กลไกการป้องกันไรวาร์รัวและพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งหลวง

(A *Varroa* Mite Defense Mechanism and the Hygienic Behavior of *Apis dorsata* Fabricius)

บุญมี กวินเสกสรรค์*

*โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

บทคัดย่อ

พฤติกรรมทำความสะอาดตัวและพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังเป็นกลไกที่ผึ้งใช้ต้านทานต่อไรและโรค ผึ้งที่มีพฤติกรรมทำความสะอาดตัวสามารถกำจัดไรออกจากตัวของผึ้งและกัดทำลายไร ส่วนผึ้งที่มีพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังสามารถตรวจหาและเปิดฝาหลอดรวงแล้วนำตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกเชื้อโรคหรือไรเข้าทำลายไปทิ้งนอกรัง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดไรวาร์รัวโดยพฤติกรรมทำความสะอาดตัวและพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งหลวง (*Apis dorsata* Fabricius) โดยทำการศึกษาจากผึ้งหลวงจำนวน 7 รัง ผึ้งหลวงรังที่หนึ่งและสองอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ การเก็บรวบรวมไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ตกลงมาจากผึ้งทั้งสองรังนี้ทำในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2549 - กรกฎาคม 2550 ผึ้งหลวงรังที่สาม-เจ็ดอยู่ในจังหวัดสมุทรสงคราม การเก็บรวบรวมไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ตกลงมาจากผึ้งห้ารังนี้ทำในช่วงเดือนตุลาคม 2549 - กรกฎาคม 2550 การเก็บรวบรวมไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ตกลงมาจากผึ้งแต่ละรังทำโดยใช้น้ำมันพืชฉีดพ่นบนแผ่นพลาสติกสีขาวขนาดกว้าง 1.4 เมตรและยาว 2 เมตรแล้วนำไปวางไว้ใต้รังผึ้ง โดยแผ่นพลาสติกอยู่ต่ำจากรังผึ้งลงมาประมาณ 1 เมตร ไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ตกลงมาอยู่บนแผ่นพลาสติกถูกเก็บรวบรวมทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งผึ้งอพยพทิ้งรัง จากนั้นนำไรทุกตัวมาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เพื่อตรวจหาการได้รับบาดเจ็บหรือความเสียหายอันเนื่องมาจาก

Abstract

The grooming and hygienic behavior of honey bees (*Apis* spp.) are mechanisms of mite and disease resistance. Grooming honey bees can remove mites from their bodies and also kill them. Hygienic honey bees detect, uncap, and remove diseased or parasitized brood, including the parasites, from the colony. The purposes of this study were to determine efficiency of *Varroa* mite killing by grooming behavior and the hygienic behavior of *Apis dorsata* Fabricius. Seven colonies of *A. dorsata* were used to investigate their grooming and hygienic behavior efficiency. Two colonies, located in Chiang Mai, were monitored between November 2006 and July 2007, and 5 colonies, located in Samut Songkhram, were monitored between October 2006 and July 2007. Fallen *Varroa* mites and fallen *A. dorsata* pupae from these colonies were collected by the use of a white plastic sheet (1.4 x 2 m) which was smeared by vegetative oil and placed under each colony about 1 metre. The fallen *Varroa* mites and the fallen *A. dorsata* pupae on the plastic sheet were collected every 7 days until the colony migrated. Dead mites on the traps were retrieved using a fine paint brush. The dead mites were examined for their injuries by the use of a stereomicroscope at 40X magnification. Injuries to the mites were classified as injured legs or injured legs + injured body. Results from the 7 colonies showed that *A. dorsata* workers had efficient grooming behavior to remove mites from their bodies and also kill them. The fallen mites ranged from 8 to 69. A total of 176 *Varroa* mites were recovered from the seven *A. dorsata* colonies. The percentage of injured mite collected was 37.5 % (66 mites). The injured mite percentages on only legs and legs + body were 59.1 (39 mites) and 40.9% (27 mites), respectively. Also, the results from the 7 colonies showed that *A. dorsata* workers had hygienic behavior. The fallen *A. dorsata* pupae ranged from 155 to 285. Rates of the fallen pupae ranged from 0.9-1.1 pupae /day. The average rate of the fallen pupae collected from colonies was 1 pupa /day.

