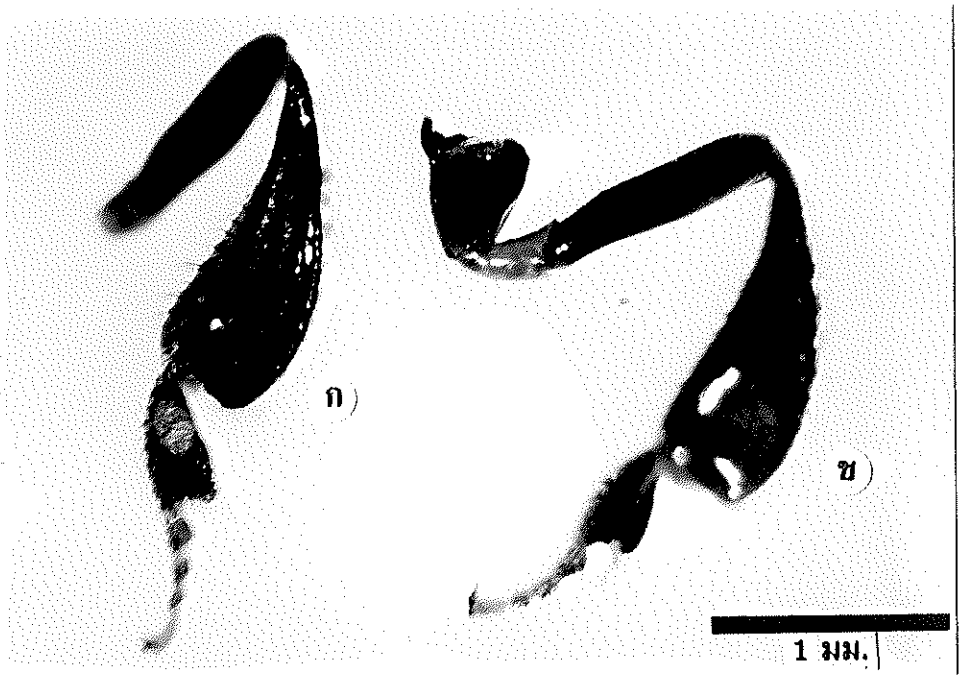
ส่วนอก

อกสีดำมีลักษณะค่อนข้างเรียบ บริเวณตอนกลางมีขนอ่อนแซมด้วยขนแข็งสั้น ๆ ส่วนขอบด้านข้างมีขนอ่อนหนาแน่น และด้านข้างของอกมีขนอ่อนกระจาย scutellum มีขนแข็งแซมด้วยขนอ่อนแผ่กว้างไปทางด้านหลังจนเกือบเลยส่วนปลายของ propodeum เมื่อมองจากด้านข้างตอนปลายของ propodeum ปราศจากรอยบุ๋มไม่มีขนและสะท้อนแสง (ภาพที่ 10)

ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลางมีขนอ่อนกระจาย coxa และ trochanter สีน้ำตาล femur และ tibia สีน้ำตาลเข้ม ส่วน tarsi สีน้ำตาลมีขนแข็งและขนอ่อนกระจาย (ภาพที่ 10)

ขาคู่ที่สามมีขนอ่อนกระจาย coxa, trochanter และ tibia สีน้ำตาลเข้ม ส่วนขอบด้านบนของ tibia มีขนแตกแขนงเป็นพู่ขนนก บริเวณด้านในของ metatarsus มีเส้นขนเรียงเป็นจานรูปไข่อยู่ใกล้ฐานแต่ไม่มีขนแข็ง บริเวณส่วนปลายติดกับข้อต่อมีขนแข็งยาวปกคลุม (ภาพที่ 12)



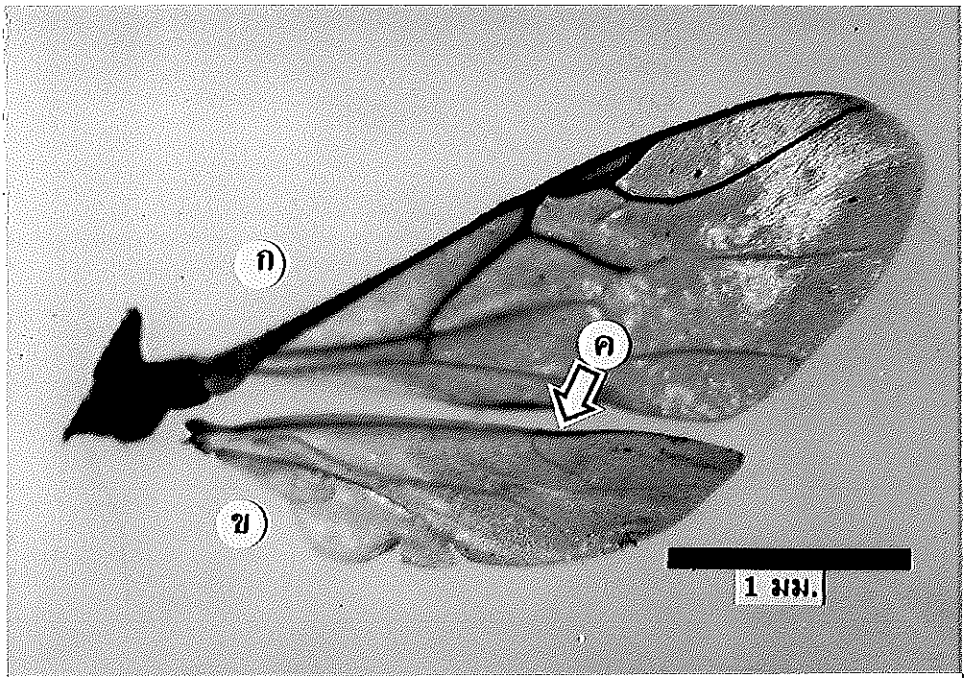
ภาพที่ 12 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith

ก. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม

ข. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม

ส่วนปีก

ส่วขของเนื้อปีกของปีกคู่หน้าและปีกคู่หลังมีลักษณะใสและมีขนสั้น ๆ กระจาย (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ปีกของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith

ก. ปีกหน้า ค. hamuli

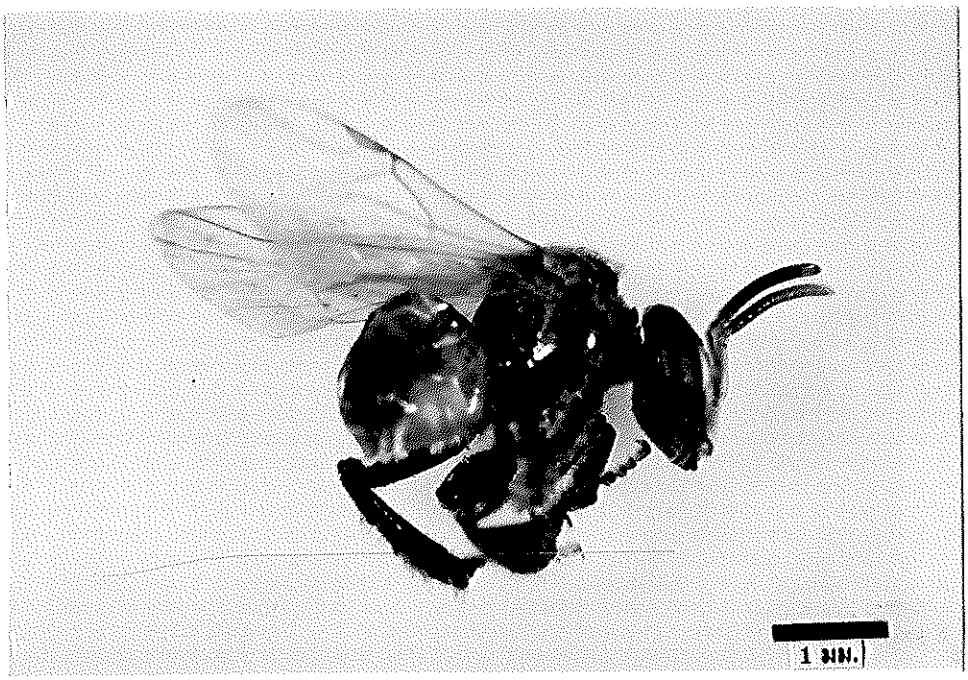
ข. ปีกหลัง

ส่วนท้อง

บริเวณส่วนท้องเป็นสีน้ำตาลและมีลักษณะมันเป็นเงา ส่วนปลายท้องมีขนสีเหลืองจนเกือบเป็นสีขาวนวลกระจาย (ภาพที่ 10)

2.3 ***Trigona (Tetragonula) fuscobalteata*** Cameron

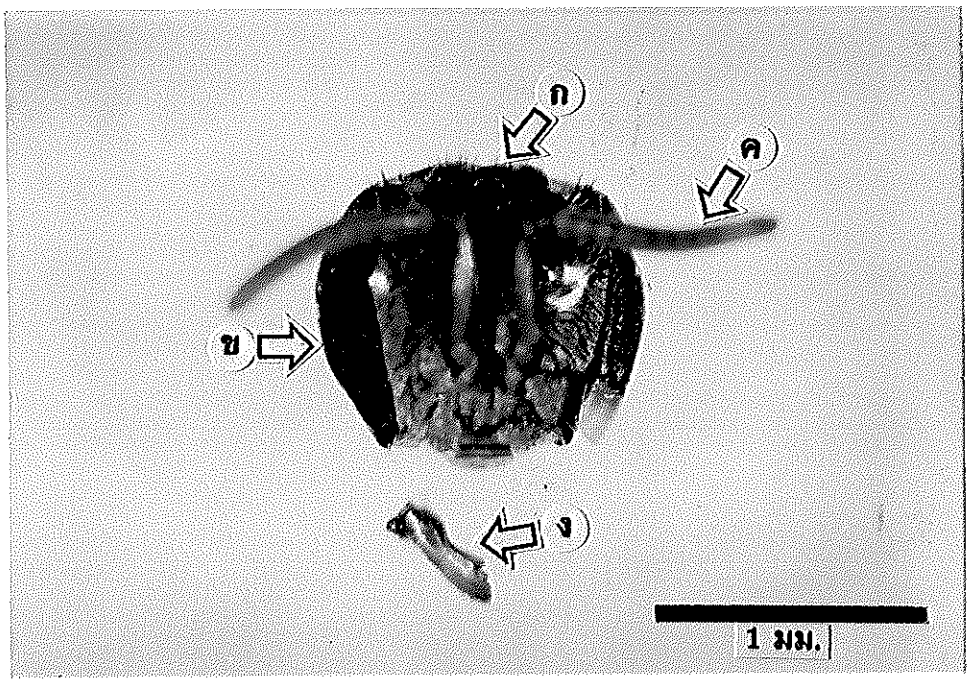
เป็นชันโรงขนาดเล็ก ลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (T.) fuscobalteata* ได้แสดงในภาพที่ 14 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 14 ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron

ส่วนหัว

หัวสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำและมีขนอ่อนสีเหลืองจนเกือบเป็นสีขาวนวลปกคลุมหนาแน่น ช่วงห่างระหว่าง ocelli กว้างประมาณครึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลางของ ocellus malar space มีขนาดสั้นกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 scape และ flagellum สีน้ำตาล flagellum ปล้องสุดท้ายปลายเรียวมน clypeus สีน้ำตาลแต่บริเวณขอบด้านล่างมีแถบสีน้ำตาลเข้ม labrum สีน้ำตาลขอบด้านบนมีแถบเส้นสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำ และมีขนอ่อนค่อนข้างยาวสีน้ำตาลเข้มอยู่เป็นจำนวนมาก mandible มีร่องฟัน 2 ร่อง อยู่บริเวณส่วนปลายด้านล่าง (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 หัวของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

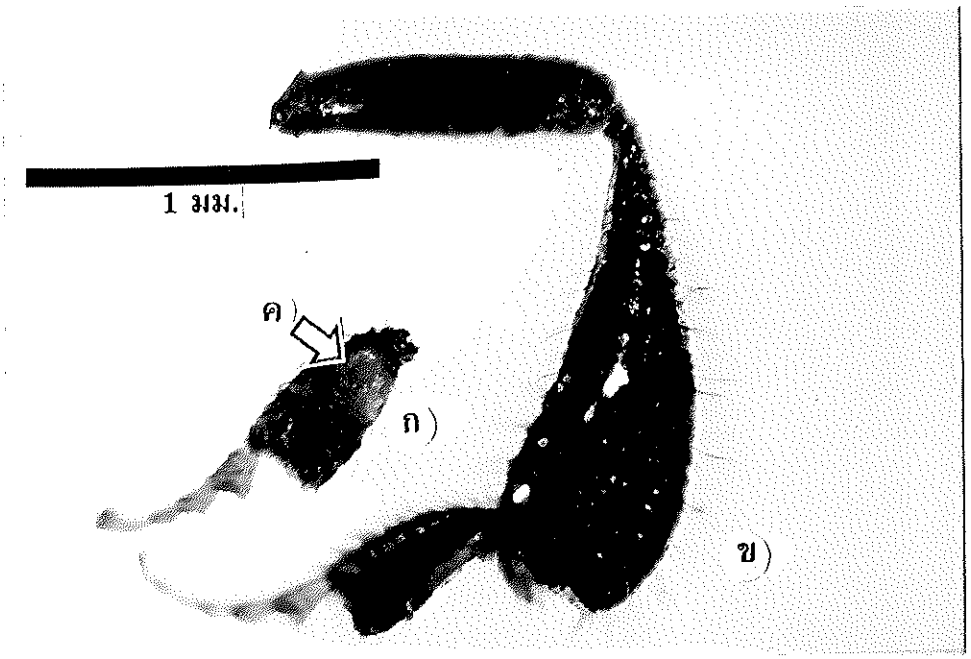
ส่วนอก

อกสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำมีลักษณะเรียบเป็นมัน บริเวณตอนกลางของ scutellum มีขนสีน้ำตาลแดงกระจายและบริเวนขอบมีขนยาวสีน้ำตาล mesoscutellum มีขนแข็งสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำแซมด้วยขนอ่อนสีน้ำตาล และยื่นออกมาเสมอกับส่วนลาดทางด้านหลังของ propodeum บริเวณตอนปลายของ propodeum ปราศจากรอยปุ่มและไม่มีขนและสะท้อนแสง (ภาพที่ 14)

ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลาง coxa และ trochanter สีน้ำตาลและมีขนสีน้ำตาลแดงกระจายแต่บริเวณขอบด้านบนมีขนยาว femur สีน้ำตาลเข้มเกือบเป็นสีดำและมีขนกระจายส่วน tibia และ tarsus สีน้ำตาลมีขนแข็งกระจาย (ภาพที่ 14)

ขาคู่ที่สาม coxa และ trochanter สีน้ำตาลมีขนยาวบริเวณขอบด้านบน femur สีน้ำตาลเข้มมีขนสั้น ๆ กระจาย tibia สีน้ำตาลเข้มบริเวณขอบโค้งด้านบนมีขนแตกแขนงเป็นพู่ขนนกบริเวณด้านในของ metatarsus มีเส้นขนเรียงเป็นจานรูปไข่ แต่บริเวณส่วนปลายติดกับข้อต่อมีขนแข็งยาว (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron

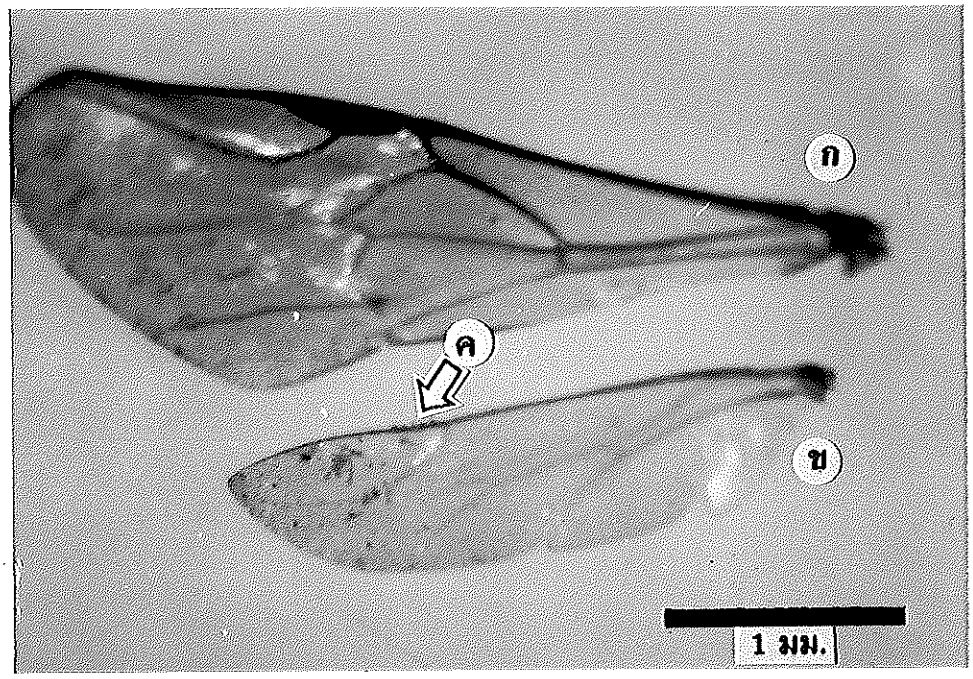
ก. ลักษณะด้านในของ metatarsus บนขาคู่ที่สาม

ข. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม

ค. ลักษณะเส้นขนเรียงเป็นจานรูปไข่

ส่วนปีก

เนื้อปีกใสสม่ำเสมอ เส้นปีกสีน้ำตาลและมีขนสั้น ๆ สีน้ำตาลเข้มกระจายทั้งแผ่นปีก tegulae สีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 ปีกของ *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* Cameron

ก. ปีกหน้า ค. hamuli

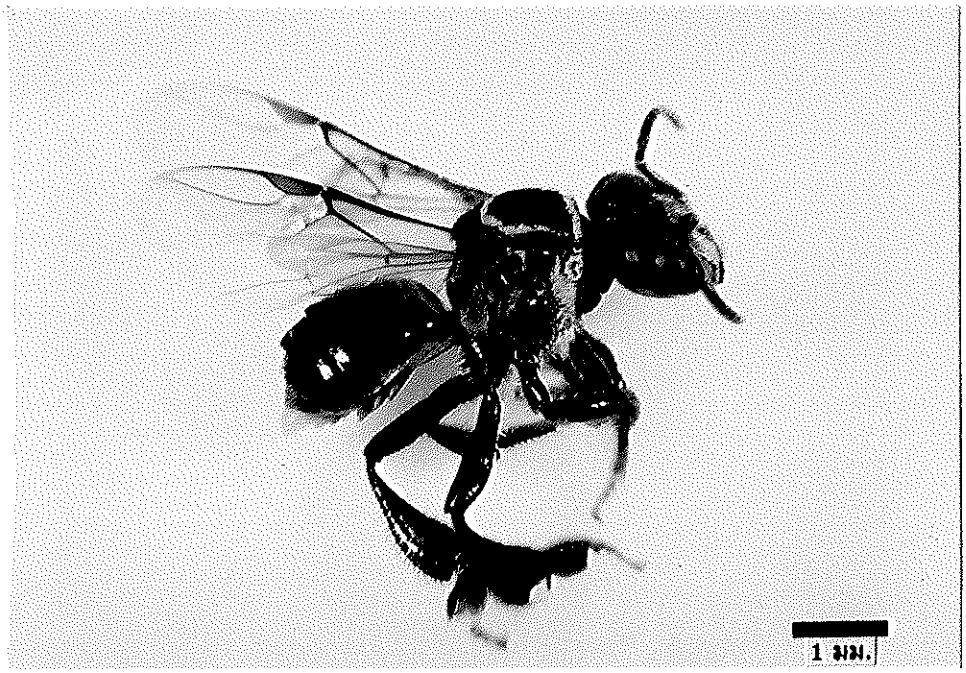
ข. ปีกหลัง

ส่วนท้อง

ปล้องท้องสีน้ำตาล แต่บริเวณปล้องท้องด้านบนเป็นสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำ มีขนเป็นสีเหลืองจนเกือบเป็นสีขาวนวล (ภาพที่ 14)

2.4 *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith

เป็นชันโรงขนาดเล็ก ลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (L.) ventralis* ได้แสดงในภาพที่ 18 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



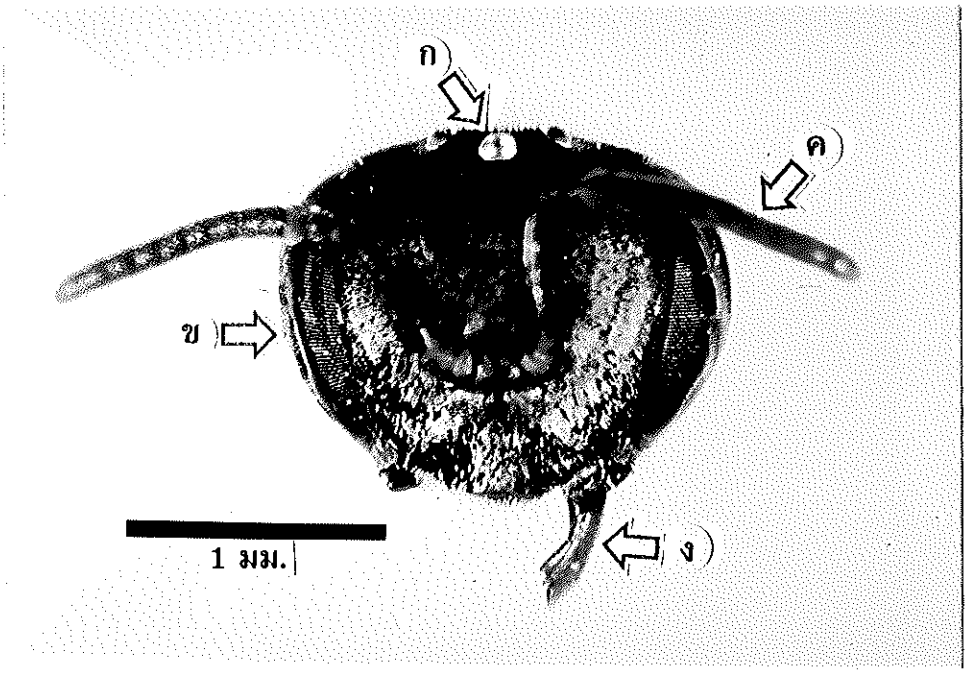
ภาพที่ 18 ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith

ส่วนหัว

บริเวณส่วนหัวสีดำไม่สะท้อนแสงและมีขนอ่อนกระจาย vertex มีขนแข็งแซมด้วยขนอ่อนสีน้ำตาลปกคลุมตลอดแนว เส้นผ่าศูนย์กลางของ ocellus กว้างกว่าระยะห่างระหว่าง ocelli ส่วนของ malar space กว้างเท่ากับความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 scape และ flagellum สีน้ำตาล (ภาพที่ 19)

ส่วนอก

บริเวณอกเรียบมีลักษณะเป็นสีดำและมีขนอ่อนสีขาวนวลกระจาย ส่วนขอบของแผ่นหลังของอกปกคลุมด้วยขนอ่อนสีขาวนวลจนเกือบเป็นสีเหลืองและคลุมไม่ถึง scutellum (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 19 หัวของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith

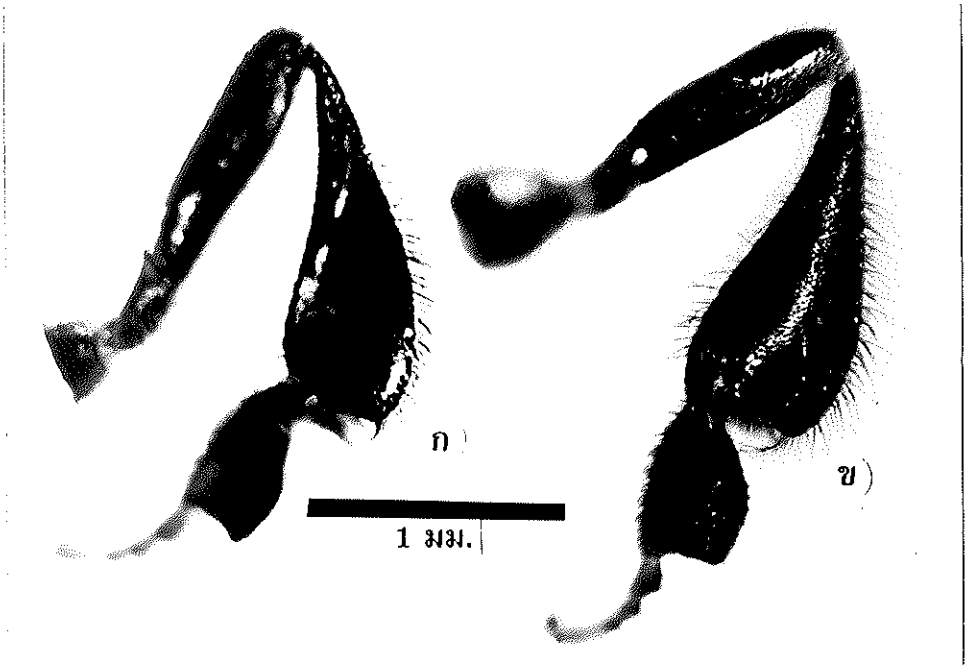
ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

ส่วนขา

ขาคู่แรกและขาคู่กลางสีน้ำตาลดำและมีขนค่อนข้างแข็งกระจาย ยกเว้น tarsus เป็นสีน้ำตาลแดง (ภาพที่ 18)

ขาคู่ที่สามสีน้ำตาลดำยกเว้น tarsus สีน้ำตาลแดง tibia ไม่ขยายมากและบริเวณขอบด้านบนประกอบด้วยขนเส้นเดี่ยวๆ สีเงินหรือสีเทา ส่วนฐานด้านในของ metatarsus ไม่มีขนเรียงเป็นจานรูปไข่ (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith

ก. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม

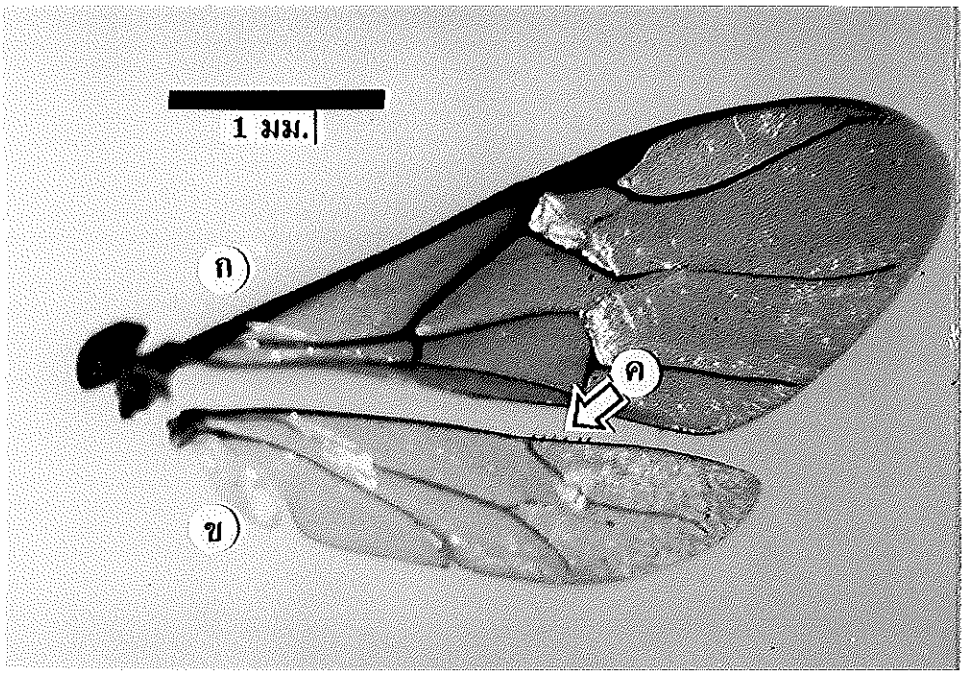
ข. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม

ส่วนปีก

แผ่นปีกใสเป็นสีน้ำตาล เส้นปีกสีดำและลดรูปเหลือน้อย เส้น pterostigma มีลักษณะหนาและแคบ tegulae สีน้ำตาลถึงค่อนข้างเป็นสีดำ (ภาพที่ 21)

ส่วนท้อง

ส่วนท้องบริเวณด้านหลังสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำ แต่บริเวณด้านล่างสีน้ำตาลและมีขนอ่อนสีน้ำตาลกระจาย (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 21 ปีกของ *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith

ก. ปีกหน้า ค. hamuli

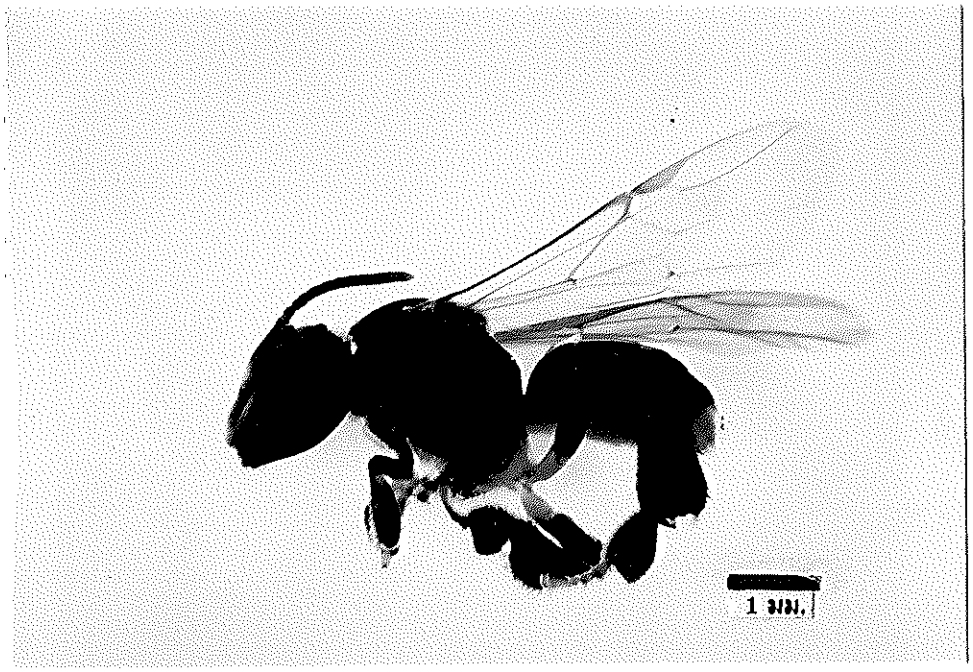
ข. ปีกหลัง

2.5 ***Trigona (Lepidotrigona) terminata*** **Smith**

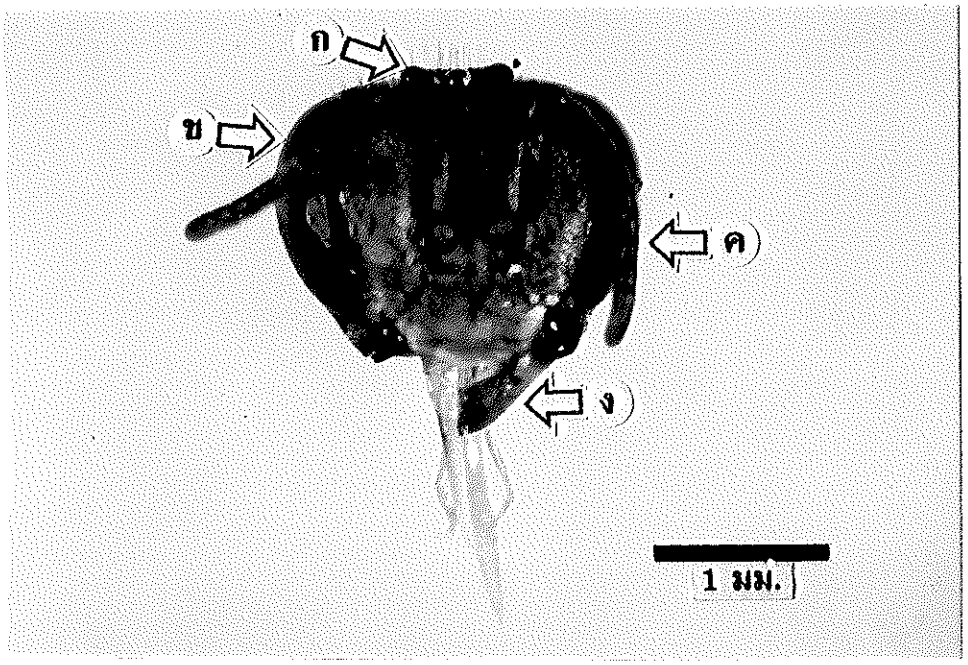
เป็นชันโรงขนาดกลางลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (L.) terminata* ได้แสดงในภาพที่ 22 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนหัว

หัวสีน้ำตาลดำมีลักษณะขรุขระเป็นตาหมากรุกหนาแน่นและในระหว่างรอยตาหมากรุกไม่สะท้อนแสง vertex มีขนสีน้ำตาลกระจายตลอดแนว clypeus สีน้ำตาลเข้มยกเว้นด้านล่างสีน้ำตาลค่อนข้างเหลืองและมีรอยขรุขระ labrum สีน้ำตาลมีลักษณะเรียวเล็กขอบด้านล่างสีน้ำตาลเข้มและมีขนสีน้ำตาลอ่อนกระจาย mandible สีน้ำตาลยกเว้นส่วนฐานและส่วนปลายสีน้ำตาลเข้ม มีร่องฟัน 2 ร่องชัดเจน (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 22 ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith



ภาพที่ 23 หัวของ *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

ส่วนอก

บริเวณอกมีรอยขรุขระเป็นตาหมากรุกหนาแน่นในระหว่างรอยตาหมากรุก ไม่สะท้องแสง mesonotum ล้อมรอบด้วยขนอ่อนสีขาวนวลจนเกือบเป็นสีเหลืองเป็นแถบครึ่งวงกลมโค้งลึกเข้าไปในส่วนที่ไม่มีขนบนพื้นที่ส่วนฐานของ scutellum scutellum เป็นสีน้ำตาลเข้มมีขนเป็นสีเหลืองอ่อนกระจายและยื่นยาวออกไปไม่คลุม propodeum (ภาพที่ 22)

ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลาง coxa และ trochanter เป็นสีน้ำตาลมีขนยาวสีเหลืองอ่อน บริเวณขอบด้านบนของ femur สีน้ำตาลยกเว้นส่วนปลายสีน้ำตาลเข้มมีขนสีเหลืองอ่อนกระจาย tibia และ tarsus สีน้ำตาลเข้ม ยกเว้นปล้องส่วนปลายของ pretarsus มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลและมีขนแข็งสีน้ำตาลแดงกระจาย (ภาพที่ 22)

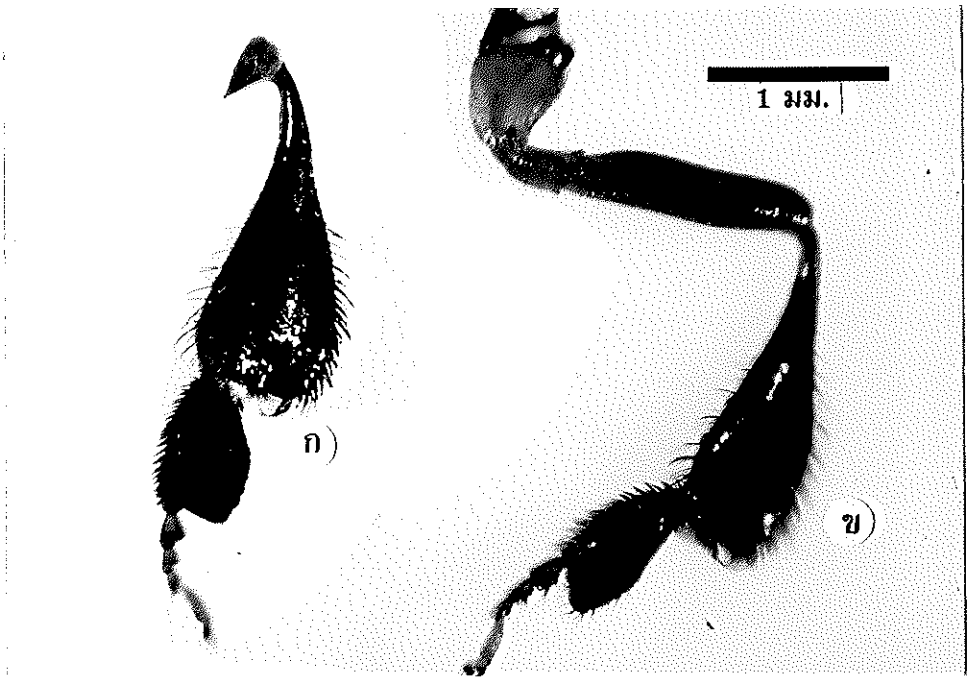
ขาคู่ที่สาม coxa และ trochanter มีลักษณะเป็นสีน้ำตาล มีขนสีน้ำตาลแดงกระจายและขอบด้านบนมีขนยาวมาก femur สีน้ำตาลเข้มยกเว้นส่วนฐานสีน้ำตาลและมีขนสีน้ำตาลแดงกระจาย tibia เป็นสีน้ำตาลดำและมีขนแข็งสีน้ำตาลกระจาย ขอบด้านบนประกอบด้วยขนเส้นเดี่ยวๆ metatarsus สีน้ำตาลเข้มและมีขนแข็งสีน้ำตาลกระจาย บริเวณฐานด้านในไม่มีขนเรียงเป็นจานรูปไข่ ส่วนปลายของ pretarsus สีน้ำตาลและมีขนแข็งสีน้ำตาลแดง (ภาพที่ 24)

ส่วนปีก

แผ่นปีกใสสีน้ำตาลจนเกือบเป็นสีเหลืองและมีขนสั้นๆ สีน้ำตาลเข้มกระจาย เส้นปีกสีน้ำตาล tegulae สีเหลืองจนเกือบเป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 25)

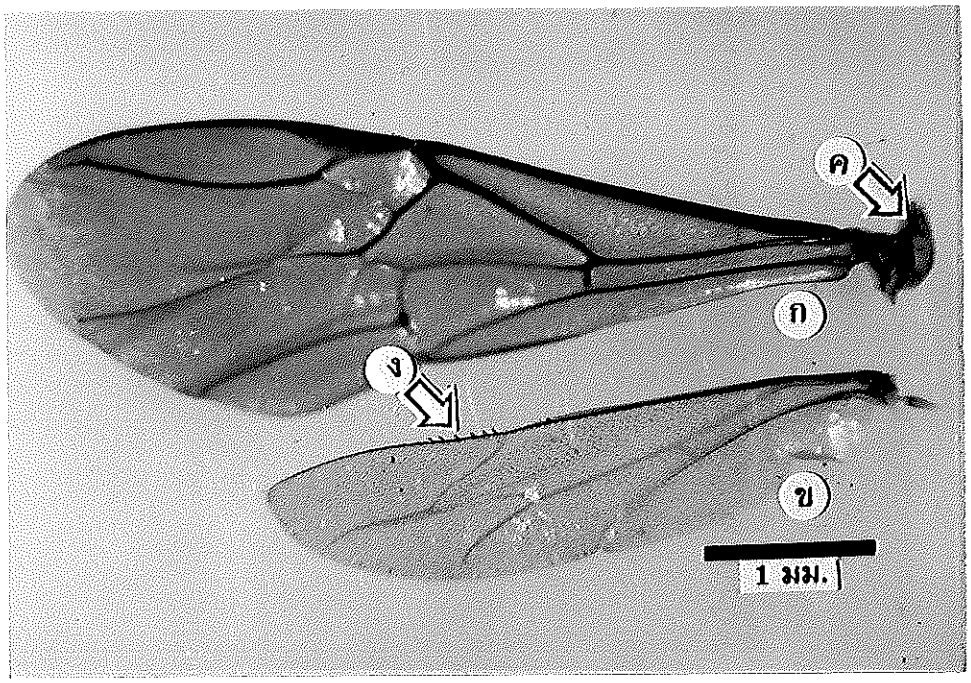
ส่วนท้อง

ปล้องท้องด้านบนสีน้ำตาลเข้มแต่ด้านล่างเป็นสีน้ำตาล แต่ละปล้องมีขนกระจาย บริเวนส่วนปลายท้องมีขนหนาแน่น (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 24 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith

ก. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม ข. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม



ภาพที่ 25 ปีกของชันโรง *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith

ก. ปีกหน้า ข. ปีกหลัง ค. tegula ง. hamuli

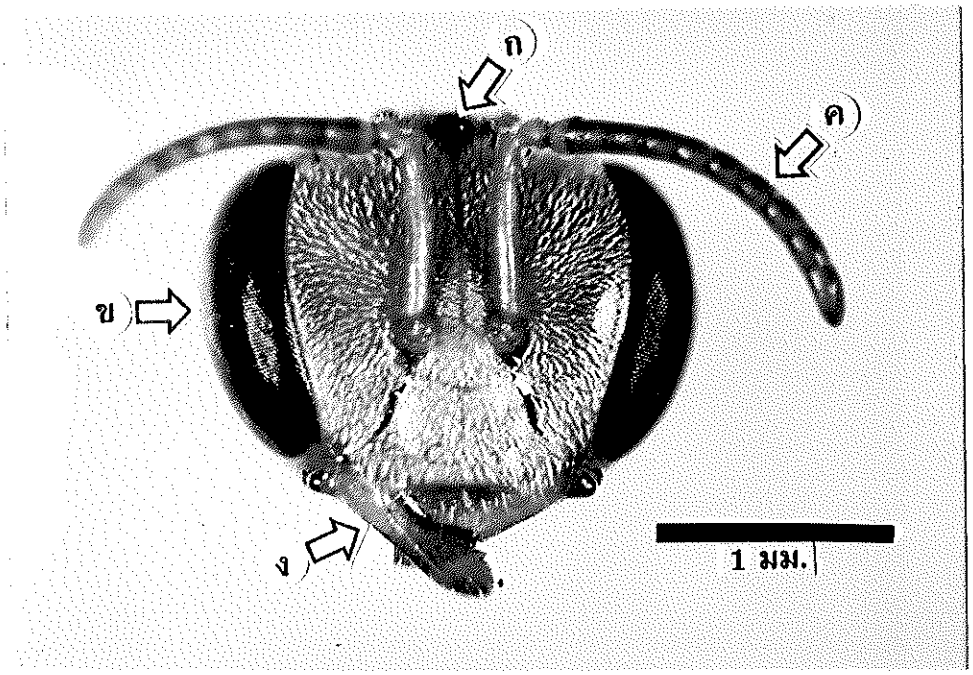
2.6 *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith

เป็นชันโรงขนาดกลาง ลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (T.) atripes* ได้แสดงในภาพที่ 26 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพที่ 26 ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith

ส่วนหัว

หัวสีน้ำตาลแดงและมีรอยขรุขระห่างๆ ช่วงห่างของ ocelli กว้างประมาณครึ่งหนึ่งของเส้นผ่าศูนย์กลาง ocellus ส่วนของ malar space มีขนาดเล็กและสั้นกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 scape และ flagellum สีน้ำตาลอ่อน flagellum ปล้องสุดท้ายปลายเรียวมน clypeus และ labrum ปราศจากขนแข็งตั้งตรงแต่มีขนอ่อนค่อนข้างยาวจำนวนมากอยู่บริเวณส่วนปลายและมีขนสีเงินจนเกือบเป็นสีขาวปกคลุมอัดแน่นกับผนังลำตัว mandible สีน้ำตาลอ่อนยกเว้นบริเวณส่วนฐานด้านนอก สีน้ำตาลเข้มและมีขนสั้นๆ กระจาย ประกอบด้วยร่องฟัน 2 ร่อง อยู่บริเวณส่วนปลายด้านล่าง mandible แยกออกจากขอบของ compound eye ค่อนข้างน้อยกว่าความกว้างของฐาน flagellum (ภาพที่ 27)



ภาพที่ 27 หัวของ *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

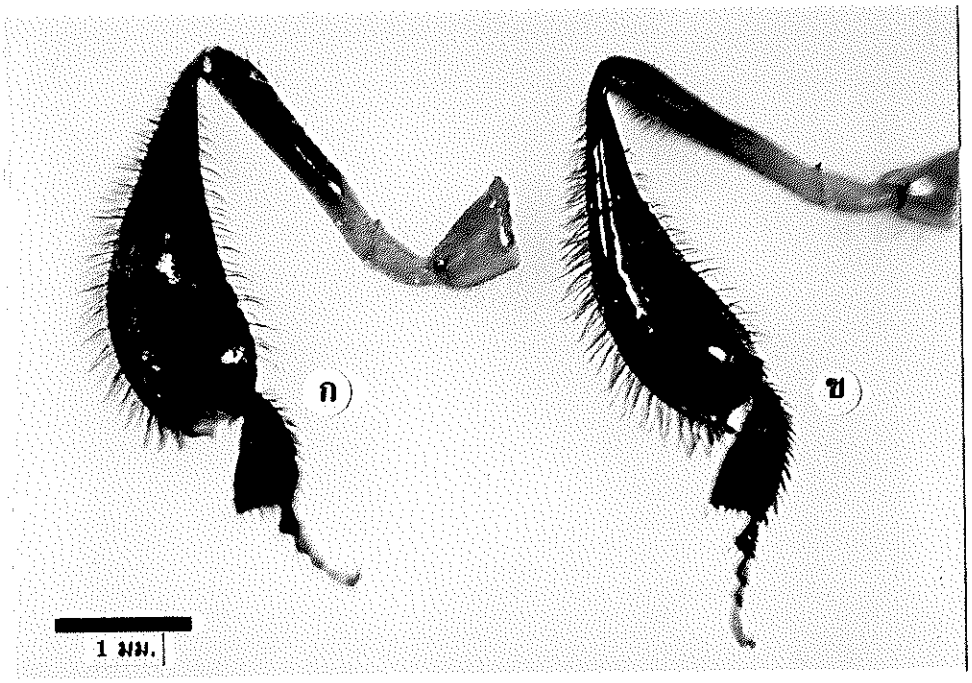
ส่วนอก

อกสีน้ำตาลแดงจนเกือบเป็นสีเหลืองซึ่งเด่นกว่าชันโรงชนิดอื่น และมีขนสั้นๆ สีน้ำตาลอ่อนจนเกือบเป็นสีแดงจนปกคลุมบนลำตัว scutellum ยื่นออกมาเสมอกับส่วนลาดทางด้านหลังของ propodeum เมื่อมองจากด้านข้าง และตอนปลายของ propodeum ปราศจากรอยบุ๋มไม่มีขน และมักจะสะท้อนแสง (ภาพที่ 26)

ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลางสีน้ำตาลและมีขนสีน้ำตาลเข้มกระจาย ยกเว้น tibia และ tarsus มีขนแข็งกระจาย (ภาพที่ 26)

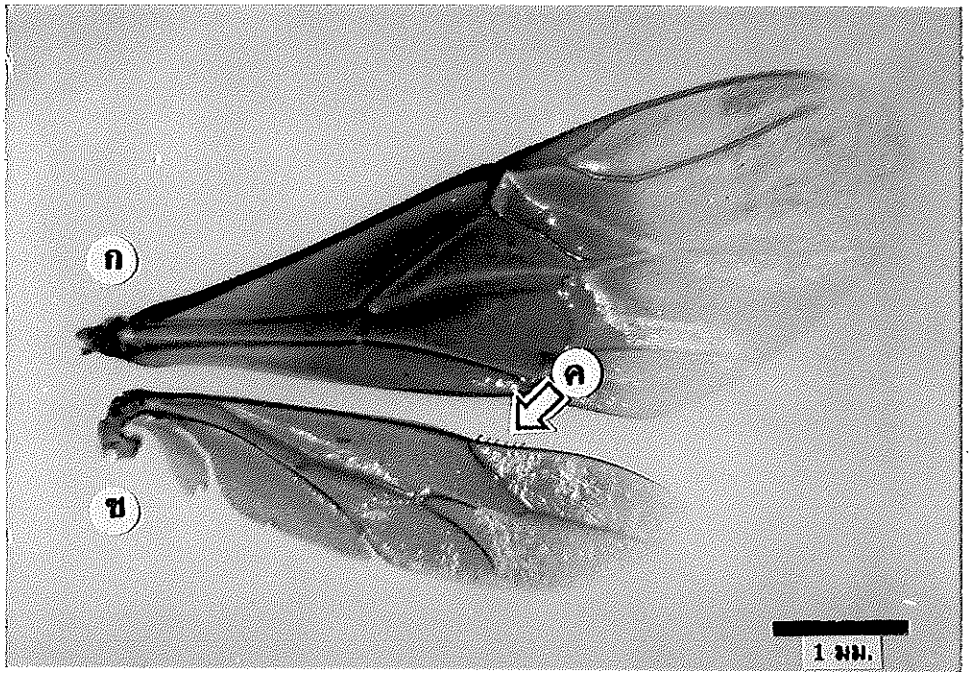
ขาคู่ที่สามสีน้ำตาลและมีขนสีน้ำตาลเข้มกระจาย ยกเว้นส่วนปลายของ femur tibia และ tarsus สีน้ำตาลเข้ม และมีขนสีน้ำตาลกระจาย ส่วนขอบด้านบนของ tibia มีเส้นขนแตกแขนงเป็นพู่ขนนก บริเวณด้านในของ metatarsus มีเส้นขนเรียงเป็นจานรูปไข่ และบริเวณส่วนปลายติดกับข้อต่อมีขนแข็งยาวปกคลุม (ภาพที่ 28)



ภาพที่ 28 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith
ก. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม
ข. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม

ส่วนปีก

แผ่นปีกบริเวณโคนปีกประมาณครึ่งหนึ่งสีเข้มกว่าปลายปีกเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนบริเวณปลายปีกอีกครึ่งหนึ่งเป็นสีขาวขุ่นจนเกือบเป็นสีเหลือง และมีขนสั้น ๆ กระจายทั้งแผ่นปีก (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 ปีกของ *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith

ก. ปีกหน้า ค. hamuli

ข. ปีกหลัง

ส่วนท้อง

บริเวณปล้องท้องด้านบนสีน้ำตาลส่วนท้องด้านล่างเป็นสีน้ำตาลแดงและมีขนสั้น ๆ สีน้ำตาล ส่วนของปล้องบริเวณปลายท้องและฐานปล้องท้องสีเหลืองจนเกือบเป็นสีน้ำตาลแดง (ภาพที่ 26)

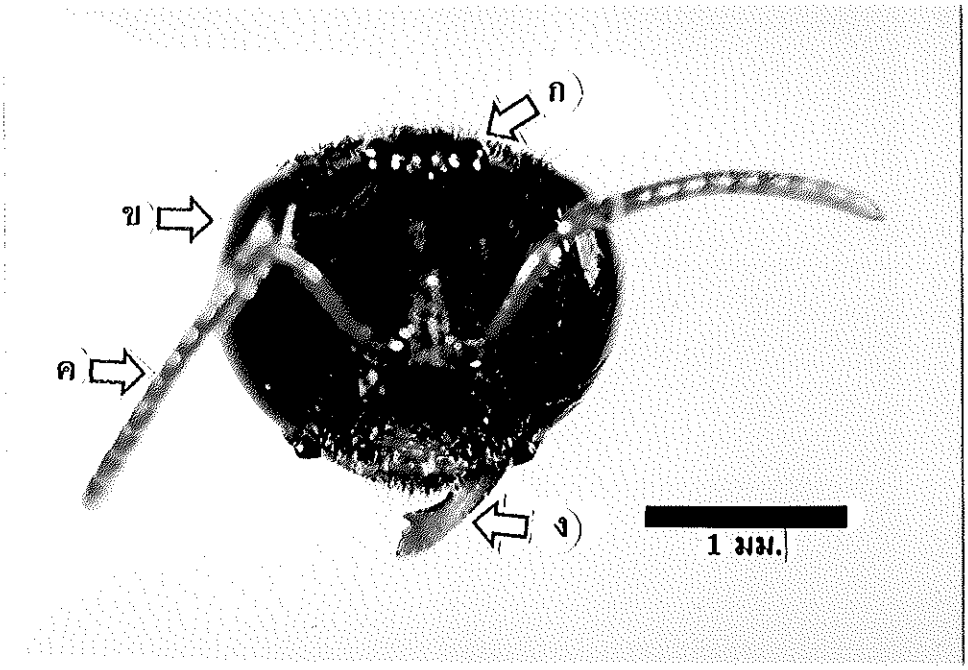
2.7 *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith

เป็นชันโรงขนาดกลาง ลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (T.) apicalis* ได้แสดงในภาพที่ 30 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพที่ 30 ลักษณะโครงสร้างภายนอกของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith

ส่วนหัว

หัวมีลักษณะเรียบเป็นมันสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำและมีขนสีน้ำตาลกระจาย vertex มีขนแข็งแซมด้วยขนอ่อนตลอดแนว เส้นผ่าศูนย์กลางของ ocellus กว้างกว่าระยะห่างระหว่าง ocelli ส่วน compound eye ยาวจาก vertex ลงมาถึงขอบของฐาน mandible malar space สั้นกว่าความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 ส่วน scape สีน้ำตาล flagellum สีน้ำตาลและปล้องสุดท้ายปลายเรียวมน clypeus สีน้ำตาลเข้มยกเว้นบริเวณตอนกลางและขอบด้านล่างสีน้ำตาลแดง labrum สีน้ำตาลและมีขนยาวสีน้ำตาลเข้มกระจาย mandible ประกอบด้วยร่องฟัน 2 ร่องและบริเวณใกล้ฐาน mandible มีขนยาวสีน้ำตาลเข้มกระจาย (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 หัวของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

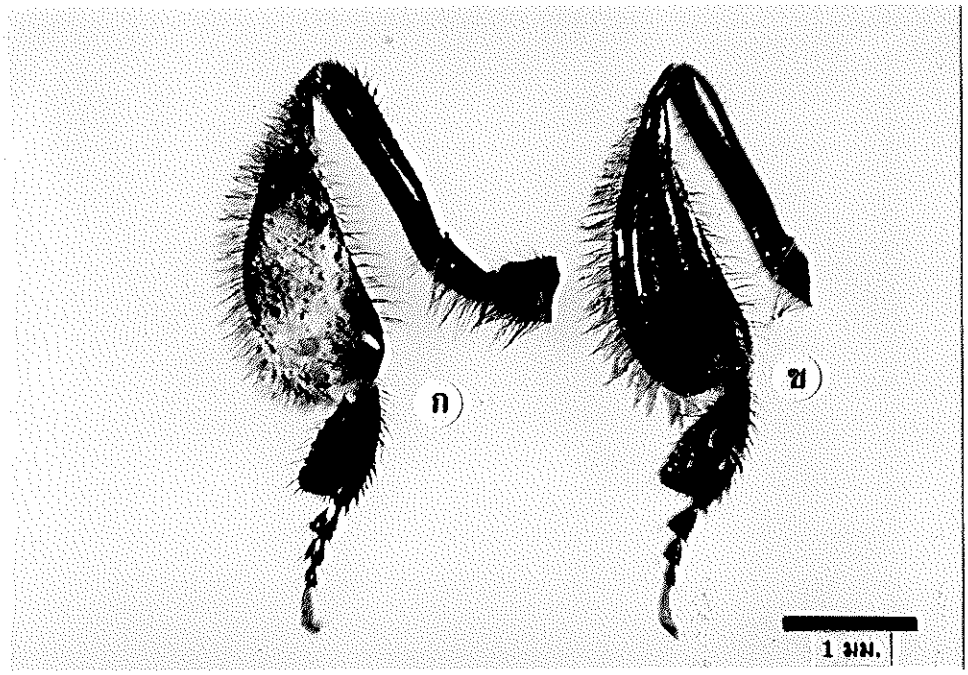
ส่วนอก

อกสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำมีลักษณะเรียบเป็นมันมีขนอ่อนสีน้ำตาลกระจายขอบด้านหลังมีขนยาว scutellum สีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำมีขนยาวและยื่นออกมาไม่เกินส่วนลาดทางด้านหลังของ propodeum และตอนปลายของ propodeum ปราศจากรอยบุ๋ม ไม่มีขนและสะท้อนแสง mesopleuron มีลักษณะสีน้ำตาลจนเกือบเป็นสีดำ (ภาพที่ 30)

ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลางสีน้ำตาลดำ มีขนสีน้ำตาลกระจายและขอบด้านบนมีขนยาว แต่ tibia และ tarsus มีขนแข็งกระจาย (ภาพที่ 30)

ขาคู่ที่สามสีน้ำตาลดำ ด้านบนของ coxa และ trochanter มีขนยาว บริเวณขอบบนของ tibia มีขนแตกแขนงเป็นพู่ขนนก บริเวณด้านในของ metatarsus มีเส้นขนเรียงเป็นจานรูปไข่ บริเวณใกล้ฐานไม่มีขนแข็ง แต่บริเวณตอนปลายติดกับข้อต่อมีขนแข็งยาวปกคลุม (ภาพที่ 32)



