

การวิเคราะห์ทางมอร์โฟเมตริกของชันโรง *Trigona collina* Smith, 1857

ที่พบบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

กมลภรณ์ บุญถาวร^{1*}, ชัชกณิน จงจิตวิมล¹, วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ¹

และสุรรัตน์ เตียววานิชย์²

Morphometric Analysis of Stingless Bee, *Trigona collina* Smith, 1857

in the North and the Northeast of Thailand

Kamolporn Boontawon^{1*}, Touchkanin Jongjitvimol¹,

Wandee Wattanachaiyingcharoen¹ and Sureerat Deowanish²

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000

²ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกีฏวิทยา: ชีววิทยาของผึ้ง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงและไร

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

*Corresponding author. E-mail: b_kamolporn@hotmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 23 ลักษณะของชันโรง *Trigona collina* Smith, 1857 ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางมอร์โฟเมตริก โดยเก็บตัวอย่างชันโรงจากบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยจำนวน 600 ตัว จาก 20 รัง ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2546 ถึงเดือน พฤษภาคม 2547 จากผลการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) และจำแนกกลุ่ม (cluster analysis) พบว่าสามารถคัดเลือกลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นกลุ่มปัจจัยใหม่ได้ 5 กลุ่ม แต่ไม่สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างชันโรงได้

คำสำคัญ: วิเคราะห์ทางมอร์โฟเมตริก ชันโรง *Trigona collina* Smith, 1857

Abstract

The study of morphometric analysis of *Trigona collina* Smith, 1857 was conducted in the north and northeast of Thailand during October 2003 to May 2004. Twenty – three morphological characters of 600 worker stingless bees from 20 colonies were studied and measured in width and length. The data of measurement were analyzed by using factor and cluster analysis. The results of

both analysis, 23 morphological characters were classified into 5 groups of factors and the collected stingless bees were not separated into distinguish groups respectively.

Keywords: morphometric analysis, stingless bee, *Trigona collina*, Smith, 1857

บทนำ

ชันโรงเป็นแมลงสังคมชั้นสูงจัดอยู่ในวงศ์ Apidae และวงศ์ย่อย Meliponinae (O' Toole and Raw, 1999) จากการศึกษาของ Velthuis (1997) พบว่าชันโรงแพร่กระจายในบริเวณเขตร้อนทั่วโลก ซึ่งสำรวจพบแล้วประมาณ 400 ชนิด และจากการสำรวจชนิดของชันโรงในประเทศไทยพบว่า *Trigona collina* Smith, 1857 แพร่กระจายทั่วไปตั้งแต่บริเวณที่ราบตลอดจนพื้นที่ที่มีความสูงเหนือระดับ น้ำทะเล (ชนพร รจิตปริญญา, 2543; วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ และคณะ, 2547) โดยพบที่ระดับความสูง ตั้งแต่ 100 – 1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งแต่ละพื้นที่ที่ชันโรงอาศัยอยู่นั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านลักษณะทางภูมิศาสตร์ ภูมิประเทศและสภาพอากาศ ซึ่งการที่ลักษณะทางภูมิศาสตร์มีความแตกต่างกัน อาจมีผลทำให้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *T. collina* โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหารและขนาดลำตัว เช่น ปีกหน้า (fore wing) ปีกหลัง (hind wing) หนวด (antenna) ขาหลัง (hind leg) มีความแตกต่างกันไป ซึ่งอาจจะได้รับอิทธิพลจากความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมทั้งปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพ ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดกลุ่มของชันโรง *T. collina* ที่พบในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้หลักการวิเคราะห์ทางมอร์โฟเมตริก

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างชันโรง *T. collina* จากรัง ในช่วงเส้นละติจูด (latitude) ที่ 16°N - 18°N จำนวน 20 รังๆ ละ 30 ตัว แบ่งเป็นเขตภาคเหนือ 11 รัง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 9 รัง ใส่ในขวดเก็บตัวอย่างที่มีแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง
2. ผ่าตัดชันโรงแต่ละตัวเพื่อแยกส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ ปีกหน้า (fore wing) ปีกหลัง (hind wing) หนวด (antenna) โพรบอสซิซ (proboscis) กราม (mandible) ส่วนบนของอกปล้องที่ 2 (mesoscutum และ mesoscutellum) ทิเบีย (tibia) และ บาร์ซิทาซัส (basitarsus) โดยทำการผ่าตัดภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
3. จัดทำสไลด์ถาวรของอวัยวะที่ต้องการศึกษาน้ำยาฮอยเออร์ (Hoyer's solution) ตามวิธีของทรรคินีย์ ไชยวงศ์ (2544)

