



รายงานผลการวิจัย
เงินทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช

4
เรื่อง

การศึกษาสัณฐานวิทยาของเหล็กไนของผึ้งมม (*Apis florea* F.)
ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* F.) ผึ้งโพรง (*Apis cerana* F.)
และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) ในประเทศไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดท
595.799
ส36ก
2536

โดย

ตีมา ชัยสวัสดิ์
ชนก ติมป์พิชัย

2531



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายงานผลการศึกษา

การศึกษาลักษณะวิทยาของเหล็กในของผึ้งมีม (*Apis florea* f.),
ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* F.), ผึ้งโพรง (*Apis cerana* F.)
และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) ในประเทศไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดย

สิมา ชัยสวัสดิ์ และ ชนก สิมพิชัย

ตุลาคม 2531



๙๙๙
ก

เลขที่..... ๒๕๖๖

๑๓

วันที่..... เดือน ๑๕ ค.ศ. ๒๕๖๖ พ.ศ.....

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และ รองศาสตราจารย์ ดร. ทัศนศิริ ตั้งคณะสิงห์ ที่ช่วยให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลือเกี่ยวกับงานวิจัยเรื่องนี้ และ ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร. ก้าวร ธีระคุปต์ และ คุณทองม้วน นาคอ่อน ที่ช่วยเหลือในด้านการใช้ คอมพิวเตอร์คำนวณค่าทางสถิติ

ขอขอบคุณ คุณสงบ บุณรอด ซึ่งเป็นผู้ช่วยงานในภาคสนาม จนทำให้งานวิจัยนี้ประสบผล สำเร็จ

ขอขอบพระคุณคุณจุฑาภรณ์ วรรณงาม วิทยาลัยการส่งเสริมการเรียนรู้ตำบลโพธิ์ เขกส้ม โภย

ขอขอบคุณ คุณศิริลักษณ์ นาคฉาย ที่ช่วยเหลือในการจัดพิมพ์รายงานฉบับสมบูรณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาลักษณะวิทยาของเหล็กในของผึ้งมีม (*Apis florea* F.), ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* F.), ผึ้งโพรง (*Apis cerana* F.) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) ในประเทศไทย

สิมา ชัยสวัสดิ์ และ ชนก ลิมปิหัย

ตุลาคม 2531

บทคัดย่อ

เหล็กในของผึ้งประกอบด้วยส่วนแข็ง (sclerites) ประกอบด้วย lancet 1 คู่ และ stylet 1 คู่ พบว่าบน lancet และ stylet มี barb เป็นเรียงแหลม ๆ

จากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope) พบว่าผึ้งมีม (*Apis florea* F.) มี lancet barbs 10 อัน stylet barbs 4-5 คู่ ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* F.) มี lancet barbs 11 อัน stylet barbs 2-4 คู่ ผึ้งโพรง (*Apis cerana* F.) มี lancet barbs 10 อัน stylet barbs 4-5 คู่ ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) มี lancet barbs 10 อัน stylet barbs 2-4 คู่ ซึ่งไม่ชัดเจนเท่าผึ้งอีก 3 ชนิดเห็นเป็นตุ่มเล็ก ๆ เท่านั้น โดยลักษณะสัณฐานวิทยาที่ไม่เหมือนกันของเหล็กในของผึ้งทั้ง 4 ชนิดสามารถใช้เป็นลักษณะสำคัญในการแยกชนิดของผึ้งในสกุล *Apis* ได้ และพบว่าผึ้งโพรงในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยอาจจะแยกเป็นชนิดย่อย (subspecies) โดยดูความแตกต่างของระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet จากผลการศึกษาอาจจะจำแนกผึ้งโพรงจากภาคเหนือ, ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นชนิดย่อยที่ 1 จากภาคกลางเป็นชนิดย่อยที่ 2 และจากภาคใต้เป็นชนิดย่อยที่ 3 ทั้งนี้จะต้องศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่น ๆ เช่น ปีก ขา มาเสริมด้วย

MORPHOLOGICAL STUDY OF HONEY BEES STINGS (*Apis florea* F., *Apis dorsata* F., *Apis cerana* F. AND *Apis mellifera* L.) IN THAILAND.

Seema JAYASVASTI and Kanok LIMBIPICHAI

October 1988

Abstract

The sting of honey bee composes of 3 sclerites; one pair of lancets and one piece of stylet. Along the side of a lancet there are many barbs called lancet barbs and at the dorsal of a stylet there are 4 to 5 pairs of barbs called stylet barbs.

The study under scanning electron microscope showed that both *Apis cerana* and *Apis florea* had 10 lancet barbs and 4-5 pairs of stylet barbs, while *Apis dorsata* had 11 lancet barbs and 2-4 pairs of stylet barbs, *Apis mellifera* had 10 lancet barbs and 2-4 pairs of stylet barbs which was not developed when compared to *A. florea*, *A. dorsata* and *A. cerana*.

The difference in morphology of the stings by the scanning electron microscope have been found to be able to identify the honey bee genus *Apis* besides other characteristics of external morphology.

It was found that the difference in length of 1, 2, 3, 4 stylet barb from the tip of the stylet was able to identify *Apis cerana* in Thailand into subspecies. From the study, an identification of *Apis cerana* was performed at the North, North East and the East to

subspecies 1, *Apis cerana* at the Central Region to subspecies 2 and *Apis cerana* at the South to subspecies 3. But however other morphological structures such as wings, legs, etc. should also be measured to confirm this study.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทคัดย่อภาษาไทย	iii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iv
รายการตารางประกอบ	vii
รายการภาพประกอบ	x
 บทที่	
1. บทนำ	1
2. การสำรวจแนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
3. วิธีการวิจัย	6
4. ผลของการวิจัย	9
5. การอภิปรายผล	56
6. ข้อสรุป	60
7. ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	65

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวัดระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ <i>Apis florea</i>	30
2	ผลการวัดระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ <i>Apis dorsata</i>	31
3	ผลการวัดระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ <i>Apis cerana</i>	32
4	ผลการวัดระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ <i>Apis mellifera</i>	33
5	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>Apis florea</i>	34
6	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>Apis dorsata</i>	35
7	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>Apis cerana</i>	36
8	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>Apis mellifera</i>	37
9	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>Apis cerana</i> จังหวัดเชียงราย.....	38
10	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดเชียงใหม่	39

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดแพร่	40
12	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดอุดรธานี	41
13	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดขอนแก่น	42
14	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดนครราชสีมา	43
15	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดฉะเชิงเทรา	44
16	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดระยอง	45
17	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดชลบุรี	46
18	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดสมุทรสงคราม	47
19	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดราชบุรี	48
20	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดเพชรบุรี	49

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดชุมพร	50
22	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดสุราษฎร์ธานี	51
	(อ.เกาะลันตา)	
23	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ <i>A. cerana</i> จังหวัดสงขลา	52
24	ผลการนับจำนวน lancet barb และระยะห่างของ lancet barb จากปลาย lancet ของผึ้งทั้ง 4 ชนิด	53
25	ผลการนับจำนวน stylet barb และระยะห่างของ stylet barb จากปลาย stylet ของผึ้งทั้ง 4 ชนิด	54
26	ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรงในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย	55

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงภาพสัณฐานวิทยาของปลายท้องผึ้ง (ก) และภาพตัดตามขวางของ เหล็กในผึ้ง (ข)	2
2	แสดง lancet barb และ stylet barb และการประกบกันของ lancet และ stylet	17
3	แสดง lancet และ lancet barbs ของผึ้งกิม (<i>A. florea</i>)	18
4	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งกิม (<i>A. florea</i>)	18
5	แสดง lancet และ lancet barbs ของผึ้งหลวง (<i>A. dorsata</i>) ...	19
6	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งหลวง (<i>A. dorsata</i>) ...	19
7	แสดง lancet และ lancet barbs ของผึ้งโพรง (<i>A. cerana</i>) ...	20
8	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง (<i>A. cerana</i>) ...	20
9	แสดง lancet และ lancet barbs ของผึ้งพันธุ์ (<i>A. mellifera</i>) ...	21
10	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งพันธุ์ (<i>A. mellifera</i>) ...	21
11	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดเชียงราย ...	22
12	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดเชียงใหม่ ...	22
13	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดแพร่	23
14	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดอุดรธานี	23
15	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดขอนแก่น	24
16	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดนครราชสีมา ..	24
17	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดสุรินทร์	25
18	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดระยอง	25

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
19	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดชลบุรี	26
20	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดสมุทรสงคราม ..	26
21	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดราชบุรี	27
22	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดเพชรบุรี	27
23	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดชุมพร	28
24	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดสุราษฎร์ธานี .. (อ. เกาะลันตา)	28
25	แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดสงขลา	29
26	แสดงการวัดระยะห่างของ lancet barb แต่ละอันจากปลาย lancet ...	66
<u>หมายเหตุ</u>	ภาพที่ 11-19 น่าจะเป็น <i>Apis cerana</i> ชนิดย่อยที่ 1	
	ภาพที่ 20-22 น่าจะเป็น <i>Apis cerana</i> ชนิดย่อยที่ 2	
	ภาพที่ 23-25 น่าจะเป็น <i>Apis cerana</i> ชนิดย่อยที่ 3	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ผึ้งมิม, ผึ้งหลวง, ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์ จัดลำดับทางอนุกรมวิธาน (taxonomic categories) ได้ดังนี้

Phylum ARTHROPODA

Class INSECTA (HEXAPODA)

Order HYMENOPTERA

Superfamily APOIDEA

Family APIDAE

Subfamily APINAE

Tribe APINI

Genus *Apis*

Binomial Names : *Apis florea* Fabricius, 1787 (ผึ้งมิม)

Apis dorsata Fabricius, 1793 (ผึ้งหลวง)

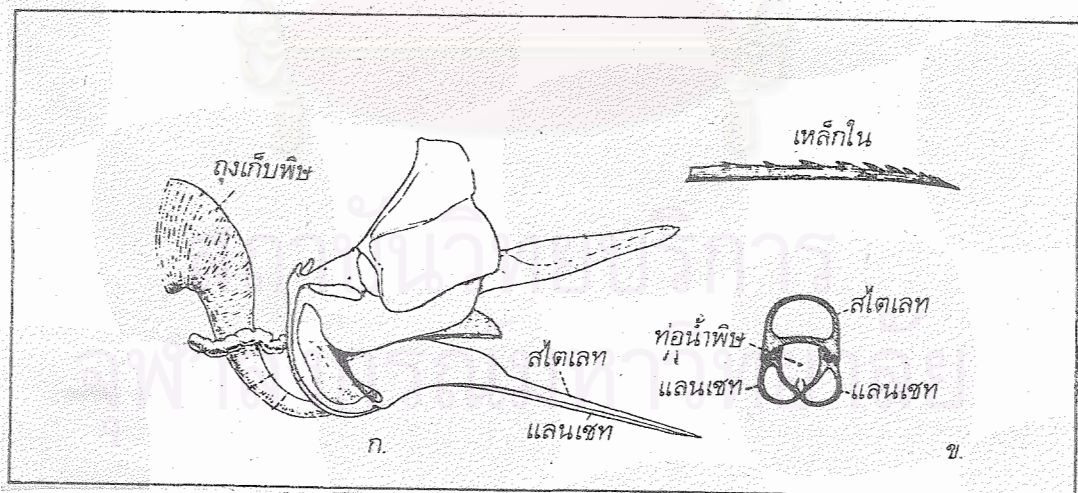
Apis cerana Fabricius, 1793 (ผึ้งโพรง)

และ *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (ผึ้งพันธุ์)

ผึ้ง 3 ชนิดแรก เป็นผึ้งพันธุ์พื้นเมืองของไทย ส่วนชนิดสุดท้ายเป็นผึ้งซึ่งนำมาจากต่างประเทศ ไทย ผึ้งทั้ง 4 ชนิดเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสร (pollinate insects) และให้ผลิตภัณฑ์อันทรงคุณค่าแก่มนุษย์คือ น้ำผึ้ง, โยผึ้ง, เกสรผึ้ง และนมผึ้ง (Royal Jelly)

ความสามารถในการผสมเกสรและปริมาณของผลิตภัณฑ์ในผึ้งแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป ไม่เพียงแต่ระหว่างชนิดเท่านั้น ถึงแม้จะเป็นผึ้งชนิดเดียวกัน แต่ต่างสายพันธุ์กัน ก็จะทำให้ผลผลิตและมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการศึกษาให้ทราบถึงลักษณะของเหล็กในจะใช้จำแนกผึ้งแต่ละชนิด แต่ละสายพันธุ์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการใช้ประโยชน์จากผึ้งอย่างที่สุด

เหล็กในของผึ้ง (sting) คืออวัยวะวางไข่ (ovipositor) ของผึ้งเพศเมียซึ่งพบในผึ้งงาน (worker) และผึ้งนางพญา (Queen) ประกอบด้วยส่วนแข็ง (sclerites) 3 ชิ้น ประกอบกันคือ lancet 1 คู่ และ stylet 1 อันซ้อนอยู่บน lancet ฐานของเหล็กในอยู่ตรงกลางโครงสร้างทั้ง 3 ชิ้นนี้จะประกบกันสนิทและเป็นชิ้นเดียวกัน แต่สามารถเคลื่อนไหวได้ในขณะต่อกศัตรู ทั้ง lancet และ stylet ของผึ้งงานจะมี barbs หรือเงี่ยง barbs นี้จะติดอยู่ในเนื้อของศัตรู เมื่อผึ้งต่อกเสร็จแล้วสิ่งนี้ไม่สามารถดึงเหล็กในกลับคืนได้ตั้งเดิม แต่เหล็กในของผึ้งนางพญาไม่มี barbs ดังกล่าว เมื่อต่อกแล้วจะหักคืนเหล็กในกลับสู่ที่วางได้ตั้งเดิม จากการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องแกม พบว่าลักษณะของ lancet barbs และ stylet barbs ของผึ้งในสกุล *Apis* แต่ละชนิด มีลักษณะเฉพาะของตนเอง มีความแตกต่างในรายละเอียดทางสัณฐานวิทยา คือ ขนาด และจำนวน ด้วยเหตุนี้จึงสามารถนำลักษณะนี้ไปจำแนกทางต้นอนุกรมวิธานของผึ้งทั้ง 4 ชนิดได้ และยังสามารถใช้ลักษณะของ stylet barbs ในการแยกชนิดย่อย (subspecies) ของผึ้งโพรงซึ่งมีอยู่ตามภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศไทยได้



ภาพที่ 1 แสดงภาพสัณฐานวิทยาของปลายท้องผึ้ง (ก) และภาพตัดตามขวางของเหล็กในผึ้ง (ข)

บทที่ 2

การสำรวจแนวความคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจำแนกชนิด (species) ของผึ้งทั้ง 4 ชนิด คือ ผึ้งมัม (*Apis florea* F.), ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* F.), ผึ้งโพรง (*Apis cerana* F.) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) สามารถใช้ขนาดของตัวซึ่งแตกต่างกันจำแนกได้ (Bingham, 1897) ซึ่งจะบอกได้โดยค่าประมาณเท่านั้น นอกจากขนาดของลำตัวแล้ว การจำแนกชนิดของ *Apis* ทั้ง 4 ชนิดยังสามารถใช้ลักษณะของเส้นปีก (wing venation) ลักษณะการทำรัง ตลอดจนเฟอร์โรโมนได้อีกด้วย (Snodgrass, 1975; Morse 1975; Koeniger et al, 1979) นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถใช้ลักษณะของเหล็กไนในการจำแนกชนิดของผึ้งได้เช่นกัน (Weiss, 1978)