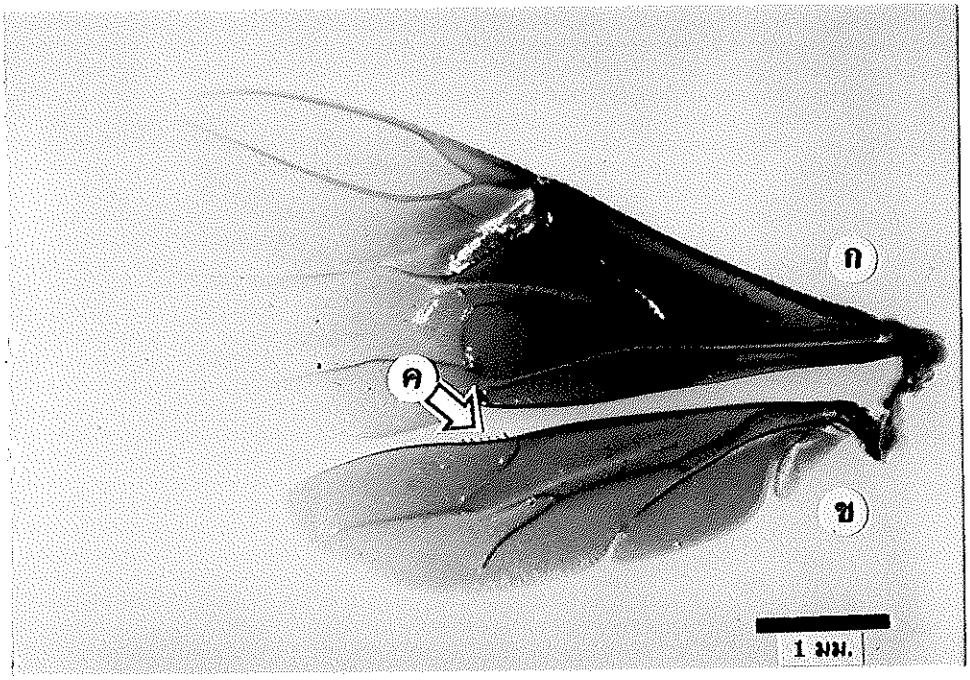
ภาพที่ 32 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith
ก. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม มีเกสรดอกไม้สีเหลืองอ่อนติดอยู่
ข. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม

ส่วนปีก

แผ่นปีกคู่หน้าบริเวณโคนปีกประมาณครึ่งหนึ่งสีเข้มกว่าปลายปีกเป็นสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลแดงและมีเส้นปีกสีน้ำตาลเข้ม บริเวณส่วนปลายปีกอีกครึ่งหนึ่งเป็นสีขาวขุ่นจนเกือบเป็นสีเหลือง เส้นปีกสีน้ำตาล และมีขนสั้น ๆ สีน้ำตาลเข้มกระจายทั้งแผ่นปีก (ภาพที่ 33)

ส่วนท้อง

ปล้องท้องสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำ บริเวณปล้องท้องด้านล่างและส่วนปลายท้องมีขนกระจาย (ภาพที่ 30)



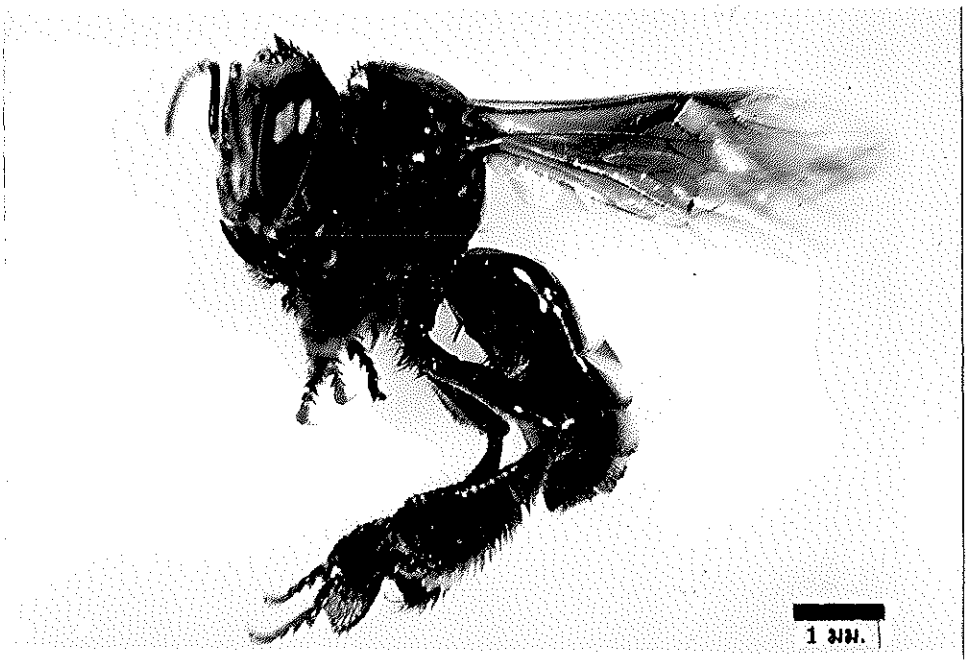
ภาพที่ 33 ปีกของ *Trigona (Tetrigona) apicalis* Smith

ก. ปีกหน้า ค. hamuli

ข. ปีกหลัง

2.8 *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell

เป็นชันโรงขนาดกลาง ลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (H.) itama* ได้แสดงในภาพที่ 34 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



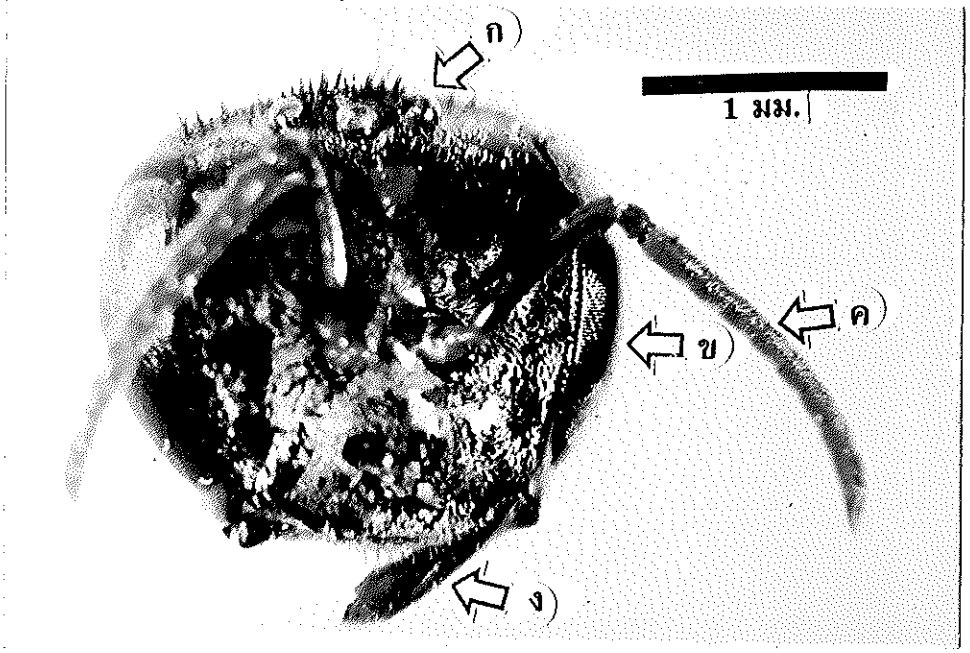
ภาพที่ 34 ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell

ส่วนหัว

บริเวณส่วนหัวมีลักษณะเรียบและมีขนสั้น ๆ สีน้ำตาล vertex มีขนแข็งสีดำตั้งชัน เส้นผ่าศูนย์กลางของ ocellus กว้างกว่าระยะห่างของ ocelli ส่วนของ malar space ยาวเท่ากับความกว้างของ flagellum ปล้องที่ 2 scape มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำ flagellum สีน้ำตาลเข้ม clypeus สีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำมีรอยขรุขระ labrum มีลักษณะแคบและเล็ก มีขนยาวสีน้ำตาลเข้มแซมด้วยขนสั้น ๆ สีน้ำตาลแดง ส่วน mandible ประกอบด้วยร่องฟัน 1 ร่อง (ภาพที่ 35)

ส่วนอก

ตลอดทั้งลำตัวสีดำ บริเวณส่วนอกเรียบและมีขนอ่อนกระจาย mesonotum, scutellum และ mesopleuron เป็นสีดำ ส่วนของ scutellum สั้นและยื่นออกมาไม่เกินส่วนลาดทางด้านหลังของ propodeum (ภาพที่ 34)



ภาพที่ 35 หัวของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

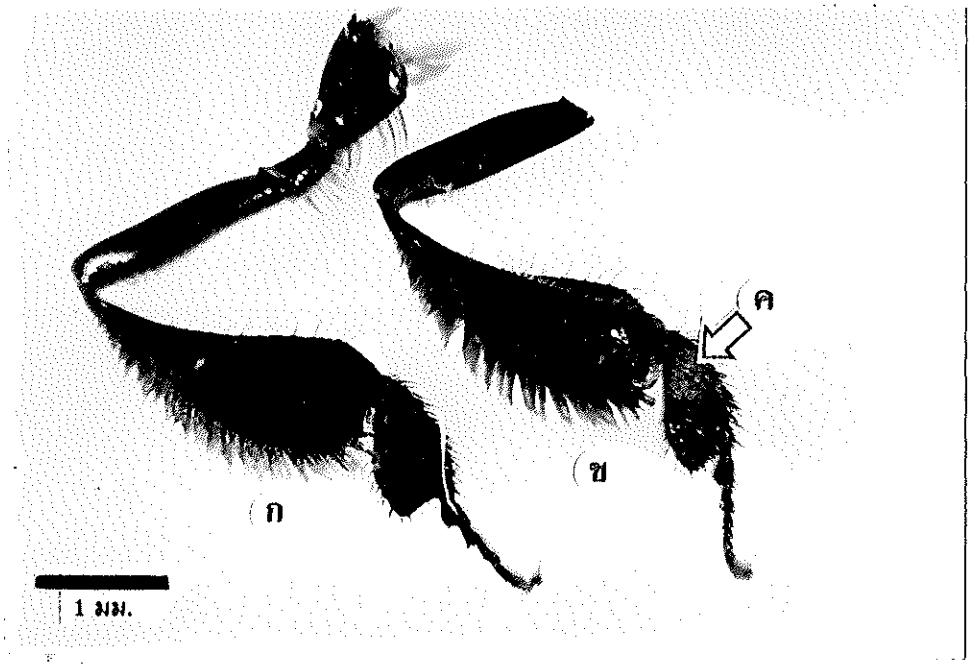
ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลางสีดำและมีขนสีน้ำตาลเข้มกระจาย ยกเว้นบริเวณด้านหลังของ trochanter มีขนยาวสีน้ำตาล tibia และ tarsus มีขนแข็งและยาว (ภาพที่ 34)

ขาคู่ที่สามสีดำ บริเวณด้านหลังของ coxa และ trochanter มีขนยาว ส่วนขอบด้านบนของ tibia มีขนแตกแขนงเป็นพู่ขนนก บริเวณฐานด้านในของ metatarsus มีเส้นขนเรียงเป็นจานรูปไข่ (ภาพที่ 36 ค.) และใกล้ฐานไม่มีขนแข็งแต่บริเวณส่วนปลายติดกับข้อต่อมีขนแข็งยาวปกคลุม (ภาพที่ 36)

ส่วนปีก

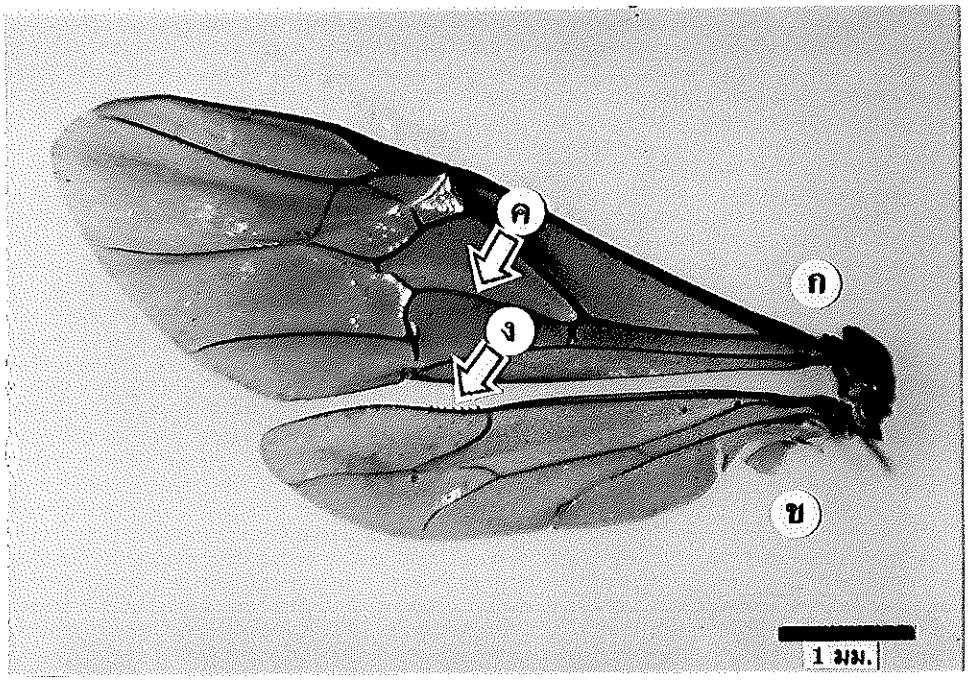
แผ่นปีกมีลักษณะใสเป็นสีน้ำตาลและปกคลุมด้วยขนสั้น ๆ สีน้ำตาลเข้มกระจายทั้งแผ่นปีก เส้นปีกสีน้ำตาลเข้ม (ภาพที่ 37) รอยเส้นของ cubital ค่อนข้างชัด (ภาพที่ 37 ค.)



ภาพที่ 36 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell

ก. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม ข. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม

ค. ด้านในของ metatarsus มีขนเรียงเป็นจานรูปไข่



ภาพที่ 37 ปีกของ *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell

ก. ปีกหน้า ข. ปีกหลัง ค. cubital ง. hamuli

ส่วนท้อง

บริเวณส่วนท้องสีค่อนข้างดำ และบริเวณขอบตอนปลายของปล้องท้องแต่ละปล้องมีขนอ่อนสีน้ำตาลเข้มกระจาย (ภาพที่ 18)

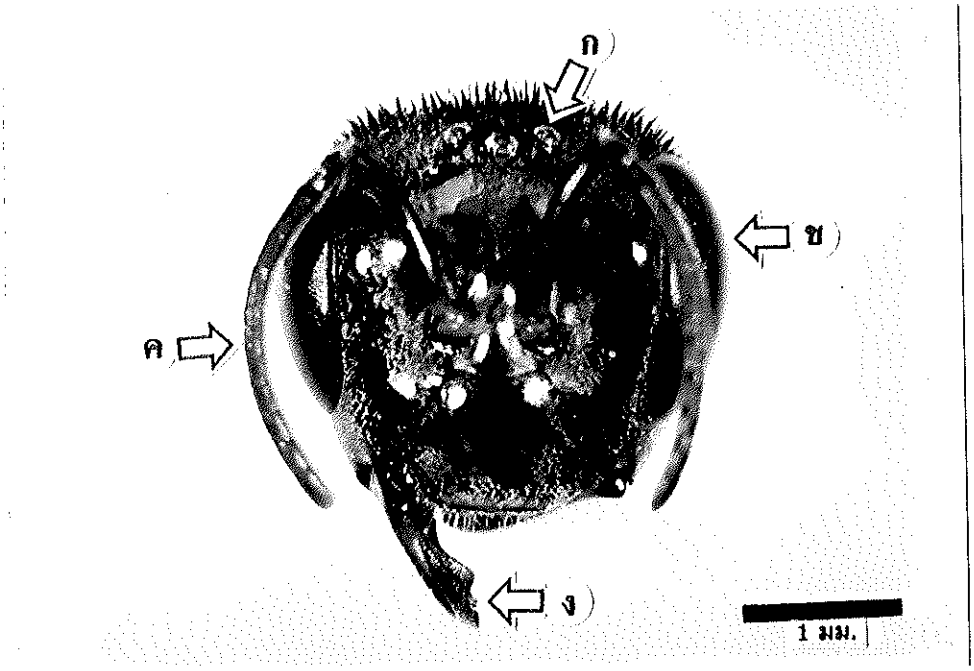
2.9 *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith

เป็นชันโรงชนิดที่มีขนาดใหญ่ ลักษณะโดยทั่วไปของ *T. (G.) thoracica* ได้แสดงในภาพที่ 38 รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพที่ 38 ลักษณะโครงสร้างภายนอกทั่วไปของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith

ส่วนหัว

บริเวณส่วนหัวสีน้ำตาลเข้มจนเกือบเป็นสีดำมีลักษณะเรียบเป็นมัน บริเวณหน้ามีขนสั้นๆ สีขาวนวลกระจาย vertex มีขนแข็งกระจายตลอดแนว เส้นผ่าศูนย์กลางของ ocellus กว้างกว่าระยะห่างระหว่างของ ocelli scape สีน้ำตาลเข้ม flagellum สีน้ำตาล malar space ยาวมากกว่าสองเท่าของความกว้าง flagellum ปล้องที่ 2 clypeus สีน้ำตาลแดงและขอบด้านล่างเป็นเส้นสีน้ำตาลเข้ม labrum สีน้ำตาลเข้มมีขนอ่อนค่อนข้างยาวปกคลุมเป็นจำนวนมาก mandible มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้มและมีขนยาวกระจาย ยกเว้นบริเวณฐานสีดำ ประกอบด้วยร่องฟัน 1 ร่อง อยู่บริเวณส่วนปลายด้านล่าง (ภาพที่ 39)



ภาพที่ 39 หัวของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith

ก. ocellus ค. flagellum

ข. compound eye ง. mandible

ส่วนอก

บริเวณตอนกลางของ scutum เป็นสีน้ำตาลเข้มและมีขนสั้น ๆสีน้ำตาลแดงปกคลุมหนาแน่น แต่บริเวณส่วนขอบเป็นสีน้ำตาลเข้มมีขนแข็งสั้น ๆสีดำกระจาย บริเวณตอนปลายของ propodeum ปราศจากรอยนุ่ม ไม่มีขนและสะท้อนแสง mesoscutellum ยื่นออกมาไม่เกินส่วนลาดทางด้านหลังของ propodeum (ภาพที่ 38)

ส่วนขา

ขาคู่หน้าและขาคู่กลางมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้มยกเว้นส่วนปลายของ tarsus เป็นสีน้ำตาลและมีขนแข็งแซมด้วยขนอ่อนสีน้ำตาลเข้มกระจาย (ภาพที่ 38)

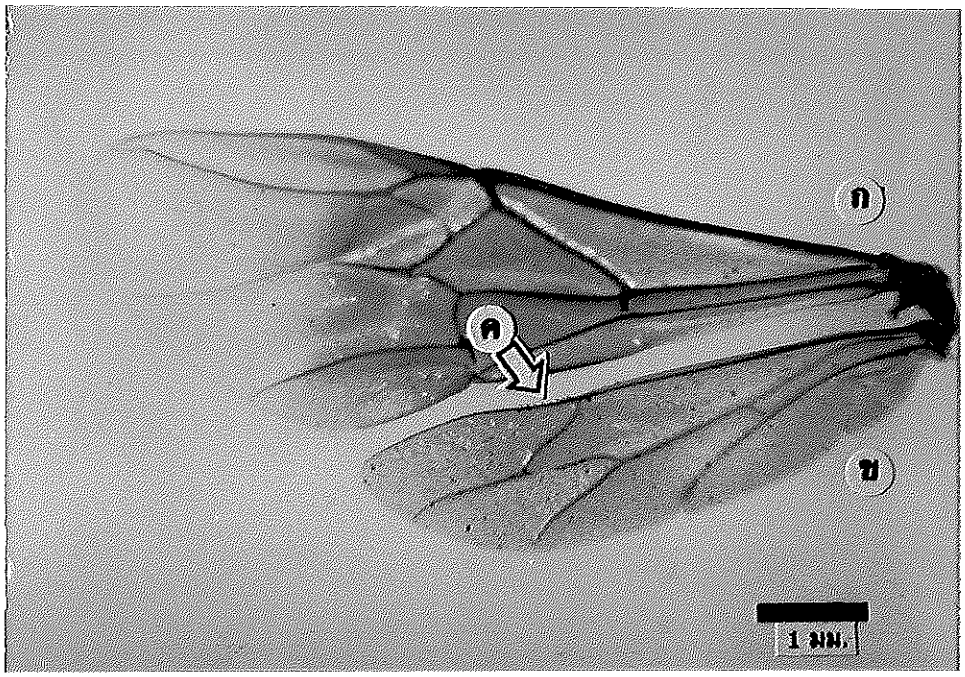
ขาคู่ที่สามสีน้ำตาลเข้มยกเว้น coxa และ trochanter สีน้ำตาลและมีขนสั้น ๆ กระจายแต่ขอบด้านบนมีขนยาว femur มีขนสั้น ๆ กระจาย ส่วนขอบบนด้านนอกของ tibia มีขนแตกแขนงเป็นพู่ขนนก บริเวณด้านในของ metatarsus มีเส้นขนเรียงเป็นจานรูปไข่ บริเวณใกล้ฐานไม่มีขนแข็ง แต่บริเวณส่วนปลายติดกับ pretarsus มีขนยาวและแข็งสีน้ำตาลเข้มปกคลุม (ภาพที่ 40)

ภาพที่ 40 ขาคู่ที่สามของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith

ก. ลักษณะด้านในของขาคู่ที่สาม ข. ลักษณะด้านนอกของขาคู่ที่สาม

ส่วนปีก

แผ่นปีกสีน้ำตาลแดง เส้นปีกสีน้ำตาลเข้มและมีขนสีน้ำตาลเข้มค่อนข้างเป็นสีดำกระจาย submarginal cells ลดรูปลงเล็กน้อย (ภาพที่ 41)



ภาพที่ 41 ปีกของ *Trigona (Geniotrigona) thoracica* Smith

ก. ปีกหน้า ค. hamuli

ข. ปีกหลัง

ส่วนท้อง

บริเวณปล้องท้องด้านบนสีน้ำตาลเข้ม แต่บริเวณปล้องท้องด้านล่างสีน้ำตาลแดง มีขนสีดำกระจายเป็นแถบบริเวณตอนปลายของแต่ละปล้อง (ภาพที่ 38)

3. <u>แหล่งที่อยู่และเขตการแพร่กระจายของชันโรง</u>

จากการแบ่งที่อยู่อาศัยตามสภาพนิเวศวิทยาของชันโรง (ตารางที่ 4) ลักษณะนิเวศวิทยาที่ชันโรงสร้างรังและเขตการแพร่กระจาย ในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ของชันโรงทั้ง 9 ชนิด แบ่งได้เป็น 2 สกุล คือ สกุล *Hypotrigona* และสกุล *Trigona* (ตารางที่ 2) ชันโรงในสกุล *Hypotrigona* สร้างรังเป็นอุโมงค์อยู่บนผิวเปลือกของต้นไม้ พบเพียง 1 ชนิด คือ *H. pendleburyi* เป็นชันโรงที่มีขนาดเล็กที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ ชันโรงที่สำรวจพบทั้ง 9 ชนิด เขตการแพร่กระจายพบเฉพาะในบริเวณป่าไม้ในเขตพื้นที่ภูเขาเท่านั้น ส่วนชันโรงในสกุล *Trigona* ที่สำรวจพบ 8 ชนิด สร้างรังอยู่ในโพรงที่มีด ได้แก่ ในโพรงไม้ที่มีชีวิตอยู่พบจำนวน 6 ชนิด คือ *T. laeviceps*, *T. fuscobalteata*, *T. ventralis*, *T. terminata*, *T. itama* และ *T. thoracica* ในโพรงใต้ดินพบจำนวน 2 ชนิด คือ *T. atripes* และ *T. apicalis* ตามช่องว่างของอาคาร หรือในวัสดุที่เป็นโพรง เช่น ท่อซีเมนต์ และภาชนะเคลือบ ชนิดต่าง ๆ พบเพียง 1 ชนิด คือ *T. laeviceps*

ชันโรงในสกุล *Trigona* สามารถแบ่งขนาดลำตัวออกเป็น 3 ขนาด คือ ชันโรงขนาดเล็กมีความยาวลำตัวตั้งแต่ 3-5 มิลลิเมตร พบ 2 ชนิด คือ *T. laeviceps* และ *T. fuscobalteata* ชันโรงขนาดกลาง มีความยาวลำตัวตั้งแต่ 5-8 มิลลิเมตร พบ 5 ชนิด คือ *T. ventralis T. terminata*, *T. atripes*, *T. apicalis* และ *T. itama* ชันโรงขนาดใหญ่ มีความยาวลำตัวตั้งแต่ 8 มิลลิเมตร หรือมากกว่า พบเพียง 1 ชนิด คือ *T. thoracica* เขตการแพร่กระจายของชันโรงในสกุล *Trigona* ขึ้นอยู่กับขนาดของชันโรงแต่ละชนิด ชันโรงที่มีลำตัวขนาดใหญ่และชันโรงขนาดกลางมีเขตการแพร่กระจายอยู่ในบริเวณป่าไม้สภาพพื้นที่เป็นภูเขาและในบริเวณสวนไม้ผล ชันโรงที่มีลำตัวขนาดเล็กโดยเฉพาะ *T. laeviceps* มีเขตการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปพบได้ทั้งในพื้นที่ราบ ทำนาและการทำสวนหลังบ้าน บริเวณสวนไม้ผลและบริเวณป่าไม้ในพื้นที่เขตภูเขา เนื่องจากชันโรงที่มีลำตัวขนาดเล็กสามารถตอมดอกของพืชได้เกือบทุกชนิดทั้งที่มีดอกขนาดใหญ่และดอกขนาดเล็กแม้กระทั่งดอกหญ้าก็สามารถตอมดอกได้ ในขณะเดียวกันชันโรงขนาดใหญ่ไม่สามารถลงตอมดอกของพืชที่มีขนาดเล็กได้

ตารางที่ 4 ลักษณะนิเวศวิทยาที่ชันโรงทั้ง 9 ชนิด สร้างรังและเขตการแพร่กระจายของชันโรง ในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
1. *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleburyi* (Schwarz)	- สร้างรังอยู่บนผิวเปลือกไม้ของต้นยาง (*Dipterocarpus costatus* Gaerth. f.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 2 เมตร	- น้ำตกบริพัตร ตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่บนผิวเปลือกของต้นไทร (*Ficus annulata* Bl.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 2.50 เมตร	- น้ำตกเขาช่อง อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
2. *Trigona (Tetragonula) leaviceps* Smith	- สร้างรังอยู่ตามช่องว่างของฝาบ้าน เสาบ้านและตามช่องว่างของอาคาร จำนวน 12 รัง	- บริเวณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- รังเลี้ยงในภาชนะเคลือบ จำนวน 4 รัง	- บ้านสวนทุเรียน ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- รังเลี้ยงในกระบอกไม้ไผ่ จำนวน 2 รัง - รังเลี้ยงในท่อซีเมนต์ จำนวน 1 รัง - โพรงต้นละมุด [*Manilkara achras* (Mill.) Fosberg] จำนวน 3 รัง - โพรงต้นตาตุ่มทะเล (*Excoecaria agalloccha* Linn.) จำนวน 1 รัง - สร้างรังในโพรงเสาบ้านและในรอยแตก ของฝาบ้าน จำนวน 7 รัง	- บ้านสวนทุเรียน ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- สร้างรังอยู่ในช่องว่างของฝาบ้าน ในกระบอกไม้ไผ่ที่เกษตรกร ใช้สร้างโรงเรือน จำนวน 3 รัง	- ตำบลชิงโค อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ราบทำนา

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นหลุมพอ (*Intsia palembanica* Miq.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 2 เมตร	- น้ำตกโตนงาช้าง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นหลุมพอ สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 2 เมตร	- อุทยานแห่งชาติเขาปู่-เขาย่า กิ่งอำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในกาบทางใบของต้นตาล ตะโหนด (*Borassus flabellifer* Linn.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 3 เมตร	- กิ่งอำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง	- เป็นพื้นที่ราบทำนา
	- สร้างรังอยู่ในกาบทางใบของต้นตาล ตะโหนด สูงจากระดับพื้นดิน ประมาณ 3 เมตร	- อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นชัยพฤกษ์ (*Cassia fistula* Linn.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 2 เมตร	- วัดยะรัง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นมะหาด (*Celtis tetranda* Roxb.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 0.50 เมตร	- น้ำตกธารโต อำเภอธารโต จังหวัดยะลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะตอมดอกของต้นกล้วยน้ำว้า (*Musa sapientum* Linn.)	- ถนนสายยะลา-เบตง ระหว่างกิโลเมตรที่ 4 และ 5 อำเภอเบตง จังหวัดยะลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
3. ***Trigona (Tetragonula) fuscobalteata*** **Cameron**	- สร้างรังอยู่ในโพรงของต้นขนุน (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 3 เมตร	- ตำบลเกาะใหญ่ กิ่งอำเภอกระแสสินธุ์ จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- สร้างรังอยู่ในช่องว่างของเสาบ้าน	- หมู่บ้านคนไทยมุสลิม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- สร้างรังอยู่ในกาบทางใบของต้นตาล ตะโหนด สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 4 เมตร	- อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี	- เป็นพื้นที่ราบทำนา
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอมดอกชาปัตตาเวีย (*Malpighia coccigera* Linn.)	- ศูนย์ศึกษาการพัฒนสพิกุลทอง อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
4. *Trigona (Lepidotrigona) ventralis* Smith	- สร้างรังในโพรงไม้ต้นตะเคียนทอง (*Hopea odorata* Roxb.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 3 เมตร	- น้ำตกยาโรย อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
5. *Trigona (Lepidotrigona) terminata* Smith	- สร้างรังอยู่ใน โพรงไม้ต้นหัน [*Knema globulalia* (Lamk.) Warb.] สูงจากระดับดินประมาณ 2 เมตร	- อุทยานแห่งชาติเขาปู่-เขาย่า กิ่งอำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
6. *Trigona (Tetragonula) atripes* Smith	- สร้างรังอยู่ในโพรงใต้ดิน บริเวณโคนไม้ต้นแซะ [*Albizia procera* (Roxb.) Benth.]	- น้ำตกกะโรม เขตอุทยานแห่งชาติเขาหลวง อำเภอลานสะกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะตอมเศษซากพืช ที่เน่าเปื่อยบริเวณกองขยะ	- น้ำตกบริพัตร ตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอมยางไม้ จากต้นมะกอก [*Spondias pinnata* (L.f.) Kurz.]	- น้ำตกธารโต อำเภอธารโต จังหวัดยะลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
7. *Trigona (Tetrigona)* *apicalis* Smith	- สร้างรังอยู่ในโพรงใต้พื้นดิน บริเวณโคนต้นไม้ไข่เขียว (*Parachorea stellata* Kurz)	- น้ำตกกะโรม เขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อำเภอลานสะกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในโพรงใต้พื้นดิน บริเวนโคนต้นไม้แดง (*Eugenia pseudoglauca* Ridl)	- น้ำตกโตนเต๊ะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในโพรงใต้พื้นดิน บริเวนโคนต้นไม้แดง	- สวนสาธารณะ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในโพรงใต้พื้นดิน บริเวณโคนไม้ต้นเลียบ (*Ficus lacor* Buch.) มีจำนวน 7 รัง	- กิ่งอำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง	- เป็นพื้นที่ราบทำนา