4. ถ่ายภาพลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่าง ๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอและนำภาพที่ได้มาวัดขนาดความกว้าง ความยาวของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *T. collina* 23 ลักษณะ คือ ขนาดลำตัว (body size, B) ความยาวของหนวด (length of antenna, AL) ความยาวของแฟลเจลลัม (length of flagellum, FL) ความยาวของสเคป (length of scape, SCL) ความกว้างของปีกหน้า (width of fore wing, FWW) ความยาวของ ปีกหน้า (length of fore wing, FWL) ความยาวของเส้นปีกหน้า (length of radial cell, RCL) ความกว้างของปีกหลัง (width of hind wing, HWW) ความยาวของปีกหลัง (length of hind wing, HWL) จำนวนของฮามูไล (number of hamuli, NH) ความยาวของเวนนอล โลป (length of vannal lobe, VnL) ความยาวของฟีเมอร์ (length of femur, FML) ความยาวของทibia (length of tibia, TBL) ความยาวของบาร์ซิทาซัส (length of basitarsus, BTL) ความกว้างของเมโซสคูดัม (width of mesoscutum, MSW) ความยาวของเมโซสคูดัม (length of mesoscutum, MSL) ความกว้างของเมโซสคูเทลลัม (width of mesoscutellum, STW) ความยาวของเมโซสคูเทลลัม (length of mesoscutellum, STL) ความยาวของกลอสซา (length of glossa, GSL) ความยาวของลาเบียล แพป (length of labial palp, LPL) ความยาวของโพรบอสซิส (length of proboscis, PBL) ความกว้างของกราม (width of mandible, MNW) ความยาวของกราม (length of mandible, MWL) โดยใช้โปรแกรม Micro Image 4.0

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows 10.00 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่างชั้นโรงที่พบในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิเคราะห์เพื่อจำแนกกลุ่มตัวแปรและจำแนกกลุ่มตัวอย่างชั้นโรง โดยวิธีวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) และการจำแนกกลุ่ม (cluster analysis) ตามลำดับ

ผลการศึกษา

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจัดกลุ่มปัจจัย

จากการศึกษาการจำแนกกลุ่มตัวแปรด้วยสถิติ factor analysis เพื่อลดจำนวนตัวแปรและสร้างตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันมากให้อยู่ในปัจจัยเดียวกัน โดยใช้ค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่างชั้นโรง *T. collina* พบว่าในการวิเคราะห์ปัจจัยครั้งที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาหรือตัวแปรจำนวน 23 ลักษณะ ถูกคัดเลือกเพียง 19 ลักษณะ เพื่อนำไปวิเคราะห์ปัจจัยครั้งที่ 2 และสามารถจำแนกกลุ่มปัจจัยหรือตัวแปรใหม่ได้ 5 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ (factor loading) มากกว่าค่าสัมบูรณ์ 0.6 (ทรรคณีย์ ไชยวงศ์, 2544) ดังตาราง 1