คำสำคัญ

กลไกการป้องกันไร / พฤติกรรมทำความสะอาดตัว / ผึ้งหลวง / *Apis dorsata* / พฤติกรรมทำความสะอาดรวงรัง / ไรวาร์รัว / *Varroa destructor* / *Varroa jacobsoni*

บทนำ

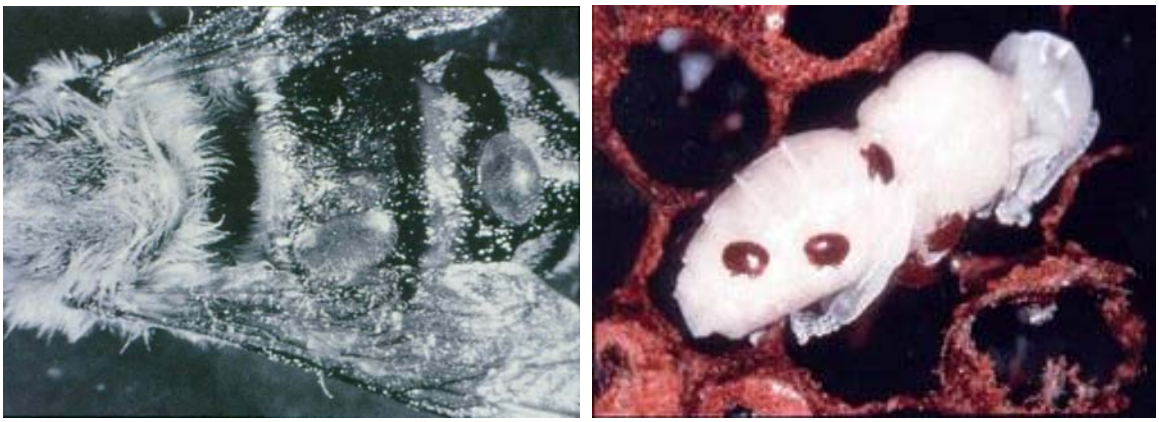
พฤติกรรมทำความสะอาดตัวและพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งหลวง (*Apis dorsata* Fabricius) (ภาพที่ 1) เป็นกลไกตามธรรมชาติที่ผึ้งหลวงใช้ต้านทานต่อไรและโรค โดยผึ้งงานของผึ้งหลวงมีพฤติกรรมทำความสะอาดตัวที่มีประสิทธิภาพมาก สามารถกำจัดไรที่เกาะอยู่บนตัวของผึ้งออกได้โดยการใช้ขาเขี่ยไรออกจากส่วนท้องอก และบริเวณส่วนหัวของผึ้ง จากนั้นใช้ปากกัดเพื่อทำลายไร (Koeniger & Koeniger, 1980; Wongsiri et al., 1989a) ซึ่งจากพฤติกรรมนี้ทำให้ไรร่วงหล่นตกลงมาจากรังของผึ้งหลวงเป็นจำนวนมาก Rath & Delfinado-Baker (1990) และ Kavinseksan (2003) รายงานว่า 73-93 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนไร *Tropilaelaps clareae* ที่ร่วงหล่นลงมาจากรังของผึ้งหลวงในประเทศไทยเป็นไรที่ถูกผึ้งงานกัดทำลาย โดยไรบางตัวขาขาด บางตัวหัวขาด หรือลำตัวของไรถูกทำลาย หรือทั้งขาขาดหัวขาดและลำตัวถูกทำลาย ในประเทศมาเลเซีย Koeniger et al. (2002) รายงานว่า 84 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนไร *T. clareae* ที่หล่นตกลงมาจากรังของผึ้งหลวงเป็นไรที่ถูกผึ้งงานของผึ้งหลวงกัดทำลาย นอกจากนี้ผึ้งหลวงยังมีความสามารถสูงในการกำจัดไร *T. koenigerum* โดยพบว่าประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนไร *T. koenigerum* ที่ร่วงตกลงมาจากรังของผึ้งหลวงเป็นไรที่ถูกผึ้งงานของผึ้งหลวงกัดทำลาย (บุญมี กวินเสกสรรค์, 2548)

ไรวาร์รัว (*Varroa destructor* และ *V. jacobsoni*) เป็นศัตรูที่ดูดกินเลือดของผึ้งเป็นอาหาร (Wongsiri et al., 1989b) (ภาพที่ 2 และ 3) ไรชนิดนี้เป็นศัตรูตามธรรมชาติของผึ้งโพรงซึ่งเป็นผึ้งที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ต่อมาได้มีการนำผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera*) เข้ามาเลี้ยงในเขตพื้นที่ซึ่งมีผึ้งโพรงเป็นผึ้งประจำถิ่น ไรวาร์รัวได้แพร่เข้าไปในรังของผึ้งพันธุ์และกลายเป็นศัตรูที่ร้ายแรงของผึ้งพันธุ์ซึ่งเป็นผึ้งที่เกษตรกรใช้เลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไทยและทั่วโลก ทั้งนี้เนื่องจากผึ้งพันธุ์ไม่ค่อยมีกลไกสำหรับใช้ป้องกันไรชนิดนี้ ในแต่ละปีเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งในประเทศไทยต้องสูญเสียประชากรผึ้งและผลผลิตจากผึ้งลดลงคิดเป็นมูลค่าหลายสิบล้านบาท (Kavinseksan, 2003) ถึงแม้ผู้เลี้ยงผึ้งได้ใช้สารเคมีหลายชนิดเพื่อกำจัดและควบคุมไร แต่ก็ไม่สามารถควบคุมประชากรไรวาร์รัวได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ อีกทั้งต้องใช้แรงงานมาก เสียค่าใช้จ่ายสูง ทำให้ประชากรผึ้งลดลง และอาจเกิดการปนเปื้อนสารเคมีในผลิตภัณฑ์จากผึ้ง การทำให้ผึ้งมีกลไกการป้องกันไรและโรคจึงเป็นที่ปรารถนาอย่างยิ่งของผู้เลี้ยงผึ้งในประเทศไทยและทั่วโลก จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่ามีไรวาร์รัวร่วงตกลงมาจากรังของผึ้งหลวง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไรวาร์รัวได้แพร่จากรังของผึ้งพันธุ์หรือผึ้งโพรง (*A. cerana*) เข้าไปในรังของผึ้งหลวง และผึ้งหลวงน่าจะใช้พฤติกรรมทำความสะอาดตัวเป็นกลไกสำหรับต้านทานต่อไรวาร์รัว

พฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังเป็นอีกกลไกหนึ่งที่ผึ้งใช้ต้านทานไรและโรค (Park, 1973; Gilliam et al., 1983; Boecking and Drescher, 1991; De Guzman et al., 2001) ผึ้งที่มีพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังสามารถตรวจหาตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกเชื้อโรคหรือไรเข้าทำลายซึ่งอยู่ภายในหลอดรวงที่ปิดฝาแล้ว จากนั้นผึ้งงานทำการเปิดฝาหลอดรวงแล้วนำทั้งไรและตัวอ่อนของผึ้งไปทิ้งภายนอกรัง ในผึ้งพันธุ์พฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังสามารถ

ภาพที่ 1. รวงรังของผึ้งหลวง ที่ตำบลบางขันแตก
อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม
ที่มา : (ถ่ายภาพโดย บุญมี กวินเสกสรรค์, 2549)

ภาพที่ 2. ไรวาร์รัว (*V. destructor*)
เพศเมียตัวเต็มวัย
ที่มา : (Scott, 2007)



ภาพที่ 3. ไรวาร์รัว (*V. destructor*) เพศเมียดูดกินเลือดจากผึ้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของผึ้งพันธุ์
ที่มา : (USDA, 2000; Scott, 2007)

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้ใช้ผึ้งหลวงจำนวน 7 รัง โดยผึ้งรังที่ 1 และ 2 มีอายุประมาณ 9 และ 4 เดือน ตามลำดับ ผึ้งทั้งสองรังนี้ทำรังอยู่ที่ชายคาของอาคาร ในจังหวัดเชียงใหม่ ไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ตกลงมาจากผึ้งทั้งสองรังนี้ถูกเก็บรวบรวม ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2549 - กรกฎาคม 2550 สำหรับผึ้งรังที่ 3-7 ทำรังอยู่บนต้นไม้ในจังหวัดสมุทรสงคราม โดยผึ้งรังที่ 3 และ 4 มีอายุประมาณ 2 เดือน รังที่ 5-7 มีอายุประมาณ 3 เดือน ไรวาร์รัวที่ตกลงมาจากผึ้ง 5 รังนี้ถูกเก็บรวบรวมจากช่วงเดือนตุลาคม 2549 - กรกฎาคม 2550 ไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ร่วงตกลงมาจากผึ้งแต่ละรังถูกเก็บรวบรวมโดยใช้แผ่นพลาสติกสีขาวขนาดกว้าง 1.4 เมตรและยาว 2 เมตร โดยใช้น้ำมันพืชฉีดพ่นบนแผ่นพลาสติกแล้วนำไปวางไว้ใต้ผึ้งหลวงแต่ละรัง และใช้เสาไม้ไผ่ยกแผ่นพลาสติกให้สูงจากพื้นดิน โดยให้อยู่ต่ำจากรังของผึ้งลงมาประมาณ 1 เมตร (ภาพที่ 4) ทาเสาไม้ไผ่ด้วยน้ำมันเครื่องเพื่อป้องกันสัตว์ที่กินเศษซากไม่ให้ไต่ขึ้นไปทำลายไรและตัวอ่อนของผึ้งที่อยู่บนแผ่นพลาสติก ไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ตกลงมาอยู่บนแผ่นพลาสติกถูกเก็บรวบรวมทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งผึ้งแต่ละรังอพยพทิ้งรัง เพื่อป้องกันไม่ให้ไรที่อยู่บนแผ่นพลาสติกได้รับความเสียหายจากการเก็บตัวอย่างจึงใช้พู่กันในการเก็บไรออกจากแผ่นพลาสติก จากนั้นนำไรทุกตัวมาตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอที่กำลังขยาย 40 เท่า เพื่อตรวจหาการได้รับบาดเจ็บหรือความเสียหายอันเนื่องมาจากถูกผึ้งกัดทำลาย จากนั้นคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนไรวาร์รัวที่ถูกผึ้งหลวงกัดทำลาย การบาดเจ็บของไรแบ่งออกเป็นสองแบบคือ ไรที่บาดเจ็บเฉพาะที่ขา (ขาขาดหรือส่วนของขาได้รับความเสียหาย) และไรที่บาดเจ็บทั้งที่ขาและที่ลำตัว จากนั้นคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนไรที่บาดเจ็บเฉพาะที่ขา และเปอร์เซ็นต์ของจำนวนไรที่บาดเจ็บทั้งที่ขาและที่ลำตัว (ตารางที่ 1) จำนวนตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ร่วงตกลงมาอยู่บนแผ่นพลาสติกจากผึ้งแต่ละรังถูกนับและจดบันทึกเพื่อนำไปคำนวณหาอัตราการร่วงตกลงมาของตัวอ่อนผึ้งต่อวัน (ตารางที่ 2)

ภาพที่ 4. การเก็บไรวาร์รัวและตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ร่วงตกลงมาจากรังของผึ้งหลวง ที่ตำบลบางขันแตก อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม

ที่มา : (ถ่ายภาพโดย บุญมี กวินเสกสรรค์, 2549)

ผลการทดลอง

กลไกการป้องกันไรวาร์รัวของผึ้งหลวง

จากการศึกษาจำนวนไรวาร์รัวที่ร่วงตกลงมาจากผึ้งหลวงจำนวน 7 รัง พบว่าแต่ละรังมีจำนวนไรร่วงตกลงมาอยู่ระหว่าง 8-69 ตัว (ตารางที่ 1) จากจำนวนไรวาร์รัวที่ร่วงตกลงมาจากรังของผึ้งหลวงทั้งหมด 176 ตัว พบว่าเป็นไรที่มีสภาพปกติจำนวน 110 ตัว (หรือเท่ากับ 62.5 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 5 ก) และเป็นไรที่ถูกผึ้งหลวงกัดทำลายจำนวน 66 ตัว (หรือเท่ากับ 37.5 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งจากจำนวนไรที่ถูกผึ้งหลวงกัดทำลาย 66 ตัว พบว่าเป็นไรที่ส่วนของขาถูกผึ้งกัดทำลายจำนวน 39 ตัว (หรือเท่ากับ 59.1 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 5 ข) และเป็นไรที่ทั้งส่วนของขาและลำตัวถูกผึ้งกัดทำลายจำนวน 27 ตัว (หรือเท่ากับ 40.9 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 5 ค)

ตารางที่ 1. จำนวนไรวาร์รัวที่ร่วงตกลงมาจากรังของผึ้งหลวงและจำนวนไรวาร์รัวที่ถูกผึ้งกัดทำลาย

รังที่	เดือน	จำนวนวันเก็บตัวอย่าง (วัน)	จำนวนไรที่ร่วงตกลงมาทั้งหมด (ตัว)	จำนวนไรที่ปกติ (ตัว)	จำนวนไรที่ถูกผึ้งกัดทำลาย (ตัว)		
					รวม	ถูกกัดทำลายที่ขา	ถูกกัดทำลายทั้งขาและลำตัว
1	พ.ย.49 - ก.ค.50	265	69	41	28	14	14
2	ก.พ.50 - ก.ค.50	178	56	40	16	12	4
3	ม.ค.50 - มิ.ย.50	165	10	6	4	2	2
4	ธ.ค.49 - พ.ค.50	172	11	6	5	3	2
5	ม.ค.50 - มิ.ย.50	168	9	5	4	3	1
6	ม.ค.49 - ก.ค.50	201	8	5	3	1	2
7	ต.ค.49 - มิ.ย.50	262	13	7	6	4	2
รวม (เปอร์เซ็นต์)		**1,411**	**176**	**110 (62.5)**	**66 (37.5)**	**39 (59.1)**	**27 (40.9)**

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 5. ไรวาร์รัวที่ร่วงตกลงมาจากรังของผึ้งหลวง (ก) ไรที่มีสภาพปกติ
(ข) ไรที่ส่วนของขาถูกผึ้งกัดทำลาย (ค) ไรที่ทั้งส่วนของขาและลำตัวถูกผึ้งกัดทำลาย
ที่มา : (ถ่ายภาพโดย บุญมี กวินเสกสรรค์, 2550)

พฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งหลวง

จากการศึกษาจำนวนตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ร่วงตกลงมาจากผึ้งหลวงจำนวน 7 รัง พบว่าแต่ละรังมีจำนวนตัวอ่อนของผึ้งหลวงร่วงตกลงมาอยู่ระหว่าง 155-285 ตัว (ตารางที่ 2) และพบว่าในผึ้งหลวงแต่ละรังมีอัตราการร่วงตกลงมาของตัวอ่อนอยู่ระหว่าง 0.9-1.1 ตัวต่อวัน ซึ่งโดยเฉลี่ยมีตัวอ่อนผึ้งหลวงร่วงหล่นตกลงมาจากผึ้งแต่ละรัง 1 ตัวต่อวัน

ตารางที่ 2. จำนวนตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ร่วงตกลงมาจากผึ้งหลวงจำนวน 7 รัง

รังที่	เดือน	จำนวนวันเก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอ่อนของผึ้งหลวง	อัตราการร่วงตกของตัวอ่อนผึ้งหลวง (ตัว/วัน)
1	พ.ย.49 - ก.ค.50	265	276	1
2	ก.พ.50 - ก.ค.50	178	198	1.1
3	ม.ค.50 - มิ.ย.50	165	173	1
4	ธ.ค.49 - พ.ค.50	172	168	1
5	ม.ค.50 - มิ.ย. 50	168	155	0.9
6	ม.ค.49 - ก.ค.50	201	203	1
7	ต.ค.49 - มิ.ย. 50	262	285	1.1
รวมหรือเฉลี่ย		**1,411**	**1,458**	**1**

อภิปรายผลการทดลอง

กลไกการป้องกันไรวาร์รัวของผึ้งหลวง

ผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าผึ้งงานของผึ้งหลวงมีประสิทธิภาพกัดทำลายไรวาร์รัว 37.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ซึ่งพฤติกรรมทำความสะอาดตัวของผึ้งหลวงไม่เพียงแต่กำจัดไรออกจากตัวของผึ้งเท่านั้นแต่ยังฆ่าไรอีกด้วย โดยการกัดทำลายที่ส่วนขาของไร (59.1 เปอร์เซ็นต์) และกัดทำลายทั้งส่วนของขาและบริเวณลำตัวของไร (40.9 เปอร์เซ็นต์) ไรวาร์รัวไม่ใช่ศัตรูตามธรรมชาติของผึ้งหลวงโดยไรชนิดนี้ไม่สามารถแพร่พันธุ์เพิ่มจำนวนได้ภายในรังของผึ้งหลวง ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีรายงานว่าพบไรวาร์รัวภายในหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้งหลวง ไรวาร์รัวเป็นศัตรูธรรมชาติของผึ้งโพรงเมื่อมีการนำผึ้งพันธุ์เข้ามาเลี้ยงในเขตพื้นที่ซึ่งมีผึ้งโพรงทำรังอาศัยอยู่ ไรวาร์รัวได้แพร่จากรังของผึ้งโพรงเข้าไปในรังของผึ้งพันธุ์และกลายเป็นศัตรูที่ร้ายแรงของผึ้งพันธุ์ จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามีไรวาร์รัวจำนวนมากตกลงมาจากผึ้งหลวงรังที่ 1 (69 ตัว) และรังที่ 2 (56 ตัว) ซึ่งผึ้งหลวงทั้งสองรังนี้อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นเขตพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงผึ้งพันธุ์เป็นจำนวนมากและมีผึ้งโพรงอาศัยอยู่ตามธรรมชาติด้วย ดังนั้นไรวาร์รัวที่ร่วงตกลงมาจากผึ้งหลวงทั้งสองรังนี้ส่วนใหญ่น่าจะเป็นไรวาร์รัวจากรังของผึ้งพันธุ์และอีกส่วนหนึ่งเป็นไรวาร์รัวจากรังของผึ้งโพรงซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงแพร่เข้าไปในผึ้งหลวงทั้งสองรังนี้ สำหรับผึ้งหลวงรังที่ 3-7 ซึ่งอยู่ในจังหวัดสมุทรสงคราม พบว่าแต่ละรังมีไรวาร์รัวร่วงตกลงมาจำนวนไม่มาก (8-13 ตัว) ซึ่งในเขตพื้นที่จังหวัดสมุทรสงครามมีผึ้งโพรงอาศัยอยู่ตามธรรมชาติเป็นจำนวนมากและมีการนำผึ้งพันธุ์เข้าไปเก็บน้ำผึ้งในช่วงที่ดอกลิ้นจี่บาน ดังนั้นไรวาร์รัวที่ตกลงมาจากผึ้งหลวงรังที่ 3-7 น่าจะเป็นไรจากรังของผึ้งโพรงและผึ้งพันธุ์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงแพร่เข้าไปในรังของผึ้งหลวงเหล่านี้

จากการที่ผึ้งงานของผึ้งหลวงมีพฤติกรรมทำความสะอาดตัวที่มีประสิทธิภาพสูง จึงทำให้ไรวาร์รัวไม่สามารถแพร่พันธุ์เพิ่มจำนวนภายในหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้งหลวงได้ ดังนั้นไรชนิดนี้จึงไม่เป็นอันตรายต่อผึ้งหลวง โดยปกติผึ้งหลวงจะใช้พฤติกรรมทำความสะอาดตัวเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมประชากรไร *T. clareae* และไร *T. koenigerum* ภายในรังของผึ้งหลวงเพื่อไม่ให้ไรทั้งสองชนิดนี้เพิ่มจำนวนจนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อผึ้งหลวง โดยผึ้งงานของผึ้งหลวงมีความสามารถในการกัดทำลายไร *T. clareae* ในระดับที่สูงมากถึง 73-94.7 เปอร์เซ็นต์ (Rath & Delfinado-Baker, 1990; Koeniger et al., 2002; Kavinseksan, 2003) และมีความสามารถในการกัดทำลายไร *T. koenigerum* สูงถึง 76.3 เปอร์เซ็นต์ (บุญมี กวินเสกสรรค์, 2548) ซึ่งประสิทธิภาพในการทำความสะอาดตัวและกัดทำลายไรของผึ้งหลวงมีผลทำให้อัตราการแพร่ระบาดของไร *T. clareae* (0.3 เปอร์เซ็นต์) และไร *T. koenigerum* (0.04 เปอร์เซ็นต์) บนผึ้งหลวงตัวเต็มวัยอยู่ในระดับที่ต่ำมาก (Kavinseksan, 2003; บุญมี กวินเสกสรรค์, 2548) ดังนั้นพฤติกรรมทำความสะอาดตัวของผึ้งหลวงจึงเป็นกลไกมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมการแพร่ระบาดของไรวาร์รัว ไร *T. clareae* และไร *T. koenigerum* ซึ่งพฤติกรรมทำความสะอาดตัวของผึ้งสามารถถ่ายทอดไปยังผึ้งรุ่นลูกรุ่นหลานได้ เนื่องจากถูกควบคุมโดยยีนที่สามารถถ่ายทอดได้ (Harbo and Harris, 1999) ดังนั้นถ้าสามารถทำให้ผึ้งพันธุ์ที่ใช้เลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมมีพฤติกรรมทำความสะอาดตัวที่มีประสิทธิภาพสูงได้ จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดไรได้อย่างมาก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก

พฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งหลวง

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งหลวงภายใต้สภาพธรรมชาติ โดยศึกษาจากตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ร่วงตกลงมาจากรังของผึ้ง ซึ่งโดยเฉลี่ยมีตัวอ่อนของผึ้งหลวงร่วงตกลงมารังละ 1 ตัวต่อวัน (ตารางที่ 2) แต่ในความเป็นจริงอัตราการเปิดฝาหลอดรวงเพื่อนำตัวอ่อนของผึ้งไปทิ้งภายนอกรังอาจจะสูงกว่านี้มาก เนื่องจากผึ้งงานสามารถนำตัวอ่อนของผึ้งไปทิ้งนอกแผ่นพลาสติกที่รองอยู่ใต้รังได้ ผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Woyke et al. (2004) ที่ว่าผึ้งงานของผึ้งหลวงสามารถเปิดฝาหลอดรวงและนำตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกทำให้ตายด้วยวิธีการแช่แข็งไปทิ้งภายนอกรังได้ ตัวอ่อนของผึ้งหลวงที่ร่วงตกลงมาบางตัวมีสีดำคล้ำซึ่งเป็นลักษณะตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลาย ดังนั้นพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งหลวงจึงสามารถใช้ควบคุมได้ทั้งประชากรไรและการแพร่ระบาดของโรค โดยผึ้งงานของผึ้งหลวงมีความสามารถในการตรวจหาตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลายและตรวจหาไรที่อยู่ภายในหลอดรวงตัวอ่อนของผึ้งที่ปิดฝาหลอดรวงแล้ว จากนั้นทำการเปิดฝาหลอดรวงแล้วนำทั้งไรและตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกไรหรือเชื้อโรคเข้าทำลายไปทิ้งภายนอกรัง

พฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังของผึ้งงานอาจทำให้สภาพของรังอ่อนแอลงได้ ถ้ามีการเปิดฝาหลอดรวงแล้วนำตัวอ่อนของผึ้งไปทิ้งเป็นจำนวนมาก Woyke (2001) รายงานว่าผึ้งงานของผึ้งพันธุ์สามารถตรวจหาไร *T. clareae* ที่อยู่ภายในหลอดรวง

1993; Kavinseksan et al., 2003) การมีช่วงเวลาที่ไม่มีตัวอ่อนของผึ้งภายในรัง (Kavinseksan, 2003) พฤติกรรมทำความสะอาดตัวของผึ้งงาน (Koeniger et al., 2002; บุญมี กวินเสกสรรค์, 2548) และพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรัง

สรุปผลการศึกษา

ผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าผึ้งหลวงมีพฤติกรรมทำความสะอาดตัวที่มีประสิทธิภาพสูง และใช้เป็นกลไกเพื่อต้านทานต่อไรวาร์รัว โดยผึ้งงานของผึ้งหลวงมีความสามารถในการกัดทำลายไรวาร์รัวโดยเฉลี่ย 37.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไรวาร์รัวส่วนมากถูกกัดทำลายที่ส่วนของขา 59.1 เปอร์เซ็นต์ และถูกกัดทำลายทั้งส่วนของขาและบริเวณลำตัว 40.9 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าผึ้งหลวงมีพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรัง ซึ่งเป็นกลไกอีกอย่างหนึ่งที่ใช้ในการต้านทานต่อไรและเชื้อโรคที่เข้าทำลายตัวอ่อนของผึ้ง โดยผึ้งงานของผึ้งหลวงมีความสามารถในการตรวจหาตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกเชื้อโรคหรือไรเข้าทำลายซึ่งอยู่ภายในหลอดรวงที่ปิดฝาแล้ว จากนั้นผึ้งงานใช้ปากกัดเพื่อเปิดฝาหลอดรวง แล้วนำทั้งไรและตัวอ่อนของผึ้งที่ถูกไรหรือเชื้อโรคเข้าทำลายไปทิ้งภายนอกรัง ซึ่งโดยเฉลี่ยมีตัวอ่อนของผึ้งหลวงร่วงตกลงมาจากผึ้งแต่ละรังอย่างน้อย 1 ตัวต่อวัน

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผึ้งหลวงมีพฤติกรรมทำความสะอาดตัวที่มีประสิทธิภาพสูงและมีพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรัง ซึ่งเป็นกลไกที่สามารถใช้ในการ

ผลการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าผึ้งหลวงมีพฤติกรรมทำความสะอาดรวงรังและใช้เป็นกลไกในการต้านทานต่อไรและโรค ซึ่งการควบคุมโรคและไรภายในรังของผึ้งหลวงเป็นผลมาจากหลายกลไกเช่น การอพยพทิ้งรัง (Koeniger et al.,

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาที่ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และโปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย และขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

บุญมี กวินเสกสรรค์. (2548). กลไกการป้องกันไร *Tropilaelaps koenigerum* ของผึ้งหลวง *Apis dorsata* Fabricius. **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์** 5(2): 67-83.

Boecking, O., and Drescher, W. (1990). The reaction of worker bees in different *Apis mellifera* colonies to *Varroa* infested brood cells. **Proceedings of the international symposium on recent research on bee pathology, Gent, Belgium**, pp. 41-42.

Boecking, O., and Drescher, W. (1991). Response of *Apis mellifera* L. colonies infested with *Varroa jacobsoni* Oud. **Apidologie** 22: 237-241.

Boecking, O., Rath, W., and Drescher, W. (1992). *Apis mellifera* removes *Varroa jacobsoni* Oud. and *Tropilaelaps clareae* Delfinado & Baker from sealed brood in the tropics. **Am. Bee J.** 132: 732-734.

Burgett, D. M., & Rossignol, P. A. (1990). A model of dispersion and regulation of brood mite (*Tropilaelaps clareae*) parasitism on the giant honey bee (*Apis dorsata*). **Can. J. Zool**. 68: 1423-1427.

De Guzman, L. I., Rinderer, T. E., Stelzer, J. A., Beaman, L., Delatte, G., & Harper, C. (2001). Hygienic behavior by honey bees from Far-eastern Russia. **Am. Bee J.** 141: 58-60.

Gilliam, M., Taber, S. I., and Richardson, G. V. (1983). Hygienic behavior of honey bees in relation to chalkbrood disease. **Apidologie** 14: 29-39.

Park, O. W. (1937). Testing for resistance to American foulbrood in honey bees. **J. Econ. Entomol**. 30(3): 504-512.

Harbo, J. R., & Harris, J. W. (1999). Heritability in honey bees (Hymenoptera: Apidae) of characteristics associated with resistance to *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae). **J. Econ. Entomol.** 92 (2): 261-265.

Kavinseksan, B. (2003). **Defense mechanisms of *Apis dorsata* Fabricius and ARS Primorsky honey bee *Apis mellifera* Linnaeus to the bee mite *Tropilaelaps clareae* Delfinado and Baker**. Ph.D. Dissertation. Chulalongkorn University.

Kavinseksan, B., Wongsiri S., de Guzman L. I., & Rinderer T.E. (2003). Absence of *Tropilaelaps* infestation from recent swarms of *Apis dorsata* in Thailand. **J. Apic. Res.**: 49-50.

Kavinseksan, B., Wongsiri, S., Rinderer, T.E., & De Guzman, L. (2004). Comparison of hygienic behavior of Thai commercial and ARS Russian honey bees. **Am. Bee J**. 144 (11): 870-872.

Koeniger, G., Koeniger, N., Anderson, D.L., Lekprayon, C., and Tingek, S. (2002). Mites from debris and sealed brood cells of *Apis dorsata* colonies in Sabah (Borneo) Malaysia, including a new haplotype of *Varroa jacobsoni*. **Apidologie** 33: 15-24.

Koeniger, N., & Koeniger, G. (1980). Observations and experiments on migration and dance communication of *Apis dorsata* in Sri Lanka. **J. Apic. Res.** 19 (1): 21-34.

Koeniger, N., Koeniger, G., Mardan, M., and Wongsiri, S. (1993). Possible effects of regular treatments of varroatosis on the host-parasite relationship between *Apis mellifera* and *Varroa jacobsoni*. In L.J. Connor., T. Rinderer., H.A. Sylvester and S. Wongsiri (eds.). **Asian apiculture.** Cheshire, CT, Wicwas Press: 541-550 pp.

Rath, W. (1991). **Investigation on the parasite mites *Varroa jacobsoni* Oud. and *Tropilaelaps clareae* Delfinado & Baker and their hosts *Apis cerana* Fabr., *Apis dorsata* Fabr. and *Apis mellifera* L.** Ph.D. Dissertation. Fakulat der Rheinsischen Friedrich Wilhelms Universitat Bonn, Germany.

Rath, W., & Delfinado-Bake, M. (1990). Analysis of *Tropilaelaps clareae* populations from the debris of *Apis dorsata* and *Apis mellifera* in Thailand. **Proceedings of the apimondia symposium recent research on bee pathology, Gent, Belgium**: 86-89 pp.

Ritter, W., & Schneider-Ritter, U. (1988). Differences in biology and means of

controlling *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*, two novel parasitic mites of *Apis mellifera*. In G. R. Needham, R. E. Page, M. Delfinado-Baker & C. E. Bowman (eds.). **Africanized honey bees and bee mites.** New York, Halsted Press: 387-395.

Rothenbuhler, W. C. 1964. Behavior genetics of nest cleaning in honey bees: IV. Responses of F_1 and backcross generations to disease-killed brood. **Am. Zoologist** 4: 111-123.

Spivak, M., & Reuter, G. S. (1998). Honey bee hygienic behavior. **Am. Bee J.** 138(4): 283-286.

Spivak, M., & Gilliam, M. 1993. Facultative expression of hygienic behavior in honey bees in relation to disease resistance. **J. Apic. Res.** 32: 147-157.

USDA. (2000). *Varroa* found in New Zealand. **Amer Bee J.** 140(6): 438.

Wongsiri, S., Tangkanasing, P., and Sylvester, H.A. (1989a). The resistance behavior of *Apis cerana* against *Tropilaelaps clareae*. **Proceedings of the First Asia-Pacific Conference of Entomology, Chaing Mai, Thailand**: 828-836 pp.

Wongsiri, S., Tangkanasing, P., and Sylvester, H.A. (1989b). Mites, pests and beekeeping with *Apis cerana* and *Apis mellifera* in Thailand. **Am. Bee J.** 127: 500-503.

Woyke, J. (2001). Different reaction of *Apis dorsata* and *Apis mellifera* to brood infestation by parasite mites. **Proc. 3rd AAA Conf. on Bee Res. And Beekeeping Dev., Hanoi, Vietnam, 1966**: 172-175 pp.

Woyke, J., Wilde, J., & Reddy, C. C. (2004). Open-air-nesting honey bees *Apis dorsata* and *Apis laboriosa* differ from the cavity-nesting *Apis mellifera* and *Apis cerana* in brood hygienic behaviour. **Journal of Invertebrate Pathology** 86: 1-6.

Scott, B. (2007). **http://en.wikipedia.org/wiki/Varroa_destructor**