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- สร้างรังอยู่ในโพรงใต้ดิน บริเวณโคนไม้ต้นแซะ	- น้ำตกบริพัตร ตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในซอกหินบริเวณหน้าผา	- สวนรุกขชาติเขานุ้ย ตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในโพรง บริเวณใต้ฐานอุโบสถ	- วัดยะรัง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะเก็บยางไม้ จากต้นมะกอก	- น้ำตกธารโต อำเภอธารโต จังหวัดยะลา	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะตอม ดอกของต้นกล้วยน้ำว้า	- ถนนสายยะลา-เบตง ระหว่างกิโลเมตรที่ 4 และ 5 อำเภอเบตง จังหวัดยะลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- สร้างรังอยู่ในโพรงใต้ดิน บริเวณโคนไม้ต้นไทร จำนวน 5 รัง	- น้ำตกบาโจ อำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
8. *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นมะหาด สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 3.5 เมตร	- อุทยานแห่งชาติเขาปู่-เขาย่า กิ่งอำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นพวาน้ำ (*Fagraea racemosa* Jack ex Wall.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 2.5 เมตร	- อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอมยางไม้จากต้นมะม่วงคัน (*Mangifera quadrifida* Jack)	- สถานีพืชสวนตรัง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอมดอกชาปัตตาเวีย (*Malpighia coccigera* Linn.)	- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอม ดอกฟักทอง [*Cucurbita moschata* (Ducb.) Poir.]	- แปลงทดลองของภาควิชา การจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นเงาะ (*Nephelium lappaceum* Linn.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 2 เมตร - สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นมังคุด (*Garcinia mangostana* Linn.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 4 เมตร	- บ้านสวนทุเรียน ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นละมุด	- บ้านสวนทุเรียน	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	[*Manilkara achras* (Mill.) Fosberg]	ตำบลเกาะยอ	
	สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 1.5 เมตร	อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา	
9. ***Trigona (Geniotrigona) thoracica*** **Smith**	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอมยางไม้	- น้ำตกกะโรม	- เป็นภูเขาบริเวณป่าไม้
	จากต้นมะม่วงคัน	เขตอุทยานแห่งชาติเขาหลวง	
		อำเภอลานสะกา	
		จังหวัดนครศรีธรรมราช	
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอมยางไม้	- สถานีพืชสวนตรัง	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	จากต้นมะม่วงคัน	อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	
	- สร้างรังในโพรงไม้ต้นหยี	- ทางแยกเข้าวัดยะรัง	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	(*Milletia hemsleyana* Prain)	อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี	
	สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 7 เมตร		

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นทุเรียน (*Durio zibethinus* linn.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 4 เมตร	- บ้านมะรือโบ ตำบลตันหยงมัส อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นสะตอ (*Parkia speciosa* Hassk.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 3 เมตร	- บ้านหนองบัวตก ตำบลท่าข้าม อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นกะท้อน (*Sandoricum koetjape* Merr.) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 4 เมตร	- บ้านดอนขี้เหล็ก ตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิดของชันโรง	ลักษณะแหล่งที่อยู่	สถานที่ที่สำรวจพบ	สภาพพื้นที่
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอม ดอกของต้นหมากเขียว (*Ptychosperma macarthurii* H. Wendl.)	- แปลงทดลองของภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	- เป็นพื้นที่ทำสวนไม้ผล
	- เก็บตัวอย่างชันโรงขณะกำลังตอม ดอกชมพู่ม่าเหมี่ยว (*Eugenia malacceensis* Linn.)		
	- สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ต้นก่อ (*Lithocarpus stellata* Kurz) สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 0.50 เมตร		

4. <u>การศึกษาชีววิทยาของชันโรง</u> *T. laeviceps*

4.1 การศึกษาภายในรังของชันโรง

การศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในรังของชันโรง ได้ศึกษาในเรื่องหลอดรังชนิดต่าง ๆ ของชันโรงในแต่ละวรรณะ

4.1.1 หลอดรังและหลอดเก็บผลิตภัณฑ์

พบว่าภายในรังของชันโรงประกอบด้วยส่วนที่เป็นหลอดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ หลอดรังและหลอดเก็บผลิตภัณฑ์ พบหลอดรัง 3 ชนิด คือ หลอดรังนางพญา หลอดรังตัวหนอน และหลอดรังดักแด้ ไม่พบหลอดรังชันโรงวรรณะเพศผู้ ส่วนหลอดเก็บผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย หลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวาน

4.1.1.1 หลอดรัง

ลักษณะของหลอดรังถูกสร้างขึ้นมาเป็นกลุ่มโดยเริ่มสร้างจากบริเวณด้านล่างของรังก่อน ในระยะแรกหลอดรังที่สร้างขึ้นมาอยู่ติดกันมากและมีเสา (pillar) เชื่อมระหว่างหลอดรังน้อยมาก เมื่อนางพญาชันโรงวางไข่และไข่ที่อยู่ภายในหลอดรังมีการพัฒนาเจริญเป็นตัวหนอนและเข้าดักแด้อยู่ภายใน ชันโรงงานจะลอกเอาสารเหนียวที่สร้างหลอดรังในตอนแรกซึ่งหุ้มหลอดดักแด้อยู่ภายในเพื่อนำไปสร้างหลอดรังอันใหม่ ส่วนของหลอดรังดักแด้แต่ละหลอดถูกแยกให้ห่างออกโดยเชื่อมต่อกันด้วยเสาสั้น ๆ มีความยาวประมาณ 3-5 มิลลิเมตร (ภาพที่ 42 ก.)

4.1.1.2 หลอดเก็บผลิตภัณฑ์

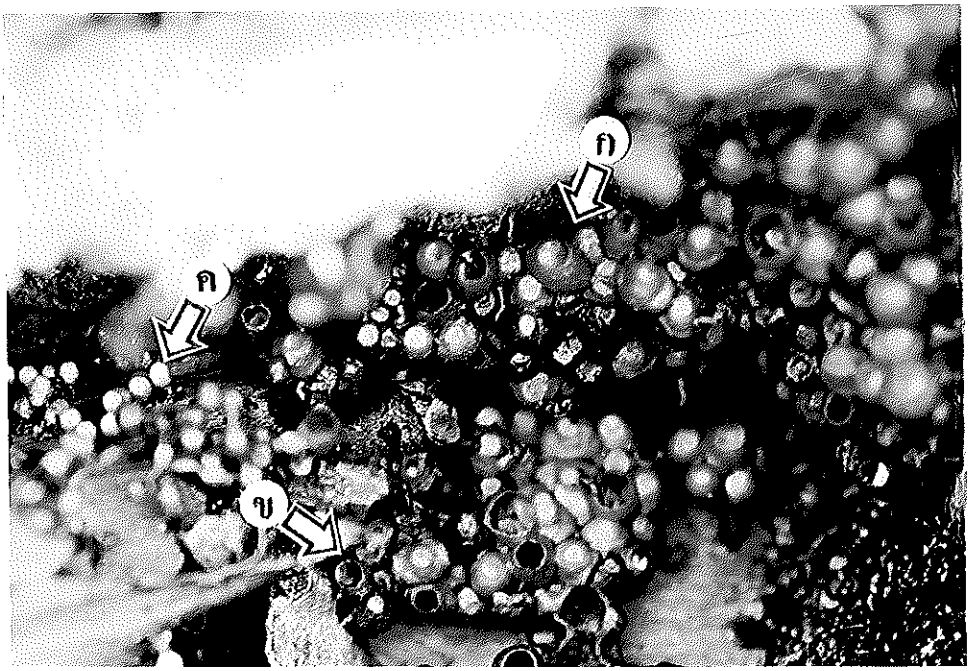
หลอดเก็บผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยหลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวาน สร้างแยกออกมาจากกลุ่มของหลอดรังตัวหนอนและหลอดรังดักแด้ ลักษณะของหลอดเก็บผลิตภัณฑ์ มีลักษณะเป็นหลอดรูปทรงกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-8 มิลลิเมตร สร้างเป็นกลุ่มอยู่ติดกันไม่มีเสาเชื่อมต่อกัน (ภาพที่ 43 ก. ข.)

ภาพที่ 42 ภาพถ่ายระยะใกล้ภายในรังของ *Trigona laeviceps* Smith

ก. หลอดรังดักแด้ ซึ่งชันโรงวรรณะงานดูแลรังลอกเอาสารเหนียวซึ่งเป็นส่วนผสมของยางไม้กับเศษวัสดุออกไป มีลักษณะสีขาวนวลเป็นผลเนื่องมาจากหนอนวัยสุดท้าย ปล่อยเส้นใยสร้างดักแด้อยู่ภายใน

ข. ชันโรงวรรณะงานกำลังดูแลหลอดรังดักแด้ที่ส่งสัญญาณให้ช่วยกัดหลอดรังดักแด้ เพื่อให้ตัวอ่อนออกมา

ค. ลักษณะเสา ซึ่งชันโรงวรรณะงานสร้างขึ้นมาเพื่อเชื่อมต่อระหว่างทุกหลอดรังให้เกาะกันเป็นกลุ่มก้อน และมีระยะห่างเพียงพอให้ชันโรงวรรณะงานสามารถเดินผ่านไปมาเพื่อตรวจดูแลหลอดรังตัวหนอน และหลอดรังดักแด้ ได้สะดวก



ภาพที่ 43 ลักษณะหลอดเก็บผลิตภัณฑ์และหลอดรังดักแด้ของ *Trigona laeviceps* Smith (หลอดเก็บผลิตภัณฑ์ไม่มีเสาเชื่อม)

ก. หลอดเก็บเกสรบริเวณตอนปลายเปิดเห็นเกสรสีเหลือง

ข. หลอดเก็บน้ำหวานมีลักษณะสีน้ำตาลเข้ม

ค หลอดรังดักแด้ลักษณะสีขาวนวลมีขนาดเล็กกว่าหลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวาน

4.1.2 วรรณะของชันโรง

การศึกษาวรรณะของ *T. laeviceps* ระหว่างเดือน กันยายน-ธันวาคม 2536 พบว่าในสังคมของชันโรงแต่ละรัง ประกอบด้วย 2 วรรณะ คือ ชันโรงวรรณะนางพญา และชันโรงวรรณะงาน ไม่พบชันโรงวรรณะเพศผู้ ในแต่ละวรรณะมีลักษณะและหน้าที่ดังต่อไปนี้

4.1.2.1 ชันโรงวรรณะนางพญา

พบชันโรงวรรณะนางพญา (ภาพที่ 44) ทุกรัง (จำนวน 6 รัง) และพบหนึ่งตัวต่อรัง ลักษณะทั่วไปของชันโรงนางพญามีขนาดใหญ่กว่าวรรณะอื่น ๆ ส่วนหัวและอกเป็นสีน้ำตาลเข้มและส่วนท้องเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนท้องมีขนาดใหญ่และยาวกว่าส่วนหัวและอกรวมกันและส่วนของปีกคลุมส่วนท้องไม่หมด

การเคลื่อนไหวของชันโรงวรรณะนางพญาจะเชื่องช้ากว่าชันโรงวรรณะงาน เนื่องจากมีส่วนท้องใหญ่ ในขณะที่ส่วนท้องของชันโรงวรรณะงานมีขนาดใกล้เคียงกับส่วนหัวและอกรวมกันและส่วนของปีกจะคลุมส่วนท้องทั้งหมด ชันโรงวรรณะนางพญามีหน้าที่วางไข่และควบคุมรัง

ภาพที่ 44 รูปร่างลักษณะของชันโรงวรรณะนางพญา *Trigona laeviceps* Smith (ลูกศรชี้) มีขนาดใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนท้องจะใหญ่กว่าส่วนท้องของวรรณะงาน

หลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะนางพญา *T. laeviceps* มีขนาดใหญ่กว่าหลอดรัง ตัวหนอนของชันโรงวรรณะงาน ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้วัดขนาดของหลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะนางพญา ซึ่งพบเพียงหนึ่งหลอดรังเท่านั้น (ภาพที่ 45 ก.) ทั้งนี้ Sakagami และคณะ (1983) ได้รายงานไว้ว่าขนาดของหลอดรังตัวหนอนชันโรงวรรณะนางพญา *T. laeviceps* มีขนาดความยาว 6 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร ในขณะที่หลอดรังตัวหนอนชันโรงวรรณะงานมีขนาดความยาว 3.60 มิลลิเมตร และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 มิลลิเมตร บริเวณผิวด้านนอกของหลอดรังชันโรงวรรณะนางพญามีลักษณะหยาบกว่าหลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะงาน

จากการศึกษาครั้งนี้ในเดือน มกราคม 2537 เป็นช่วงฤดูดอกไม้บานจำนวนมาก ชันโรงมีอาหารสมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วยเกสรและน้ำหวานจากดอกไม้ ทำให้ประชากรภายในรังเพิ่มขนาดใหญ่ขึ้นจนเกิดความแออัด อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ชันโรงวรรณะงานสร้างหลอดรังวรรณะนางพญาขึ้นมาใหม่หนึ่งหลอดให้ชันโรงวรรณะนางพญาเดิมวางไข่ จากการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 1 รัง ที่มีหลอดรังวรรณะนางพญาและมีเพียง 1 หลอดรัง เพื่อสร้างชันโรงวรรณะนางพญาตัวใหม่ เป็นการเตรียมการแยกรังออกจากรังเดิม Darchen และ Delage (1970) ได้รายงานว่าตัวหนอนที่อยู่ ในหลอดรังวรรณะนางพญาจะได้รับสารอาหารพิเศษเพื่อพัฒนาเป็นนางพญาเหมือนในผึ้ง ซึ่งตัวหนอนที่จะเจริญเป็นวรรณะนางพญาจะได้รับสารอาหารพิเศษ (รอยัลเยลลี่) (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2529) จำนวนหลอดรังของชันโรงวรรณะนางพญาที่สร้างขึ้นมาในแต่ละครั้งไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน จากการตรวจเอกสารไม่พบการรายงานจำนวนหลอดรังของชันโรงวรรณะนางพญา แต่จากการศึกษาในผึ้ง พงศ์เทพ อัครธนกุล (2528) ได้รายงานไว้ว่าการสร้างหลอดรังผึ้งวรรณะนางพญาในแต่ละครั้ง มีจำนวน 4-20 หลอดรัง

4.1.2.2 ชันโรงวรรณะเพศผู้

จากการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบชันโรงวรรณะเพศผู้เลย อาจเนื่องจากสาเหตุ 2 ประการ คือ ประการแรกชันโรงวรรณะนางพญาที่มีอยู่ในแต่ละรังได้รับการผสมพันธุ์จากชันโรงวรรณะเพศผู้มาก่อนแล้วและชันโรงวรรณะเพศผู้ที่บินออกจากรังไปแล้วไม่สามารถกลับเข้ารังเดิมอีก เพราะชันโรงวรรณะงานที่เฝ้าปากทางเข้าออกรังไม่ยอมให้กลับเข้าไปภายในรัง ประการที่สองชันโรงวรรณะนางพญาตัวใหม่ยังอยู่ในระยะหนอนและอยู่ในหลอดรัง

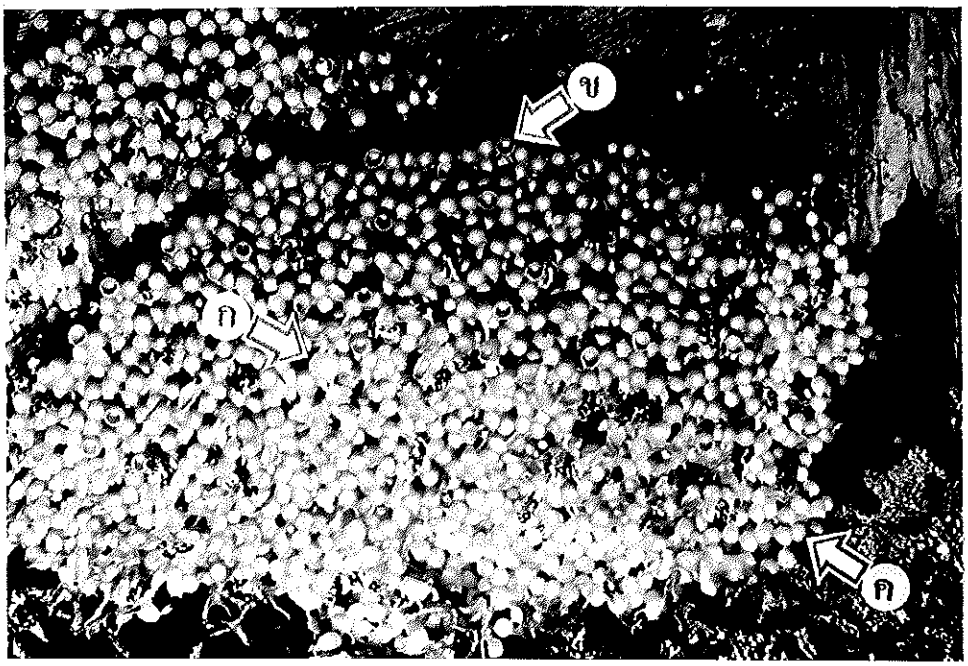
Sakagami (1982) ได้รายงานไว้ว่าการผลิตชันโรงวรรณะเพศผู้ในแต่ละรังจะผลิตเฉพาะในช่วงฤดูการผสมพันธุ์กับชันโรงวรรณะนางพญาตัวใหม่เท่านั้น ตามรายงานของ Schwarz (1939) พบชันโรงวรรณะเพศผู้ของ *T. laeviceps* จำนวน 19 ตัวต่อรังเท่านั้น ยังไม่พบการรายงานลักษณะชันโรงวรรณะเพศผู้ของ *T. laeviceps* แต่ Sakagami และ Inoue (1987) ได้รายงาน ลักษณะชันโรงเพศผู้ของ *T. moorei* ว่ามีปล้องหนวดจำนวน 13 ปล้อง ขนาดความยาวของลำตัว 3.7-4.5 มิลลิเมตร และความยาว ของปีกรวม tegula ยาว 5.1-5.8 มิลลิเมตร ในขณะที่ชันโรงวรรณะงานมีปล้องหนวดจำนวน 12 ปล้อง ขนาดความยาวของลำตัว 3.2-4.2 มิลลิเมตร และความยาวปีกรวม tegula ยาว 4.2-4.7 มิลลิเมตร

4.1.2.3 ชันโรงวรรณะงาน

ลักษณะทั่วไปของชันโรงวรรณะงานมีขนาดเล็กกว่าชันโรงวรรณะนางพญาและมีจำนวนมากที่สุดในรัง จำนวนประชากรตัวเต็มวัยประมาณ 200-300 ตัวต่อรัง และจำนวนประชากรดังกล่าวขึ้นอยู่กับอายุของรังและความสมบูรณ์ของแต่ละรัง โดยที Schwarz (1939) ได้รายงานไว้ว่าจำนวนชันโรงวรรณะงานของ *T. laeviceps* มีจำนวน 310 ตัว

หลอดรังตัวหนอนเป็นรูปไข่มีลักษณะยาวรีเป็นสีน้ำตาล จากการวัดขนาดหลอดรังตัวหนอนและดักแด้อย่างละ 20 หลอดรัง มีขนาดความยาวเฉลี่ย 3.66 มิลลิเมตร ($\pm$0.240) และ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.05 มิลลิเมตร ($\pm$0.160) (ภาพที่ 45 ข. และ 46 ก.) ส่วนหลอดรังดักแด้มีลักษณะเป็นสีเหลืองอ่อนหรือเป็นสีขาวนวล มีขนาดความยาวเฉลี่ย 3.56 มิลลิเมตร ($\pm$0.102) และเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 มิลลิเมตร ($\pm$0.116) (ภาพที่ 45 ค. และ 46 ค.) ทั้งหลอดรังตัวหนอนและหลอดรังดักแด้ มีขนาดใกล้เคียงกับที่ Sakagami และคณะ (1983) ได้รายงานไว้ คือ ขนาดหลอดรังตัวหนอนยาว 3.90 มิลลิเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.00 มิลลิเมตร และหลอดดักแด้ยาว 3.60 มิลลิเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 มิลลิเมตร

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บหลัง $\pm$ เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



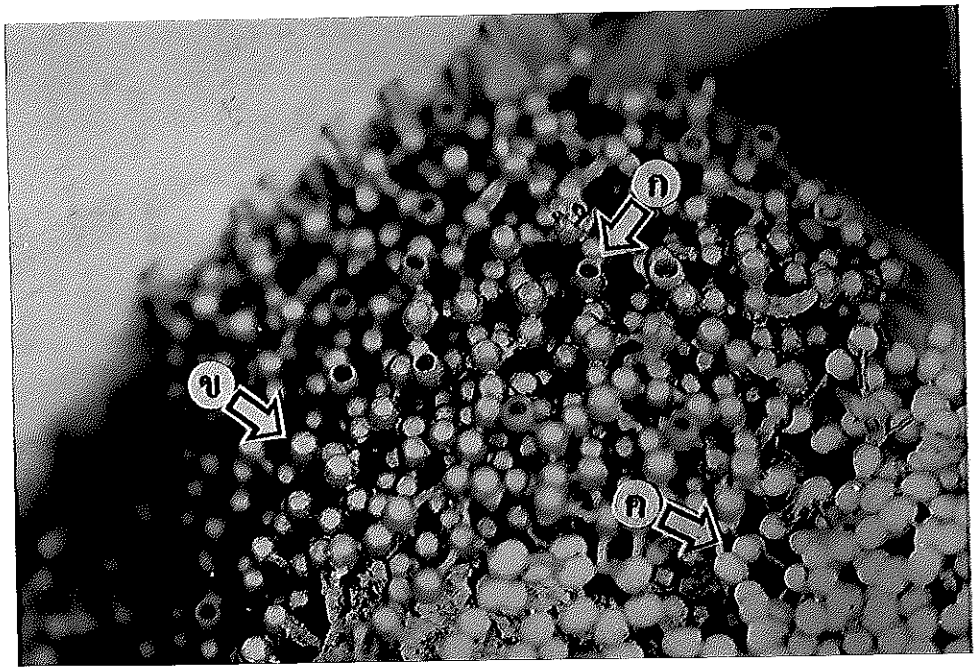
ภาพที่ 45 ลักษณะหลอดรังชนิดต่าง ๆ ภายในหีบเลี้ยงของ *Trigona laeviceps* Smith
ก. หลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะนางพญา ซึ่งมีลักษณะใหญ่กว่าหลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะงาน
ข. หลอดรังตัวหนอนของชันโรงวรรณะงาน สีน้ำตาล
ค. หลอดรังดักแด้สีเหลืองอ่อนของชันโรงวรรณะงาน

4.2 เปรียบเทียบวิธีการศึกษาวัฏจักรชีวิต

4.2.1 วิธีการใช้สีสะท้อนแสงทำเครื่องหมายบนหลอดรัง

ชันโรงวรรณะงาน *T. laeviceps* จะสร้างหลอดรังต่อกันเป็นกลุ่ม หรือสร้างเสาเชื่อมต่อระหว่างหลอดรังแต่ละหลอดและต่อสูงขึ้นไปอย่างไม่เป็นระเบียบ ดังนั้นหลอดรังที่ทำเครื่องหมายไว้ถูกหลอดรังที่สร้างขึ้นมาใหม่ซ้อนทับจนมองไม่เห็น เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนและเจริญอยู่ภายในหลอดรังจนเข้าดักแด้ในระยะดังกล่าว ตัวหนอนจะสร้างปลอกดักแด้อยู่ภายในชันโรงวรรณะงานจะช่วยกันลอกสารเหนียวที่มีลักษณะสีน้ำตาลหุ้มหลอดรังอยู่ภายนอกในตอนแรกออกเพื่อนำไปสร้างหลอดรังใหม่ต่อไปอีก คงเหลือแต่ปลอกของดักแด้สีขาวนวล สีที่ทำเครื่องหมายเอาไว้ในตอนแรกถูกลอกออกไปด้วย

การใช้สีสะท้อนแสงทำเครื่องหมายบนหลอดรังเพื่อศึกษาวัฏจักรชีวิตไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากเหตุผลดังกล่าว แต่สมนึก บุญเกิด (2537) ได้รายงานไว้ว่าการศึกษาวัฏจักร ชีวิตของ *T. laeviceps* โดยใช้วิธีการทำเครื่องหมายบนหลอดรังตัวหนอน จำนวน 20-40 หลอดรังต่อวันติดต่อกัน 7 วัน ประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้อาจมีรายละเอียดปลีกย่อยที่สำคัญที่ข้าพเจ้าไม่ทราบ



ภาพที่ 46 หลอดรังวรรณะงานของ *Trigona laeviceps* Smith

ก. หลอดรังว่างที่ชันโรงวรรณะงานสร้างขึ้นมาและเตรียมอาหารใส่ในหลอดรังสำหรับตัวหนอน เพื่อให้ชันโรงวรรณะนางพญาวางไข่ลงบนอาหารในหลอดรัง

ข. หลอดรังตัวหนอนที่นางพญาได้วางไข่และชันโรงวรรณะงานปิดหลอดรังไว้โดยไม่ให้อาหารอีก จนกระทั่งตัวหนอนเจริญออกมาเป็นตัวเต็มวัย

ค. หลอดรังดักแด้ซึ่งมีลักษณะสีขาวนวลเนื่องจากชันโรงวรรณะงานลอกเอาสารเหนียวที่ใช้สร้างหลอดรังในตอนแรกออกไป

4.2.2 วิธีการถ่ายภาพและสังเกตกลุ่มของหลอดรัง

จากการศึกษาวัฏจักรชีวิตของชันโรงวรรณะงาน *T. laeviceps* โดยวิธีการถ่ายภาพและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มหลอดรังภายในหีบเลี้ยงทุก ๆ 2 วัน พบว่าเป็นวิธีการศึกษาที่ดีพอใช้ เนื่องจากรายละเอียดของการเจริญเติบโตในระยะต่าง ๆ ยังศึกษาได้ไม่สมบูรณ์เพราะในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะลักษณะภายนอกของหลอดรังเท่านั้น การเจริญเติบโตในระยะต่าง ๆ ได้จากการประมาณการเปลี่ยนแปลงของสีบนหลอดรัง คือ ระยะไข่ ตัวหนอน จนถึงระยะก่อนเข้าดักแด้หลอดรังเป็นสีน้ำตาล ระยะดักแด้หลอดรังเป็นสีขาวนวลหรือเป็นสีเหลืองอ่อน และระยะออกเป็นตัวเต็มวัยหลอดรังดักแด้ถูกเปิดออกโดยชันโรงวรรณะงานที่ดูแลรังและเก็บซากของดักแด้ออกไป จากรายงานของ สมนึก บุญเกิด (2537) และ Schwarz (1939) ได้รายงานว่าหลอดรังของ *T. laeviceps* ในระยะแรกมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเมื่อเข้าดักแด้จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน

4.3 วัฏจักรชีวิตของ *T. laeviceps*

จากการศึกษาโดยวิธีการถ่ายภาพและสังเกตการเปลี่ยนแปลงกลุ่มหลอดรังของชันโรงวรรณะงาน *T. laeviceps* พบว่าภายหลังที่ชันโรงวรรณะงานสร้างหลอดรัง และเตรียมอาหารซึ่งมีส่วนประกอบของเกสร น้ำหวานและสารอื่น ๆที่ไม่ทราบชนิดสำหรับตัวหนอนคายลงในหลอดรังในปริมาณที่เพียงพอกับตัวหนอน จากนั้นชันโรงวรรณะนางพญาก็จะวางไข่ลงบนอาหารในหลอดรังนั้นทันที ต่อมาชันโรงวรรณะงานจะปิดหลอดรังไว้โดยไม่ให้อาหารอีก (ภาพที่ 45)