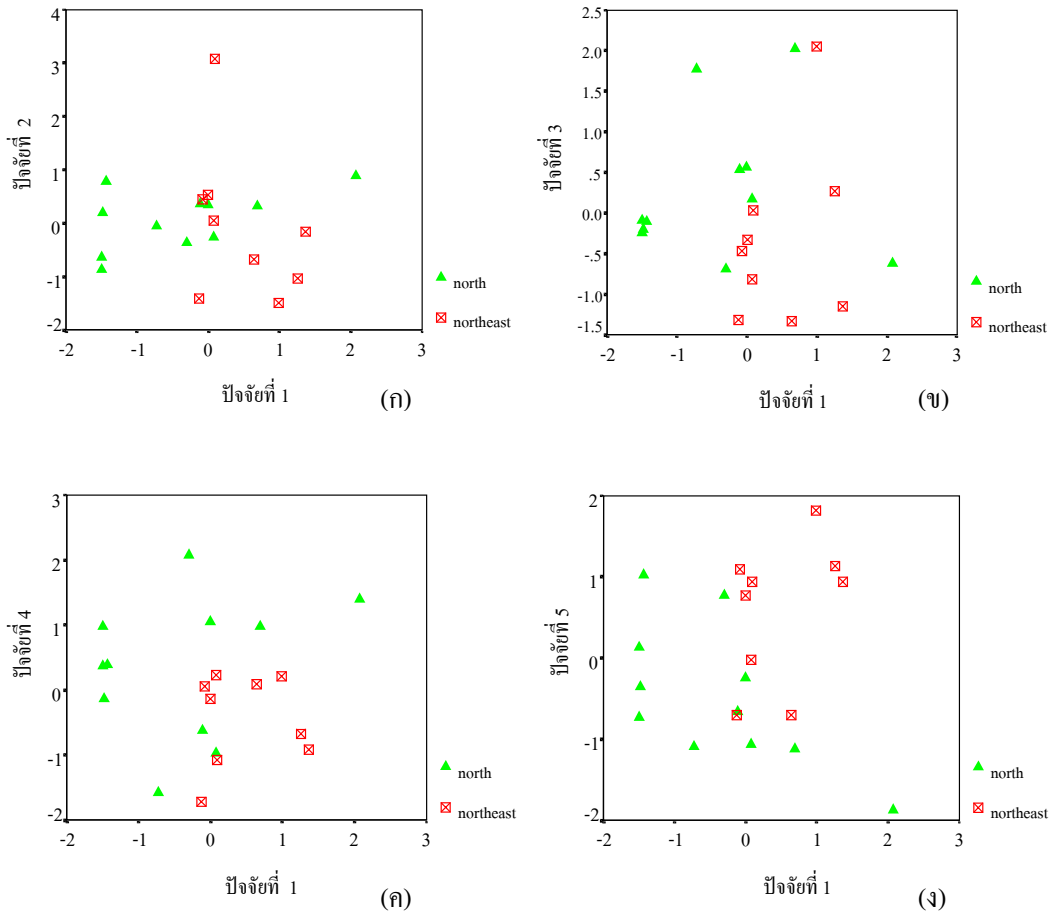
ตาราง 1 ความสัมพันธ์ของกลุ่มปัจจัยใหม่ 5 กลุ่มปัจจัย ที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัย
จำนวน 23 ลักษณะ

	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	ปัจจัยที่ 4	ปัจจัยที่ 5
ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ส่วนของอก ปล้องที่ 2 - ความกว้างของ เมโซสทูตัม (MSW) - ความยาวของ เมโซสทูตัม (MSL) - ความกว้างของ เมโซสทูเทลลัม (STW)	ปีกหน้า (fore wing) - ความกว้างของ ปีกหน้า (FWW) - ความยาวของ ปีกหน้า (FWL) - ความยาวของ เส้นปีก (RCL)	หนวด (antenna) - ความยาวของ แฟลเจลลัม (FL) - ความยาวของ สเคป (SCL) - ความยาวของ หนวด (AL)	ปีกหลัง (hind wing) - จำนวนของ ฮามูไล (NH) กราม (mandible) - ความกว้างของ กราม (MNW)	ขาหลัง (hind leg) - ความยาวของ ทิเบีย (TBL)
	โพรบอสซิส (proboscis) - ความยาวของ กลอสซา (GSL) - ความยาวของ โพรบอสซิส (PBL)	ปีกหลัง (hind wing) - ความกว้างของ ปีกหลัง (HWW) - ความยาวของ ปีกหลัง (HWL)	ขาหลัง (hind leg) - ความยาวของ บาร์ซีทาซัส (BTL)	ส่วนของอก ปล้องที่ 2 - ความยาวของ เมโซสทูเทลลัม (STL)	
	ปีกหลัง (hindwing) - ความยาวของ เวนนอล โลป (VnL)				