การจำแนกชนิดย่อย (subspecies) หรือสายพันธุ์ (Races) ของผึ้ง สามารถจำแนกโดยใช้ลิ้นของผึ้ง (bee tongue), หนวด (antenna), ปีก, ขา, แผ่นแข็งที่ส่วนท้อง (tergites and sternites) (Alpatov, 1929, Mattu & Verma, 1983, 1984a, 1984b) ส่วนของผึ้งที่ใช้ในการศึกษาจะเป็นส่วนที่แข็ง (sclerotize) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีอย่างหนึ่ง เพราะส่วนที่แข็งนี้จะไม่เปลี่ยนแปลง แม้ว่าจะเก็บรักษาไว้ในแบบอบแห้ง หรือแช่ไนโตรเจนก็ตาม (Bookstein, 1982)

เหล็กไนของผึ้งเป็นอวัยวะที่ดัดแปลงมาจากอวัยวะวางไข่ (Ovipositor) มีเฉพาะในผึ้งงานและผึ้งนางพญา ซึ่งเป็นเพศเมีย ประกอบด้วยส่วนแข็ง 3 ชิ้นมาประกบกันคือ lancet จำนวน 2 ชิ้น และ stylet 1 ชิ้น ทั้ง lancet และ stylet จะมีเงี่ยง (barbs) ซึ่งลักษณะในแต่ละชนิดของผึ้งใน Genus *Apis* จะแตกต่างกันในขนาด, จำนวน และรูป (Weiss, 1978)

ลักษณะที่ส่วนแข็งอื่น ๆ (ปีก, ขา, tergite, sternite, etc.) สามารถใช้เป็นลักษณะในการจำแนกสายพันธุ์ของผึ้งใน Genus *Apis* ได้ โดยเฉพาะ *A. mellifera* และ *A. cerana* ซึ่งเป็นผึ้งเลี้ยง ซึ่งมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งเป็นอย่างมาก ดังนั้น

การศึกษา เหล็กไนของมดซึ่งมีความเป็นไปได้เป็นอย่างดีจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษา
 ล่ายพันธุ์ โดยเฉพาะ *A. cerana* ซึ่งเป็นผึ้งพื้นเมืองของไทย และยังมีผู้ใดทำการศึกษามาก่อน
 เลย นอกจากนี้ *A. florea* และ *A. dorsata* ซึ่งเป็นผึ้งตามธรรมชาติ ซึ่งไม่มีการเลี้ยงแต่
 ก็เป็นผึ้งพื้นเมืองของไทยเช่นกัน และยังมีผู้ใดทำการศึกษาล่ายพันธุ์อย่างใดมาก่อนเลย ดังนั้น
 จึงเป็นโอกาสอันดีที่จะทำการศึกษาซึ่งจะทำให้ประโยชน์ทั้งในแง่พื้นฐานทางชีววิทยา ซึ่งการศึกษา
 ทั้งชนิดและล่ายพันธุ์ของผึ้งทั้ง 4 ชนิดจะมีประโยชน์ต่อไปในทั้งทางด้านการแพทย์ ในแง่ของการ
 ศึกษา อากาศแพ้อันเนื่องมาจากถูกผึ้งต่อย ซึ่งคนแต่ละคนจะแพ้ต่อพิษผึ้งแต่ละชนิดไม่เท่ากัน และ
 บางคนอาจจะถึงแก่ชีวิตได้ (สิฤษดีวงศ์ วงศ์ถัยทอง และคณะ, 2529; Bannard, 1973;
 Sensiriratana et. al, 1984) และจากการศึกษาพิเศษของผึ้งโดยวิธีการ เจลอิเล็กโตรโพลีซิส
 (Gel Electrophoresis) พบว่าในแต่ละล่ายพันธุ์ของผึ้งมีองค์ประกอบของ เอนไซม์และโปรตีน
 ที่ทำให้เกิดอาการแพ้ต่าง ๆ กัน (Inoue, 1986; Schmidt, 1982) นอกจากนี้ยังมีการศึกษา
 และนำพิษของผึ้งมาใช้ทำประโยชน์ เช่น ใช้รักษาโรคข้ออักเสบ (rheumatism)

การศึกษาชนิดและล่ายพันธุ์ผึ้งในประเทศไทยยังมีข้อได้เปรียบ เพราะบริเวณประเทศไทย
 และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นที่เชื่อกันว่าเป็นถิ่นกำเนิดของผึ้งใน Genus *Apis*
 (Culliney, 1983a, b; Gofmezeo, 1980) ประกอบกับประเทศไทยเป็นแดนติดต่อระหว่าง
 แผ่นดินใหญ่และคาบสมุทร ดังนั้นจำนวนชนิดของสัตว์จึงมีอุดมสมบูรณ์ และมีความหลากหลายชนิด
 ซึ่งรวมทั้งผึ้งด้วย นอกจากนี้ภูมิประเทศของประเทศไทยในแต่ละภาคของประเทศไทยยังมีความ
 แตกต่างกันไป คือมีทั้งเทือกเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่ม และเกาะ และมีภูมิอากาศที่แตกต่างกันไป
 ในแต่ละภาคทั้งอุณหภูมิ, ความชื้น รวมทั้งพืชพรรณซึ่งเป็นแหล่งอาหารของผึ้งแตกต่างกันไป ซึ่งมี
 ผลต่อล่ายพันธุ์ของผึ้งในแง่ของการคัดเลือกตามธรรมชาติ ซึ่งจะต้องปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม
 ดังนั้นจึงทำให้ผึ้งในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีลักษณะแตกต่างกันไป ซึ่งอาจจะทำให้เกิดเป็น
 ชนิดย่อย (subspecies) ต่าง ๆ กันออกไป ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะเป็นครั้งแรกในประเทศไทย
 ที่จะทำการศึกษานี้ และล่ายพันธุ์ของผึ้ง โดยศึกษาจากเหล็กไน โดยเฉพาะการใช้เทคนิคทาง
 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเข้ามามีบทบาทและช่วยให้ครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นการ
 หักขาดเทคนิคในการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนในการศึกษาล้วนต่าง ๆ ของผึ้งและแมลง ซึ่ง
 จะเป็นประโยชน์ต่อไปในการศึกษาพื้นฐาน

การศึกษาวิสัย เรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเหล็กในของผึ้งงานชนิดต่าง ๆ คือ

ผึ้งมี้ม (*Apis florea* Fabricius, 1787)

ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* Fabricius, 1793)

ผึ้งโพรง (*Apis cerana* Fabricius, 1793)

ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758)

ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเมื่อเปรียบเทียบกับข้อแตกต่าง นำไปใช้ในการแยกชนิดและชนิดย่อยของผึ้ง

2. ศึกษาเทคนิคการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ตลอดจนการเตรียมตัวอย่างในการศึกษาเหล็กใน ซึ่งเป็นการทำเป็นครั้งแรกในประเทศไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 สถานที่วิจัย

3.1.1 ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.2 ห้องปฏิบัติการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ศูนย์เครื่องมือและวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 การเก็บตัวอย่างผึ้ง

3.2.1 ผึ้งมี้ม (*Apis florea*) เก็บจาก

จังหวัดสมุทรสงคราม	1 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดเพชรบุรี	2 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดอุดรธานี	1 รัง ๆ ละ	50	ตัว

3.2.2 ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) เก็บจาก

จังหวัดฉะเชิงเทรา	4 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดเชียงใหม่	2 รัง ๆ ละ	50	ตัว

3.2.3 ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) เก็บจาก

จังหวัดตราด	2 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดชลบุรี	2 รัง ๆ ละ	50	ตัว

3.2.4 ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) เก็บจาก

ภาคเหนือ

จังหวัดเชียงราย	5 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดเชียงใหม่	12 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดแพร่	2 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดอุดรธานี	2 รัง ๆ ละ	50	ตัว
จังหวัดพิษณุโลก	2 รัง ๆ ละ	50	ตัว

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัดอุดร	5	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดขอนแก่น	5	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดนครราชสีมา	10	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว

ภาคตะวันออก

จังหวัดฉะเชิงเทรา	10	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดระยอง	5	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดชลบุรี	5	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว

ภาคกลาง

จังหวัดสมุทรสงคราม	10	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดราชบุรี	5	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดเพชรบุรี	5	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว

ภาคใต้

จังหวัดชุมพร	8	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดสุราษฎร์ธานี (อ.เกาะสมุย)	9	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว
จังหวัดสงขลา	3	รัง	ๆ	ละ	50	ตัว

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 การเตรียมตัวอย่างเหล็กใน

3.3.1.1 ตีงเหล็กในจากปลายท่อนของฝั่งงานแช่ในแอลกอฮอล์ 70 %

3.3.1.2 เปลี่ยนน้ำจากแอลกอฮอล์ 70 % เป็นแอลกอฮอล์ 95 % (2 ครั้ง)

แล้วเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ 100 % (2 ครั้ง) แต่จะครั้งจะแช่อยู่ในแอลกอฮอล์นาน 15 นาที

ขณะที่อยู่ในแอลกอฮอล์ใส่ในโซนิเคเตอร์ (sonicator) เพื่อเขย่าเศษสกรกที่ติดอยู่กับเหล็กในให้หลุด

3.3.1.3 ทำ critical point drying

3.3.1.4 นำเหล็กในมาติดบนแผ่นสตั๊ป (stub) แล้วนำไปฉายทองเพื่อให้มีน้ำหนัก

3.3.2 ศึกษาและถ่ายภาพตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

(scanning electron microscope)

3.3.2.1 ดูตัวอย่างเหล็กในภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่กำลังขยายต่าง ๆ คือ

๑ lancet barb ทั้งหมดใช้กำลังขยาย 150-240 เท่า

๑ lancet barb เฉพาะ 4 อันที่อยู่รอบๆ ใช้กำลังขยาย 540 เท่า

๑ stylet เฉพาะส่วนที่มี barb ใช้กำลังขยาย 480-780 เท่า

3.3.2.2 ถ่ายภาพส่วนที่ห้องภาควิทยาละเอียด

3.3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

3.3.3.1 นับจำนวน lancet barb และ stylet barb ของผึ้งผึ้ง, ผึ้งหลวง, ผึ้งโพรง และผึ้งงาน

3.3.3.2 วัดระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1-4 จากปลาย lancet และระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet ของผึ้งทั้ง 4 ชนิด

3.3.3.3 วัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรงทุกภาคที่ไปเก็บตัวอย่าง ใช้ภาคละ 3 สังกหัด

3.3.3.4 คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้ t-test

3.3.3.5 นำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการแยกชนิด (species) และชนิดย่อย (subspecies)

4.1 จำนวน lancet barb

จากการศึกษาพบว่า

ผึ้งมี้ม (*Apis florea*) มี 10 อัน (ภาพที่ 3)

ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) มี 11 อัน (ภาพที่ 5)

ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) มี 10 อัน (ภาพที่ 7)

ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) มี 10 อัน (ภาพที่ 9)

4.2 จำนวน stylet barb

ผึ้งมี้มมี 4-5 คู่ (ส่วนใหญ่ 4 คู่) (ภาพที่ 4)

ผึ้งหลวงมี 2-4 คู่ (ส่วนใหญ่ 2-3 คู่) (ภาพที่ 6)

ผึ้งโพรงมี 4-5 คู่ (ส่วนใหญ่ 4 คู่) (ภาพที่ 8)

ผึ้งพันธุ์มี 2-4 คู่ (ส่วนใหญ่ 3-4 คู่) (ภาพที่ 10)

4.3 ขนาดของ stylet barb

ของผึ้งมี้มมีขนาดใหญ่ยาวและปลายแหลม

ของผึ้งหลวงสั้นกว่าผึ้งมี้ม ปลายแหลม

ของผึ้งโพรงมีขนาดใกล้เคียงกับผึ้งมี้ม ปลายแหลม

ของผึ้งพันธุ์เป็นปุ่มเล็ก ๆ ไม่เจริญเหมือนผึ้ง 3 ชนิดแรก

4.4 ระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet

4.4.1 lancet barb อันที่ 1

ผึ้งมี้มมีค่าเฉลี่ย 42.59 ไมครอน (ตารางที่ 1)

ผึ้งหลวงมีค่าเฉลี่ย 77.92 ไมครอน (ตารางที่ 2)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 49.87 ไมครอน (ตารางที่ 3)

ผึ้งพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 55.18 ไมครอน (ตารางที่ 4)

4.4.2 lancet barb อันที่ 2

ผึ้งมีมีค่าเฉลี่ย 56.00 ไมครอน (ตารางที่ 1)

ผึ้งหลวงมีค่าเฉลี่ย 102.14 ไมครอน (ตารางที่ 2)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 65.66 ไมครอน (ตารางที่ 3)

ผึ้งพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 76.54 ไมครอน (ตารางที่ 4)

4.4.3 lancet barb อันที่ 3

ผึ้งมีมีค่าเฉลี่ย 73.89 ไมครอน (ตารางที่ 1)

ผึ้งหลวงมีค่าเฉลี่ย 136.05 ไมครอน (ตารางที่ 2)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 86.75 ไมครอน (ตารางที่ 3)

ผึ้งพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 105.35 ไมครอน (ตารางที่ 4)

4.4.4 lancet barb อันที่ 4

ผึ้งมีมีค่าเฉลี่ย 96.56 ไมครอน (ตารางที่ 1)

ผึ้งหลวงมีค่าเฉลี่ย 176.09 ไมครอน (ตารางที่ 2)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 110.55 ไมครอน (ตารางที่ 3)

ผึ้งพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 138.95 ไมครอน (ตารางที่ 4)

4.5 ระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet

4.5.1 stylet barb อันที่ 1

ผึ้งมีมีค่าเฉลี่ย 25.39 ไมครอน (ตารางที่ 5)

ผึ้งหลวงมีค่าเฉลี่ย 61.83 ไมครอน (ตารางที่ 6)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 39.21 ไมครอน (ตารางที่ 7)

ผึ้งพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 49.45 ไมครอน (ตารางที่ 8)

4.5.2 stylet barb อันที่ 2

ผึ้งมีมีค่าเฉลี่ย 39.56 ไมครอน (ตารางที่ 5)

ผึ้งหลวงมีค่าเฉลี่ย 102.60 ไมครอน (ตารางที่ 6)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 61.24 ไมครอน (ตารางที่ 7)

ผึ้งพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 85.08 ไมครอน (ตารางที่ 8)

4.5.3 stylet barb อันที่ 3

ผึ้งมีมีค่าเฉลี่ย 55.24 ไมครอน (ตารางที่ 5)

ผึ้งหลวงหาค่าเฉลี่ยไม่ได้ (มีไม่ครบ 15 ตัวอย่าง)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 85.67 ไมครอน (ตารางที่ 7)

ผึ้งพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 132.35 ไมครอน (ตารางที่ 8)