เนื่องจากวิธีการศึกษาที่ได้กล่าวมายังไม่ดีเพียงพอ ทำให้ไม่สามารถทราบระยะไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยได้อย่างละเอียด ผลการทดลองที่ได้คือ ระยะไข่จนเข้าดักแด้ใช้เวลาประมาณ 16 วัน และระยะดักแด้จนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 24 วัน รวมระยะหนอนจนเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 40 วัน เมื่อตัวอ่อนภายในดักแด้เจริญเป็นตัวเต็มวัยที่พร้อมจะออกจากดักแด้จะเริ่มเคลื่อนไหวเป็นการส่งสัญญาณให้ชันโรงวรรณะงานที่ดูแลรังช่วยกัดหลอดรังดักแด้ เพื่อเปิดทางให้ตัวอ่อนออกมาเป็นตัวเต็มวัย แต่ถ้าตัวอ่อนที่อยู่ภายในดักแด้มีอายุครบกำหนด 24 วัน แล้วยังไม่สามารถออกจากดักแด้ได้ก็จะตาย ซึ่งใกล้เคียงกับที่ สมนึก บุญเกิด (2535) ได้รายงานว่าวัฏจักรชีวิตของชันโรงวรรณะงาน *T. laeviceps* ตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยใช้ระยะเวลา 39 วัน ส่วนวัฏจักรชีวิตของชันโรงวรรณะงาน *T. moorei* ตั้งแต่ระยะไข่ จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยใช้ระยะเวลา 46.5 วัน (Salmah *et al.*, 1987)

ชันโรงที่ออกจากดักแด้ใหม่ๆ ยังบินไม่ได้จะกินอาหารและทำงานอยู่ภายในรังไปก่อน พร้อมกับเรียนรู้พฤติกรรมต่างๆ จากชันโรงภายในรังที่มีอายุมากกว่า และในช่วงเวลาที่อยู่ภายในรังจะมีการพัฒนาเม็ดสีบนลำตัวของชันโรง ซึ่งในระยะแรกลักษณะสีบนลำตัวเป็นสีน้ำตาลอ่อน และบริเวณส่วนท้องสีเหลืองอ่อน จนกระทั่งสีบนลำตัวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือเป็นสีดำ บริเวณส่วนท้องเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ซึ่งคล้ายกับการพัฒนาเม็ดสีในชันโรงวรรณะงานของ *T. moorei* ภายหลังออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัย ในระยะแรกบริเวณลำตัวเป็นสีเหลืองอ่อน และ ค่อยๆ เปลี่ยนสีเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาล น้ำตาลดำ หรือสีดำเป็นเงา (Salmah *et al.*, 1987)

5. <u>พฤติกรรมของชันโรง</u>

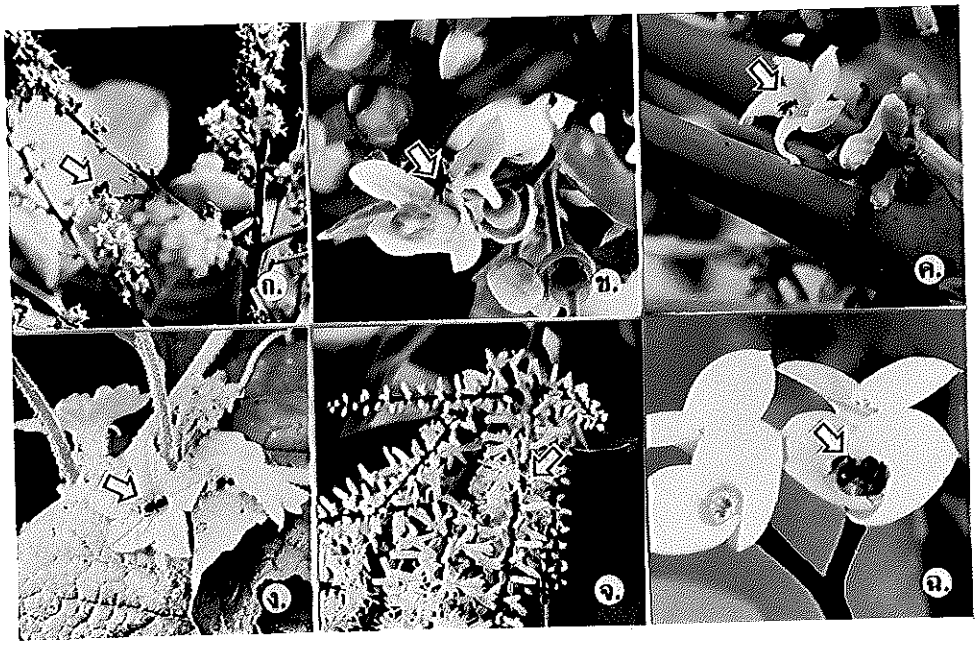
ชันโรงมีพฤติกรรมที่แสดงออกเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เกิดจากการกระตุ้น จากสิ่งเร้าทั้งภายในและภายนอก การศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะพฤติกรรมการหาอาหาร วัสดุสร้างรัง และการป้องกันศัตรูของชันโรงที่เกิดจากสิ่งเร้าภายนอกเพียง 2 ประการ คือ ประการแรกศึกษาสิ่งเร้าที่เกิดจากแสง ความหิว และการสร้างรัง กระตุ้นให้ชันโรงวรรณะงานบินออกไปหาอาหารและเก็บวัสดุสร้างรัง ประการที่ 2 สิ่งเร้าที่เกิดจากถูกศัตรูรบกวน กระตุ้นให้ชันโรงวรรณะงานที่เฝ้าปากทางเข้าและทางออกรัง แสดงออกโดยการใช้ฟันกรามกัดศัตรู

5.1 การหาอาหารและวัสดุสร้างรังของชันโรง

ชนิดของพืชที่ชันโรงชนิด *T. laeviceps* เข้าไปตอมดอกมี 66 ชนิด จาก 31 วงศ์ ชนิดของพืชมีตั้งแต่ ไม้ผล พืชผัก พืชไร่ ไม้ดอกไม้ประดับ วัชพืช ไม้ยืนต้น และไม้ป่า (ตารางที่ 5) ภาพตัวอย่างพืชที่ *T. laeviceps* ขณะตอมดอกไม้ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 47

T. laeviceps บินออกไปตอมดอกไม้เมื่อสภาพท้องฟ้าแจ่มใส มีแสงแดด ลมไม่แรงและฝนไม่ตก ในช่วงเช้าจนถึงช่วงสาย (เวลา 06:00-11:00 นาฬิกา) โดยจะใช้ระยะเวลาอยู่บนดอกไม้ในแต่ละดอกเพียงระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 10-20 วินาที แล้วจะบินไปตอมดอกอื่นต่อไปอีก หลังจากนั้นตั้งแต่ช่วงเวลาสายจนถึงช่วงเวลาเย็น (เวลา 11:00-18:00 นาฬิกา) จะพบชันโรงวรรณะงานออกเก็บเกสรและน้ำหวานน้อยมาก แต่จะออกไปเก็บยางไม้และเศษวัสดุมาสร้างและซ่อมแซมรัง ถ้าหากวันใดมีเมฆฝนในตอนเช้าโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน

การบินออกจากรังไปหาอาหารของชันโรงวรรณะงานก็ช้าไปด้วย ทั้งนี้ สมนึก บุญเกิด (2535) ได้รายงานว่าหากมีการนำชันโรงไปเลี้ยงเพื่อใช้ในการช่วยผสมเกสรพืช ควรวางหีบเลี้ยงชันโรงไว้บริเวณที่แสงแดดส่องถึงได้ดีในตอนเช้าเพื่อเร้าให้ชันโรงออกเก็บเกสรและน้ำหวานเร็วขึ้น



ภาพที่ 47 ชันโรงวรรณะงาน *Trigona laeviceps* Smith กำลังตอมดอกไม้ชนิดต่าง ๆ (ลูกศรชี้)

ก. ดอกเงาะ *Nephelium lappaceum* Linn. (Spindaceae)

ข. ดอกส้มโอ *Citrus maxima* Merr. (Rutaceae)

ค. ดอกมะละกอ *Carica papaya* Linn. (Caricaceae)

ง. ดอกแตงกวา *Cucumis sativus* Linn. (Cucurbitaceae)

จ. ดอกหมากผู้หมากเมีย *Cordyline frosticosa* Goepp. (Agavaceae)

ฉ. ดอกโป๊ยเซียน *Euphobia milli* Dosmoul. (Euphorbiaceae)

ตารางที่ 5 ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ชันโรง *Trigona laeviceps* Smith เข้าไปตอมดอก ที่สำรวจพบในเขต 8 จังหวัด ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย

ประเภทของพืช	ชื่อสามัญ ภาษาไทย	ชื่อสามัญ ภาษาอังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์พืช	ลักษณะพืช
ไม้ผล	กล้วย	Banana	*Musa* spp.	Musaceae	ไม้ล้มลุก
	กระท้อน	Santol	*Sandoricum koetjape* Merr.	Meliaceae	ไม้พุ่มยืนต้น
	เงาะ	Rambutan	*Nephelium lappaceum* Linn.	Sapindaceae	ไม้ยืนต้น
	ชมพู่	Wax jambu	*Eugenia javanica* Lamk.	Myrtaceae	ไม้ยืนต้น
	ทับทิม	Pomegranate	*Punica granatum* Linn.	Pumicaceae	ไม้พุ่ม
	ทุเรียน	Durian	*Durio zibethinus* Linn.	Bombacaceae	ไม้พุ่มยืนต้น
	ทุเรียนเทศ	Soursop	*Annona muricata* Linn.	Annonaceae	ไม้พุ่ม
	น้อยหน่า	Sugar apple	*Annona squamosa* Linn.	Annonaceae	ไม้พุ่ม
	ฝรั่ง	Guava	*Psidium guajava* Linn.	Myrtaceae	ไม้พุ่ม
	มะกรูด	Leech lime	*Citrus hystrix* DC.	Rutaceae	ไม้พุ่ม

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ประเภทของพืช	ชื่อสามัญ ภาษาไทย	ชื่อสามัญ ภาษาอังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์พืช	ลักษณะพืช
ไม้ผล	มะนาว	Lime	*Citrus aurantifolia* Swing	Rutaceae	ไม้พุ่ม
	มะพร้าว	Coconut	*Cocos nucifera* Linn.	Palmae	ไม้ยืนต้น
	มะม่วง	Mango	*Mangifera indica* Linn.	Anacardiaceae	ไม้ยืนต้น
	มะม่วงหิมพานต์	Cashew nut	*Anacardium occidentale* Linn.	Anacardiaceae	ไม้พุ่ม
	มะละกอ	Papaya	*Carica papaya* Linn.	Cricaceae	ไม้ล้มลุก
	ละมุด	Sapodilla	*Mimusobs kauki* Dub.	Sapotaceae	ไม้พุ่ม
	ส้มเขียวหวาน	Tangerine	*Citrus reticulata* Blanco	Rutaceae	ไม้พุ่ม
	ส้มโอ	Pummelo	*Citrus maxima* Merr.	Rutaceae	ไม้พุ่ม
	สะตอ	-	*Parkia speciosa* Hassk.	Leguminosae	ไม้ยืนต้น
พืชผัก	แคบ้าน	Karturai	*Sesbania grandiflora* Poir.	Leguminosae	ไม้ยืนต้น
	แตงกวา	Cucumber	*Cucumis sativus* Linn.	Cucurbitaceae	ไม้ล้มลุก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ประเภทของพืช	ชื่อสามัญ ภาษาไทย	ชื่อสามัญ ภาษาอังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์พืช	ลักษณะพืช
พืชผัก	แตงโม	Water melon	*Citrullus lanatus* (thunb.) Mansf.	Cucurbitaceae	ไม้ล้มลุก
	ผักกาดกวางตุ้ง	Flowering white	*Brassica chinensis* Jusl	Cruciferae	ไม้ล้มลุก
	ผักคะน้า	Chinese kale	*Brassica alboglabra* Bail.	Cruciferae	ไม้ล้มลุก
	พริกขี้หนู	Bird chilli	*Capsicum minimum* Roxb.	Solanaceae	ไม้ล้มลุก
	พริกชี้ฟ้า	Hot pepper	*Capsicum frutescen* Linn.	Solanaceae	ไม้ล้มลุก
	ฟักเขียว	Wax gourd	*Benincasa cerifera* Savi.	Cucurbitaceae	ไม้เลื้อยล้มลุก
	ฟักทอง	Pumpkin	*Cucurbita moschata* (Ducb.) Poir.	Cucurbitaceae	ไม้เลื้อยล้มลุก
	มะระ	Balsam pear	*Momordica charantia* Linn.	Cucurbitaceae	ไม้ล้มลุก
พืชไร่	ข้าวโพด	Corn	*Zea mays* Linn.	Gramineae	ไม้ล้มลุก
	ข้าวฟ่าง	Sorghum	*Sorghum bicolor* (L.) Moench	Gramineae	ไม้ล้มลุก
	ถั่วเขียว	Mungbean	*Vigna radiata* (L.) Wilzeck	Leguminosae	ไม้ล้มลุก
	กระดุมทองเลื้อย	-	*Wedelia trilobata* Hitchc.	Compositae	ไม้เถาเลื้อย

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ประเภทของพืช	ชื่อสามัญ ภาษาไทย	ชื่อสามัญ ภาษาอังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์พืช	ลักษณะพืช
ไม้ดอก	โกสน	Croton Blume.	*Codiaeum variegatum*	Euphobiaceae	ไม้พุ่ม
ไม้ประดับ	เข็มญี่ปุ่น	-	*Ixora stricta* Roxb.	Rubiaceae	ไม้พุ่ม
	ชบา	Rose mallow	*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.	Malvaceae	ไม้พุ่ม
	ชงโค	Orchid tree	*Bauhinia pottsii G. Don* Var. decipiens K. & S. Larsen	Leguminosae	ไม้พุ่ม
	ชวนชม	Impala lily	*Adenium obesum* Balf	Apocynaceae	ไม้พุ่มเตี้ย
	ดาวกระจาย	Maxican diasy	*Bidens bipinnata* Linn.	Compositae	ม้ล้มลุก
	ทานตะวัน	Sunflower	*Helianthus annuus* Linn.	Compositae	ไม้ล้มลุก
	บานบุรี	Golden trumpet	*Allemanda cathartica* Linn.	Apocynaceae	ไม้เลื้อย
	โป๊ยเซียน	Crown of the throns	*Euphorbia splendens* Bojer Moore	Euphorbiaceae	ไม้พุ่มเตี้ย
	พวงชมพู	Love chain	*Antigonon leptopus* Hook & Arn.	Polygonaceae	ไม้เลื้อย
	พิกุล	-	*Mimusops elengi* Linn.	Spotaceae	ไม้ยืนต้น

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ประเภทของพืช	ชื่อสามัญ ภาษาไทย	ชื่อสามัญ ภาษาอังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์พืช	ลักษณะพืช
ไม้ดอก	แดงสวรรค์	Rose moss	*Porturaca grandiflora* Hook	Portulacaceae	ไม้คลุมดิน
ไม้ประดับ	หมากเขียว	Mac Arthur palm	*Ptychosperma macarthurii* Nichols.	Palmae	ไม้ยืนต้น
	หมากแดง	Sentry palm	*Cyrtostachys lakka* Becc.	Palmae	ไมยืนต้น
	หมากนวล	Manila	*Veitchia merrillii* H.E. Moore	Palmae	ไม้ยืนต้น
	ยี่เข่ง	Indian lilac	*Lagerstroemia indica* Linn.	Lythraceae	ไม้พุ่มขนาดกลาง
	ยี่โถ	Rose bay	*Nerium indicum* Mill.	Apocynaceae	ไม้พุ่มขนาดกลาง
	ลั่นทม	Temple tree	*Plumiria* spp.	Apocynaceae	ไม้พุ่มขนาดกลาง
	หางนกยูงไทย	Peacock's crest	*Poinciana pulcherima* (L.) Sw.	Leguminosae	ไม้พุ่ม
วัชพืช	หญ้าแพรก	Bermuda grass	*Cynodon dactylon* Pers.	Gramineae	หญ้า
	หญ้ามาเลเซีย	Malaya grass	*Zoysis* spp.	Gramineae	หญ้า
	ผักขม	Pigweed	*Amaranthus lividus* Linn.	Amaranthaceae	ไม้ล้มลุก
	ผักเสี้ยนผี	Spiny spiderflower	*Cleome viscosa* Linn.	Cleomaceae	ไม้ล้มลุก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ประเภทของพืช	ชื่อสามัญ ภาษาไทย	ชื่อสามัญ ภาษาอังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์พืช	ลักษณะพืช
วัชพืช	พันงูเขียว	-	*Stachyttarpheta indica* (L.) Vahl.	Verbinaceae	ไม้ล้มลุก
	ไมยราบต้น	Sensitive plant	*Mimosa pucida*	Leguminosae	ไม้เลื้อย
	ไมยราบเลื้อย	-	*Mimosa invisa* Mart. ex Colla	Leguminosae	ไม้เลื้อย
	ไมยราบยักษ์	-	*Mimosa pigra* Linn.	Leguminosae	ไม้พุ่ม
	สาบเสือ	-	*Eupatorium odoratum* Linn.	Compositae	ไม้ล้มลุก
ไม้ยืนต้น	นุ่น	Kapok	*Ceiba pentandra* Gaertn.	Bombacaceae	ไม้ยืนต้น
	ยางพารา	Para rubber	*Hevea brasiliensis* Muell-Agr.	Euphorbiaceae	ไม้ยืนต้น
ไม้ป่า	แต้ว	-	*Cratoxylum maingayi* Dyer	Guttiferae	ไม้ยืนต้น
	พังแหรใหญ่	-	*Trema orientalis* (L.) Bl.	Ulmaceae	ไม้พุ่มยืนต้น
	หยีน้ำ	-	*Milletia hemsleyana* Prain	Leguminosae	ไม้ยืนต้น

5.2 การป้องกันศัตรูของชันโรง

ชันโรงไม่มีเหล็กในไว้ป้องกันศัตรูต่างกับผึ้งซึ่งมีเหล็กใน แต่ชันโรงมีฟันกรามขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงมากสามารถใช้ป้องกันศัตรูโดยการใช้ฟันกรามกัดทำให้ศัตรูได้รับบาดเจ็บ และชันโรงยังสามารถปล่อยสารเหนียวออกมาคลุมตัวของศัตรูไม่ให้เคลื่อนไหวได้สะดวกอีกด้วย

ในธรรมชาติชันโรง *T. laeviceps* สร้างทางเข้าออกรังเพียงทางเดียวเท่านั้น และสร้างเป็นท่อจากภายในรังยื่นออกไปภายนอกรัง ขนาดความกว้างและความยาวของท่อมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับขนาดและอายุของรัง รังที่มีขนาดเล็กและมีจำนวนประชากรภายในรังน้อย ขนาดของปากทางเข้าออกรังจะมีขนาดเล็กและสั้น มีความกว้างและความยาวประมาณ 0.3 เซนติเมตร และ 0.5 เซนติเมตร ตามลำดับ บริเวณปากทางเข้าออกรังมีชันโรงวรรณะงานเฝ้าอยู่ประมาณ 3-5 ตัว ส่วนรังที่มีขนาดใหญ่และมีประชากรภายในรังจำนวนมาก ปากทางเข้าออกรังมีความกว้างและความยาวประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร และ 0.5-2.0 เซนติเมตร ตามลำดับ และบริเวณปากทางเข้าออกรังมีชันโรงวรรณะงานเฝ้าอยู่ประมาณ 5-8 ตัว Sakagami และคณะ (1983) ได้รายงานพื้นที่บริเวณปลายท่อที่มีความกว้าง 0.7-0.8 เซนติเมตร เป็นที่พักของชันโรงวรรณะงาน 3-4 ตัว

บริเวณขอบของปากทางเข้าออกรังเคลือบด้วยสารเหนียว ๆ เพื่อป้องกันมดเดินขึ้นไปบริเวณดังกล่าว ชันโรงวรรณะงานนำเอาสารเหนียวไปปิดบริเวณช่องว่างหรือบริเวณรอยแตกของหีบเลี้ยง เพื่อป้องกันศัตรูเข้าไปภายในรัง

จากการศึกษาและสังเกตพฤติกรรมการป้องกันศัตรูของชันโรง *T. laeviceps* พบว่าในช่วงเช้า (เวลา 8:00-9:00 นาฬิกา) มีชันโรงวรรณะงานประมาณ 5-8 ตัว เฝ้าบริเวณปากทางเข้าออกรังเพื่อป้องกันศัตรูที่จะเข้าไปภายในรัง ชันโรงวรรณะงานที่ออกไปหาอาหารเมื่อบินมาถึงบริเวณปากทางเข้ารังจะต้องได้รับการยอมรับจากชันโรงวรรณะงานที่เฝ้าปากทางเข้าออกรังก่อนจึงสามารถเข้าไปภายในรังได้ ถ้าหากเป็นชันโรงต่างรังกันหรือเป็นแมลงชนิดอื่นจะถูกไล่ออกไปจากบริเวณปากทางเข้าออกรัง จากการทดลองเอาไม้เคาะบริเวณปากทางเข้าออกรัง พบว่าชันโรงวรรณะงานจะบินออกมารุมกัดเริ่มจากจำนวน 3-5 ตัว และเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ จนกว่าศัตรูที่รุกรานจะหนีให้ห่างออกไปจากรังประมาณ 30-50 เมตร ชันโรงวรรณะงานที่รุมกัดอยู่จะบินกลับรัง ส่วนชันโรงวรรณะงานที่กัดอยู่บริเวณเสื้อผ้าจำนวนหนึ่งไม่สามารถบินกลับรังได้เนื่องจากส่วน

mandibles เกาะติดแน่นกับเส้นใยของเสื้อผ้า และชันโรงได้ปล่อยสารเหนียวออกมาทำให้ mandibles ติดแน่นกับเสื้อผ้ามากขึ้น ชันโรงวรรณะงานที่ปล่อยสารเหนียวออกมาจะเสียพลังงานมากทำให้หมดแรงส่วนมากมักจะตาย

ในช่วงเวลาเที่ยง (เวลา 12:00-13:00 นาฬิกา) ชันโรงวรรณะงานยังทำหน้าที่ผลัดเปลี่ยนกันเฝ้าปากทางเข้าออกรังตามปกติ แต่การบินเข้าออกของชันโรงวรรณะงานที่ออกไปหาอาหารมีจำนวนน้อยลง

ในช่วงเวลาเย็น (เวลา 16:00-17:00 นาฬิกา) บริเวณปากทางเข้าออกรังมีชันโรงวรรณะงานอยู่น้อยมาก ถ้าหากไม่มีศัตรูมารบกวนจะเก็บตัวอยู่ภายในรัง จากการทดลองเคาะบริเวณปากทางเข้าออกรัง พบว่าชันโรงวรรณะงานยังคงบินออกมารุมกัดผู้รุกรานเหมือนกับในตอนเช้าแต่มีปริมาณน้อยกว่า

ในช่วงเวลากลางคืน (เวลา 19:00-20:00 นาฬิกา) จากการทดลองใช้ไฟฉายส่องบริเวณปากทางเข้าออกรังไม่พบชันโรงวรรณะงาน และทดลองเคาะบริเวณปากทางเข้าออกรังก็ไม่มีชันโรงวรรณะงานบินออกมา จากการสังเกตพบว่ามีมดเดินวนเวียนอยู่รอบๆ บริเวณหีบเลี้ยงแต่ไม่สามารถเข้าไปภายในรังได้ เนื่องจากชันโรงวรรณะงานจะปิดบริเวณตอนปลายของอุโมงค์ ซึ่งเชื่อมต่อกับภายในรังเอาไว้ ส่วนปากทางเข้าออกยังคงเปิดอยู่ Sakagami และคณะ (1983) ได้รายงานว่าทางเข้าออกรังของ *T. laeviceps* ยังคงเปิดอยู่ในเวลากลางคืน แต่ Lindauer (1956) ได้รายงานว่า *T. irridipennis* จะปิดท่อทางเข้าออกรังในเวลากลางคืน

6. <u>การเลี้ยงชันโรง</u>

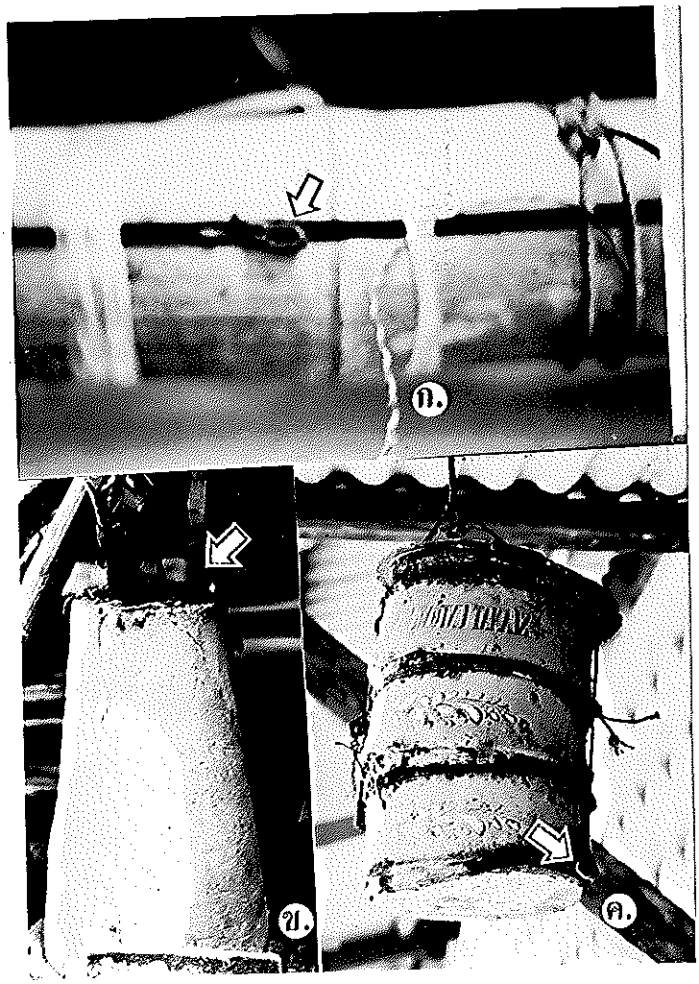
การศึกษาวิธีการเลี้ยงชันโรงชนิด *T. laeviceps* ใช้วัสดุที่จัดหาให้ พบว่าสามารถเลี้ยงชันโรงชนิดดังกล่าวได้ 2 วิธี คือ วิธีการที่เกษตรกรใช้วัสดุทั่วๆ ไปเลี้ยงชันโรง เช่นภาชนะที่ไม่ใช้แล้ว และวิธีการเลี้ยงในหีบเลี้ยง

6.1 วิธีการที่เกษตรกรใช้เลี้ยงชันโรง

พบว่าเกษตรกรตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีการเลี้ยงชันโรงชนิด *T. laeviceps* ในภาชนะและวัสดุต่างๆ 3 ชนิด คือ เลี้ยงในกระบอกไม้ไผ่ ในท่อซีเมนต์ และในภาชนะเคลือบ ได้แก่ ปี่นโต และหม้อเคลือบ โดยการย้ายหลอดรังและหลอดเก็บผลิตภัณฑ์จากรังในธรรมชาติ ลงในวัสดุเลี้ยงดังกล่าว

6.1.1 การเลี้ยงชันโรงในกระบอกไม้ไผ่ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 13 เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ 50 เซนติเมตร โดยนำไม้ไผ่มาตัดให้ติดส่วนของข้อทั้งด้านหัวและด้านท้ายเพื่อใช้เป็นผนังกั้น นำไม้ไผ่มาผ่าออกเป็นสองซีกเท่า ๆ กัน ทำทางเข้าออกรังขนาดความกว้างประมาณ 0.5 เซนติเมตร และความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ให้ห่างจากข้อของไม้ไผ่ด้านใดด้านหนึ่งประมาณ 3-5 เซนติเมตร เมื่อย้ายหลอดรังและหลอดเก็บผลิตภัณฑ์ พร้อมด้วยตัวเต็มวัยของชันโรงวรรณะงานและชันโรงวรรณะนางพญา นำไม้ไผ่ทั้งสองซีกมาประกบกันและใช้เชือกหรือลวดรัดกระบอกไม้ไผ่ทั้งด้านหัวและด้านท้าย จากนั้นชันโรงวรรณะงานจะนำเอาสารเหนียวไปอุดตามรอยผ่าของกระบอกไม้ไผ่เพื่อป้องกันศัตรู เช่น มดชนิดต่าง ๆ ที่จะเข้าไปกินน้ำหวาน ส่วนทางเข้าออกรังจะสร้างเป็นอุโมงค์จากภายในรังมีลักษณะเป็นท่อยื่นออกมาภายนอกรัง บริเวณปลายท่อมีลักษณะเป็นรูปวงรี ขนาดความกว้างที่มากที่สุดประมาณ 0.5 เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร (ภาพที่ 48 ก.) ปรากฏว่าชันโรงอาศัยอยู่ในกระบอกไม้ไผ่ดังกล่าวได้ดีและสามารถเคลื่อนย้ายไปไว้ในบริเวณที่ต้องการเลี้ยง เช่น บริเวณบ้าน และบริเวณสวน โดยชันโรงไม่ทิ้งรัง Sakagami และคณะ (1983) ได้รายงานว่าพบชันโรงสร้างรังในกระบอกไม้ไผ่สดมีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดที่เกษตรกรเลี้ยงที่ตำบลเกาะยอ

6.1.2 การเลี้ยงชันโรงในท่อซีเมนต์เก่า ๆ ซึ่งมีลักษณะเรียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปากท่อประมาณ 20 เซนติเมตร และปลายท่อประมาณ 15 เซนติเมตร ความยาวท่อประมาณ 40 เซนติเมตร วางในแนวตั้งบนแผ่นอิฐและใช้แผ่นกระเบื้องปิดด้านบน ทำเป็นทางเข้าออกโดยใช้เศษไม้หรือเศษกระเบื้องคั่นระหว่างแผ่นกระเบื้องกับปลายท่อด้านบนให้มีช่องว่างประมาณ 0.50 เซนติเมตร เพื่อทำทางเข้าออกให้ชันโรงเข้าไปอาศัยอยู่ภายในท่อซีเมนต์ ดังกล่าว ทางเข้าออกรังมีลักษณะเป็นอุโมงค์จากภายในรังสร้างยื่นออกมาภายนอกรังบริเวณปากท่อซีเมนต์ บริเวณปลายท่อทางเข้าออกรังมีลักษณะเป็นท่อรูปวงรีมีขนาดความกว้างที่สุด 0.5 เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 48 ข.) ลักษณะปากทางเข้าออกรังคล้ายกับรังเลี้ยงในกระบอกไม้ไผ่



ภาพที่ 48 การเลี้ยง *Trigona laeviceps* Smith ในวัสดุที่จัดหาให้

ก. ในกระบอกไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 13 เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ 50 เซนติเมตร ลักษณะปากทางเข้าออกรังของชันโรง (ลูกศรชี้)

ข. ในท่อซีเมนต์เก่า ๆ ซึ่งมีลักษณะเรียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปากท่อประมาณ 20 เซนติเมตร และปลายท่อประมาณ 15 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 40 เซนติเมตร เมื่อเอาแผ่นกระเบื้องที่ปิดปากท่อด้านบนออก ส่วนของหลอดรังตัวหนอนถูกสร้างขึ้นมาถึงบริเวณปากท่อซีเมนต์ (ลูกศรชี้)

ค. ในภาชนะเคลือบชนิดต่าง ๆ เช่น ปิ่นโต และหม้อเคลือบ ลักษณะปากทางเข้าและทางออกรังของชันโรง (ลูกศรชี้)

6.1.3 การเลี้ยงชันโรงในภาชนะเคลือบชนิดต่าง ๆ เช่น ปิ่นโต และหม้อเคลือบที่ชำรุดไม่ใช้แล้ววางซ้อนกันพร้อมฝาปิด เจาะรูบริเวณก้นของภาชนะเคลือบใบบนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.50 เซนติเมตร เพื่อให้ชันโรงสามารถขยายรังลงไปในภาชนะเคลือบใบล่างได้ ทำทางเข้าออกรังโดยการเจาะรูบริเวณฝาหรือบริเวณก้นของภาชนะดังกล่าวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.0-1.5 เซนติเมตร และใช้เชือกหรือลวดร้อยภาชนะดังกล่าวให้ติดกัน นำไปแขวนไว้บริเวณชายคาบ้านหรือบริเวณภายในโรงเรือน ทางเข้าออกรังมีลักษณะเป็นอุโมงค์จากภายในรังสร้างยื่นออกมาภายนอกรังบริเวณด้านล่างของภาชนะเคลือบ และบริเวณปลายท่อทางเข้าออกรังมีลักษณะเป็นท่อค่อนข้างเป็นรูปวงรี มีความกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร และมีความยาวประมาณ 1.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 48 ค.)