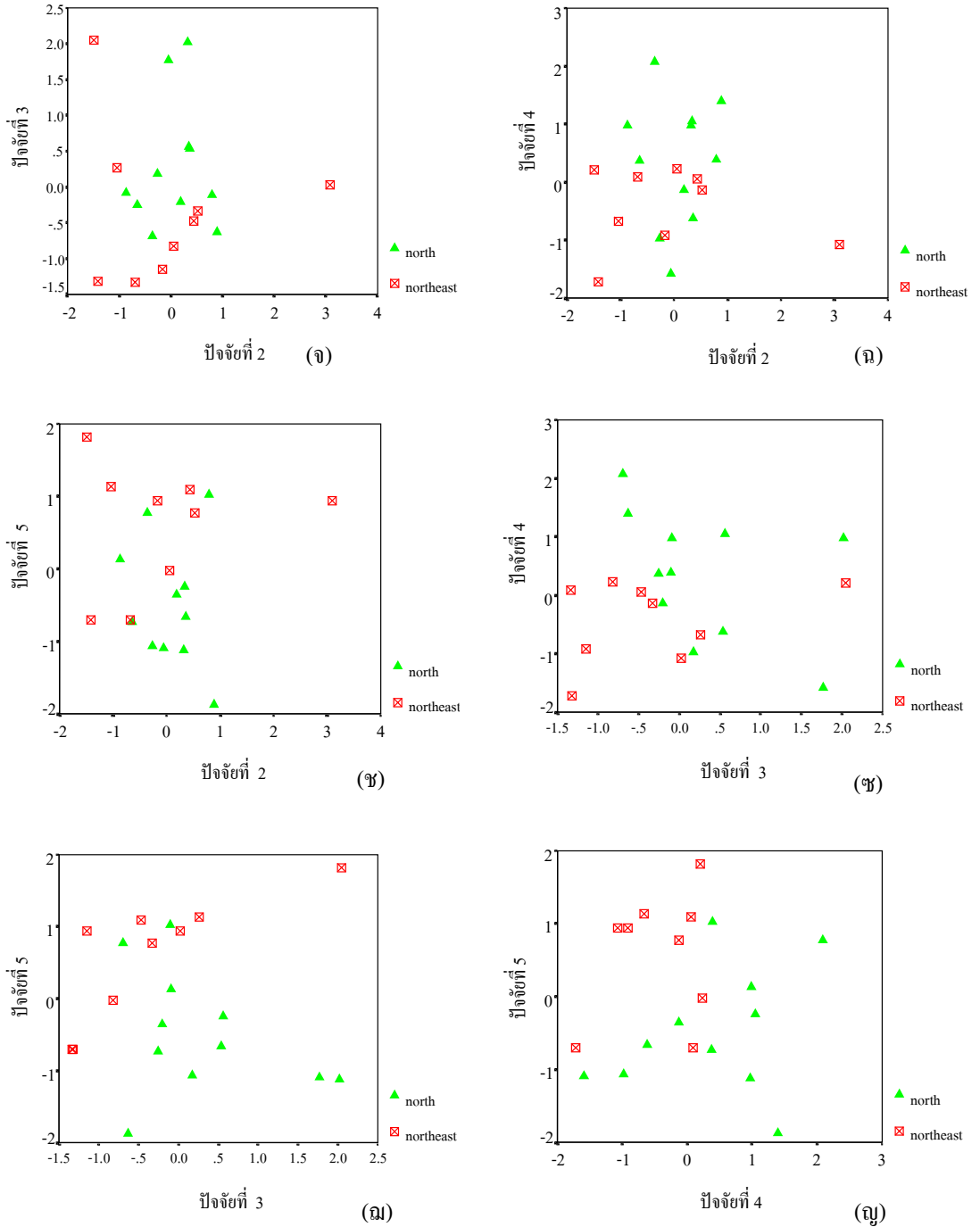
1. ปัจจัยที่ 1 มีความสัมพันธ์กับอกปล้องที่ 2 ความยาวของลิ้นและความยาวของเวนนอล-โลป ได้แก่ MSW, MSL, STW, GSL, PBL และ VnL
2. ปัจจัยที่ 2 มีความสัมพันธ์กับความยาวและความกว้างของปีกหน้า ความยาวเส้นปีกหน้า และความยาวและความกว้างของปีกหลัง ได้แก่ FWW, FWL, RCL, HWW และ HWL
3. ปัจจัยที่ 3 มีความสัมพันธ์กับความยาวของหนวดและบาร์ซีทาซัส ได้แก่ FL, SCL, AL และ BTL
4. ปัจจัยที่ 4 มีความสัมพันธ์กับจำนวนฮามูไล ความยาวของเมโซสทูเทลลัม และความกว้างของกราม ได้แก่ NH, STL และ MNW

5. ปัจจัยที่ 5 มีความสัมพันธ์กับความยาวของทิวเบีย ได้แก่ TBL

และเมื่อนำค่าปัจจัยใหม่ 5 กลุ่มไปจับคู่เขียนกราฟการกระจายเพื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างชันโรงที่พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าปัจจัยใหม่ทั้ง 5 กลุ่ม มีความสัมพันธ์กันน้อยมากจึงไม่สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างชันโรงได้ (รูป 1 ก - ง)