4.5.4 stylet barb อันที่ 4

ผึ้งมีมีค่าเฉลี่ย 71.15 ไมครอน (ตารางที่ 5)

ผึ้งหลวงหาค่าเฉลี่ยไม่ได้ (มีไม่ครบ 15 ตัวอย่าง)

ผึ้งโพรงมีค่าเฉลี่ย 121.34 ไมครอน (ตารางที่ 7)

ผึ้งพันธุ์หาค่าเฉลี่ยไม่ได้ (มีไม่ครบ 15 ตัวอย่าง)

4.6 ระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรง ในจังหวัดต่าง ๆ

4.6.1 ภาคเหนือ

4.6.1.1 stylet barb อันที่ 1

ในจังหวัดเชียงรายมีค่าเฉลี่ย 26.57 ไมครอน (ตารางที่ 9)

ในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ย 30.28 ไมครอน (ตารางที่ 10)

ในจังหวัดแพร่มีค่าเฉลี่ย 33.04 ไมครอน (ตารางที่ 11)

4.6.1.2 stylet barb ชั้นที่ 2

ในจังหวัดเชียงรายมีค่าเฉลี่ย 48.00 ไมครอน (ตารางที่ 9)

ในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ย 48.00 ไมครอน (ตารางที่ 10)

ในจังหวัดแพร่มีค่าเฉลี่ย 52.80 ไมครอน (ตารางที่ 11)

4.6.1.3 stylet barb ชั้นที่ 3

ในจังหวัดเชียงรายมีค่าเฉลี่ย 71.57 ไมครอน (ตารางที่ 9)

ในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ย 69.42 ไมครอน (ตารางที่ 10)

ในจังหวัดแพร่มีค่าเฉลี่ย 77.64 ไมครอน (ตารางที่ 11)

4.6.1.4 stylet barb ชั้นที่ 4

ในจังหวัดเชียงรายมีค่าเฉลี่ย 102.57 ไมครอน (ตารางที่ 9)

ในจังหวัดเชียงใหม่มีค่าเฉลี่ย 99.14 ไมครอน (ตารางที่ 10)

ในจังหวัดแพร่มีค่าเฉลี่ย 108.57 ไมครอน (ตารางที่ 11)

4.6.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4.6.2.1 stylet barb ชั้นที่ 1

ในจังหวัดอุดรธานีมีค่าเฉลี่ย 23.42 ไมครอน (ตารางที่ 12)

ในจังหวัดขอนแก่นมีค่าเฉลี่ย 24.71 ไมครอน (ตารางที่ 13)

ในจังหวัดนครราชสีมามีค่าเฉลี่ย 33.23 ไมครอน (ตารางที่ 14)

4.6.2.2 stylet barb ชั้นที่ 2

ในจังหวัดอุดรธานีมีค่าเฉลี่ย 44.28 ไมครอน (ตารางที่ 12)

ในจังหวัดขอนแก่นมีค่าเฉลี่ย 42.99 ไมครอน (ตารางที่ 13)

ในจังหวัดนครราชสีมามีค่าเฉลี่ย 54.29 ไมครอน (ตารางที่ 14)

4.6.2.3 stylet barb อันที่ 3

ในจังหวัดอุดรธานีมีค่าเฉลี่ย 65.42 ไมครอน (ตารางที่ 12)

ในจังหวัดขอนแก่นมีค่าเฉลี่ย 64.57 ไมครอน (ตารางที่ 13)

ในจังหวัดนครราชสีมามีค่าเฉลี่ย 77.65 ไมครอน (ตารางที่ 14)

4.6.2.4 stylet barb อันที่ 4

ในจังหวัดอุดรธานีมีค่าเฉลี่ย 91.42 ไมครอน (ตารางที่ 12)

ในจังหวัดขอนแก่นมีค่าเฉลี่ย 93.85 ไมครอน (ตารางที่ 13)

ในจังหวัดนครราชสีมามีค่าเฉลี่ย 113.21 ไมครอน (ตารางที่ 14)

4.6.3 ภาคตะวันออก

4.6.3.1 stylet barb อันที่ 1

ในจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย 30.49 ไมครอน (ตารางที่ 15)

ในจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ย 28.94 ไมครอน (ตารางที่ 16)

ในจังหวัดชลบุรีมีค่าเฉลี่ย 27.14 ไมครอน (ตารางที่ 17)

4.6.3.2 stylet barb อันที่ 2

ในจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย 48.28 ไมครอน (ตารางที่ 15)

ในจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ย 48.16 ไมครอน (ตารางที่ 16)

ในจังหวัดชลบุรีมีค่าเฉลี่ย 44.42 ไมครอน (ตารางที่ 17)

4.6.3.3 stylet barb อันที่ 3

ในจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย 72.95 ไมครอน (ตารางที่ 15)

ในจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ย 70.24 ไมครอน (ตารางที่ 16)

ในจังหวัดชลบุรีมีค่าเฉลี่ย 66.57 ไมครอน (ตารางที่ 17)

4.6.3.4 stylet barb อันที่ 4

ในจังหวัดสันกำแพงมีค่าเฉลี่ย 102.32 ไมครอน (ตารางที่ 15)

ในจังหวัดระยองมีค่าเฉลี่ย 98.35 ไมครอน (ตารางที่ 16)

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าเฉลี่ย 98.71 ไมครอน (ตารางที่ 17)

4.6.4 ภาคกลาง

4.6.4.1 stylet barb อันที่ 1

ในจังหวัดสมุทรสงครามมีค่าเฉลี่ย 36.28 ไมครอน (ตารางที่ 18)

ในจังหวัดราชบุรีมีค่าเฉลี่ย 30.71 ไมครอน (ตารางที่ 19)

ในจังหวัดเพชรบุรีมีค่าเฉลี่ย 35.71 ไมครอน (ตารางที่ 20)

4.6.4.2 stylet barb อันที่ 2

ในจังหวัดสมุทรสงครามมีค่าเฉลี่ย 55.36 ไมครอน (ตารางที่ 18)

ในจังหวัดราชบุรีมีค่าเฉลี่ย 47.71 ไมครอน (ตารางที่ 19)

ในจังหวัดเพชรบุรีมีค่าเฉลี่ย 57.00 ไมครอน (ตารางที่ 20)

4.6.4.3 stylet barb อันที่ 3

ในจังหวัดสมุทรสงครามมีค่าเฉลี่ย 81.42 ไมครอน (ตารางที่ 18)

ในจังหวัดราชบุรีมีค่าเฉลี่ย 66.42 ไมครอน (ตารางที่ 19)

ในจังหวัดเพชรบุรีมีค่าเฉลี่ย 81.78 ไมครอน (ตารางที่ 20)

4.6.4.4 stylet barb อันที่ 4

ในจังหวัดสมุทรสงครามมีค่าเฉลี่ย 128.50 ไมครอน (ตารางที่ 18)

ในจังหวัดราชบุรีมีค่าเฉลี่ย 92.71 ไมครอน (ตารางที่ 19)

ในจังหวัดเพชรบุรีมีค่าเฉลี่ย 116.74 ไมครอน (ตารางที่ 20)

4.6.5 ภาคใต้

4.6.5.1 stylet barb ชั้นที่ 1

ในจังหวัดชุมพรมีค่าเฉลี่ย 30.27 ไมครอน (ตารางที่ 21)

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าเฉลี่ย 30.71 ไมครอน (ตารางที่ 22)

ในจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย 29.47 ไมครอน (ตารางที่ 23)

4.6.5.2 stylet barb ชั้นที่ 2

ในจังหวัดชุมพรมีค่าเฉลี่ย 51.50 ไมครอน (ตารางที่ 21)

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าเฉลี่ย 52.85 ไมครอน (ตารางที่ 22)

ในจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย 48.79 ไมครอน (ตารางที่ 23)

4.6.5.3 stylet barb ชั้นที่ 3

ในจังหวัดชุมพรมีค่าเฉลี่ย 73.05 ไมครอน (ตารางที่ 21)

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าเฉลี่ย 74.99 ไมครอน (ตารางที่ 22)

ในจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย 71.27 ไมครอน (ตารางที่ 23)

4.6.5.4 stylet barb ชั้นที่ 4

ในจังหวัดชุมพรมีค่าเฉลี่ย 109.14 ไมครอน (ตารางที่ 21)

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าเฉลี่ย 109.14 ไมครอน (ตารางที่ 22)

ในจังหวัดสงขลามีค่าเฉลี่ย 107.38 ไมครอน (ตารางที่ 23)

4.7 ระยะห่างของ stylet barb ชั้นที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรงในภาคต่าง ๆ

4.7.1 stylet barb ชั้นที่ 1

ในภาคเหนือมีค่าเฉลี่ย 29.95 ไมครอน

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าเฉลี่ย 27.12 ไมครอน

ในภาคตะวันออกมีค่าเฉลี่ย 28.86 ไมครอน

ในภาคกลางมีค่าเฉลี่ย 34.17 ไมครอน

ในภาคใต้มีค่าเฉลี่ย 30.15 ไมครอน

4.7.2 stylet barb ชั้นที่ 2

ในภาคเหนือมีค่าเฉลี่ย 49.60 ไมครอน

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าเฉลี่ย 47.19 ไมครอน

ในภาคตะวันออกมีค่าเฉลี่ย 46.95 ไมครอน

ในภาคกลางมีค่าเฉลี่ย 53.35 ไมครอน

ในภาคใต้มีค่าเฉลี่ย 51.04 ไมครอน

4.7.3 stylet barb ชั้นที่ 3

ในภาคเหนือมีค่าเฉลี่ย 72.88 ไมครอน

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าเฉลี่ย 69.22 ไมครอน

ในภาคตะวันออกมีค่าเฉลี่ย 69.92 ไมครอน

ในภาคกลางมีค่าเฉลี่ย 76.54 ไมครอน

ในภาคใต้มีค่าเฉลี่ย 73.11 ไมครอน

4.7.4 stylet barb ชั้นที่ 4

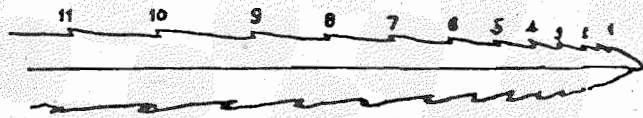
ในภาคเหนือมีค่าเฉลี่ย 103.28 ไมครอน

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าเฉลี่ย 99.46 ไมครอน

ในภาคตะวันออกมีค่าเฉลี่ย 99.79 ไมครอน

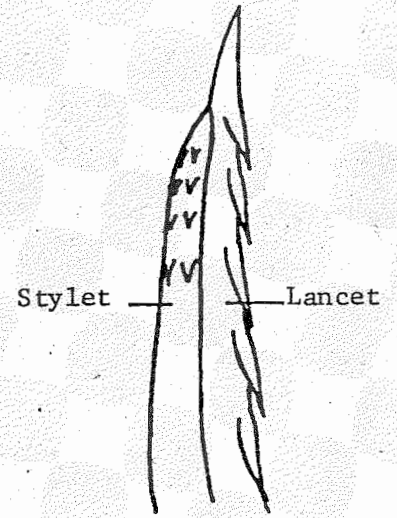
ในภาคกลางมีค่าเฉลี่ย 112.65 ไมครอน

ในภาคใต้มีค่าเฉลี่ย 108.55 ไมครอน



Lancet barb

รูปที่ 1-11



แสดงการประกบกันของ
Lancet และ Stylet

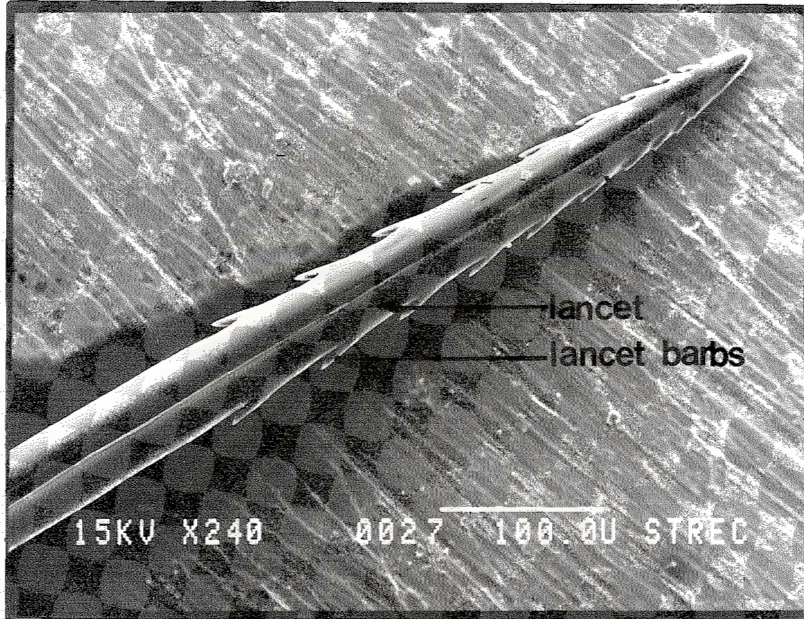


Stylet barb

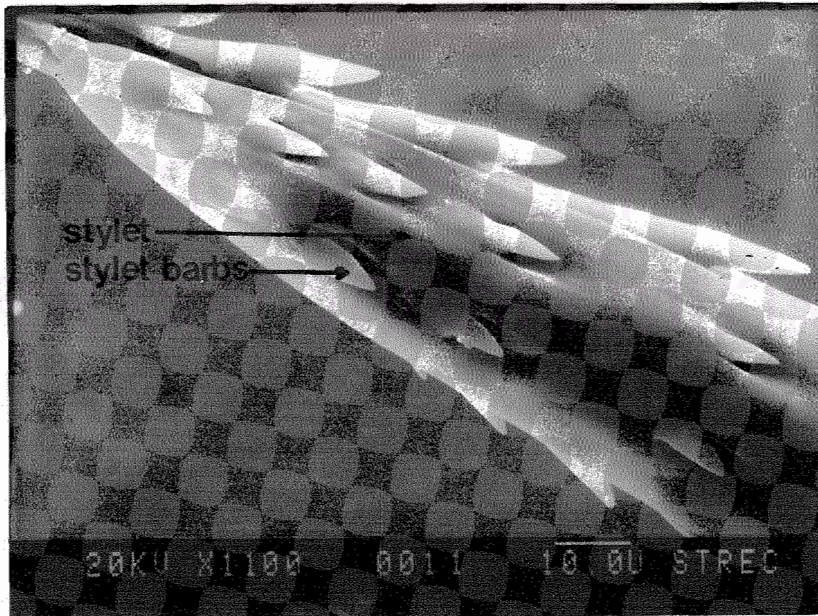
รูปที่ 1-4

ภาพที่ 2 แสดง Lancet barb และ Stylet barb และภาพประกบกันของ
Lancet และ Stylet

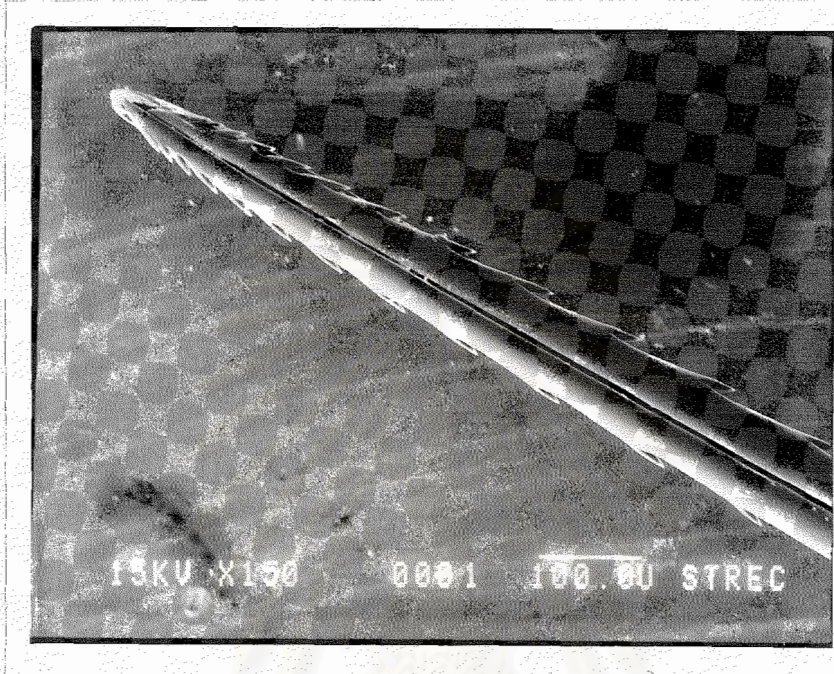
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



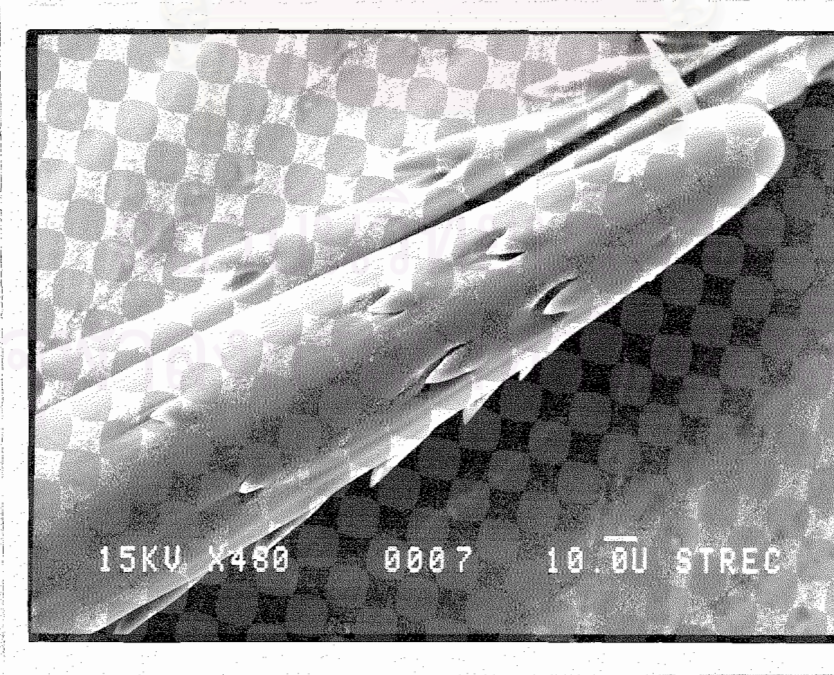
ภาพที่ 3 แสดง lancelet และ lancelet barbs ของผึ้งน้ำ (A. florea)



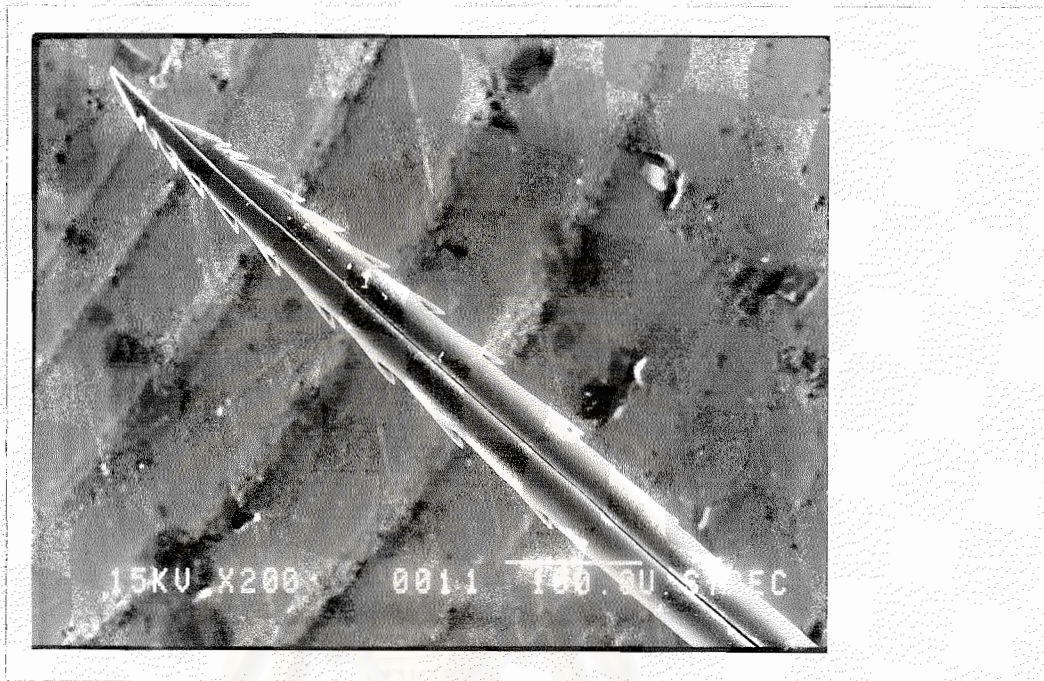
ภาพที่ 4 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งน้ำ (A. florea)



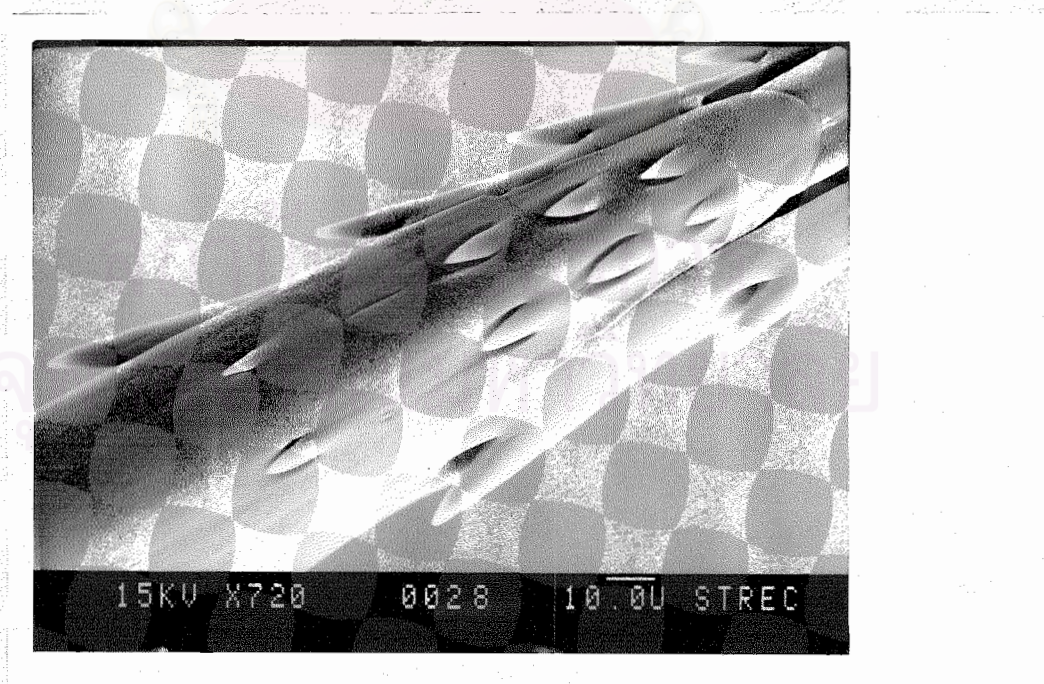
ภาพที่ 5 แสดง lancelet และ lancelet barbs ของคั้งหลวง (*A. dorsata*)



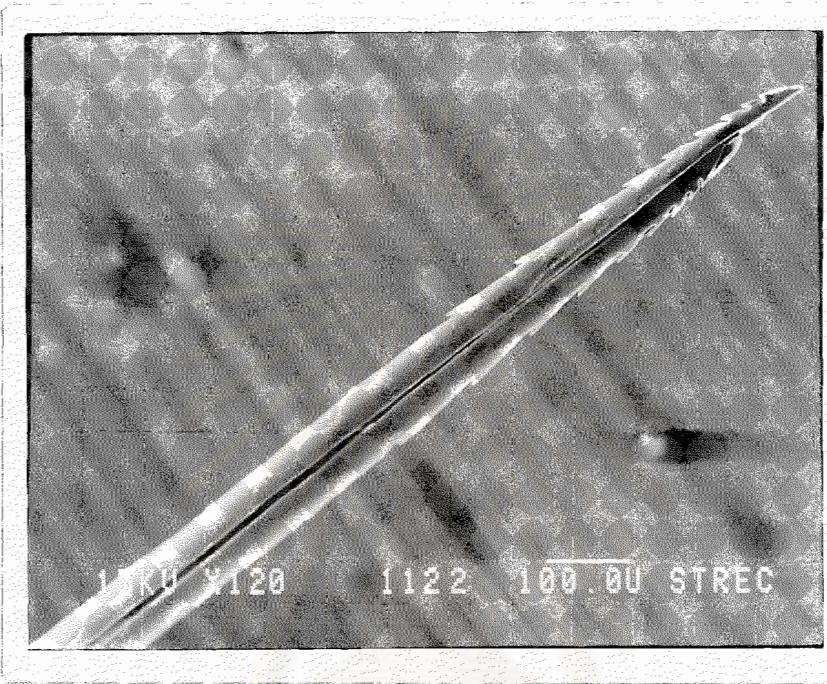
ภาพที่ 6 แสดง stylet และ stylet barbs ของคั้งหลวง (*A. dorsata*)



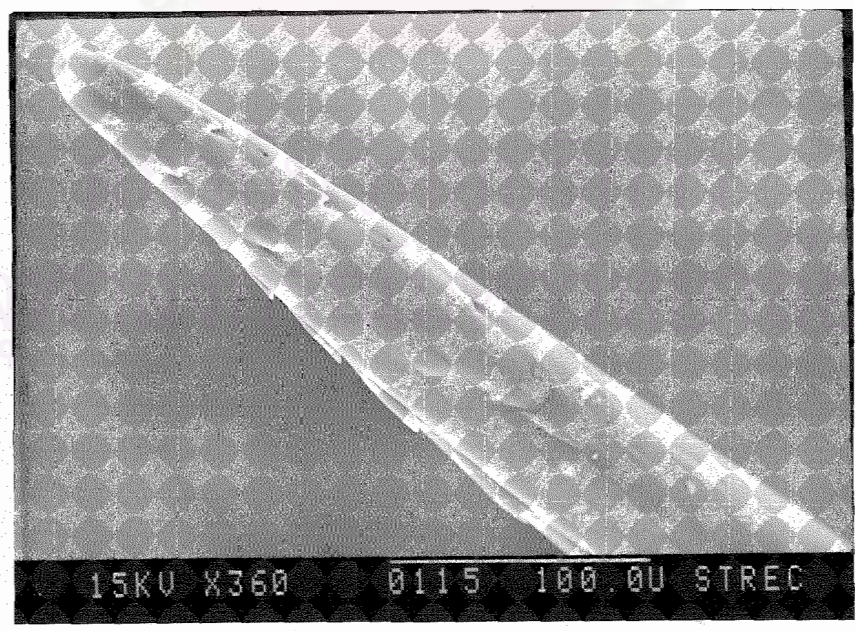
ภาพที่ 7 แสดง lancelet และ lancelet barbs ของผึ้งโพรง (*A. cerana*)



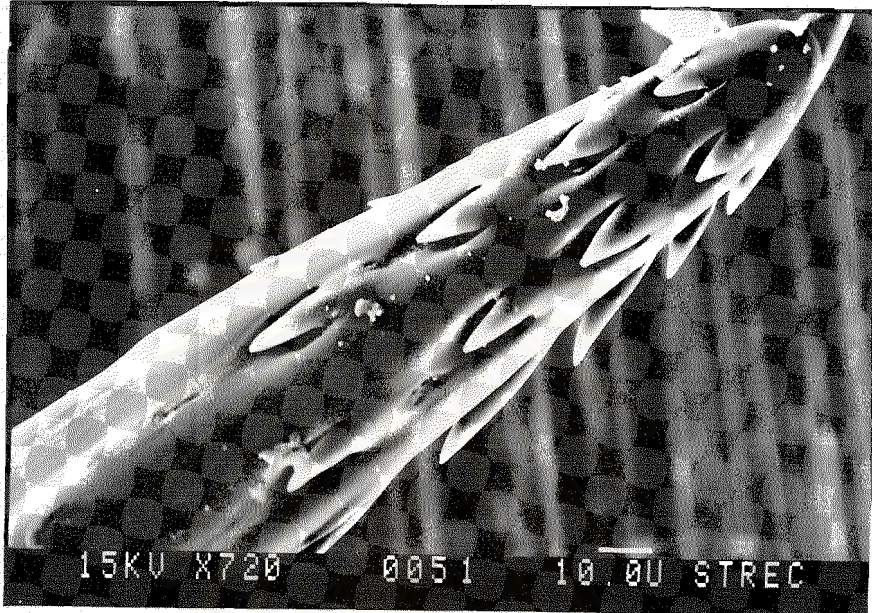
ภาพที่ 8 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง (*A. cerana*)



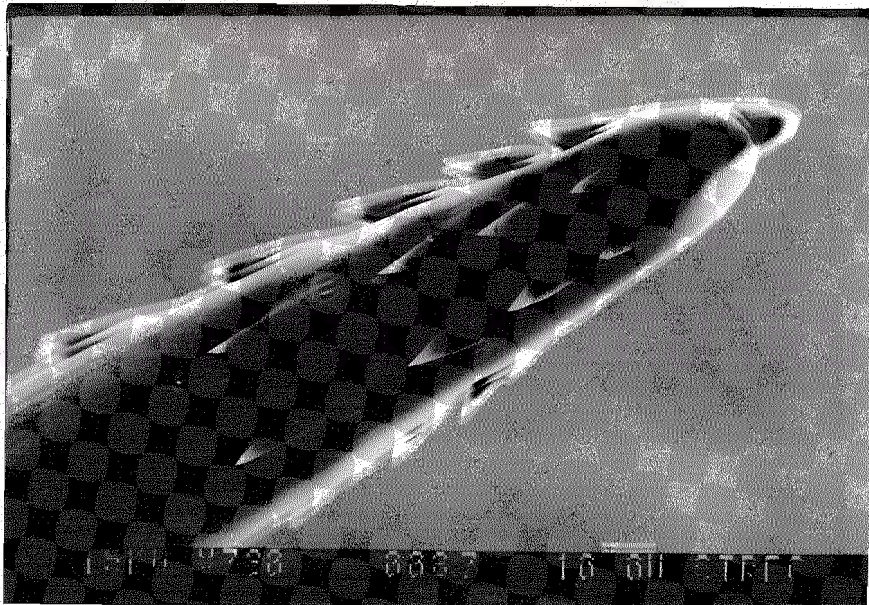
ภาพที่ 9 แสดง lancelet และ lancelet barbs ของผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*)



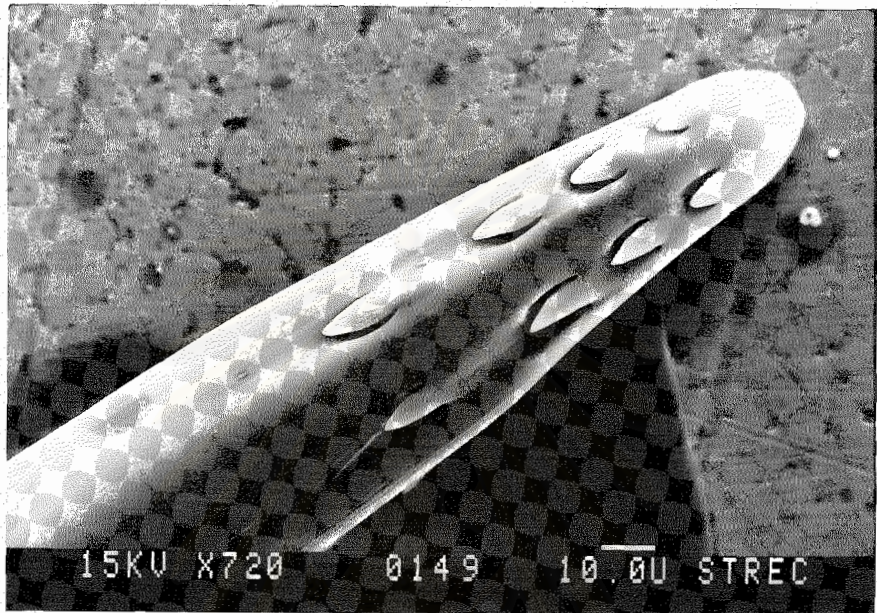
ภาพที่ 10 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*)



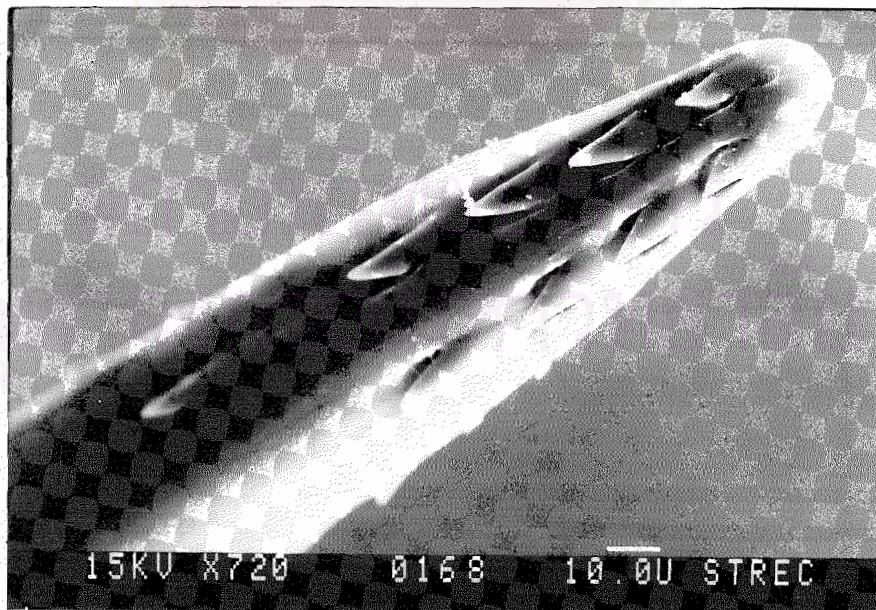
ภาพที่ 11 แสดง stylet และ stylet barbs ของมิ่งโพรง จังหวัดเชียงราย



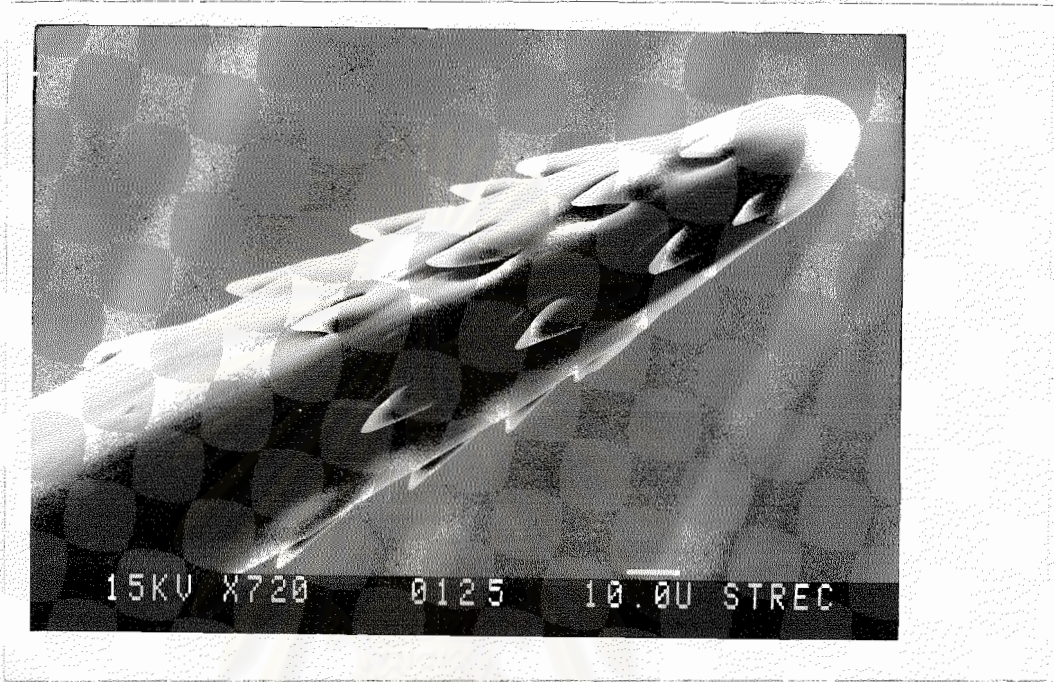
ภาพที่ 12 แสดง stylet และ stylet barbs ของมิ่งโพรง จังหวัดเชียงใหม่



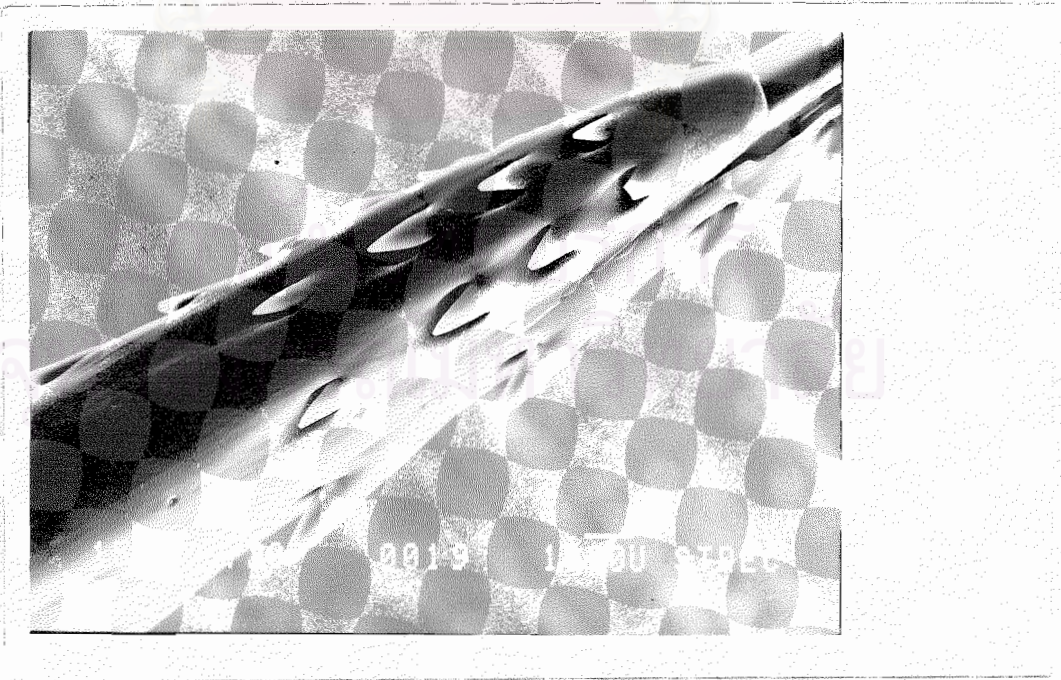
ภาพที่ 13 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง สังกัดเพศเมีย



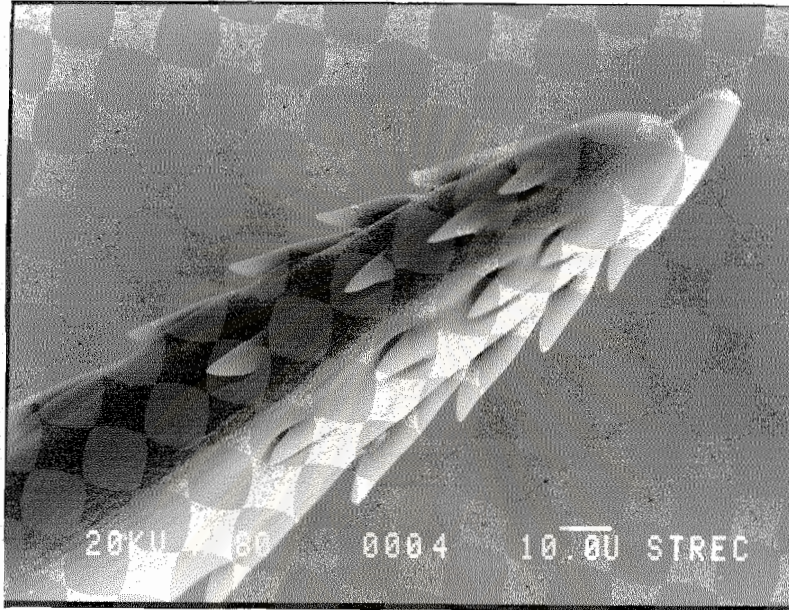
ภาพที่ 14 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง สังกัดเพศเมีย



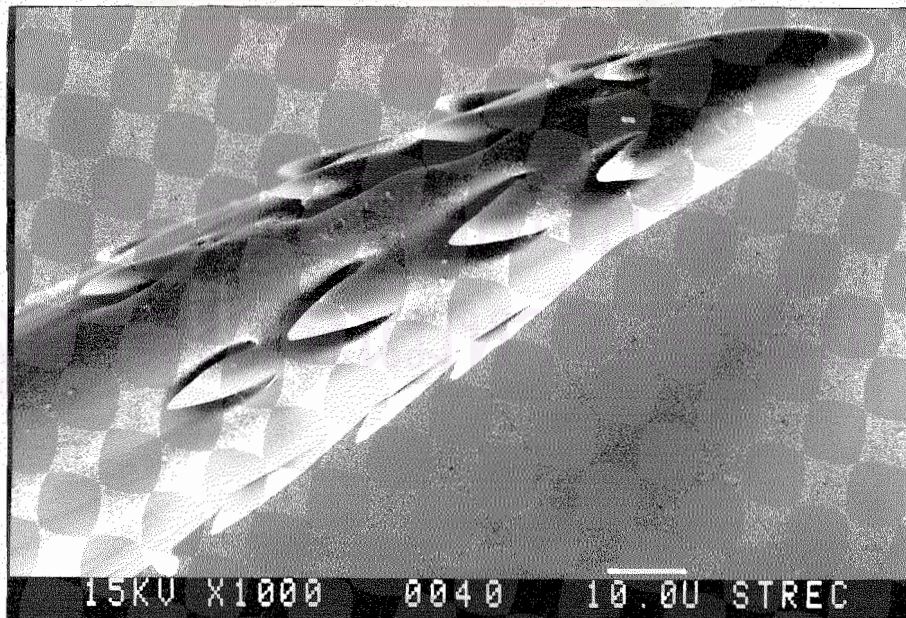
ภาพที่ 15 แสดง stylet และ stylet barbs ของฉิ่งโพรง จังหวัดขอนแก่น



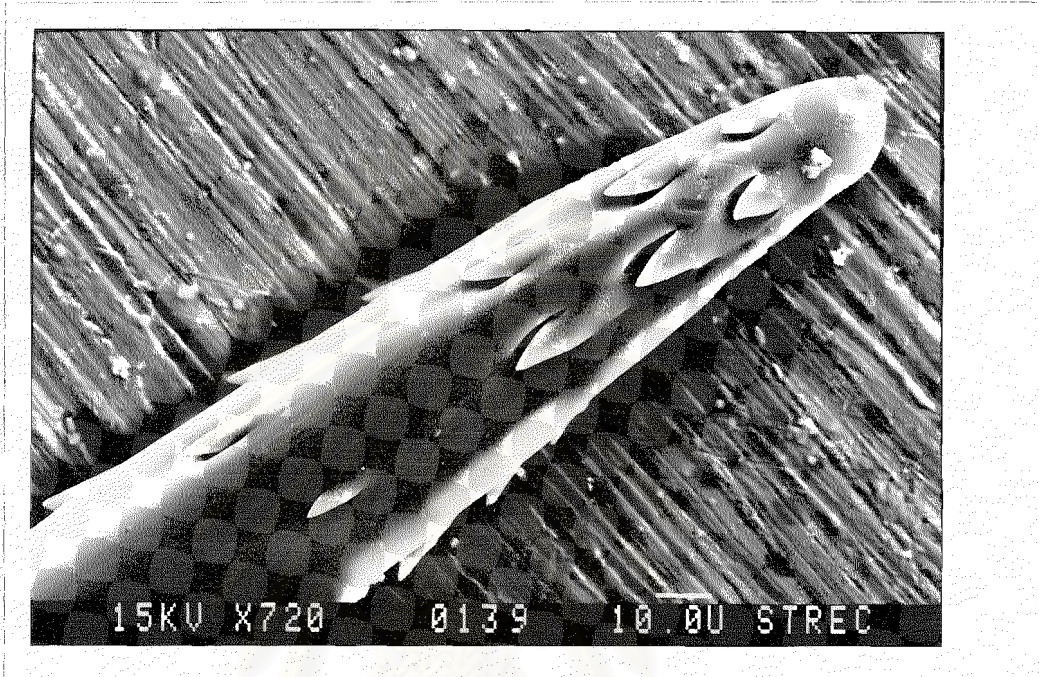
ภาพที่ 16 แสดง stylet และ stylet barbs ของฉิ่งโพรง จังหวัดนครราชสีมา



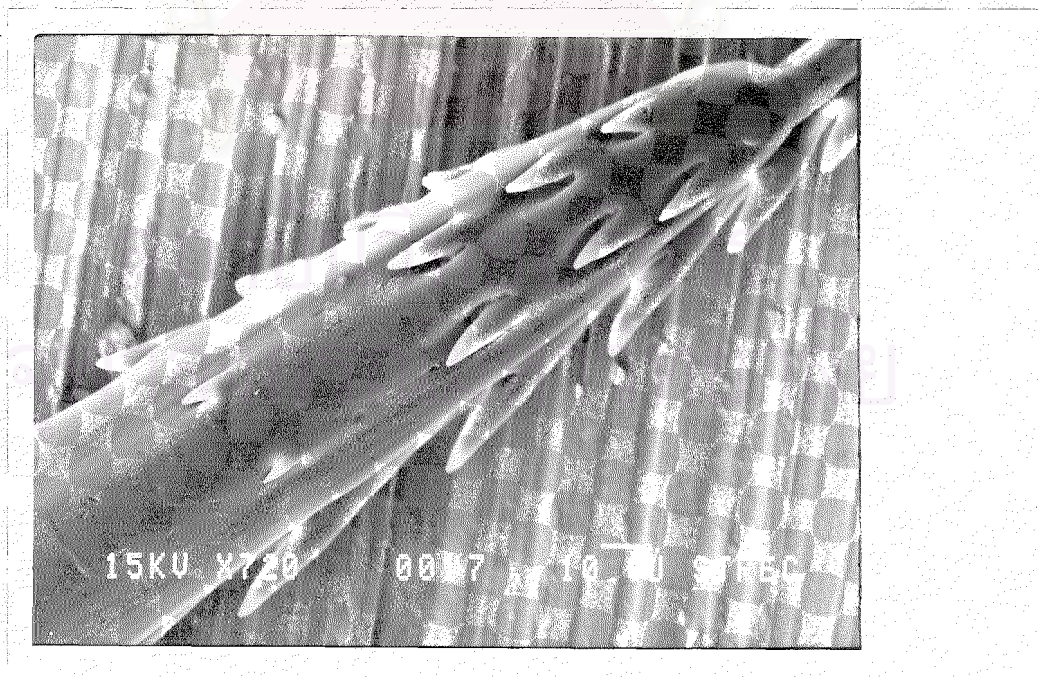
ภาพที่ 17 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดสุพรรณบุรี



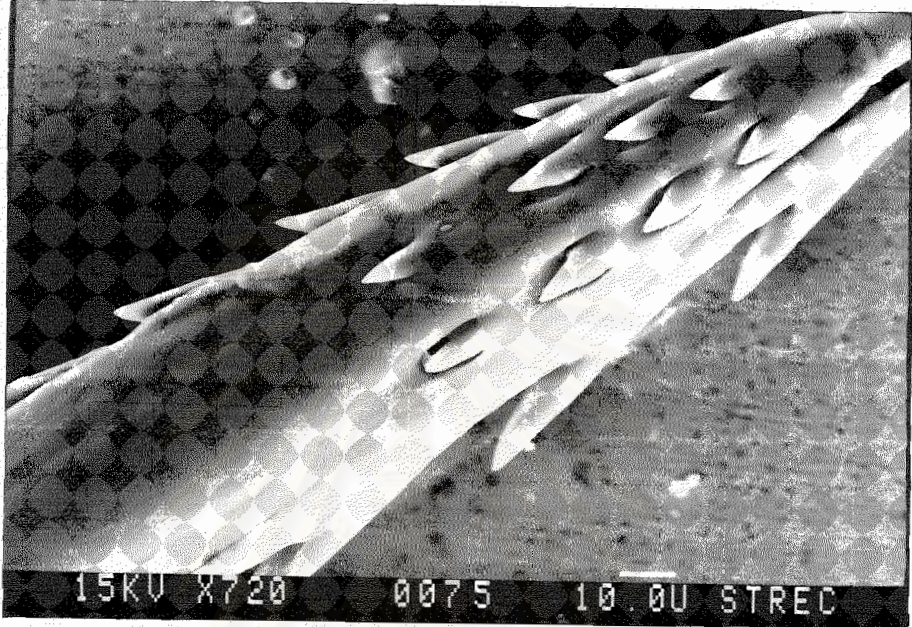
ภาพที่ 18 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดระยอง



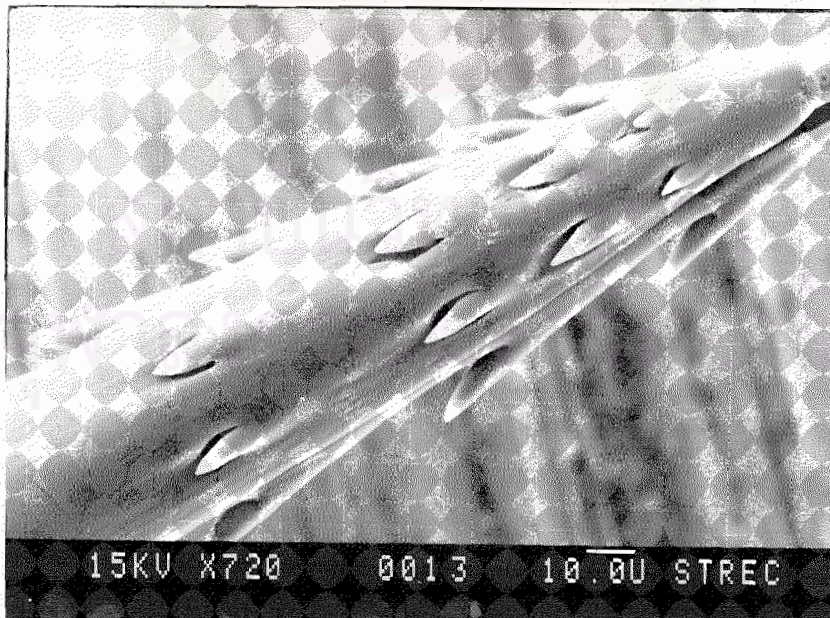
ภาพที่ 19 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดชลบุรี



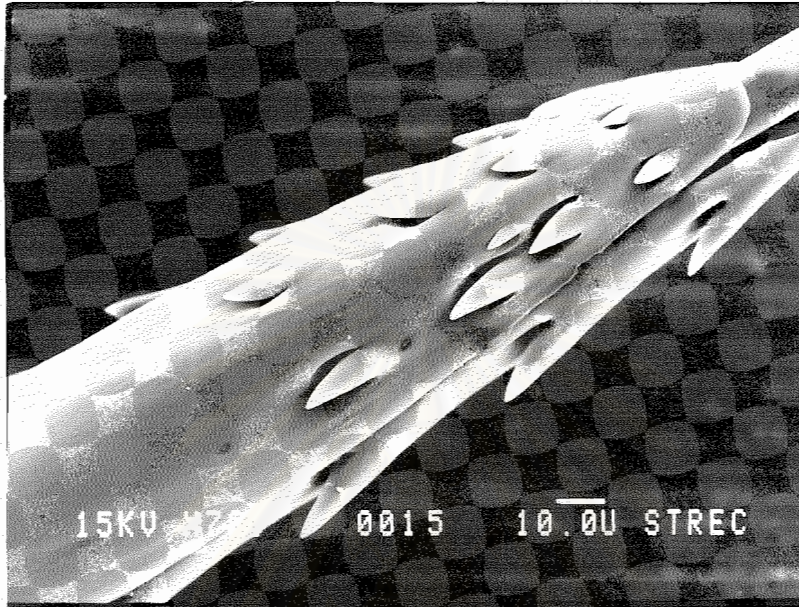
ภาพที่ 20 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดสมุทรสงคราม



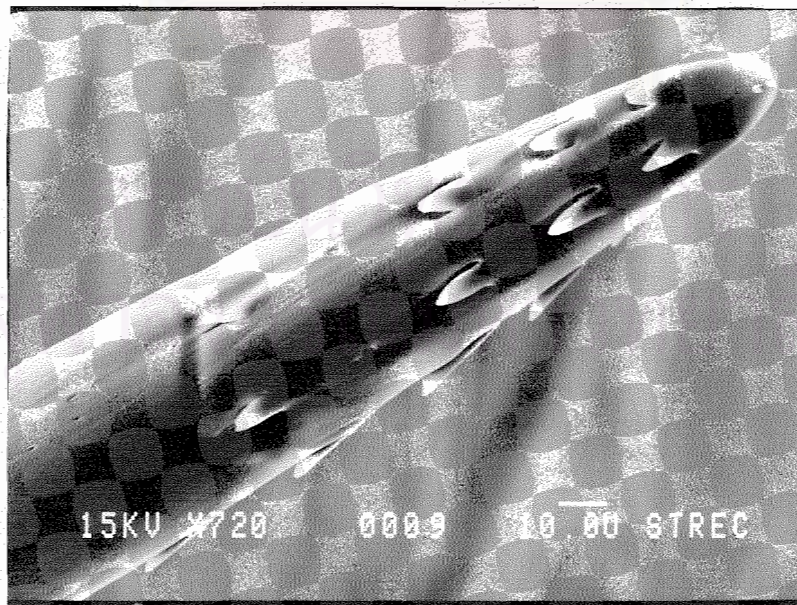
ภาพที่ 21 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดราชบุรี



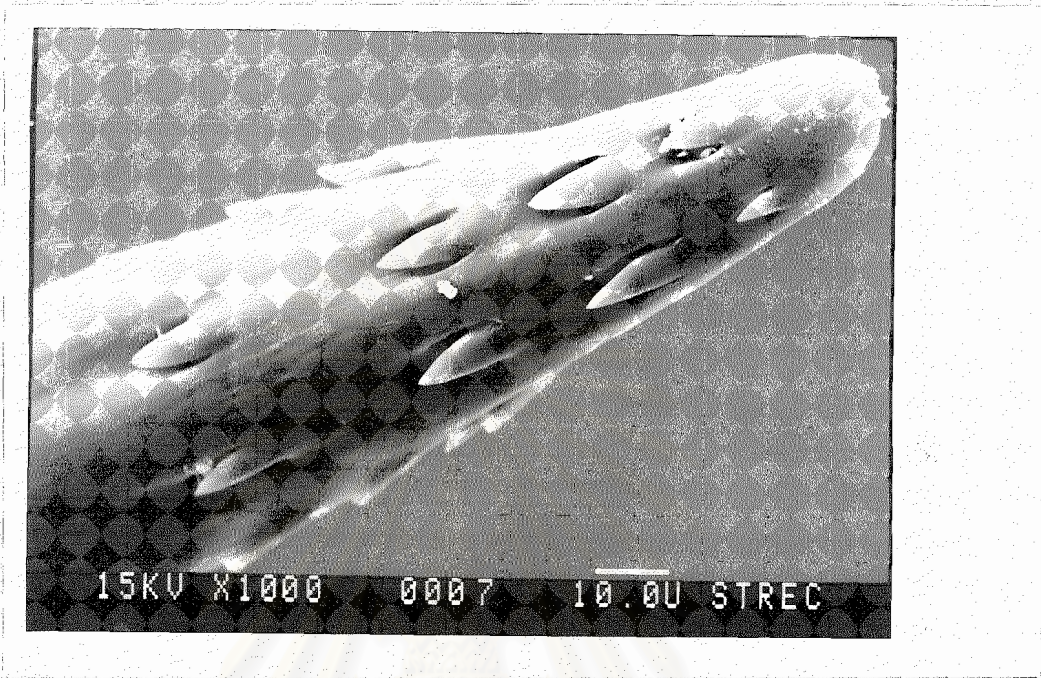
ภาพที่ 22 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดเพชรบุรี



ภาพที่ 23 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดอุบลราชธานี



ภาพที่ 24 แสดง stylet และ stylet barbs ของผึ้งโพรง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
(อ. เกาะลันตา)



ภาพที่ 25 แสดง stylet และ stylet barbs ของฉิ่งโพงง จังหวัดสิงขล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศท
595.999
เลขที่..... 5560
เลขทะเบียน..... 1369
วันที่..... เดือน 5 ค.ศ. 2532 พ.ศ.

ตารางที่ 1 ผลการวัดระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ *Apis florea*

ตัวอย่างที่	จำนวน lancet barb	ความยาวจากปลาย lancet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	10	30	42	58	76
2	10	40	50	60	80
3	10	61	80	100	128
4	10	65	85	106	130
5	10	48.57	65.71	85.71	111.43
6	10	40	50	72	98
7	10	41.67	58.33	75	100
8	10	44.62	55.38	79.38	92.30
9	10	44.44	55.55	74.07	91.29
10	10	28.57	42.86	58.37	80
11	10	36.32	49.09	64.45	85.45
12	10	45.71	51.43	71.43	94.29
13	10	50	68.18	86.36	121.30
14	10	27.27	43.64	60.90	81.81
15	10	35.71	42.86	57.14	78.57
	Mean	42.59	56.00	73.89	96.56
	SD	10.82	13.36	15.27	18.20

ตารางที่ 2 ผลการวัดระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ *Apis dorsata*

ตัวอย่างที่	จำนวน lancet barb	ความยาวจากปลาย lancet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	11	69.44	97.22	138.89	166.67
2	11	83.33	104.17	152.38	201.39
3	11	70	88.33	116.67	150.67
4	11	66.67	86.67	120	160
5	11	70	93.33	121.67	151.67
6	11	70	90	116.67	150
7	11	85	110	150	195
8	11	80	100	140	180
9	11	92.86	114.29	150	200
10	11	71.42	92.86	128.37	157.14
11	11	92.3	123.08	169.23	215.34
12	11	69.23	92.31	115.38	153.85
13	11	81.96	106.56	131.15	180.33
14	11	66.67	113.33	140	180
15	11	100	120	150	200
	Mean	77.92	102.14	136.05	176.09
	SD	10.85	11.89	16.32	22.18

ตารางที่ 3 ผลการวัดระยะห่างของ lancet barb ชั้นที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ *Apis cerana*

ตัวอย่างที่	จำนวน lancet barb	ความยาวจากปลาย lancet ถึง barb ชั้นที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	10	32	45	60	80
2	10	54.54	72.72	96.96	118.18
3	10	45.45	63.64	81.82	109.09
4	10	40	50	72	92
5	10	54.54	68.18	96.90	118.18
6	10	47.37	63.16	84.42	126.36
7	10	45.45	63.64	81.82	100
8	10	42	60	80	100
9	10	50	65	85	110
10	10	65	80	100	120
11	10	53	70	80	100
12	10	52.63	73.68	94.74	116.56
13	10	52.63	68.42	89.47	117.89
14	10	53.57	71.47	98.21	125
15	10	60	80	100	125
	Mean	49.87	65.66	86.75	110.55
	SD	8.18	8.96	11.47	13.56

ตารางที่ 4 ผลการวัดระยะทางของ lancet barb ชั้นที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย lancet ของ *Apis mellifera*

ตัวอย่างที่	จำนวน lancet barb	ความยาวจากปลาย lancet ถึง barb ชั้นที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	10	50	73.33	103.33	136.67
2	10	60	85	117.5	157.5
3	9	61.11	83.33	116.56	133.35
4	10	66.66	93.33	125.33	160
5	10	51	75	100	137.5
6	10	66.67	83.33	111.11	133.33
7	10	50	68.25	98.88	137.5
8	10	54.54	63.63	90.90	118.18
9	10	53.33	73.33	90.67	120
10	10	45.45	68.18	104.55	150
11	10	52	80	93.33	126.67
12	10	50	68.18	100	140.91
13	10	53.12	75	103.12	143.75
14	10	55.55	77.77	111.11	138.89
15	10	58.33	80.56	113.88	150
	Mean	55.18	76.54	105.35	138.95
	SD	6.22	7.90	10.31	12.16