วัสดุที่ดัดแปลงเป็นรังเลี้ยงชันโรงควรเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายมีราคาถูกและหาได้ทั่วไป เช่น กระบอกไม้ไผ่ ภาชนะที่ไม่ใช้แล้ว มาเลี้ยงชันโรงเพื่อช่วยผสมเกสรพืช การใช้กระบอกไม้ไผ่อาจไม่คงทนถาวรแต่ก็ใช้ได้ในระยะเวลาหนึ่ง ประมาณ 3-4 ปี หรือจนกว่ากระบอกไม้ไผ่จะผุ การเคลื่อนย้ายรังเลี้ยงที่เป็นกระบอกไม้ไผ่และภาชนะเคลือบจะสะดวกกว่าการเลี้ยงด้วยท่อซีเมนต์ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่า การเลี้ยงด้วยกระบอกไม้ไผ่หรือภาชนะเคลือบยังสามารถนำไปแขวนตามบริเวณชายคาบ้าน ภายในโรงเรือน หรือตามต้นไม้

6.2 การเลี้ยงชันโรงในหีบเลี้ยง

ทำการทดลองในพื้นที่แปลงทดลองของภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม 2536 ในการศึกษาครั้งนี้เลือก *T. laeviceps* เป็นตัวแทนเนื่องจากชันโรงชนิดดังกล่าวสามารถหาได้ง่ายและมีอยู่เป็นจำนวนมากในธรรมชาติ

การย้ายรังของ *T. laeviceps* ในโพรงไม้ธรรมชาติลงเลี้ยงในหีบเลี้ยง สามารถกระทำได้ทั้งตอนกลางวัน และตอนกลางคืน

6.2.1 การย้ายรังในตอนกลางวันทำการศึกษาในตอนเช้าช่วงเวลา 7:00-9:00 นาฬิกา ถึงแม้ว่าเป็นช่วงเวลาที่ชันโรงวรรณะงานออกเก็บเกสรและน้ำหวานจากดอกไม้ก็ตาม แต่เมื่อย้ายรังลงหีบเลี้ยงเสร็จชันโรงวรรณะงานจะมีเวลาสำรวจภายในรังและการซ่อมแซมรังใหม่ได้ทันเวลาเพื่อป้องกันศัตรู เช่น พวกมด จากภายนอกหีบเลี้ยงที่จะเข้าไปแย่งน้ำหวาน

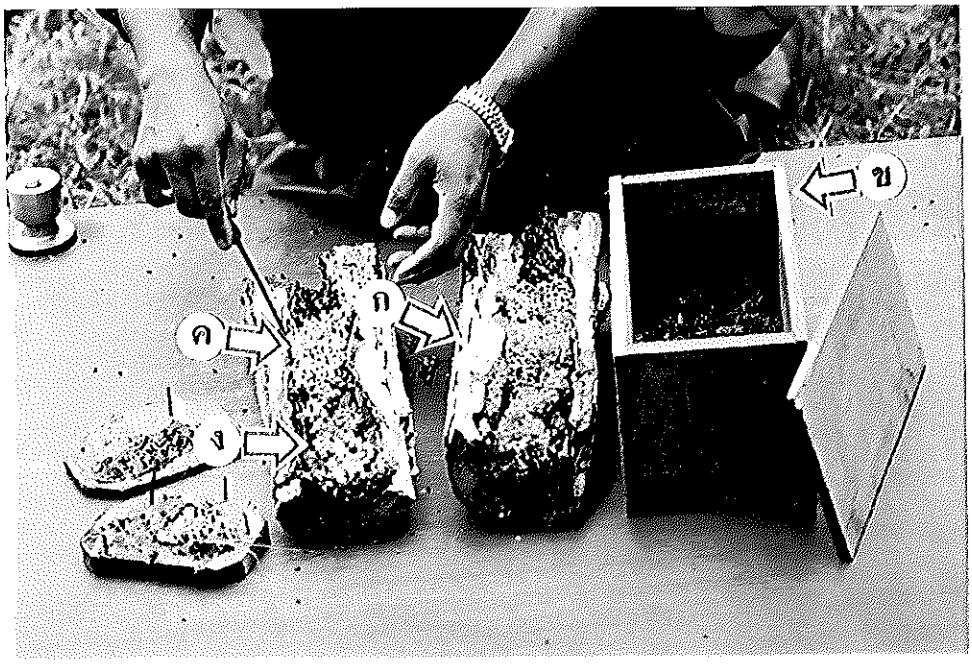
ขณะปฏิบัติงานชันโรงวรรณะงานจะบินออกมารบกวนโดยใช้ mandibles ซึ่งมีขนาดใหญ่กัดบริเวณร่างกายของผู้ปฏิบัติงานก่อให้เกิดความรำคาญและรู้สึกเจ็บๆ คันๆ ทำให้ไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงาน และมักจะกัดบริเวณเสื้อผ้าเป็นเหตุทำให้ mandibles ของชันโรงติดแน่นอยู่กับเส้นใยของผ้า ไม่สามารถปล่อยออกได้ และในขณะเดียวกันผู้ปฏิบัติงานมักจะขยับส่วนต่างๆ ของร่างกายอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นแขนหรือขา ทำให้ชันโรงวรรณะงานซึ่งกัดติดอยู่บริเวณดังกล่าวตายเป็นจำนวนมาก และขณะที่ชันโรงวรรณะงานใช้ mandibles กัดเสื้อผ้าจะปล่อยสารเหนียวสีน้ำตาลติดบริเวณเสื้อผ้าทำให้สกปรกทำความสะอาดยาก สามารถใช้แอลกอฮอล์ล้างสารเหนียวออกได้ (สมนึก บุญเกิด, 2535)

การป้องกันไม่ให้ *T. laeviceps* ออกมารบกวนขณะปฏิบัติงาน ทำได้โดยการฉีดน้ำบริเวณเหนือรังที่อาศัย ส่วนของละอองน้ำที่ฉีดออกไปซึ่งมีลักษณะเป็นฝอยจะไปเกาะบริเวณปีกของแมลงทำให้ไม่สามารถบินได้ จึงเดินอยู่ภายในรังและบริเวณพื้นรอบๆ รัง

การย้ายกลุ่มหลอดรังตัวอ่อน กลุ่มหลอดเก็บเกสร และหลอดเก็บน้ำหวานลงในหีบเลี้ยงควรนำหลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวานวางไว้ใกล้กัน ส่วนหลอดรังตัวอ่อนวางแยกออกมาไว้อีกส่วนหนึ่ง (ภาพที่ 49)

การย้ายรังในเวลากลางวันให้ปิดฝาหีบเลี้ยงวางไว้ก่อนระยะหนึ่งประมาณ 3 ชั่วโมง ภายหลังที่ได้ย้ายลงในหีบเลี้ยงเพื่อรอให้ชันโรงวรรณะงานส่วนมากบินเข้าหีบเลี้ยง แล้วจึงค่อยย้ายไปวางไว้ในบริเวณที่ได้จัดเตรียมไว้ต่อไป

การดูแลรังภายหลังการย้ายรังลงในหีบเลี้ยงใหม่ๆ ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ควรหมั่นตรวจดูรังทุกวัน ในระยะแรกของการย้ายรังใหม่ๆ นี้ ควรให้อาหารเสริมจำพวกเกสรและน้ำหวานเมื่อพบว่าปริมาณอาหารภายในรังมีไม่เพียงพอ โดยแบ่งจากรังชันโรงที่สมบูรณ์กว่านำไปใส่ให้ เมื่อชันโรงที่ย้ายลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงได้ 2 สัปดาห์ จะมีความแข็งแรงเพียงพอและสามารถช่วยเหลือตนเองได้ โดยชันโรงวรรณะงานบินออกไปหาอาหารและซ่อมแซมรังจนสามารถป้องกันศัตรูได้จึงไม่ค่อยทิ้งรัง ต่อจากนั้นควรตรวจรังของชันโรงสัปดาห์ละครั้ง หรืออย่างน้อยเดือนละครั้งเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูของชันโรง เช่น จิ้งจก และมด



ภาพที่ 49 การย้ายรังของ *Trigona laeviceps* Smith ลงในหีบเลี้ยง

ก. ท่อนไม้ที่เป็นโพรงอาศัยของชันโรง

ข. หีบเลี้ยงขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร

ค. กลุ่มของหลอดรังตัวหนอน

ง. กลุ่มหลอดรังเก็บเกสร และน้ำหวาน

6.2.2 การทดลองย้ายรังลงในหีบเลี้ยงในเวลากลางคืน ทำการศึกษาในช่วงเวลา 19:00-21:00 นาฬิกา สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

6.2.2.1 การใช้แสงสว่างจากไฟฉาย วิธีนี้จำเป็นต้องมีผู้ช่วยในการปฏิบัติงานเพื่อช่วยส่งอุปกรณ์ต่างๆ และการช่วยส่องไฟฉายเพื่อให้แสงสว่าง แต่ข้อควรระวังในการส่องไฟฉายควรให้ลำแสงอยู่ภายในบริเวณท่อนไม้ซึ่งเป็นรังเก่าและหีบเลี้ยงเท่านั้น ถ้าหากส่องลำแสงออกไปภายนอกบริเวณจะเป็นสาเหตุทำให้ชันโรงวรรณะงานบินหายไปตามลำแสงไฟฉายที่ส่องออกไป เนื่องจากชันโรงอาศัยแสงสว่างกำหนดทิศทางในการบิน และไม่สามารถบินกลับมารังเดิมได้เมื่อไม่มีแสงสว่าง

6.2.2.2 การใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า (หลอดฟรูออเรสเซนต์) ภายหลังทำการย้ายรังเสร็จ ชันโรงวรรณะงานจะบินอยู่ที่บริเวณหลอดไฟฟ้าเนื่องจากชันโรงไม่รู้ทางเข้ารังและไม่คุ้นเคยกับหีบเลี้ยงใหม่ที่ย้ายรังลงไป เป็นเหตุทำให้ชันโรงวรรณะงานตกเป็นอาหารของจิ้งจกที่มาจับแมลงกินในบริเวณที่มีแสงไฟฟ้า หากเปิดแสงไฟฟ้าจากหลอดฟรูออเรสเซนต์ไว้ตลอดทั้งคืน ชันโรงวรรณะงานที่เหลือจะบินอยู่ตลอดทั้งคืนจนหมดแรงและตกลงบนพื้นเป็นอาหารของตัวห้ำ เช่น คางคก และอึ่งอ่าง เป็นสาเหตุทำให้จำนวนประชากรของชันโรงวรรณะงานลดลงเป็นจำนวนมากและทำให้เกิดความอ่อนแอขึ้นภายในรัง

การย้ายกลุ่มหลอดรังตัวอ่อน กลุ่มหลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวานลงในหีบเลี้ยง รวมทั้งการดูแลรังภายหลังการย้ายรัง ปฏิบัติเช่นเดียวกับการย้ายรังในตอนกลางวัน

ผลจากการทดลองเลี้ยงชันโรงชนิด *T. laeviceps* ในหีบเลี้ยงที่สร้างขึ้นมา 2 ขนาด คือ ขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร และขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 16.00 x สูง 28.00 เซนติเมตร ขนาดละ 5 หีบ ผลปรากฏว่าชันโรงที่ย้ายลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร สามารถอาศัยอยู่ในหีบเลี้ยงได้ดีและไม่ทิ้งรัง และลักษณะของหีบเลี้ยงขนาดนี้มีคุณสมบัติที่ดีต่อการศึกษาพฤติกรรมของชันโรงภายในหีบเลี้ยง เพราะเป็นหีบเลี้ยงที่มีลักษณะวางในแนวนอน ซึ่งสอดคล้องกับ Boongird (1992) ได้ใช้หีบเลี้ยงในลักษณะแนวนอนขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 26.00 x สูง 10.50 เซนติเมตร

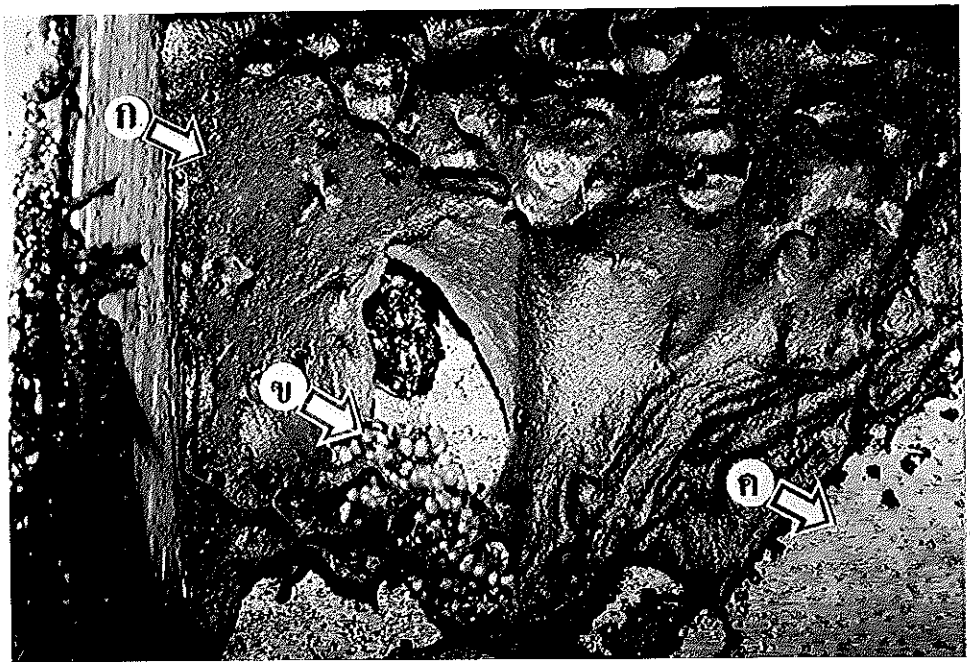
ส่วนชันโรงที่ย้ายลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงขนาดกว้าง 13.50 x ยาว 16.00 x สูง 28.00 เซนติเมตร จากจำนวนหีบเลี้ยง 5 หีบ ผลปรากฏว่า มีเพียง 1 หีบที่ไม่ทิ้งรังซึ่งเป็นรังที่มีขนาดเล็กและประชากรของชันโรงมีจำนวนน้อยในขณะที่ย้ายรังจากรังในธรรมชาติลงในหีบเลี้ยง ส่วนชันโรงที่เหลืออีก 4 รัง ทิ้งรัง อาจจะเนื่องจากลักษณะของหีบเลี้ยงวางในแนวตั้งและมีลักษณะแคบ การย้ายหลอดรังตัวหนอน หลอดเก็บเกสร และหลอดเก็บน้ำหวาน ไม่สามารถแยกให้เป็นสัดส่วนได้ จึงมีความจำเป็นต้องวางซ้อนทับกัน เป็นเหตุทำให้ช่องว่างระหว่างหลอดรังตัวหนอนซึ่งเชื่อมต่อด้วยเสาสั้นๆ ถูกกดทับจนติดกัน ชันโรงวรรณะงานไม่สามารถเข้าไปดูแลหลอดรังตัวอ่อนได้ ทำให้ชันโรงต้องทิ้งรังไปหาที่สร้างรังใหม่ และภายในของหีบเลี้ยงชนิดนี้มีชั้นคั่นอยู่ระหว่างกลางทำให้ยากต่อการศึกษาและติดตามพฤติกรรมของชันโรงภายในหีบเลี้ยงชนิดนี้

การสร้างหีบเลี้ยงเพื่อใช้ในการศึกษาพฤติกรรม และชีววิทยาของชันโรง ควรใช้หีบเลี้ยงที่มีลักษณะในแนวนอน เพราะมีความสะดวกและสามารถสังเกตุพฤติกรรมของชันโรงได้ทั่วทั้งหีบเลี้ยง

7. <u>ผลิตภัณฑ์ของชันโรง</u>

ผลิตภัณฑ์จากรังของชันโรงได้แก่ น้ำหวาน เกสรจากดอกไม้ และยางไม้ ชันโรงเก็บน้ำหวานจากดอกไม้ไว้ในหลอดเก็บผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วยหลอดเก็บน้ำหวานที่มีลักษณะสีน้ำตาลเข้ม และหลอดเก็บเกสรที่มีลักษณะสีเหลืองตามลำดับ ทั้งหลอดเก็บน้ำหวานและหลอดเก็บเกสรมีลักษณะทรงกลมค่อนข้างรี มีขนาดความสูงประมาณ 5-10 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 8-15 มิลลิเมตร มีขนาดใหญ่กว่าหลอดรังตัวหนอนและหลอดรังดักแด้ประมาณ 3-4 เท่า (ภาพที่ 43 ก. ข. หน้าที่ 80) น้ำหวานของชันโรงมีรสเปรี้ยวใช้รับประทานได้ เกษตรกรที่ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา นำน้ำหวานของชันโรงไปเป็นส่วนผสมของยาสมุนไพรจำพวกยาระบาย เกสรจากดอกไม้ที่ชันโรงจะเก็บไว้ในหลอดเก็บเกสรมีรสชาติค่อนข้างเปรี้ยวคล้ายมะม่วงดิบ

ส่วนของยางไม้ที่ชันโรงเก็บไว้ในรังมีลักษณะเป็นสารเหนียว ๆ ซึ่งชันโรงเก็บมาจากต้นพืชเพื่อนำมาผสมกับเศษซากพืชและซากสัตว์เพื่อใช้สร้างและซ่อมแซมรัง สร้างหลอดรังตัวอ่อน หลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวาน ส่วนที่เหลือจะเก็บไว้บริเวณผนังของรัง (ภาพที่ 50) เกษตรกรในตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา นำสารเหนียวเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์อุดรูรั่วของภาชนะเคลือบบางชนิด เช่น กะละมัง และใช้เคลือบลูกกระสวยซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่ใช้กับเครื่องทอผ้า ทำให้ลูกกระสวยแข็งแรงและช่วยลดความฝืดในการพุ่งเส้นด้าย



ภาพที่ 50 ลักษณะภายในรังของ *Trigona laeviceps* Smith ที่สร้างรังในหีบเลี้ยง ขนาดกว้าง 13.5 x ยาว 26.00 x สูง 16.00 เซนติเมตร

ก. สารเหนียวซึ่งเป็นส่วนผสมของยางไม้ เศษซากพืชและซากสัตว์

ข. หลอดดักแด้

ค. ผนังด้านข้างของหีบเลี้ยงเป็นที่เก็บสารเหนียว

บทที่ 4

สรุป

การสำรวจและเก็บตัวอย่างชันโรงในเขตพื้นที่ 8 จังหวัดภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่จังหวัด นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เก็บรวบรวมชันโรง 103 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) จากแหล่งที่สร้างรัง ขณะเก็บเกสร และน้ำหวาน เพื่อนำไปเป็นอาหาร และขณะเก็บยางไม้ เศษวัสดุจากซากพืชและซากสัตว์เพื่อนำไปสร้างรัง จากการศึกษารูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยาสามารถจำแนกและวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ของชันโรงได้ 9 ชนิด แบ่งเป็น 2 สกุล คือ สกุล *Hypotrigona* และสกุล *Trigona* ชันโรงในสกุล *Hypotrigona* พบเพียงหนึ่งชนิด คือ *Hypotrigona (Pariotrigona) pendleduryi* ส่วนชันโรงในสกุล *Trigona* พบ 8 ชนิด คือ *Trigona (Tetraognula) laeviceps*, *T. (T.) fuscobalteata*, *Trigona (Lepidotrigona) ventralis*, *T. (L.) terminata*, , *T. (Tetragonula) atripes*, *T. (Tetrigona) apicalis*, *T. (Heterotrigona) itama* และ *T. (Geniotrigona) thoracica* ชนิด *H. pendleburyi* เป็นชนิดที่ยังไม่เคยมีรายงานว่าพบในประเทศไทยมาก่อน (ตารางที่ 2)

นอกจากใช้รูปวิธานของ Sakagami และคณะ (1990) ในการวินิจฉัยชนิดของชันโรงแล้ว ยังได้ศึกษาลักษณะโครงสร้างภายนอกของชันโรงประกอบด้วย และมีข้อที่น่าสังเกตว่าจำนวน hamuli ของชันโรง 3 ชนิด คือ *T. atripes*, *T. apicalis* และ *T. thoracica* ในชนิดเดียวกันมีจำนวน hamuli ไม่เท่ากัน จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมความแปรปรวนของจำนวน hamuli ที่มีในชันโรง

เขตการกระจายของชันโรงแบ่งตามที่อยู่ 3 ลักษณะ คือ บริเวณพื้นที่ราบทำนาและการทำสวนหลังบ้าน พบชันโรงเพียง 1 ชนิดเท่านั้น คือ *T. laeviceps* บริเวณพื้นที่ทำสวนไม้ผล พบชันโรงจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *T. laeviceps*, *T. fuscobalteata*, *T. apicalis*, *T. itama* และ *T. thoracica* และสภาพพื้นที่ป่าไม้บริเวณภูเขา พบชันโรงจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ *H. pendleburyi*, *T. laeviceps*, *T. fuscobalteata*, *T. ventralis*, *T. terminata*, *T. atripes*, *T. apicalis*, *T. itama* และ *T. thoracica* จากการแบ่งเขตการแพร่กระจายของชันโรงตามสภาพนิเวศวิทยาดังกล่าว พบว่าชันโรงชนิด *T. laeviceps* มีการแพร่กระจายอยู่ทั้ง 3 เขต (ตารางที่ 4)

จากการศึกษาชีววิทยาของชันโรง *T. laeviceps* พบว่าเป็นแมลงสังคมเช่นเดียวกับผึ้ง จากการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 2 วรรณะ คือ ชันโรงวรรณะนางพญา และวรรณะงาน ไม่พบวรรณะเพศผู้ ชันโรงในแต่ละวรรณะมีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกัน และภายในรังยังประกอบด้วยกลุ่มของหลอดชนิดต่างๆ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มหลอดรัง และกลุ่มหลอดผลิตภัณฑ์ กลุ่มหลอดรังประกอบด้วยหลอดรังนางพญา หลอดรังตัวหนอน และหลอดรังดักแด้ กลุ่มหลอดเก็บผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยหลอดเก็บเกสรและหลอดเก็บน้ำหวาน พวกกลุ่มหลอดรังเชื่อมติดต่อกันด้วยเสา ส่วนกลุ่มหลอดเก็บผลิตภัณฑ์อยู่แยกกันเป็นกลุ่มไม่มีเสาเชื่อมระหว่างแต่ละหลอด

วัฏจักรชีวิตของชันโรง *T. laeviceps* ตั้งแต่ระยะไข่ จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 40 วัน

จากการศึกษาการเข้าไปตอมดอกของพืชชนิดต่างๆ ของชันโรง *T. laeviceps* พบว่าชันโรงชนิดนี้เข้าไปตอมดอกของพืชดังกล่าวจำนวน 66 ชนิด จาก 31 วงศ์ และสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 5 กลุ่ม คือ กลุ่มไม้ผล กลุ่มพืชผัก กลุ่มพืชไร่ กลุ่มวัชพืช กลุ่มไม้ยืนต้นและไม้ป่า คาดว่าชันโรงชนิดดังกล่าวเข้าไปตอมดอกของพืชชนิดต่างๆ เพื่อเก็บเกสรและน้ำหวานไปเป็นอาหาร และชนิดของพืชจะมีมากกว่านี้ (ตารางที่ 5)

การเลือกสถานที่ในการสร้างรังของชันโรงมีความแตกต่างกัน *H. pendlederyi* สร้างรังอยู่บนผิวเปลือกของต้นไม้ ชันโรงในสกุล *Trigona* ทั้ง 8 ชนิด สร้างรังอยู่ในโพรงที่มีดเช่นเดียวกับผึ้งโพรงไทย *T. fuscobalteata*, *T. ventralis*, *T. terminata*, และ *T. thoracica* สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ *T. itama* สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ และช่องว่างตามซอกหิน *T. atripes* และ *T. apicalis* สร้างรังอยู่ในโพรงใต้ดินบริเวณโคนไม้ใหญ่ และ *T. leaviceps* สร้างรังอยู่ในโพรงไม้ และตามช่องว่างของอาคารบ้านเรือน (ตารางที่ 4)

ชันโรงป้องกันศัตรูที่เข้าไปรบกวนบริเวณปากทางเข้าออกรัง โดยชันโรงวรรณะงานทำหน้าที่เฝ้ารังจะบินออกมารุมกัดด้วย mandibles ที่มีขนาดใหญ่และแข็งแรงสามารถกัดศัตรูให้ได้รับบาดเจ็บ และชันโรงยังสามารถผลิตสารเหนียวออกมาคลุมตัวของศัตรูไม่ให้เคลื่อนไหวได้สะดวก

ในปัจจุบันมีเพียง *T. leaviceps* เท่านั้นที่สามารถย้ายลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงและในสวัดุอื่นๆ เช่น ท่อซีเมนต์ ในกระบอกไม้ไผ่ และในภาชนะเคลือบที่ชำรุดแล้วได้ ส่วนอีก 7 ชนิด คาดว่าน่าจะนำมาเลี้ยงในหีบเลี้ยงได้ เนื่องจากมีปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่เข้ามาเกี่ยวข้องคล้ายกับ

T. leaviceps เช่น ความเป็นอยู่ในธรรมชาติ สถานที่สร้างรังและลักษณะของรังที่ยากต่อการย้ายรังลงเลี้ยงในหีบเลี้ยง ชันโรงบางชนิดสำรวจพบเพียงหนึ่งรังเท่านั้น ส่วนชันโรงในสกุล *Hypotrigona* ซึ่งพบเพียง 1 ชนิด คาดว่าชันโรงชนิดนี้ไม่สามารถนำมาเลี้ยง ในหีบเลี้ยงได้

วิธีการย้ายรังของชันโรงลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงสามารถทำได้ทั้งตอนกลางวันและตอนกลางคืน การย้ายรังในตอนกลางวันควรเป็นเวลาช่วงเช้า เนื่องจากชันโรงอาศัยแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เพื่อกำหนดทิศทางระหว่างที่ตั้งของรังและปากทางเข้ารังกับพื้นที่บริเวณรอบๆ รัง ได้แก่แหล่งอาหาร แหล่งของยางไม้ และวัสดุต่างๆ ที่จะนำมาสร้างรัง ส่วนการย้ายรังลงเลี้ยงในหีบเลี้ยงในเวลากลางคืน ชันโรงจะบินกลับเข้ารังไม่ถูกและมีศัตรูที่คอยจะจับชันโรงกินเป็นอาหาร เช่น อึ่งอ่าง คางคก และจิ้งจก ฉะนั้นการย้ายรังในเวลากลางคืนควรมีการป้องกันศัตรูของชันโรง โดยทำความสะอาดบริเวณที่จะย้ายรังและบริเวณดังกล่าวสามารถป้องกันศัตรูที่เข้ามาจับชันโรงกินเป็นอาหาร เช่น การย้ายรังชันโรงในกรง หรือในห้องขนาดเล็ก

ทดลองเปรียบเทียบหาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการย้ายรัง *T. laeviceps* ซึ่งอาศัยอยู่ในโพรงไม้ในธรรมชาติ ลงในหีบเลี้ยง ช่วงเวลาที่เปรียบเทียบมี 2 ช่วง คือ เวลากลางวันและเวลากลางคืน

จากการศึกษาพบว่าชันโรงมีอยู่แล้วในธรรมชาติ หากมีการนำหลักวิชาการเข้าไปจัดการและนำชันโรงมาเลี้ยงให้ถูกต้อง สามารถเพิ่มปริมาณแมลงช่วยผสมเกสรเพื่อทดแทนแมลงผสมเกสรในธรรมชาติที่ถูกทำลายไปและแทนการนำผึ้งมาเลี้ยงได้ โดยที่ชันโรงมีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถเก็บเกสรโดยไม่จำเพาะเจาะจงชนิดของพืช และสามารถลงตอมเก็บเกสรและน้ำหวานจากดอกของพืชได้เกือบทุกชนิด สามารถอยู่ในสภาพที่ขาดแคลนอาหารในบางฤดูได้ และไม่มีนิสัยชอบทิ้งรังเหมือนอย่างผึ้งโพรงไทย จึงไม่จำเป็นต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการดูแลมากนัก เพียงแต่สร้างหีบเลี้ยงและย้ายรังชันโรงเลี้ยงไว้ในที่ที่เหมาะสมก็เพียงพอแล้ว ศัตรูของชันโรงมีน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับศัตรูของผึ้งเลี้ยง เพื่อเป็นการเพิ่มผลิตผลทางการเกษตรและเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร จึงควรที่จะอนุรักษ์ชันโรงไว้ในธรรมชาติและนำชันโรงมาเลี้ยงเพื่อเพิ่มจำนวนแมลงช่วยผสมเกสรให้กับพืช

การศึกษาเกี่ยวกับชันโรงในประเทศไทยยังมีผู้ศึกษาน้อยมาก และมีเพียง 1 ชนิด เท่านั้น คือ *T. laeviceps* ที่มีการศึกษาค่อนข้างละเอียด เมื่อคำนึงถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการช่วยผสมเกสรของแมลงในกลุ่มนี้ ควรมีการศึกษาชันโรงชนิดอื่นๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. สถิติการปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ปี 2535. ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ : 414 หน้า.