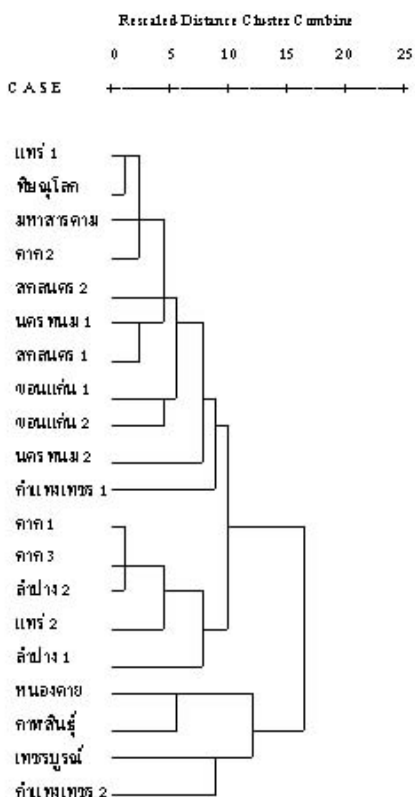
รูป 1 กราฟการกระจายตัวของชันโรงที่พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กับกลุ่มปัจจัยใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย Factor analysis



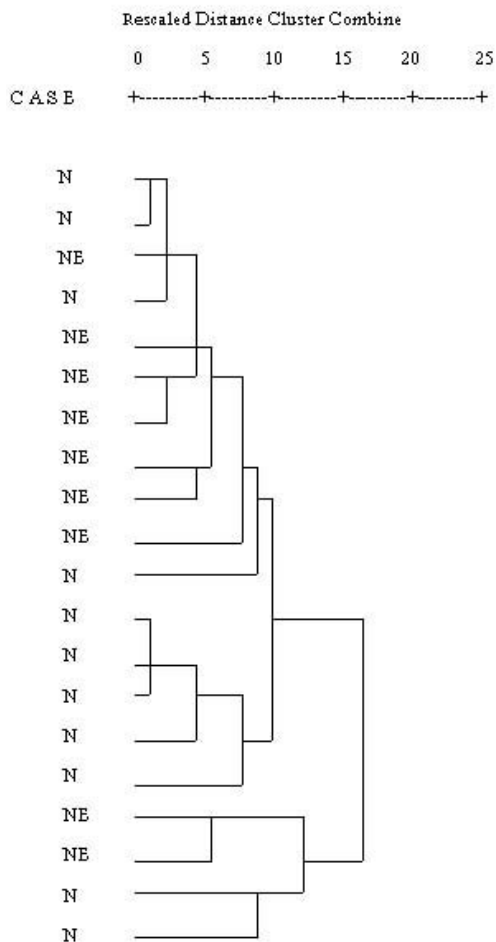
รูป 1 (ต่อ) กราฟการกระจายตัวของชั้นโรงที่พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
กับกลุ่มปัจจัยใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย factor analysis

2. การจัดกลุ่มตัวอย่างชั้นโรง โดยใช้กลุ่มปัจจัยใหม่ 5 กลุ่ม

จากนั้นนำค่าปัจจัยใหม่ 5 กลุ่มที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยครั้งที่ 2 ไปใช้ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างชั้นโรงด้วยสถิติ cluster analysis โดยใช้วิธีการวัดความคล้ายหรือระยะห่างของตัวอย่างแต่ละคู่ และเขียนกราฟเดนไดรแกรมเพื่อแสดงการรวมกลุ่มของตัวอย่างชั้นโรงในแต่ละจังหวัด (รูป 2) และกราฟแสดงการรวมกลุ่มตัวอย่างชั้นโรงซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือที่อยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 16°N – 18°N และเส้นลองจิจูด (longitude) ที่ 98°E - 102°E ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่อยู่เหนือเส้นละติจูดที่ 16°N ขึ้นไป และตั้งแต่เส้นลองจิจูดที่ 102°E - 105°E (รูป 3) พบว่าตัวอย่างชั้นโรงมีค่าระยะห่างระหว่างกลุ่มใกล้เคียงกัน จึงไม่สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างชั้นโรงได้ แต่เมื่อพิจารณากราฟเดนไดรแกรม (รูป 3) ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างชั้นโรงตามภูมิภาค พบว่าภายในกลุ่มตัวอย่างชั้นโรงทั้งสองภูมิภาคมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน คือมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มีความคล้ายกันหรือเหมือนกัน



รูป 2 กราฟเดนไดรแกรมแสดงการรวมกลุ่มตัวอย่างชั้นโรงแต่ละจังหวัด



รูป 3 กราฟเดนโดแกรมแสดงการรวมกลุ่มตัวอย่างชันโรงโดยแบ่งตามภูมิภาค

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่างชันโรง *T. collina* พบว่ามีค่าเฉลี่ยของลักษณะทางสัณฐานวิทยา 15 ลักษณะ ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังตาราง 2 ส่วนค่าเฉลี่ยความกว้างของปีกหน้า (FWW) ความยาวของเส้นปีกหน้า (RCL) ความกว้างและความยาวของปีกหลัง (HWW and HWL) ความยาวของกลอสซา (GSL) ความยาวของโพรบอสซิซ (PBL) ความยาวของลาเบียล เพ้า (LPL) และความกว้างของกราม (MNW) พบว่าไม่มี ความแตกต่างกัน