ตารางที่ 5 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis florea*

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	25	43	58.8	74.2
2	5	20	34.8	50.2	65
3	4	26.2	43	69.2	72
4	5	20	37.2	54	75
5	4	20	30	46.8	64
6	4	30	37.5	52.5	75
7	4	38.87	54.29	70	87.14
8	4	22	38	53.6	65.6
9	4	17.8	30.4	50	68
10	4	27.33	45	55.67	70.67
11	4	28.16	44.89	56.73	71.43
12	4	26.94	38.57	48.98	63.27
13	4	24.69	37.55	55.1	71.43
14	4	30	43.27	57.14	76.53
15	4	24	36	50	68
	Mean	25.39	39.56	55.24	71.15
	SD	5.32	6.21	6.72	6.13

ตารางที่ 6 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ชั้นที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis dorsata*

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb ชั้นที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	2	75	120		
2	2	85	130		
3	2	77.5	117.3		
4	3	60	95	130	
5	2	72.73	118.18		
6	2	68.18	109.09		
7	2	68.18	104.55		
8	2	33.64	113.64		
9	3	54.55	95.45	134.09	
10	3	43.18	79.55	119.09	
11	2	68.33	100		
12	3	54.55	96.91	134.09	
13	2	56.67	83.33		
14	4	50	95.45	136.36	209.09
15	3	60	86.67	130	
	Mean	61.83	102.60		
	SD	13.67	14.97		

ตารางที่ 7 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana*

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	3	41.66	63.33	93.33	
2	4	40	61.66	83.33	116.66
3	4	37.14	54.29	75.71	102.86
4	4	28.57	45.21	68.57	94.29
5	4	27.5	41.5	62.5	80
6	4	52	80	106	152
7	4	52	76	108	144
8	4	41.43	65.71	88.59	128.59
9	4	41.66	72.16	109.32	166.66
10	4	32.29	53.29	74.29	108.57
11	4	42.29	57.14	77.14	108.57
12	4	36.66	60	83.32	126.66
13	4	36.66	58.33	75	106.66
14	5	31.66	60	86.66	120
15	4	46.66	70	93.23	132.33
	Mean	39.21	61.24	85.67	121.34
	SD	7.47	10.61	14.27	22.64

ตารางที่ 8 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis mellifera*

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	50	82.5	133	205
2	3	47.5	82.5	132.5	
3	4	35	65	115	172.5
4	3	50	90	150	
5	4	72.73	100	159.09	227.27
6	3	63.64	122.73	159.09	
7	2	45.45	88.64		
8	4	68.18	97.73	154.55	222.73
9	4	45.45	80.91	122.73	159.09
10	4	63.64	109.09	150	195.45
11	3	30	56.4	108	
12	3	35.29	58.82	100	
13	3	40.91	63.64	109.09	
14	2	59.09	113.64		
15	4	35	65	115	190
	Mean	49.45	85.08	132.35	
	SD	13.34	20.71	20.71	

ตารางที่ 9 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ชั้นที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดเชียงราย

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb ชั้นที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	17.14	40	65.71	117.14
2	4	31.43	51.43	65.71	111.43
3	4	25.71	42.86	71.43	100
4	4	17.14	42.86	68.57	94.29
5	4	28.57	48.57	74.29	97.14
6	4	25.71	45.71	65.71	88.57
7	4	34.29	54.29	78.57	102.86
8	4	31.43	54.29	80	117.14
9	4	28.57	54.29	74.29	100
10	4	25.71	45.71	71.43	97.14
	Mean	26.57	48.00	71.57	102.57
	SD	5.72	5.35	5.23	9.66

ตารางที่ 10 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดเชียงใหม่

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	28.57	42.86	62.86	91.43
2	4	31.43	48.57	74.29	100
3	4	28.57	42.86	68.57	100
4	4	34.29	48.57	68.57	102.86
5	4	28.57	54.29	74.29	100
6	4	40	60	85.71	120
7	4	34.29	51.43	71.43	105.71
8	4	37.14	57.14	77.14	108.57
9	4	17.14	34.29	54.29	82.86
10	4	22.86	40	57.14	80
	Mean	30.28	48.00	69.42	99.14
	SD	6.76	8.05	9.43	11.89

ตารางที่ 11 ผลการวัดระยะห่างจาก stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดแพร่

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	3	40	60	97.14	
2	4	22.86	41.43	61.43	91.43
3	4	40	57.14	77.14	122.86
4	5	27.14	51.43	74.29	102.86
5	4	40	60	80	117.14
6	4	22.86	45.71	68.57	88.57
7	4	40	62.29	92.86	142.86
8	4	38.98	50	73.57	107.14
9	4	27.14	45.71	80	97.14
10	4	31.43	54.29	71.43	108.57
	Mean	33.04	52.80	77.64	108.57
	SD	7.51	7.10	10.72	16.03

ตารางที่ 12 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดอุดรธานี

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	20	37.14	60	82.86
2	4	22.86	42.86	68.57	91.43
3	4	22.86	42.86	62.86	90
4	4	31.43	50	62.86	85.71
5	4	27.14	47.14	68.57	105.71
6	4	25.71	48.57	65.71	90
7	4	17.14	37.14	62.86	91.43
8	4	20	42.86	62.86	85.71
9	4	21.43	45.71	71.43	97.14
10	4	25.71	48.57	68.57	94.29
	Mean	23.42	44.28	65.42	91.42
	SD	4.16	4.56	3.67	6.56

ตารางที่ 13 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* สังกัดยวชนแทน

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	28.57	47.14	68.57	100
2	4	20	40	65.71	105.71
3	4	18.57	40	60	90
4	4	24.29	41.43	60	82.86
5	4	14.29	31.45	51.45	77.14
6	4	18.57	35.71	54.28	80
7	4	31.43	51.43	71.43	97.14
8	4	28.57	45.71	65.71	94.29
9	4	28.57	42.86	71.43	100
10	4	34.29	54.29	77.14	111.43
	Mean	24.71	42.99	64.57	93.85
	SD	6.56	6.92	8.10	11.26

ตารางที่ 14 ผลการวัดระยะห่างจาก stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดนครราชสีมา

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	31.43	52.14	77.14	103.14
2	4	37.14	57.43	82.86	108.37
3	4	24.29	48.57	68.57	102.86
4	4	38.37	60	83.14	108.86
5	4	41.43	64.29	84.29	140
6	4	18.57	40	66.14	107.14
7	4	37.14	52.14	75	115.71
8	4	39.47	63.16	85.53	118.42
9	4	31.58	55.26	84.21	126.32
10	4	32.89	50	69.74	101.31
	Mean	33.23	54.29	77.65	113.21
	SD	7.18	7.35	7.37	12.25

ตารางที่ 15 ผลการวัดระยะทางของ stylet barb ชั้นที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดฉะเชิงเทรา

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb ชั้นที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	26	45.71	67.14	92.86
2	4	38.37	52.86	75.71	108.57
3	4	31.43	34.29	72.86	97.14
4	4	27.14	49.29	69.29	102.86
5	4	25.71	41.43	62.86	95.71
6	4	37.14	57.14	85.71	104.29
7	4	26.32	42.11	63.16	96.05
8	4	31.43	48.57	77.14	108.57
9	4	24.29	51.43	74.29	104.29
10	4	37.14	60	81.43	112.86
	Mean	30.49	48.28	72.95	102.32
	SD	5.39	7.71	7.50	6.63

ตารางที่ 16 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* ซึ่งวัดระยะของ

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	22	42	64	96
2	4	26	48	68	96
3	4	33	52	73	100
4	4	23	38	58	96
5	4	34	57	80	96
6	4	33	52	76	92
7	4	17.14	35.71	57.14	95.71
8	4	32.86	54.29	74.29	108.57
9	4	34.21	52.63	75.71	108.57
10	4	34.21	50	76.31	94.73
	Mean	28.94	48.16	70.24	98.35
	SD	6.33	7.18	8.05	5.71

ตารางที่ 17 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดชลบุรี

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	37.14	54.29	71.43	105.71
2	4	22.86	35.71	57.14	88.57
3	4	25.71	38.57	60	82.86
4	4	25.71	45.71	64.29	98.57
5	4	25.71	40	62.86	97.14
6	4	17.14	38.57	72.86	85.71
7	4	31.43	51.43	74.29	117.14
8	4	31.43	51.43	74.29	102.86
9	4	28.57	45.71	68.57	114.29
10	4	25.71	42.86	60	94.29
	Mean	27.14	44.42	66.57	98.71
	SD	5.42	6.37	6.50	11.51

ตารางที่ 18 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดสมุทรสงคราม

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	31.43	51.71	77.86	117.43
2	4	34.29	57.14	90	142.86
3	4	40	54.29	82.86	122.86
4	4	35.71	53.57	77.14	106.14
5	4	34.29	48.37	72.86	130.71
6	4	41.43	57.14	84.29	130.71
7	4	37.14	56.43	77.14	132.86
8	4	37.14	60	81.43	135.71
9	4	35.71	57.14	85	132.86
10	4	33.71	57.86	85.71	132.86
	Mean	36.28	55.36	81.42	128.50
	SD	2.87	3.41	5.13	10.43

ตารางที่ 19 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดราชบุรี

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	31.43	50	61.43	91.43
2	4	31.43	44.29	60	94.29
3	4	31.43	48.57	65.71	82.86
4	4	34.29	45.71	65.71	94.29
5	4	31.43	51.43	68.57	94.29
6	4	28.57	42.86	62.86	90
7	4	28.57	48.57	74.29	94.29
8	4	31.43	51.43	68.57	100
9	4	31.43	48.57	65.71	97.14
10	4	27.14	45.71	71.43	88.57
	Mean	30.71	47.71	66.42	92.71
	SD	2.05	2.95	4.42	4.78

ตารางที่ 20 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดเพชรบุรี

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb ชั้นที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	35.71	62.86	91.43	141.43
2	4	34.29	58.57	90	100
3	4	37.86	67.14	88.57	128.57
4	4	37.14	57.14	77.14	110
5	4	32.86	47.14	66.43	107.14
6	4	37.14	54.29	81.43	120.29
7	4	34.29	54.29	75.71	95.71
8	4	31.43	47.14	80	111.43
9	4	36.43	57.14	78.57	128.57
10	4	40	64.29	88.57	124.29
	Mean	35.71	57.00	81.78	126.74
	SD	2.54	6.68	7.89	14.32

ตารางที่ 21 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดชุมพร

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	28.57	52.86	77.14	112.86
2	4	30	48.57	68.86	102.86
3	4	28.86	50.71	71.43	110
4	4	35	58.57	78.86	134.29
5	4	31.71	52.86	74.29	105.71
6	4	31.43	54.29	80	105.71
7	4	28.57	48.57	68.57	97.17
8	4	31.43	51.43	74.29	105.71
9	4	25.71	42.86	65.71	111.43
10	4	31.43	54.29	71.43	105.71
	Mean	30.27	51.50	73.05	109.14
	SD	2.51	4.23	4.69	9.89

ตารางที่ 22 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดสุราษฎร์ธานี (เกาะลันตา)

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb. (คู่)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	31.43	51.43	68.57	100
2	4	34.29	55.71	82.86	130
3	4	31.43	52.86	77.14	118.57
4	4	31.43	55.71	77.14	114.29
5	4	34.29	52.86	68.57	101.43
6	4	27.14	51.43	78.57	112.86
7	4	22.86	42.86	65.71	91.43
8	4	28.57	60	80	114.29
9	4	34.29	51.43	74.29	108.57
10	4	31.43	54.29	77.14	100
	Mean	30.71	52.85	74.99	109.14
	SD	3.64	4.41	5.60	11.21

ตารางที่ 23 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของ *Apis cerana* จังหวัดสงขลา

ตัวอย่างที่	จำนวน stylet barb (อ)	ความยาวจากปลาย stylet ถึง barb อันที่ 1-4 เป็นไมครอน			
		1	2	3	4
1	4	36	54	74	102
2	4	32	50	68	104
3	4	34	52	73	104
4	4	28	46	64	96
5	4	25	44	68	94
6	4	29	47	68	102
7	4	22.86	47.14	74.29	114.29
8	4	27.5	47.5	70.25	110.25
9	4	31.82	54.55	81.82	127.27
10	4	28.57	45.71	71.43	120
	Mean	29.27	48.79	71.27	107.38
	SD	4.02	3.64	4.90	10.54

ตารางที่ 24 ผลการนับจำนวน lancet barb และระยะห่างของ lancet barb จากปลาย lancet ของผึ้งทั้ง 4 ชนิด

ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน lancet barb	ระยะห่างของ lancet barb ชั้นที่ 1-4 จากปลาย lancet เป็นไมครอน (ค่าเฉลี่ย)			
		1	2	3	4
<i>A. florea</i>	10	42.59	56.00	73.89	96.56
<i>A. dorsata</i>	11	77.92	102.14	136.05	176.09
<i>A. cerana</i>	10	49.87	65.66	86.75	110.55
<i>A. mellifera</i>	10	55.18	76.54	105.35	138.95

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 ผลการนับจำนวน stylet barb และระยะห่างของ stylet barb จากปลาย stylet ของผึ้งทั้ง 4 ชนิด

ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน stylet barb (คู่)	ระยะห่างของ stylet barb ชั้นที่ 1-4 จากปลาย stylet เป็นไมครอน (ค่าเฉลี่ย)			
		1	2	3	4
<i>A. florea</i>	4 - 5 คู่	25.39	39.56	55.24	71.15
<i>A. dorsata</i>	2 - 4 คู่	61.83	102.60	-	-
<i>A. cerana</i>	4 - 5 คู่	39.21	61.24	85.67	121.34
<i>A. mellifera</i>	2 - 4 คู่	49.45	85.08	132.35	-

ตารางที่ 26 ผลการวัดระยะห่างของ stylet barb ชั้นที่ 1-4 จากปลาย stylet ของ
 ผีงโพรงในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

ภาค	ระยะห่างของ stylet barb ชั้นที่ 1-4 จากปลาย stylet เป็นไมครอน (ค่าเฉลี่ย)			
	1	2	3	4
เหนือ	29.96	49.60	72.88	103.28
ตะวันออกเฉียงเหนือ	27.12	47.19	69.22	99.46
ตะวันออก	28.86	46.95	69.92	99.79
กลาง	34.17	53.35	76.54	112.65
ใต้	30.15	51.04	73.11	108.55

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า

ผึ้งมี้ม (*Apis florea*) มี lancet barb 10 อัน, stylet barb 4-5 คู่
(ส่วนใหญ่มี 4 คู่)

ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*) มี lancet barb 11 อัน, stylet barb 2-4 คู่
(ส่วนใหญ่มี 2-3 คู่)

ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) มี lancet barb 10 อัน, stylet barb 4-5 คู่
(ส่วนใหญ่มี 4 คู่)

ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) มี lancet barb 10 อัน, stylet barb 2-4 คู่
(ส่วนใหญ่มี 3-4 คู่)

ถ้าดูจากจำนวน lancet barb จะเห็นว่าผึ้งหลวงมีมากกว่าผึ้งชนิดอื่น ๆ 1 อัน
ซึ่งแยกออกไปได้ (ภาพที่ 5)

ถ้าดูจำนวนของ stylet barb จะเห็นว่าผึ้งมี้ม, ผึ้งโพรง และผึ้งพันธุ์มีจำนวน
ใกล้เคียงกัน แต่ถ้าดูขนาดจะพบว่า stylet barb ในผึ้งพันธุ์ไม่เจริญเท่า 2 ชนิดแรก มี
ลักษณะเบ็บบู่เล็ก ๆ เท่านั้น (ภาพที่ 10) ซึ่งแยกผึ้งพันธุ์ออกไปได้

ผึ้งมี้มและผึ้งโพรงมีจำนวน stylet barb เท่ากัน และขนาดก็ใกล้เคียงกัน จึงต้อง
วัดระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet จากการทำ
t-test พบว่าระยะห่างของ stylet barb ทั้ง 4 อันจากปลาย stylet ของผึ้งมี้มและ
ผึ้งโพรงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการทำ t-test พบว่าระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1 จากปลาย
lancet ของ

ผึ้งมีมแตกต่างกับผึ้งหลวงอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ผึ้งมีมแตกต่างกับผึ้งโพรงอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ผึ้งมีมแตกต่างกับผึ้งพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ผึ้งหลวงแตกต่างกับผึ้งโพรงอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ผึ้งหลวงแตกต่างกับผึ้งพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ผึ้งโพรงแตกต่างกับผึ้งพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ส่วนระยะห่างของ lancet barb อันที่ 2, 3 และ 4 จากปลาย lancet ของผึ้งทั้ง 4 ชนิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

และระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet ของผึ้งทั้ง 4 ชนิดก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ดังนั้นเราจึงใช้จำนวนของ lancet barb ขนาดของ stylet barb ระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1-4 จากปลาย lancet และระยะห่างของ stylet barb ทั้ง 4 อัน จากปลาย stylet จำนวนผึ้งมีม (*Apis florea*), ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*), ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) เป็นคนละชนิด (species) ได้

ในการศึกษาเพื่อแยกชนิดย่อย (subspecies) ของผึ้งโพรงในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งศึกษา 5 ภาคคือ ภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออก, ภาคกลาง และภาคใต้ ดูจากระยะห่างของ stylet barb จากปลาย stylet ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ในจังหวัดต่าง ๆ ของแต่ละภาค พบว่า

ภาคเหนือ ผึ้งโพรงในจังหวัดแพร่และจังหวัดเชียงราย มีระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1 จากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ผึ้งโพรงในจังหวัดแพร่และจังหวัดเชียงใหม่ มีระยะห่างของ stylet barb อันที่ 3 จากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ส่วนอันอื่น ๆ ของทั้ง 3 จังหวัดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

สรุปว่าผึ้งโพรงในจังหวัดแพร่ น่าจะแตกต่างกับผึ้งโพรงในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผีงโพรงในจังหวัดอุดรและจังหวัดนครราชสีมา มีระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ผีงโพรงในจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดนครราชสีมา มีระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1, 2, 3, 4 จากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกอัน ($P = .05$)

ส่วนผีงโพรงในจังหวัดอุดรและขอนแก่นมีระยะห่างดังกล่าวแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญ

สรุปว่าผีงโพรงในจังหวัดนครราชสีมาจะแตกต่างกับผีงโพรงในจังหวัดอุดรธานีและขอนแก่น

ภาคตะวันออก ผีงโพรงในจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดชลบุรี มีระยะห่างของ stylet barb อันที่ 3 จากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน stylet barb อันอื่น ๆ ของทั้ง 3 จังหวัดแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญ

สรุปว่าผีงโพรงในทั้ง 3 จังหวัดในภาคตะวันออกไม่แตกต่างกัน

ภาคกลาง ผีงโพรงในจังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดราชบุรี มีระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกอัน ($P = .05$)

ผีงโพรงในจังหวัดราชบุรีและจังหวัดเพชรบุรี มีระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทุกอัน ($P = .05$)

ผีงโพรงในจังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดเพชรบุรี มีเพียงระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1 จากปลาย stylet เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนอันอื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

สรุปว่าผีงโพรงในจังหวัดราชบุรีแตกต่างจากผีงโพรงในจังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดเพชรบุรีซึ่งอยู่ในภาคเดียวกัน

ภาคใต้ ผึ้งโพรงในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (อ.เกาะลันตา) และจังหวัดสงขลามีเพียงระยะห่างของ stylet barb อันที่ 2 จากปลาย stylet เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$) ส่วนอื่น ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ส่วนผึ้งโพรงในสุพรรณบุรีมีระยะห่างของ stylet barb ทั้ง 4 อันจากปลาย stylet แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญกับผึ้งโพรงในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดสงขลา

สรุปว่าผึ้งโพรงในทั้ง 3 จังหวัดในภาคใต้ไม่แตกต่างกัน

ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างภาคต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

ระยะห่างของ stylet barb อันที่ 1 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรงในภาคกลาง แตกต่างจากภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออก และภาคใต้ อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ในภาคใต้แตกต่างจากภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ระยะห่างของ stylet barb อันที่ 2 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรงในภาคกลาง แตกต่างจากภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออก และภาคใต้ อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ในภาคใต้แตกต่างกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกอย่างมีนัยสำคัญ

($P = .05$)

ระยะห่างของ stylet barb อันที่ 3 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรงในภาคกลาง แตกต่างจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคตะวันออก และภาคใต้ อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ในภาคใต้แตกต่างจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกอย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ระยะห่างของ stylet barb อันที่ 4 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรงในภาคกลาง แตกต่างจากภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

ในภาคใต้แตกต่างจากภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก อย่างมีนัยสำคัญ ($P = .05$)

สรุปว่าผึ้งโพรงในภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก น่าจะเป็นชนิดย่อยที่ 1

ผึ้งโพรงในภาคกลางน่าจะเป็นชนิดย่อยที่ 2

ผึ้งโพรงในภาคใต้น่าจะเป็นชนิดย่อยที่ 3

บทที่ 6

ข้อสรุป

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของเหล็กในของผึ้งมี้ม (*Apis florea*), ผึ้งหลวง (*Apis dorsata*), ผึ้งโพรง (*Apis cerana*) และผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) สรุปได้ว่า เราสามารถใช้จำนวนของ lancet barb ขนาดของ stylet barb ระยะเวลาของ lancet barb อันที่ 1-4 จากปลาย lancet และระยะเวลาของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet ในการจำแนกผึ้งทั้ง 4 ชนิด (species) ได้ (ตารางที่ 24, 25 และ 26)

จากการวัดระยะเวลาของ stylet barb อันที่ 1-4 จากปลาย stylet ของผึ้งโพรง ในภาคต่าง ๆ อาจจำแนกผึ้งโพรงเป็น 3 ชนิดย่อย (subspecies) คือ ผึ้งโพรงในภาคกลาง เป็นชนิดย่อยที่ 1 ผึ้งโพรงในภาคใต้เป็นชนิดย่อยที่ 2 ผึ้งโพรงในภาคเหนือ, ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเป็นชนิดย่อยที่ 3 (ตารางที่ 26) แต่ทั้งนี้ควรมีการศึกษาสัณฐานวิทยาของส่วนอื่น ๆ ของผึ้ง เช่น ปีก, ขา ฯลฯ เพื่อยืนยันผลอันนี้ให้เชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

การใช้ SEM ในการ identify ผึ้งเป็นวิธีการที่ดีอันหนึ่ง เพราะทำให้เห็นรายละเอียดของส่วนที่เล็ก ๆ ได้ดีขึ้น และควรใช้ร่วมกับวิธีอื่น ๆ จึงจะได้ผลที่แน่นอนขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

ข้อเสนอแนะ

- 7.1 ควรมีการศึกษาผึ้งโพรงในจังหวัดแพร่เปรียบเทียบกับจังหวัดทางภาคเหนือทุกจังหวัดว่าแตกต่างกับจังหวัดอื่น ๆ หรือไม่ นอกจากนี้แตกต่างกับผึ้งโพรงในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอาจจะจำแนกเป็นชนิดย่อยได้อีก
- 7.2 ควรมีการศึกษาผึ้งโพรงในจังหวัดนครราชสีมาเปรียบเทียบกับทุกจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเช่นเดียวกับข้อ 1
- 7.3 ควรมีการศึกษาผึ้งโพรงในราชบุรีเปรียบเทียบกับทุกจังหวัดในภาคกลางเช่นเดียวกับข้อ 1
- 7.4 ถ้าเป็นไปได้ควรศึกษาผึ้งโพรงในจังหวัดที่แตกต่างกับจังหวัดอื่น ๆ ในภาคเดียวกันกับจังหวัดที่แตกต่างกับจังหวัดอื่น ๆ ในภาคเดียวกันของภาคอื่น
- 7.5 ควรหาวิธีการที่ติดเหล็กในบนลำตัวให้อยู่ในระนาบเดียวกัน เพื่อจะได้วัดมุมของ lancet barb ของผึ้งโพรงในจังหวัดต่าง ๆ ซึ่งอาจใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกชนิดย่อยได้เช่นกัน
- 7.6 ควรมีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของส่วนอื่น ๆ ของผึ้งโพรง เช่น ปีก, ขา, หนวด, ลิ้น ฯลฯ ในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย เพื่อสนับสนุนการใช้เหล็กในในการจำแนกชนิดย่อยได้
- 7.7 ข้อเสนอแนะที่ 1-5 จะต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก เพราะจะต้องถ่ายรูปจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ซึ่งควรแยกทำทีละเรื่องต่อเนื่องกันไป ก็จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ในการจำแนกชนิดย่อยของผึ้งโพรงในประเทศไทยได้
- 7.8 ควรมีการศึกษาทางพฤติกรรมของผึ้งโพรงที่คิดว่าน่าจะเป็นชนิดย่อยต่างกัน เกี่ยวกับการหาอาหาร, การขยายรัง, การแยกรัง, ความเชื่อ ฯลฯ

บรรณานุกรม

- Abdellatif, M.A.; Abov-Elinga, A.M.; Ali, M.H.; Shakir, P.M.;
Al-Jalili, M.K. (1977) Biometrical studies on Iraqi honeybees.
J. Apic. Res. 10(3) : 143 - 4.
- Alpatov, W.W. (1929) Biometrical studies on variation and races of
the honeybee, (*Apis mellifera* L.) Q. Rev. Biol. 4(1) : 1 - 58.
- Bonnard, J.H. (1973) Studies of 400 Hymenoptera Sting Deaths in the
United States. J. Allergy Clin. Immunol., 52 : 259.
- Bingham, C.T. (1897) Hymenoptera (Vol. I) : Wasps and Bees The Fauna
of British India including Ceylon and Burma Taylor and Francis,
London : 556 - 559.
- Bookstein, F.L. (1982) Foundations of morphometrics. Ann. Rev. Ecol.
Syst. 13 : 451 - 70.
- Culliney, T.W. (1983) a. Geological History and Evolution of the Honey
Bee. Am. Bee. J. 123(8) : 580 - 5.
- . (1983) b. Origin and Evolutionary History of the Honey
Bees *Apis*. Bee wld. 64(1) : 29 - 38.
- Daly, H.V. (1985) Insect Morphometrics Ann. Rev. Entomol.
30 : 415 - 38.
- Gojmerac, W.L. (1980) Bee, Beekeeping, Honey and Pollination.
Avi Publishing Company. 192 pp.
- Inoue, A. (1986) Gel Electrophoresis Study of Honey Bee Venom.
(Personal Communication).

- Koeniger, N.; Weiss, J.; Maschwitz, U. (1979) Alarm pheromones of the sting in the genus *Apis*. *J. Insect Physiol.* 25 : 467 - 476.
- Mattu, V.K. and Verma, L.R. (1983) Comparative morphometric studies on the Indian honey bee of the north-west Himalayas 1. Tongue and antenna. *J. Apic. Res.* 22(2) : 79-85.
- Mattu, V.K. and Verma, L.R. (1984) a. Comparative morphometric studies on the Indian honey bee of the north-west Himalayas, 2. Wing. *J. Apic. Res.* 23(1) : 3 - 10.
-
- (1984) b. Comparative morphometric studies on the Indian honey bee of the north-west Himalayas 3. Mind-let, tergites and sternites. *J. Apic. Res.* 23(3) : 117 - 122.
- Morse, R.A. (1975) *Bees and Beekeeping*. Cornell Univ. Press. : 225 pp.
- Schmidt, J.O. (1982) Biochemistry of Insect Venoms. *Ann. Rev. Entomol.* 27 : 339 - 68.
- Sensirivatana, P.; Sukvichai, P.; Futrakul, P. (1984) Nephrotic Syndrome Following A Bee Sting. *J. Med. Ass. Thailand.* 67 : 525 - 28.
- Snodgrass, R.E. (1975) *The Hive and the Honey Bee*. Dadant & Sons, Inc., Hamilton, Illinois, 107 - 109, 548 - 550.
- Weiss, J. (1978) Vergleichende morphologie des stachel-apparates Bei Den Vier *Apis* - Arten (Hymenoptera : Apidae). *Apidologie.* 9(1) : 19 - 32. (English Summary)

ลัญจกiewicz วงศ์ถาวรทอง, ลัญจกiewicz วงษ์ศิริ, เมธาณี สุวรรณกุล (2529) การศึกษาเปรียบเทียบ
การแพทย์ของฝั่งพม่า, ฝั่งไทย และฝั่งมลายู ในผู้เลี้ยงผึ้ง, ผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ และคนปกติ.
สารศิริราช. (กำลังรอตีพิมพ์)

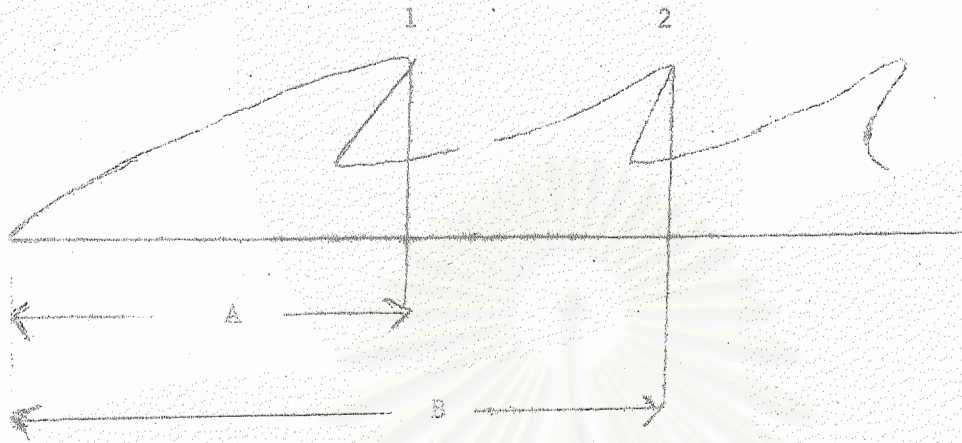
ลัญจกiewicz วงษ์ศิริ และ เพ็ญศรี ตั้งคณะสิงห์ (2529) ชีวิตของผึ้ง. ฝ่ายวิจัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาศนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



A = ระยะห่างของ lancet barb อันที่ 1 จากปลาย lancet

B = ระยะห่างของ lancet barb อันที่ 2 จากปลาย lancet

ภาพที่ 26 แสดงการวัดระยะห่างของ lancet barb แต่ละอันจากปลาย lancet