ทวีศักดิ์ ญาณประทีป. 2534. พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530. วัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ : 693 หน้า.

ทองใบ แตงน้อย. 2515. แผนที่ภูมิศาสตร์ ประโยคมัธยมตอนต้นและตอนปลาย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ : 123 หน้า

บัญญัติ บุญปาล. 2522. หลักการทำสวนไม้ผล. คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา. ชลบุรี : 281 หน้า.

สมนึก บุญเกิด. 2532. ชันโรง. วารสารกีฏและสัตววิทยา 11 (4) : 216-217.

สมนึก บุญเกิด. 2535. ครบเครื่องเรื่องชันโรงแมลงช่วยผสมเกสรอีกชนิดหนึ่ง. วารเคหการเกษตร 16(12) : 165-172.

สมนึก บุญเกิด. 2537. ชีววิทยาของชันโรง. การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตววิทยาครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ : 163-168.

สมนึก บุญเกิด, เสนอ บูรณภวังค์, ทัศนีย์ ดีรีทวีป, วาทิน จันทร์สง่า และวิทยา เปรมปรีดิ์. 2535. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของชันโรงกับแมลงผสมเกสรชนิดอื่น ๆ ต่อการผสมเกสรของทุเรียนพันธุ์ชะนี. รายงานผลการค้นคว้า และวิจัย 2533. กลุ่มงานผึ้งและแมลงอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ : 335-345.

สมศิริ แสงโชติ. 2529. บทปฏิบัติการโรคพืชเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : 324 หน้า.

สาวิตรี มาไลยพันธุ์. 2535. การจัดการผึ้งและแมลงเพื่อผสมเกสร. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : 277 หน้า.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532. ชีววิทยาของผึ้ง. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : 184 หน้า.

เสนอ บูรณภวังค์ และสมนึก บุญเกิด. 2530. ข้อควรระวังในการใช้สารฆ่าแมลงขณะส้มออกดอก. วารสารกีฏและสัตววิทยา 9 : 172-172.

Adams, E.S. 1990. Interaction between the ants *Zacryptocerus maculatus* and *Azteca trigona* : Interspecific parasitization of information. Biotropicga. 22 (2) : 200-206.

Almeid, M. C. D. and Laroca, S. 1988. *Trigona spinipes* Apidae Meliponinae taxonomy bionomy and trophic relationships in restricted areae. Acta Biol Parana. 17 (1-4) : 67-108.

Blomquist, G.J., Roubik, D.W. and Buchmann, S.L. 1985. Wax chemistry of two stingless bees of the Trigonisca group (Apididae : Meliponinae). Comp. Biochem. Physiol., B. 82B (1) : 137-142.

Boongird, S. 1992. Biological Studies of Stingless Bee, *Trigona laeviceps* Smith and Its Role in Pollination of Durian, *Durio zibethinus* L. Cultivar Chanee. A Thesis submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy (Entomogy), Department of Entomology, Graduate School Kasetsart University. 92 p.

Camargo, J.M.F. 1988. Meliponae (Hymenoptera: Apidae) of the collection of "Istituto di Entomologia Agraria", portici, Italy. Rev. Bras. Entomol. 32 (3-4) : 351-374.

Cortopassi Laurino, M. and Ramalho, M. 1988. Pollen harvest by Africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in Sao Paulo. Botanical and ecological views. Apidologie. 19 (1) : 1-24.

DeKorte, M., Weissenbacher, B.K.H. and Crewe, R.M. 1988. Chemical signals in a stingless bee *Trigona (Meliplebeia) denoiti* Vchal (Hymenoptera : Apidae: Meliponinae). J. Entomol. Soc. South. Afr. 51 (1) : 9-16.

Darchen, R. and Delage, B. 1970. Factar determining cast in *Trigona*. Acad. Sci. Paris. 270 : 1372-1373.

Fain, A. and Heard, T.A. 1987. Description and life cycle of *Cerophagus trigona* new species Acari Acaridae associated with the stingless bee *Trigona carbonaria* Smith in Australia. Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg. Entomol. 57 : 197-202.

Heard, T.A. 1988. Propagation of hives of *Trigona carbonaria* Smith. (Hymenoptera : Apidae). J. Aust. ent. Soc. 27 (4) : 303-304.

Imperatriz Fonseca, V.L., Kleinert Giovannini, A. and Ramalho, M. 1989. Pollen harvest by eusocial bees in a non-natural community in Brazil. J. Trop. Ecol. 5 (2) : 239-242.

Macieira, O.J.D. and Heblingberaldo, M.J.A. 1989. Laboratory toxicity of insecticides to worker of *Trigona spinipes* (F., 1793) (Hymenoptera : Apidae). J. Apic. Res. 28 (1) : 3-6.

Mahnert, V. 1987. New or badly known pseudoscorpion species, mainly associated with insects, from South America (Arachnida). Mitt. Schweiz. Entomaol. Ges. 60 (3-4) : 403-416.

Michener, C.D. and Grimaldi, D.A. 1988. The oldest fossil bee: Apoid history, evolutionary basis, and antiquity of social behavior. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 85 (17) : 242-6426.

Milborrow, B.V., Kennedy, J.M. and Dollin, A. 1987. Composition of wax made by the Australian stingless bee *Trigona australis*. Aust. J. Biol. Sci. 40 (1) : 15-25.

Montalov, A.M. and Ackerman, J.D. 1986. Relative pollinator effectiveness and evolution of floral traits in *Spathiphyllum friedrichsthalii* (Araceae). Am. J. Bot. 73 (12) : 1665-1676.

Rinderer, T.E., Blum, M.S., Fales, H.M., Bian, Z., Jones, T.H., Buco, S.M., Lancaster, V.A., Danka, R.G. and Howard, D.F. 1988. Nest plundering allomones of the fire bee *Trigona (Oxytrigona) mellcolor*. J. Chem. Ecol. 14 (2) : 495-502.

Sakagami, S.F. and Inoue, T. 1989. Stingless bees of the genus *Trigona* (subgenus *Geniotrigona*) (Hymenoptera : Apidae), with description of *T. (G.) incisa* sp. nov. from Sulawesi. Jap. J. Entomol. 57 (3) : 605-620.

Sakagami, S.F., Inoue, T. and Salmah, S. 1990. Stingless bees of central Sumatra. Hokkaido University Press, Sapporo. p. 125-137.

Sakagami, S.F., Inoue, T., Yamane, S. and Salmah, S. 1989. Nests of the myrmecophilous stingless bee, *Trigona moorei* : How do bees initiate their nest within an arboreal ant nest . Biotropica. 21 (3) : 265-274.

Sakagami, S.F. and Khoo, S.G. 1987. Taxonomic status of the Malesian stingless bee *Trigona reepeni*, with discovery of *Trigona pagdeni* from northern Malaya. Kontyu. Tokyo 55 (2) : 207-214.

Sakagami, S.F., Yamane, S. and Inoue, T. 1983. Oviposition behavior of two southeast Asian stingless bees *Trigona (Tetragonula) laeviceps* and *T. (T.) pagdeni*. Konttyu. Tokyo 51 (3) : 441-457.

Salmah, S., Inoue, T., Mardius, P. and Sakagami, S.F. 1987. Incubation period and postemergence pigmentation in the Sumatran stingless bee *Trigona (Trigonella) moorei*. Kontyu. Tokyo 55 (3) : 383-390.

Schwarz, H.F. 1939. The Indo-Malayan species of *Trigona*. Bulletin of the Amerrican Museum of National History Vol. LXXI Art. 111 : 83-141.

Starr, C.K. and Sakagami, S.F. 1987. An extraordinary concentration of stingless bee colonies in the Philippines, with notes on nest structure (Hymenoptera : Apidae : *Trigona* spp.). Insectes Sociaux. 34 (2) : 96-107.

Steiner, K.E. 1985. The role of nectar and oil in the pollination of *Drymonia serrulata* (Gesneriaceae) by *Epicharis* bees (Anthophoridae) in Panama. Biotropica. 17 (3) : 217-229.

Wille, A. 1983. Biology of the stingless bees. Ann. Rev. Entomol. 28 : 41-64.

Wittmann, D., Radtke, R., Zeil, J., Leubke, G. and Francke, W. 1990. Robber bee (*Lestrimelitta iemao*) and their host. Chemical and visual cues in nest defense by *Trigona (Tetragonesca) angustula* (Apidae: Meliponinea). J. Chem. Ecol. 16 (2) : 631-642.

Yong, H.S. 1986. Allozyme variation in the stingless bee *Trigona fuscobalteata* (Hymenoptera : Apidae) from peninsular Malaysia. Comp. Biochem. Physiol. B. 83B (3) : 627-628.

Yong, H.S., Khoo, S.G., Sarjan, R. and Tho, Y.P. 1987. Glucose phosphate isomerase, malate dehydrogenase and isocitrate dehydrogenase allozyme variation in the stingless bee, *Trigona (Tetragonula) fuscobalteata* (Insecta : Hymenoptera: Apidae), from peninsular Malaysia. Comp. Biochem. Physiol. B. 87B (3) : 465-467.

Zeil, J. and Wittmann, D. 1989. Visually controlled station-keeping by hovering guard bees of *Trigona (Tetragonisca) angustula* (Apidae : Meliponinae). J. Comp. Physiol. A. 165(5) : 711-718.

ภาคผนวก

สัณฐานวิทยาภายนอกของชันโรง

ลักษณะโครงสร้างภายนอกของชันโรงในสกุล *Tetrigona* จากเขต Indo-Malayan โดยใช้ลักษณะลำตัวเรียวยาวแคบ ส่วนท้องกว้างเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยม ของชันโรงชนิด *clavipes* เป็นพื้นฐาน ยกเว้นชันโรงชนิด *Trigona (Tetragona) fimbriata* Smith บนผนังลำตัวไม่มีรอยสลัก (Schwarz, 1939)

ชันโรงมีลักษณะโครงสร้างภายนอกคล้ายผึ้ง คือ ประกอบด้วย 3 ส่วน

1. ส่วนหัว (head)
2. ส่วนอก (thorax)
3. ส่วนท้อง (abdomen)

ส่วนหัว

หัวของชันโรงเมื่อมองทางด้านหน้าตรงจะมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ส่วนของ compound eye อยู่ทางด้านข้างค่อนมาทางด้านบน ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาจะโปนออกมามีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยตาเล็กๆ จำนวนนับพันตา ภาพที่เกิดจาก compound eye จะเป็นสกรีนหรือเป็นจุด จุดเหล่านี้มีความเข้มมากบ้างน้อยบ้างมารวมกันเข้าก็กลายเป็นภาพๆ หนึ่ง compound eye ของชันโรงจะมีประโยชน์ในเวลาหาแหล่งอาหาร หรือบินกลับไปยังที่ตั้งรังเดิม นอกจาก compound eye แล้วชันโรงยังมี ocelli อีกสามตาอยู่บริเวณยอดหัว จะเรียงกันในลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม

ใต้ ocelli ลงมาเป็นที่ตั้งของหนวด 1 คู่ เป็นอวัยวะที่ไวต่อการสัมผัสและรับกลิ่นต่างๆ หนวดของชันโรงประกอบด้วย scape ซึ่งเป็นก้านขนาดยาวและถัดจากก้านนี้ไปจะเป็นปล้องๆ ซึ่งประกอบกันเป็นเส้นหนวด flagellum มีจำนวน 12 ปล้อง ในชันโรงวรรณะงาน

ด้านในสุดของส่วนหัวเป็นส่วนของปากประกอบด้วย mandible หนึ่งคู่ ใต้ mandible จะเป็นงวงสำหรับดูดน้ำหวาน งวงนี้เมื่อเวลาไม่ใช้ดูดน้ำหวานจะม้วนเก็บได้ Schwarz (1939) ได้รายงานลักษณะของชันโรงในสกุล *Tetragona* จากเขต Indo-Malayan ถึงลักษณะ mandible ของชันโรงงานไม่สมบูรณ์ บริเวณตอนปลายด้านในประกอบด้วยร่องฟันเล็กๆ 2 ร่อง ยกเว้น *Trigona (Heterotrigona) itama* Cockerell และ *T. (H.) erythrogastra* Cameron

ส่วนหัวของชันโรงจะมีอวัยวะที่สำคัญอยู่ภายในสองอันคือต่อมน้ำลายและต่อมผลิตอาหารพิเศษซึ่งเป็นอาหารสำหรับตัวอ่อนในระยะแรกของชันโรงทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นชันโรงวรรณะงาน (workers) ชันโรงวรรณะเพศผู้ (males) และชันโรงวรรณะนางพญา (queen)

อก

ลักษณะของชันโรงในสกุล *Tetragona* จากเขต Indo-Malayan และชันโรงในสกุล *Hypotrigona* ส่วนของ scutellum สั้น แต่ส่วนของ propodeum ยาว (Schwarz, 1939)

ส่วนอกของชันโรงมีสัณฐานค่อนข้างกลม ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

1. prothorax จะเป็นที่ตั้งของขาคู่แรก
2. mesothorax จะเป็นที่ตั้งของขาคู่ที่สองและปีกคู่แรกซึ่งมีขนาดใหญ่
3. metathorax จะเป็นที่ตั้งของขาคู่ที่สามและปีกคู่ที่สองซึ่งมีขนาดเล็ก
4. propodeum มีลักษณะกลมรีประกบอยู่กับอกปล้องสุดท้าย propodeum แต่เดิม (ในขณะชันโรงเป็นตัวอ่อน) เป็นปล้องแรกของส่วนท้อง ต่อมาเมื่อชันโรงเป็นตัวดักแด้แล้วจะกลายเป็น propodeum และอยู่ติดกับส่วนอกไป

ขา

ลักษณะขาของชันโรงในสกุล *Tetragona* จากเขต Indo-Malayan ส่วน tibia ของขาคู่ที่สามมีเส้นขนแตกแขนงเป็นพู่ ส่วนพื้นที่ฐานด้านในของ metatarsi ของขาคู่ที่สามมีขนเรียงเป็นจานรูปไข่ เป็นลักษณะประจำของชันโรงในสกุล Trigona และอาจพบลักษณะดังกล่าวในชันโรงสกุลย่อย *Tetragona* ไม่กี่ชนิด ส่วนชันโรงในสกุล *Hypotrigona* ส่วน tibiae ของขาคู่ที่สามประกอบด้วยขนเส้นเดี่ยว ๆ (Schwarz, 1939)

ขาของชันโรงมี 3 คู่ ตั้งอยู่บนอกปล้องแรก ปล้องกลาง และปล้องสุดท้าย ปล้องละคู่ ประกอบด้วยระยางค์ต่าง ๆ แบ่งเป็น 5 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. coxa
2. trochanter
3. femur
4. tibia
5. tarsus

ส่วนของ tarsus แบ่งได้อีก 5 ปล้อง ปล้องแรกเรียกว่า basitarsus บางครั้งเรียกว่า planta หรือเรียกว่า metatarsus เป็นส่วนที่ใหญ่ที่สุด ยาวเท่ากับ pretarsus จำนวนสี่ปล้องที่เหลือรวมกัน ที่ปลายของ tarsus ปล้องสุดท้ายมี claw หนึ่งคู่ และมีแผ่นอยู่ที่ระหว่าง claw ซึ่งมีลักษณะใหญ่เรียกว่า arolium ซึ่งสามารถสร้างของเหลวที่เหนียวทำให้ชันโรงสามารถเดินบนผิวต่าง ๆ ได้

ขาคู่แรกของชันโรงมีขนาดสั้นที่สุดทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว และยังดัดแปลงไปทำหน้าที่พิเศษอย่างอื่นอีกคือ ขอบด้านในของขาคู่แรกจะมี notch ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือเป็นรอยเจาะโค้งสำหรับทำความสะอาดหนวด ที่ขอบด้านในของร่องเจาะโค้งมีขนแข็ง ๆ และมีหนามเล็ก ๆ เป็นแถว มีหน้าที่คล้ายกับเป็นหวี และมีลักษณะเช่นเดียวกับหนามแหลมที่ปลายของ tibia จุดประสงค์ของหนามแหลมนี้มีไว้เพื่อทำความสะอาดหนวดซึ่งอาจจะเปรอะเปื้อนไปด้วยเกสรดอกไม้ น้ำหวาน ยางไม้ หรือสารอื่น ๆ

ขาคู่ที่สองทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว ระหว่างรอยต่อของ tibia กับ basitarsus จะมีเดือยแหลม (spur) ยื่นออกมา ขาคู่ที่สามของชันโรงวรรณะงานมีขนาดใหญ่ที่สุดและมีอวัยวะพิเศษใช้สำหรับการเก็บและเคลื่อนย้ายเกสรดอกไม้ อวัยวะเก็บเกสรดอกไม้นี้เรียกว่าตะกร้าเก็บเกสร (pollen basket) ลักษณะคล้ายกระชุ สามารถเก็บละอองเกสรได้เป็นก้อนอยู่ที่ด้านนอกของ tibia มีลักษณะเป็นแอ่งหรือหลุมและที่ขอบมีขนแข็ง ๆ เรียงกันเป็นอุ้งใช้กวาดเคลื่อนย้ายเกสรที่ติดอยู่บนลำตัวและส่วนของขาของชันโรง ทำให้เกสรดอกไม้ที่ติดบนลำตัวและจากขาคู่แรกเคลื่อนย้ายมาถึงตะกร้าเก็บเกสรดอกไม้ที่ขาคู่ที่สาม ในลักษณะนี้เกสรดอกไม้ที่เปียกน้ำหวานถูกอัดแน่นเป็นก้อนกลมเรียกว่า pellet และซ้อนกันอยู่ในหนามแหลมที่ตะกร้าเก็บเกสร ชันโรงจะนำเกสรที่ได้จากดอกไม้กลับไปเก็บในหลอดรังเก็บเกสร (pollen pot) เพื่อเก็บไว้ใช้เป็นอาหารต่อไป

ปีก

ลักษณะของชันโรงในสกุล *Tetragona* จากเขต Indo-Malayan ส่วนของปีกมี stingma ค่อนข้างใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับ marginal cell และไม่มีขนตั้งชัน ปีกมีลักษณะแบนเป็นเนื้อเยื่อบางๆ มีโครงร่างที่ให้ความแข็งแรง ตามเส้นปีก (vein) มีท่อเลือดและอากาศมาหล่อเลี้ยง ปีกคู่หน้าของชันโรงมีขนาดใหญ่กว่าปีกคู่หลังและแข็งแรงกว่า เส้นลายปีกของชันโรง คือ เส้น A (Anal) เส้น C (Costal) เส้น R (Radial) และเส้นรวม MCu (Median and Cubital) ปีกของชันโรงมีวิวัฒนาการอย่างเหมาะสม มีความคล่องแคล่วว่องไวต่อการบิน และมีแรงรับน้ำหนักพอที่จะสามารถเก็บของหนักได้ในขณะบิน โคนปีกแต่ละอันติดกับส่วนอกสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงได้อย่างอิสระ รวมทั้งไปข้างหน้า ข้างหลัง และยังสามารถบิดหรือหมุนเปลี่ยนทิศทางได้ในขณะบิน ปีกคู่หน้าและคู่หลังจะทำงานร่วมกัน เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยมี hamuli สำหรับเกี่ยวปีกหน้ากับปีกหลัง เมื่อเวลาชันโรงเตรียมบินปีกคู่หน้าก็จะเคลื่อนตัวมาใกล้ปีกคู่หลัง และส่วนของ hamuli จะทำงานโดยอัตโนมัติ (Schwarz, 1939)

ดังนั้นปีกทั้งสองจึงทำหน้าที่เหมือนเป็นอันเดียวกัน การเคลื่อนไหวของปีกควบคุมโดย ระบบที่ซับซ้อนของกล้ามเนื้อจากส่วนอก ความสามารถของชันโรงในการบินนับว่ามีประสิทธิภาพสูงมาก แม้ว่าชันโรงไม่มีกลไกซึ่งเป็นหางเสือแต่ชันโรงสามารถบินร่อน บินไปข้างหน้า บินเลี้ยวซ้าย และเลี้ยวขวาได้คล่องตัวมาก

ส่วนท้อง

ตัวอ่อนของชันโรงมีส่วนท้อง 10 ปล้อง ระหว่างช่วงการเจริญเติบโต ส่วนท้องปล้องแรกจะรวมกับส่วนอกเป็น propodeum ปล้องที่ 8, 9 และ 10 จะเปลี่ยนแปลงไปและรวมอยู่ภายในปล้องที่ 7 ดังนั้น ชันโรงตัวเต็มวัยจึงเห็นส่วนท้องเพียง 6 ปล้อง และต่อกันด้วยเนื้อเยื่อบางๆ ซึ่งสามารถขยายตัวได้

ตารางผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แมลงสังคมในวงศ์ใหญ่ Apoidae อันดับ Hymenoptera
(ดัดแปลงจาก: สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2532)

วงศ์ต่าง ๆ ของผึ้ง	ชื่อสามัญ และลักษณะโครงสร้างภายนอกที่เด่นของผึ้งบางชนิด
Colletidae	ผึ้งรูสีดำ มีสีขาวคาดที่ปล้องท้อง หัวมีแถบสีเหลือง (yellow-faced bee)
Halictidae	ผึ้งรูสีเขียววาว ชอบมาตอมเหงื่อ และของเค็ม ๆ (sweat bee)
	บางชนิดมีสีดำ (alkali bee)
Andrinidae	ผึ้งรูสีน้ำตาล ริมฝีปากมีสีเหลือง
Magachilidae	ผึ้งกัดใบ (leaf cutting bee) มีขนาดใหญ่สีดำ ท้องปล้องแรก ๆ เป็นสีขาว
Melittidae	ผึ้งรูสีดำขนาดเล็ก (melitid bee)
Anthophoridae	ผึ้งขุดรู (digger bee) บางชนิดมีสีฟ้าและดำ
Xylocopidae	แมลงภู่ (carpenter bee) มีหลายขนาด มีสีดำ หรือสีน้ำเงิน และสีเหลือง
Oxaeidae	ผึ้งรูขนาดใหญ่ (oxaeid bee)
Bombidae	ผึ้งหึ่ง (bumble bee) ขนาดใหญ่ขนปุกปุย
Apidae	ชันโรง (stingless bee)
	ผึ้งหลวง (giant honey bee) ผึ้งโพรง (Asian honey bee)
	และผึ้งพันธุ์ (European honey bee)

ตารางผนวกที่ 2 ตัวอย่างชนิดของชันโรงที่มีเขตการแพร่กระจายทั่วโลก

การจำแนกทางกีฏวิทยา	เขตการแพร่กระจาย	เอกสารอ้างอิง
<u>เอเชีย</u>		
Hypotrigona (Lisotrigona) cassiae	อินเดีย และศรีลังกา	Sakagami และคณะ (1990)
Hypotrigona (Lisotrigona) scintillans Cockerell	อินโด-มาลายา ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Hypotrigona (Pariotrigona) pendlebury Schwarz	คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Geniotrigona) thoracica Smith	สุลาวีซี อินโดนีเซีย	Sakagami and Inoue (1989)
	ไทย คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Heterotrigona) erytrogastra Cameron	คาบสมุทรมาลายา และเกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Heterotrigona) itama Cameron	ไทย คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว เกาะสุมาตรา และเกาะชวา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Homotrigona) fimbriata Smith	อินโด-มาลายา ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Lepidotrigona) nitidiventris Smith	ไทยคาบสมุทรมาลายาเกาะบอร์เนียว เกะสุมาตรา และเกาะชวา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Lepidotrigona) terminata Smith	อินโด-มาลายา ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Lepidotrigona) trochanterica Cockerell	คาบสมุทรมาลายา และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Lepidotrigona) ventralis hoozana	ไต้หวัน	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Lepidotrigona) ventralis ventralis Smith	อินโด-มาลายา และอินเดีย ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Lophotrigona) canifrons Smith	ไทย คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Odontotrigona) haematoptera	เกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

การจำแนกทางกีฏวิทยา	เขตการแพร่กระจาย	เอกสารอ้างอิง
Trigona (Oxytrigonal) mellicolor	ฟิลิปปินส์	Rinderer และคณะ (1988)
Trigona (Platytrigona) hobbyi	เกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) atripes Smith	ไทย คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) collina Smith	อินโด-มาลายา ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) drescheri Schwarz	คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว เกาะสุมาตรา และเกาะชวา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) fuscibasis Cockerell	ไทย คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียวและเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) fuscobalteata Cameron	อินโด-มาลายา ไทย คาบสมุทรมาเลเซีย ฟิลิปปินส์	Sakagami และคณะ (1990) Yong (1986) Yong และคณะ (1987) Starr และ Sakagami (1987)
Trigona (Tetragonula) geissleri Cockerell	ไทย คาบสมุทรมาลายา และเกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) gressitti Sakagami	อินโดไชนา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) hirashimai Sakagami	ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) laeviceps Smith	อินโด-มาลายา รวมถึงอินเดีย ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) latigenalis Sakagami	มาเลเซีย คาบสมุทรไทย และเกาะสุมาตรา อินโดนีเซีย ไทย และคาบสมุทรมาลายา	Sakagami and Khoo (1987) Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) melanocephala	เกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