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวชันโรง *T. collina* ที่พบในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างชันโรง <i>T. collina</i>		ผลต่างของค่าเฉลี่ย
	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
ขนาดลำตัว (B)	6.061 ± 0.282	6.345 ± 0.326	- 0.2827*
หนวด (antenna)			
- ความยาวของแฟลเจลลัม (FL)	1.845 ± 0.050	1.824 ± 0.065	0.0205*
- ความยาวของสเกลป์ (SCL)	0.869 ± 0.035	0.876 ± 0.037	- 0.0066*
- ความยาวของหนวด (AL)	2.888 ± 0.089	2.871 ± 0.104	0.0168*
ปีกหน้า (fore wing)			
- ความกว้างของปีกหน้า (FWW)	2.601 ± 0.059	2.592 ± 0.076	0.0086
- ความยาวของปีกหน้า (FWL)	6.342 ± 0.133	6.370 ± 0.142	- 0.0282*
- ความยาวของเส้นปีก (RCL)	2.511 ± 0.062	2.512 ± 0.102	0.0008
ปีกหลัง (hind wing)			
- ความกว้างของปีกหลัง (HWW)	1.213 ± 0.030	1.213 ± 0.036	0.0001
- ความยาวของปีกหลัง (HWL)	4.680 ± 0.097	4.679 ± 0.110	0.0003
- จำนวนของฮามูไล (NH)	6.633 ± 0.519	6.137 ± 0.376	0.4930*
- ความยาวของเวนนอล โลป (VnL)	1.326 ± 0.052	1.351 ± 0.081	- 0.0248*
ขาหลัง (hind leg)			
- ความยาวของฟีเมอร์ (FML)	1.903 ± 0.040	1.944 ± 0.099	- 0.0414*
- ความยาวของทิบีเยอ (TBL)	2.819 ± 0.174	2.863 ± 0.089	- 0.0431*
- ความยาวของบาร์ซีทาซัส (BTL)	1.117 ± 0.038	1.128 ± 0.033	- 0.0114*
ส่วนของอกปล้องที่ 2			
- ความกว้างของเมโซสทูตัม (MSW)	1.564 ± 0.059	1.581 ± 0.047	- 0.0172*
- ความยาวของเมโซสทูตัม (MSL)	1.351 ± 0.077	1.379 ± 0.039	- 0.0279*
- ความกว้างของเมโซสทูเทลลัม (STW)	0.919 ± 0.038	0.931 ± 0.037	- 0.0128*
- ความยาวของเมโซสทูเทลลัม (STL)	0.547 ± 0.033	0.536 ± 0.028	0.0110*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P < 0.05$)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)

ตาราง 2 (ต่อ) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวชันโรง *T. collina* ที่พบในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างชันโรง <i>T. collina</i>		ผลต่างของค่าเฉลี่ย
	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
โพรบอสซิส (proboscis)			
- ความยาวของกลอสซา (GSL)	1.204 ± 0.037	1.207 ± 0.030	- 0.0025
- ความยาวของลามบีล เพาท์ (LPL)	0.611 ± 0.019	0.610 ± 0.020	0.0012
- ความยาวของโพรบอสซิส (PBL)	2.266 ± 0.083	2.263 ± 0.049	0.0032
กราม (mandible)			
- ความกว้างของกราม (MNW)	0.311 ± 0.038	0.311 ± 0.016	0.00003
- ความยาวของกราม (MWL)	0.990 ± 0.064	0.978 ± 0.086	0.0123*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P < 0.05$)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)

และจากตาราง 2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่างชันโรงที่พบในภาคเหนือที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ความยาวของหนวด (AL) ความยาวของแฟลเจลลัม (FL) ความกว้างของปีกหน้า (FWW) จำนวนของฮามูไล (NH) ความยาวของเมโซสตุเทลลัม (STL) ความยาวของโพรบอสซิส (PBL) และความยาวของกราม (HWL) สำหรับค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มากที่สุดของชันโรงที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ขนาดลำตัว (B) ความยาวของสเคป (SCL) ความยาวของปีกหน้า (FWL) ความยาวของเส้นปีกหน้า (RCL) ความยาวของเวนอล โลป (VnL) ความยาวของฟีเมอร์ (FML) ความยาวของทิวเบีย (TBL) ความยาวของบาร์ซีทาซัส (BTL) ความกว้างของเมโซสตุตัม (MSW) ความยาวของเมโซสตุตัม (MSL) ความกว้างของเมโซสตุเทลลัม (STW) ความยาวของกลอสซา (GSL) และพบว่าตัวอย่างชันโรงที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยลักษณะสัณฐานวิทยามากกว่าตัวอย่างชันโรงที่พบในภาคเหนือ

สรุป

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชันโรง *T. collina* ที่พบบริเวณระหว่างเส้นละติจูดที่ 16°N-18°N ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางมอร์โฟเมตริก จำนวน 23 ลักษณะนั้น จากผลการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) สามารถจำแนกกลุ่มปัจจัยใหม่ได้ 5 กลุ่มปัจจัย (ตาราง 1) เมื่อนำปัจจัยใหม่ไปวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มประชากรของชันโรง *T. collina* ที่พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นพบว่าปัจจัยใหม่หรือลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชันโรงไม่มีผลทำให้เกิด

ความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มประชากรจึงไม่สามารถจำแนกกลุ่มชั้นโรงได้ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชั้นโรงที่พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าชั้นโรงที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีขนาดใหญ่กว่าชั้นโรงที่พบในภาคเหนือ โดยเฉพาะอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหาร คือ ขาหลังและส่วนอกปล้องที่สองของชั้นโรงที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีขนาดใหญ่กว่าของชั้นโรงที่พบในภาคเหนืออย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) และนำปัจจัยใหม่ไปวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มประชากรของชั้นโรง *T. collina* ที่พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าปัจจัยใหม่ 5 กลุ่มปัจจัยนั้นไม่สามารถจำแนกกลุ่มประชากรของชั้นโรงได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากตัวอย่างชั้นโรง *T. collina* ที่พบในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเส้นละติจูดที่ $16^{\circ}\text{N} - 18^{\circ}\text{N}$ นั้นส่วนใหญ่จะสร้างรังอยู่ในบริเวณพื้นที่ราบใกล้เขตเพาะปลูกทางการเกษตรและบางส่วนอยู่ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ซึ่งมีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลไม่แตกต่างกัน คืออยู่ในช่วงความสูงตั้งแต่ 0 - 350 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ดังนั้นสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยโดยเฉพาะชนิดของพืชมีดอกซึ่งเป็นแหล่งอาหารของชั้นโรง *T. collina* ที่พบในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงมีความคล้ายคลึงกัน เนื่องจากการกระจายตัวของพืชอาหารที่พบจะเป็นชนิดที่สามารถแพร่กระจาย (distribution) ได้ทั่วไปในทุกภูมิภาคที่มีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน และจากรายงานการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผึ้งโพรง *Apis cerana* ในระดับความสูงต่าง ๆ พบว่าระดับความสูงมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางลักษณะ ซึ่งอาจทำให้สามารถจำแนกกลุ่มประชากรผึ้งโพรงได้ (Mattu and Verma, 1984a; 1984b; Hepburn *et al.*, 2001) ดังนั้นระดับความสูงที่ใกล้เคียงกันจึงอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชั้นโรง *T. collina* ไม่มีความแตกต่างกันมากอย่างชัดเจน

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชั้นโรงที่พบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าชั้นโรง *T. collina* ทั้งสองพื้นที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะลักษณะทางสัณฐานวิทยาของขาหลังและส่วนอกปล้องที่สอง พบว่าชั้นโรงที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีขนาดใหญ่กว่าชั้นโรงที่พบในภาคเหนือ ซึ่งลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันนี้อาจมีปัจจัยอื่น ๆ มาเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะปัจจัยทางด้านชีวภาพในเรื่องของการแก่งแย่งแข่งขัน (competition) ภายในกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน เนื่องจากชั้นโรง *T. collina* ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะอาศัยอยู่ในจอมปลวกหรือโคนต้นไม้เดียวกันเป็นจำนวนมาก พบตั้งแต่ 4 รังขึ้นไป และพบมากที่สุดถึง 46 รัง อาศัยอยู่ภายในหนึ่งจอมปลวก เมื่อเปรียบเทียบกับชั้นโรง

T. collina ที่พบในภาคเหนือจะพบตั้งแต่ 1 รังขึ้นไป และพบมากที่สุดเพียง 6 รัง ที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน ทำให้ชั้นโรง *T. collina* ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการแก่งแย่งแข่งขันกันสูงมากในเรื่องของการหาพืชอาหาร ซึ่งการที่มีอวัยวะขนาดใหญ่โดยเฉพาะอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหารมีผลทำให้การออกไปหาพืชอาหารแต่ละครั้งมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Souza *et al.*, 2002) และมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ กับสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันมากขึ้นด้วย ซึ่งจากรายงานการศึกษาของ Souza และคณะ (2002) พบว่าผลิตภัณฑ์ของผึ้งพันธุ์ *Apis mellifera* มีความสัมพันธ์กับความยาวของทิเบียและขนาดพื้นที่ของตะกร้าเก็บเกสร (corbicular area) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Milne และคณะ (1986) พบว่า ผึ้งที่มีพื้นที่ของตะกร้าเก็บเกสรขนาดใหญ่สามารถเก็บเกสรได้มากกว่าและนำมาเลี้ยงตัวอ่อนได้เป็นจำนวนมาก จึงช่วยเพิ่มผลิตผลภายในรังได้ ดังนั้นปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีผลทำให้ชั้นโรง *T. collina* มีการปรับตัวเพื่อให้เหมาะสมกับปัจจัยการแก่งแย่งแข่งขัน โดยเฉพาะในด้านอาหารและสภาพแวดล้อมบริเวณแหล่งอาศัย โดยชั้นโรงที่มีขนาดทางสัณฐานวิทยาที่เอื้ออำนวยในการหาอาหารที่ดีกว่าทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่และมีโอกาสอยู่รอดได้มากกว่า ดังนั้นอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันได้มากกว่าสิ่งมีชีวิตที่มาจากสภาพแวดล้อมเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากระดับความสูงมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางลักษณะที่อาจทำให้สามารถจำแนกกลุ่มประชากรชั้นโรง *T. collina* หรือกลุ่มประชากรชั้นโรงชนิดอื่นๆ ได้ ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างชั้นโรงควรเก็บตัวอย่างในบริเวณที่มีระดับความสูงแตกต่างกันด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกีฏวิทยา: ชีววิทยาของผึ้ง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงและไร ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในเรื่องเครื่องมือวิจัย และผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยของศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ (เมธีวิจัยอาวุโส) รหัสโครงการ RTA 4580012

เอกสารอ้างอิง

- ทรนศนีย์ ไชยวงศ์. 2544. การวิเคราะห์ทางมอร์โฟเมตริกของผึ้งมี้ม *Apis florea Fabricius*, 1787 ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วท.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนพร รจิตปริญญา. 2543. นิเวศวิทยาและความหลากหลายชนิดของชันโรงในเขตจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ, ชัชคณิต จงจิตวิมล, กมลภรณ์ บุญถาวร, มาลินี ศรีพรมมา, มาลี เรืองฤดี และ แสงจันทร์ ชุตติยรัตน์. 2547. ความหลากหลายชนิดและแหล่งอาศัยของชันโรงในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าซับลังกา จังหวัดลพบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 1 (1), 63 –74.
- Hepburn, H. R., Radloff, S. E., Verma, V. & Verma, L. R. 2001. Morphometric Analysis of *Apis cerana* Populations in the Southern Himalayan Region. *Apidologie*, 32, 435 - 447.
- Mattu, V. K. & Verma, L. R. 1984a. Comparative Morphometric Studies on the Indian Honeybee of the North-west Himalayas 2. Wings. *Journal of Apicultural Research*, 23 (1), 3 - 10.
- Mattu, V. K. & Verma, L. R. 1984b. Comparative Morphometric Studies on the Indian Honeybee of the North-west Himalayas 3. Hind leg, Tergites and Sternites. *Journal of Apicultural Research*, 23 (3), 117 - 122.
- Milne, C. P. JR., Hellmich, R. L. & Pries, K. J. 1986. Corbicular Size in Workers from Honey Bee Lines for High or Low Pollen Hoarding. *Journal of Apicultural Research*, 25 (1), 50 – 52.
- O'Toole, C. & Raw, A. 1999. *Bees of the World*. London: Blandford. 192p.
- Souza, D. C., Cruz, C. D., de Oliverira Compos, L. A. & Regazzi, A. J. 2002. Correlation between Honey Production and Some Morphological Traits in Africanized Honey Bees (*Apis mellifera*). *Ciência Rural*, 32 (5), 869 – 872.
- Velthuis, H. H. W. 1997. *The Biology of Stingless bees*. Netherlands: Department of Ethology. Utrecht University. 33p.