การจำแนกทางกีฏวิทยา	เขตการแพร่กระจาย	เอกสารอ้างอิง
Trigona (Tetragonula) melina Gribodo	ไทย คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) minangkabau f. dreak Sakagami *et* Inove	เกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) minangkabau Sakagami *et* Inoue	เกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) minor Sakagami	คาบสมุทรมาลายา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) pagdeni Schwarz	ไทย คาบสมุทรมาลายา และเกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
	มาเลเซีย คาบสมุทรไทย และเกาะสุมาตรา (อินโดนีเซีย)	Sakagami และ Khoo (1987)
Trigona (Tetragonula) pagdeniformis Sakagami	ไทย และคาบสมุทรมาลายา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) reepeni Friese	ไทย คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
	มาเลเซีย คาบสมุทรไทย และเกาะสุมาตรา (อินโดนีเซีย)	Sakagami and Khoo (1987)
Trigona (Tetragonula) rufibasalis Cockerell	คาบสมุทรมาลายา และเกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) sapiens	ฟิลิปปินส์	Starr และ Sakagami (1987)
Trigona (Tetragonula) sarawakensis Schwarz	เกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetragonula) zucchii Sakagami	คาบสมุทรมาลายา	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetrigona) apicalis Smith	อินโด-มาลายา ไทย	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetrigona) binghami	พม่า และเกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Tetrigona) melanoleuca Cockerell	อินโด-มาลายา ไทย	Sakagami และคณะ (1990)

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

การจำแนกทางกีฏวิทยา	เขตการแพร่กระจาย	เอกสารอ้างอิง
Trigona (Tetrigona) peninsularis Cockerell	ไทย คาบสมุทรมาลายา และเกาะบอร์เนียว	Sakagami และคณะ (1990)
Trigona (Trigonella) lieftincki Sakagami *et* Inoue	เกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
	เกาะสุมาตรา (อินโดนีเซีย)	Sakagami และ Khoo (1987)
Trigona (Trigonella) moorei Schwarz	คาบสมุทรมาลายา เกาะบอร์เนียว และเกาะสุมาตรา	Sakagami และคณะ (1990)
	เกาะสุมาตรา (อินโดนีเซีย)	Sakagami และคณะ (1989)
		Salmah และคณะ (1987)
		Sakagami และคณะ (1987)
Trigona insisa sp.	สุลาวีซี (อินโดนีเซีย)	Sakagami และ Inoue (1989)
Trigona alliceae Cockerell	ไทย	สมนึก บุญเกิด และคณะ (2535)
<u>ออสเตรเลีย</u>		
Trigona australi	ออสเตรเลีย	Milborrow และคณะ (1987)
Trigona carbonaria Smith.	ออสเตรเลียตะวันออก	Fain และ Heard (1987) Heard (1988)
<u>ยุโรป</u>		
Apotrigona nebulata conradti (Friese)	อิตาลี	Adams (1990)
Axestpotrigona cameroonensis (Friese)	อิตาลี	Adams (1990)
Axestpotrigona togoensis (Stadelmann)	อิตาลี	Adams (1990)

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

การจำแนกทางกีฏวิทยา	เขตการแพร่กระจาย	เอกสารอ้างอิง
<u>อเมริกากลาง</u>		
Azteca trigona	ปานามา	Adams (1990)
Spathiphyllum friedrichsthalli Schott	ปานามา	Montalov และ Ackerman (1986)
Trigona nigerrima Cresson	ปานามา	Mahnert (1987)
Trigona pallens	ปานามา	Steiner (1985)
Trigona prisca	รัฐนิวเจอซี (สหรัฐอเมริกา)	Michener และ Grimaldi (1988)
<u>อเมริกาใต้</u>		
Plebeia droryana Friese	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Plebeia (Friesella) schrottkyi Friese	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Melipona marginata Lepeletier.	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Melipona nebulosa	บราซิล และ โบลีเวีย	Camargo (1988)
Parachenes nigrimanus Beire	เปรู	Mahnert (1987)
Melipona quadrifasciata quadrifasciata Lepeletier	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Plebeia saique Friese.	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Paratrigona subnuda Moune	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Plebeia emerina Friese	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Plebeia remota Holmberg	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Scaptotrigona tricolorata	เปรู	Camargo (1988)
Semeiochernes militaris Beire	บราซิล	Mahnert (1987)

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

การจำแนกทางกีฏวิทยา	เขตการแพร่กระจาย	เอกสารอ้างอิง
Trigona spinipes (Fabricius)	บราซิล	Macieira and Hebling Beraldo (1989) Cortopassilavrino และ Ramalho (1988) Almeida และ Laraca (1988) Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Trigona spinipes Fabricius	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989)
Trigona (Tetragomisca) *angustula* Latreille.	บราซิล	Imperatriz Fonseca และคณะ (1989) Zeil และ Wittmann (1989) Wittmann และคณะ (1990)
<u>แอฟริกา</u>		
Trigona (Meliplebeia) demoiti Vachal.	แอฟริกาตอนใต้	Dekorte และคณะ (1988)
Trigona (Trigonisca) buyssoni	แอฟริกาตอนใต้	Blomquist และคณะ (1985)
Trigona (T.) atomaria	แอฟริกาตอนใต้	Blomquist และคณะ (1985)

ตารางผนวกที่ 3 ชนิดของชันโรง ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
(ดัดแปลงมาจาก Sakagami *et al.*, 1990)

สกุล	สกุลย่อย	ชนิด	แหล่งที่พบ 1/						
			ปพ	ปท.	ปอ.	ปม.	กบ.	กส.	กช.
Hypotrigona	*(Pariotrigona)*	*pendleburyi*	-2/	-	-	+2/	+	+	-
	(Lisotrigona)	*scintillans*	-	+	+	+	+	+	-
Trigona	*(Lepidotrigona)*	*nitidiventris*	-	+	-	+	+	+	+
		trochanterica	-	-	-	+	-	+	-
		terminata	-	+	+	+	+	+	+
		ventralis ventralis	-	+	+	+	+	+	+
	(Homotrigona)	*fimbriata*	-	+	+	+	+	+	-
	(Heterotrigona)	*itama*	-	+	-	+	+	+	+
		erytrogastra	-	-	-	+	+	-	-
	(Lophotrigona)	*canifrons*	-	+	-	+	+	+	-
	(Geniotrigona)	*thoracica*	-	+	-	+	+	+	-
	(Odontotrigona)	*haematoptera*	-	-	-	-	+	-	-
	(Platytrigona)	*hobbyi*	-	-	-	-	+	-	-
	(Tetrigona)	*apicalis*	+	+	+	+	+	+	+
		peninsularis	-	+	-	+	+	-	-
		melanoleuca	-	+	+	+	+	+	-
		binghami	+	-	-	-	+	-	-
	(Trigonella)	*moorei*	-	-	-	+	+	+	-
		lieftincki	-	-	-	-	-	+	-
	(Tetragonula)	*atripes*	-	+	-	+	+	+	-
		collina	+	+	+	+	+	+	-

1/ ปม. = สาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า ปท. = ประเทศไทย ปอ. = ประเทศในอินโดจีน (ประกอบด้วย ประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย) ปม. = ประเทศสหพันธ์มาเลเซีย กบ. = เกาะบอร์เนียว กส. = เกาะสุมาตรา กช. = เกาะชะวา

2/ + แหล่งที่สำรวจพบ
- แหล่งที่ยังไม่พบ

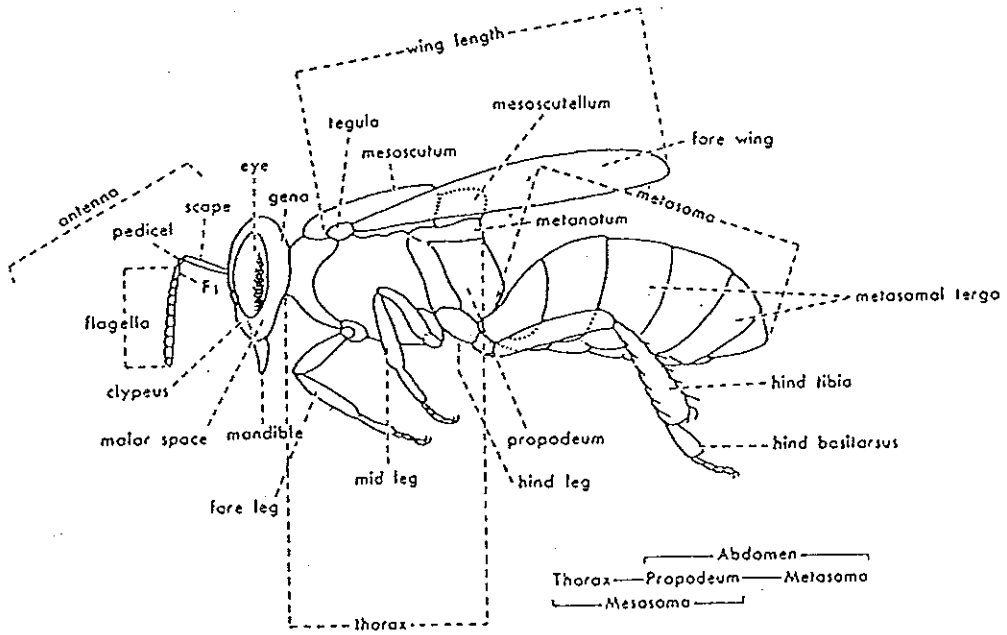
ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

สกุล	สกุลย่อย	ชนิด	แหล่งที่พบ 1/						
			ปพ	ปท.	ปอ.	ปม.	กบ.	กส.	กช.
Trigona	*(Tetragonula)*	*fuscibasis*	-2/	+	-	+2/	+	+	-
		rufibasalis	-	-	-	+	+	-	-
		reepeni	-	+	-	+	+	+	-
		pagdeni	-	+	+	+	-	-	-
		fuscobalteata	-	+	+	+	+	+	+
		geissleri	-	+	-	+	+	-	-
		gressitti	-	-	+	-	-	-	-
		melina	-	+	-	+	+	+	-
		drescheri	-	-	-	+	+	+	+
		minangkabau	-	-	-	-	-	+	-
		minangkabau	-	-	-	-	-	+	-
		hirashimai	-	+	-	-	-	-	-
		pagdeniformis	-	+	-	+	-	-	-
		laeviceps	+	+	+	+	+	+	+
		sarawakensis	-	-	-	-	+	-	-
		zucchii	-	-	-	+	-	-	-
		melanocephala	-	-	-	-	+	-	-
		minor	-	-	-	+	-	-	-
รวม			4	22	11	29	29	24	8

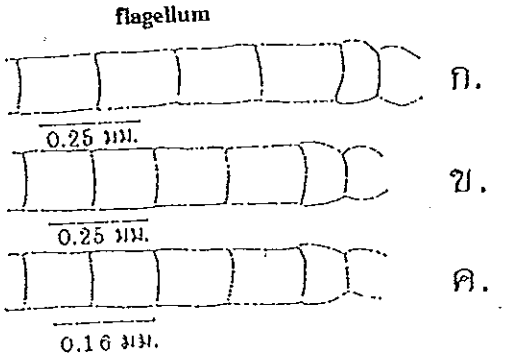
1/ ปม. = สาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า ปท. = ประเทศไทย ปอ. = ประเทศในอินโดจีน (ประกอบด้วย ประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย) ปม. = ประเทศสหพันธ์มาเลเซีย กบ. = เกาะบอร์เนียว กส. = เกาะสุมาตรา กช. = เกาะชะวา

2/ + แหล่งที่สำรวจพบ
- แหล่งที่ยังไม่พบ

ภาพผนวก



ภาพผนวกที่ 1 รูปร่างลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปของชันโรง
(ดัดแปลงมาจาก: Sakagami *et al.*, 1990)



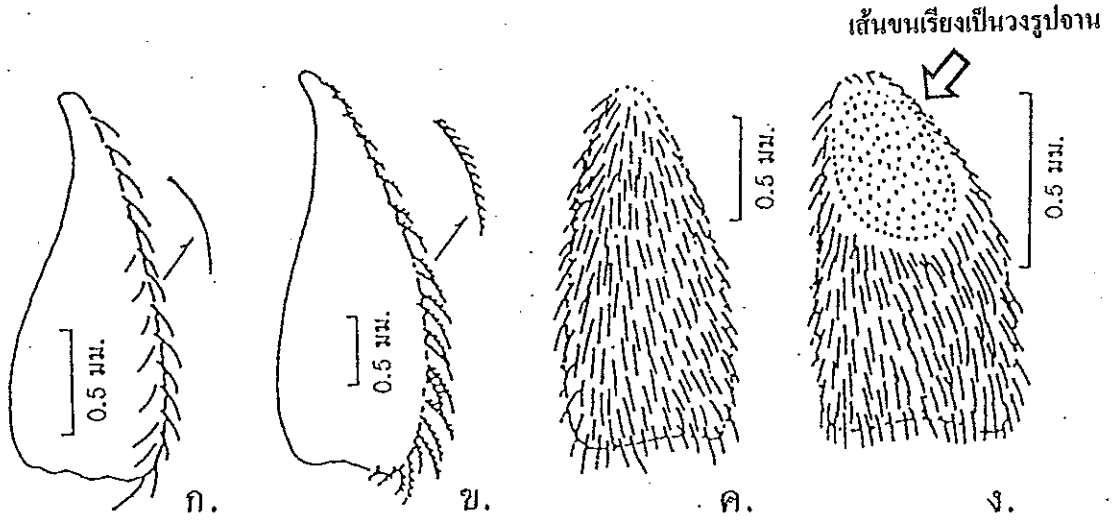
ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะ flagellum ด้านซ้ายของชันโรงวรรณะงาน

ก. *Trigona atripes* Smith ขนาดความยาวในแต่ละปล้องของ flagellum มีขนาดใกล้เคียงกัน

ข. *Trigona reepeni* Friese ขนาดความยาวในแต่ละปล้องของ flagellum มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ขนาดจะสั้นกว่า ก.

ค. *Trigona iridepennis* Smith ขนาดความยาวในแต่ละปล้องของ flagellum มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ขนาดเล็กและสั้นกว่า ก. และ ข. (ตามมาตราส่วน)

(ดัดแปลงมาจาก: Sakagami and Khoo, 1987)



ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะเส้นขนบนขอบด้านนอกของ tibia (ก. และ ข.) และบนส่วนของ basitarsus (ค. และ ง.) ของขาคู่ที่สามของชันโรงวรรณะงาน

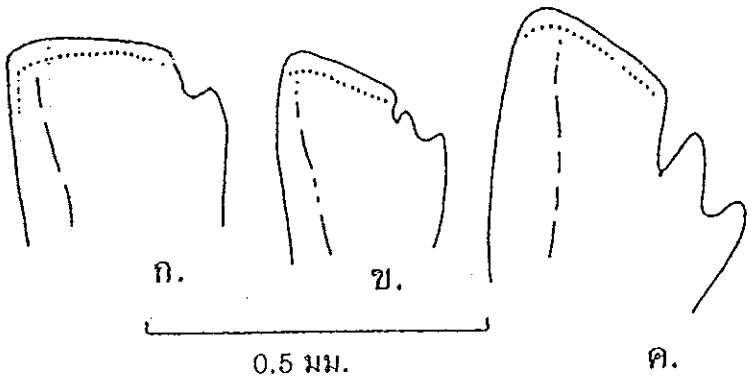
ก. tibia มีเส้นขนเป็นเส้นเดี่ยว ๆ พบใน *Trigona ventralis* Smith

ข. tibia มีเส้นขนแตกแขนงเป็นพู่ พบใน *Trigona atripes* Smith และ *Trigona nitidiventris* Smith

ค. basitarsus ไม่มีเส้นขนเรียงเป็นวงรูปจาน พบใน *Trigona fimbriata* Smith

ง. basitarsus มีเส้นขนเรียงเป็นวงรูปจาน พบใน *Trigona itama* Cockerell

(ดัดแปลงมาจาก: Sakagami *et al.*, 1990)



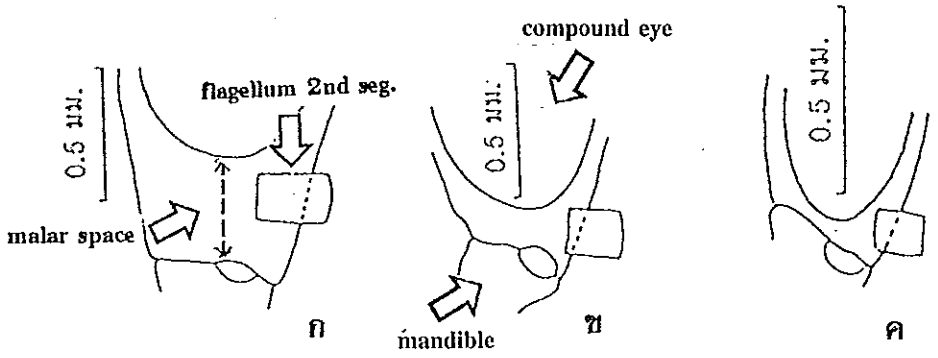
ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะของ mandible ด้านซ้าย และจำนวนร่องฟันของชันโรงวรรณะงาน

ก. ประกอบด้วยร่องฟัน 1 ร่อง เช่น *Trigona itama* Cameron และ *Trigona erythogastra* Camern

ข. ประกอบด้วยร่องฟัน 2 ร่อง ตื้นและชิดกัน เช่น *Trigona moorei* Schwarz

ค. ประกอบด้วยร่องฟัน 2 ร่อง ลึกและห่างกัน เช่น *Trigona apicalis* Smith

(ดัดแปลงมาจาก: Sakagami *et al.*, 1990)



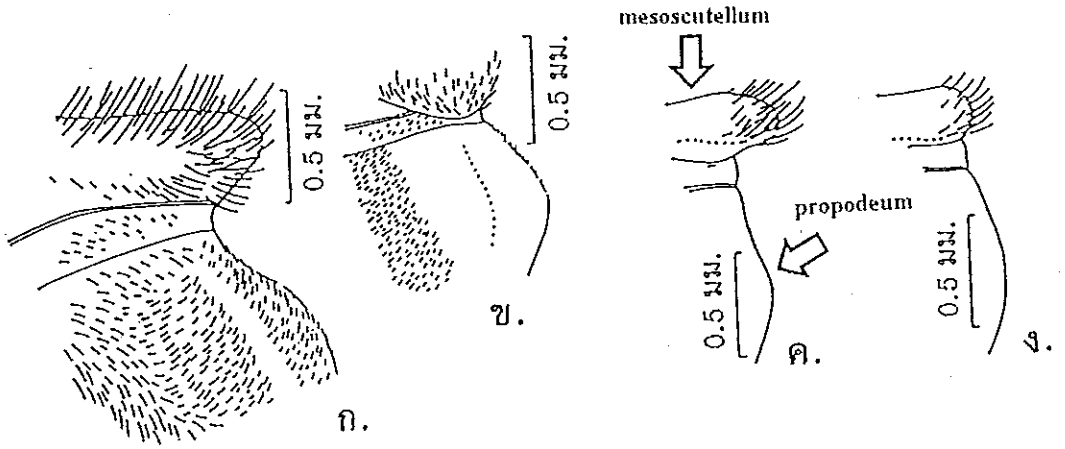
ภาพผนวกที่ 5 ความกว้างของ malar space ด้านซ้ายเปรียบเทียบกับความกว้างของ flagellm ปล้องที่ 2 ของชันโรงวรรณะงาน

ก. *Trigona thoracica* Smith ส่วนความกว้างของ malar space ด้านซ้ายมากกว่าความกว้างของ flagellm ปล้องที่ 2

ข. *Trigona melanoleuca* Cockerell ส่วนความกว้างของ malar space ด้านซ้ายเท่ากับความกว้างของ flagellm ปล้องที่ 2

ค. *Trigona laeviceps* Smith ส่วนความกว้างของ malar space ด้านซ้ายน้อยกว่าความกว้างของ flagellm ปล้องที่ 2

(ดัดแปลงมาจาก: Sakagami *et al.*, 1990)



ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะตอนกลางของ propodeum (ก. และ ข.) และส่วนของ mesoscutellum (ค. และ ง.) บนส่วนอกของชันโรงวรรณะงาน

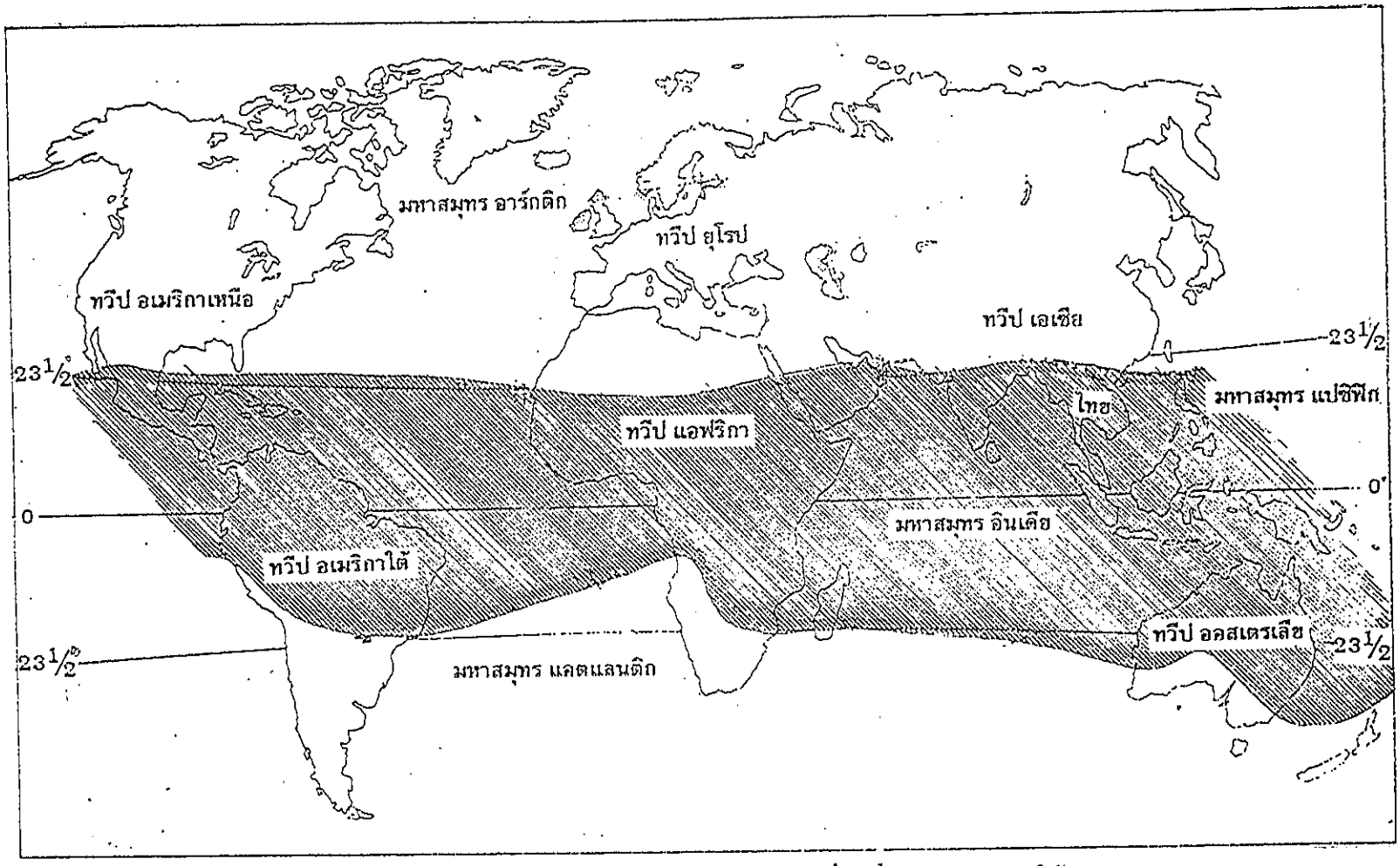
ก. propodeum มีเส้นขนกระจาย พบใน *Trigona canifrons* Smith

ข. propodeum ไม่มีเส้นขนกระจาย พบใน *Trigona laeviceps* Smith

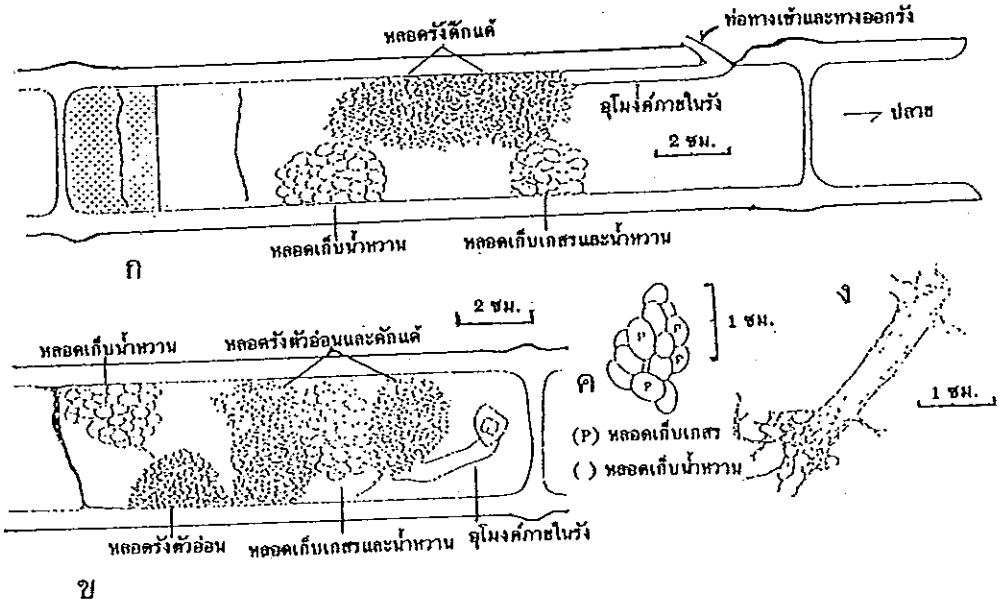
ค. mesoscutellum ยื่นออกไปเลยส่วนของ propodeum พบใน *Trigona laeviceps* Smith

ง. mesoscutellum ยื่นออกไปไม่เลยส่วนของ propodeum พบใน *Trigona moorei* Schwarz

(ดัดแปลงมาจาก: Sakagami *et al.*, 1990)



ภาพผนวกที่ 7 เขตการแพร่กระจายของชันโรงชนิดต่าง ๆ ในโลก ระหว่างเส้นรุ้งที่ $23\frac{1}{2}$ องศา เหนือ-ใต้ ยกเว้นบริเวณทวีปออสเตรเลีย ขยายถึงเส้นรุ้งที่ 25 องศา ใต้ (ดัดแปลงมาจาก สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2529)



ภาพผนวกที่ 8 ลักษณะรังของ *Trigona (Tetragonula) laeviceps* Smith ในกระบอกไม้ไผ่

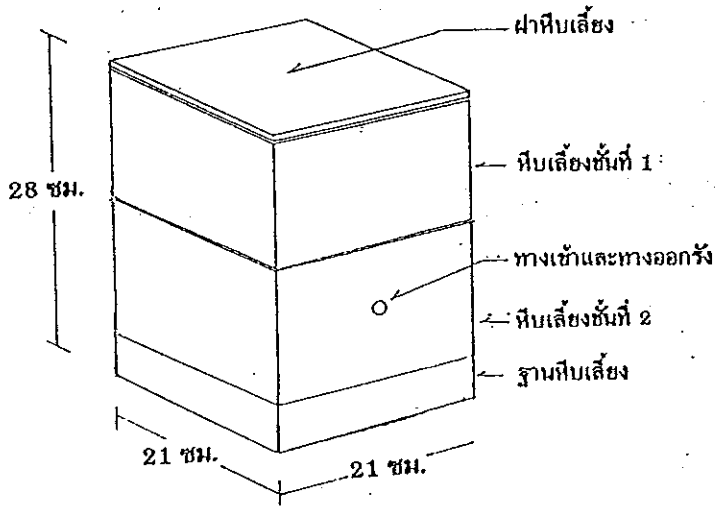
ก. ลักษณะช่องว่างภายในรังมีมากเกินไป

ข. ลักษณะช่องว่างภายในรังที่พอเหมาะ

ค. ลักษณะหลอดรังเก็บเกสร (P) และหลอดน้ำผึ้งซึ่งอยู่ปะปนกัน

ง. ลักษณะอุโมงค์ภายในรัง จากรูป ก. และ ข.

(ดัดแปลงมาจาก: Sakagami *et al.*, 1983)



ภาพผนวกที่ 9 ลักษณะภายในหีบเลี้ยง *Trigona carbonaria* Smith เป็นหีบไม้มี 2 ชั้นวางซ้อนกัน ในแนวตั้ง ขนาดกว้าง 21 x ยาว 21 x สูง 28 เซนติเมตร

ก. กลุ่มหลอดรังตัวอ่อน

ข. กลุ่มหลอดรังเกสร (pollen pot) และหลอดรังน้ำหวาน (honey pot)

(ดัดแปลงมาจาก: Heard, 1988)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายสุระพงศ์ สายบุญ

วัน เดือน ปีเกิด 14 สิงหาคม 2499

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชศาสตร์-พืชสวน)	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเกษตรบางพระ อ.ศรีราชา จ. ชลบุรี	2526

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ครู ระดับ 5 ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา