



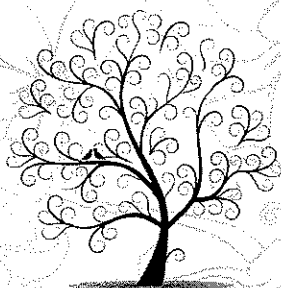
คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

Proceedings



การประชุมวิชาการ

งานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 11
(เกษตรภาคเหนือตอนล่าง)



“การสร้างความเข้มแข็งทางการเกษตร
ด้วยเครือข่ายทางวิชาการในเอเชียตะวันออกเฉียง”

30-31

กรกฎาคม 2556



ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง <i>Tetragonula laeviceps</i> (Smith, 1857) ในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก	326
นพมาศ วันทองสุข นฤมล เชิญปุ๋ย ชัยณรงค์ คำป้อม พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ และรัชชณีน จงจิตวิมล	
การใช้ประโยชน์จากพืชในพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงจังหวัดพิษณุโลก – เพชรบูรณ์ บงกช เผ่าตะใจ นพมาศ วันทองสุข นฤมล เชิญปุ๋ย จริญญาพร หมั่นกิจ และรัชชณีน จงจิตวิมล	332
ผลของไคโดซานและแคลเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลพริกชี้ฟ้า วัลลภา วอทอง และมยุรี กระจายกลาง	339
การศึกษาการสูญเสียปริมาณธาตุอาหารจากการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ทำการเกษตร กรณีศึกษาการใช้แถบหญ้าแฝก ปิยะดา วชิรวงศกร ณัฐวุฒิ คงคุ้ม และประวิทย์ หุ่นทอง	350
ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้แถบหญ้าแฝกในพื้นที่ทำการเกษตร ปิยะดา วชิรวงศกร นิพล แก้วพันธ์ และอุษณีย์ ทิมสูงเนิน	358
การศึกษาสูตรอาหารในการชักนำให้เกิดยอดและรากของกะตังใบ ณัฐพล มหาชัย และวนิดา แซ่จึ้ง	366
คุณภาพทางจุลชีววิทยาของบ๊วยจากแหล่งจำหน่ายต่างๆ สุนิตรา กามีสักดิ์ สุวรินทร์ บำรุงสุข และแสงมณี ชิงดวง	370
ประสิทธิภาพของหญ้าแฝกในการลดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ทำการเกษตร กรณีศึกษา: หมู่บ้านโคกผกหวาน อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก ปิยะดา วชิรวงศกร บุญสืบ ทองคำ ณัฐวุฒิ คงคุ้ม และวัฒนา ไตรพรมมา	375
ผลของระดับ pH และระดับน้ำตาลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเรณูของว่านแสงอาทิตย์ ว่านสี่ทิศ และว่านมหาลาภ รุ่งนภา ช่างเจรจา พงศยุทธ์ นวลบุญเรือง และสันติ ช่างเจรจา	383
การศึกษาความสัมพันธ์ของช่วงเวลา ต่อการเปิด-ปิดปากใบของมะนาวคาสิต ก่อนและหลังให้น้ำ สันติ ช่างเจรจา ชิติ ศรีตนทิพย์ ยุทธนา เขาสุเมรุ และ รุ่งนภา ช่างเจรจา	388

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *Tetragonula laeviceps*
(Smith, 1857) ในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก
THE FACTORS AFFECTING FORAGING BEHAVIORS OF STINGLESS BEE
Tetragonula laeviceps (SMITH, 1857) IN PIBULSONGKRAM RAJABHUT
UNIVERSITY, PHITSANULOK PROVINCE

นพมาศ วันทองสุข นฤมล เชียงปู ชัยณรงค์ คำปอม พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ¹ และรัชฌณิน จงจิตวิมล^{*}

Noppamart Wanthongsuk, Naroumon Sieng-poo, Chainarong Kumpom, Pisit Poolprasert
and Touchkanin Jongjitvimol^{*}

บทคัดย่อ

ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857) ในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก ตั้งแต่เดือนมีนาคม - เดือนเมษายน 2555 โดยวิธีการสำรวจบริเวณหน้ารังตลอดช่วงวัน พบว่าชันโรงออกหาอาหารและกลับเข้ารังมากที่สุดในช่วงเวลาประมาณ 09.00 - 12.15 น. ที่อุณหภูมิประมาณ 37.1 - 37.2 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 59 - 60 และมีความเข้มแสงประมาณ 1,633 - 1,639 K.Lux. อย่างไรก็ตามอุณหภูมิและความเข้มแสงที่สูงหรือต่ำกว่าช่วงดังกล่าวจะมีผลกระทบต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง เป็นผลทำให้จำนวนชันโรงที่ออกหาเกสรนั้นลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้พฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรงที่ลดลงเป็นผลมาจากความชื้นสัมพัทธ์สูงและฝนตก เป็นผลทำให้ชันโรงไม่สามารถบินออกจากรังเพื่อไปหาอาหารได้

คำสำคัญ: ชันโรง พฤติกรรม ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ

Abstract

The factors affecting foraging behavior of the stingless bee *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857) was observed in front of their nests during the day time at Pibulsongkram Rajabhut University, Phitsanulok province between March and April, 2012. The results revealed that foraging behavior of stingless bees were mostly found between 09.00 am. - 12.15 pm, when the temperature was between 37.1 - 37.2 °C, relative humidity was 59 - 60% and light intensity was between 1,633 - 1,639 K.Lux. However, the temperature and light intensity were higher or lower than period as above, might be effected on the foraging behavior of the stingless bees. Consequently, the numbers of stingless bees are forage decrease in

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก 65000

^{*}Corresponding author : E-mail : touchkanin@live.psru.ac.th

continuously. In addition, the decreasing foraging activity of the stingless bees was affected by the high relative humidity and rain, resulting the stingless bees were not able to fly out from their nests.

Keywords: stingless bee behavior relative humidity temperature

บทนำ

ชันโรงเป็นแมลงผสมเกสร เป็นตัวนำเกสรตัวผู้ไปสู่เกสรตัวเมีย ทำให้พืชประสบผลสำเร็จในการสืบพันธุ์ การผสมจะเกิดขึ้นได้ เมื่อละอองเรณูที่ติดตามตัวชันโรงหล่นลงบนดอกไม้มที่ชันโรงบินไปเกาะ ซึ่งอาจเป็นดอกเดียวกันหรือต่างดอกก็ได้ (อินทวัฒน์, 2537) ชันโรงจัดเป็นแมลงสังคมที่มีวิวัฒนาการสูง โดยมีการสะสมอาหารและเป็นแมลงที่มีประโยชน์แก่ธรรมชาติและมนุษย์ ช่วยให้เกิดความหลากหลายของพืชดอกและพืชเศรษฐกิจ เช่น ทูเรียน เงาะ ลิ้นจี่ และลำไย เป็นต้น (วันทา, 2546; พงษ์ศักดิ์, 2549) สิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องมีการปรับตัวเพื่อหาวิธีการหลีกเลี่ยงการแข่งขันที่จะเกิดขึ้น เช่น มีการใช้พืชอาหารที่แตกต่างกัน มีรยางค์ที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหารที่แตกต่างกัน และอาจมีช่วงเวลาในการหาอาหารไม่ให้ซ้อนทับกัน เป็นต้น ทำให้สามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันและมีการแบ่งปันทรัพยากรระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกันได้ (Pianka, 2000; รัชคณิน, 2549) การเพิ่มประชากรของชันโรงในธรรมชาติมีอัตราการเพิ่มขึ้นที่ต่ำ ในขณะที่ป่าซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของชันโรงถูกทำลายลงในอัตราที่สูงขึ้น จากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการพัฒนาที่อยู่อาศัยของมนุษย์ ประชากรของชันโรงจึงลดน้อยลง (สมนึก และอรุณรัตน์, 2549) และมีปัจจัยหลาย ๆ ด้านที่มีผลกระทบโดยตรงต่อพฤติกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะพฤติกรรมในการออกหาอาหาร ทำให้ชันโรงต้องมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (รัชคณิน และคณะ, 2547) ชันโรง *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857) เป็นแมลงที่ผสมเกสรได้ดี สามารถเลี้ยงและขยายพันธุ์ง่าย (อัญชลี, 2546) ซึ่งในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก เป็นพื้นที่ที่พบชันโรง *T. laeviceps* ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps* ในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก โดยสังเกตพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการหาอาหารของชันโรง ที่บริเวณหน้ารั้ว จำนวน 2 รัง ระหว่างเดือนมีนาคม 2555 - เดือนเมษายน 2555 ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. ติดต่อกัน 3 วันในทุก 14 วัน รวมทั้งสิ้น 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 16 - 18 มีนาคม 2555

ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 2 - 4 เมษายน 2555

ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 19 - 21 เมษายน 2555

1.1 บันทึกข้อมูลจำนวนตัวที่บินออกจากรังและจำนวนตัวที่บินกลับเข้ารัง โดยสุ่มศึกษาเวลาในการออกหาอาหารของชันโรงทุกครั้งชั่วโมงครึ่งละ 15 นาที ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น.

1.2 บันทึกข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง โดยสุ่มศึกษาเวลาในการออกหาอาหารของชันโรงทุกๆ 15 นาที ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น.

2. วิเคราะห์ช่วงเวลาและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps*

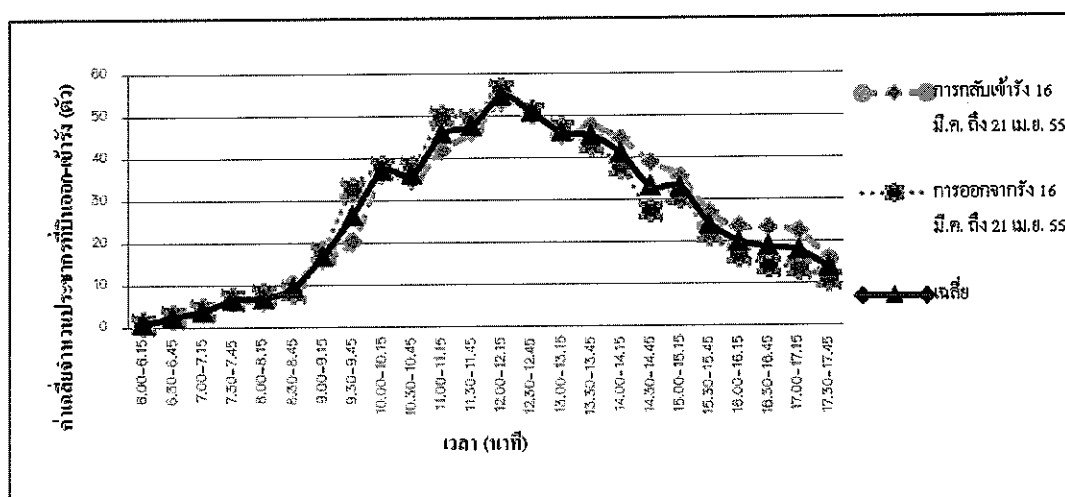
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลที่ได้จากการศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps* ในพื้นที่ศึกษามีดังนี้

1. พฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps*

จากการศึกษาพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps* ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 16 - 18 มีนาคม พ.ศ. 2555 ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. พบว่า ชันโรงออกหาอาหารมากที่สุดในช่วงประมาณ 09.00 – 12.30 น. และกลับเข้ารังมากที่สุดในช่วงเวลาประมาณ 09.00 – 13.00 น. ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 2 - 4 เมษายน พ.ศ. 2555 ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. พบว่า ชันโรงออกหาอาหารมากที่สุดในช่วงประมาณ 09.00 – 12.00 น. ในทำนองเดียวกันชันโรงจะกลับเข้ารังมากที่สุดในช่วงเวลาประมาณ 09.00 – 12.00 น. และครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 19 - 21 เมษายน พ.ศ. 2555 ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. พบว่า ชันโรงออกหาอาหารมากที่สุดในช่วงประมาณ 09.00 – 12.30 น. และกลับเข้ารังมากที่สุดในช่วงเวลาประมาณ 09.00 – 13.30 น.

จากการศึกษาพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps* ทั้ง 3 ครั้ง ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. พบว่า ชันโรงงานออกหาอาหารมากที่สุดในช่วงประมาณ 09.00 – 12.00 น. ในทำนองเดียวกันชันโรงจะกลับเข้ารังมากที่สุดในช่วงเวลาประมาณ 09.00 – 12.00 น. (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของเวลาต่อจำนวนประชากรที่บินเข้า-ออกรังของชันโรง *T. laeviceps*

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps*

อุณหภูมิที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของชันโรงอยู่ในช่วงประมาณ 37.1 - 37.2 องศาเซลเซียส ซึ่งสัมพันธ์กับช่วงเวลาประมาณ 12.00 - 12.15 น. ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 59 - 60 และความเข้มแสงอยู่ในช่วงประมาณ 1,633 - 1,639 K.Lux ซึ่งเป็นช่วงที่ชันโรงออกหาอาหารมากที่สุด แต่ถ้าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสงสูงหรือต่ำกว่าช่วงดังกล่าว จะทำให้ชันโรงมีพฤติกรรมในการออกหาอาหารลดลงอย่างต่อเนื่อง

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิกับความชื้นสัมพัทธ์พบว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้นอุณหภูมิจะสูงขึ้น ดังนั้นชันโรงมีพฤติกรรมการออกหาอาหารที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิกับความเข้มแสงพบว่า ความเข้มแสงจะมีทิศทางเดียวกับอุณหภูมิ นั่นคือ ถ้าความเข้มแสงสูงขึ้นอุณหภูมิจะสูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกันเมื่อความเข้มแสงต่ำลงอุณหภูมิก็จะต่ำลงเช่นกัน เมื่อความเข้มแสงอยู่ในช่วงประมาณ 1,633 - 1,639 K.Lux และอุณหภูมิอยู่ในช่วงประมาณ 37.1 - 37.2 องศาเซลเซียส เป็นช่วงที่ชันโรงมีพฤติกรรมการหาอาหารมากที่สุด ถ้าช่วงของความเข้มแสงและอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าช่วงดังกล่าว จะทำให้ชันโรงมีพฤติกรรมการหาอาหารลดลง

เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์กับความเข้มแสงพบว่า ความชื้นสัมพัทธ์จะแปรผกผันกับความเข้มแสง กล่าวคือ เมื่อความเข้มแสงสูงขึ้นความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง ในขณะเดียวกันเมื่อความเข้มแสงต่ำลงความชื้นสัมพัทธ์จะสูงขึ้น จากการศึกษาพฤติกรรมในการออกหาอาหารของชันโรง พบว่าชันโรงมีพฤติกรรมในการออกหาอาหารเพิ่มมากขึ้น เมื่อความเข้มแสงสูงขึ้นความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps* ตั้งแต่เดือนมีนาคม - เดือนเมษายน 2555 โดยใช้วิธีสำรวจบริเวณหน้ารังตลอดช่วงวันชันโรงออกหาอาหารและกลับเข้ารังมากที่สุดในช่วงเวลาประมาณ 09.00 - 12.00 น. ผลการศึกษานี้มีความใกล้เคียงกับการศึกษาของอัญชลี (2546) โดยพบว่าชันโรง *T. laeviceps* มีช่วงเวลาในการเข้าออกรัง การนำละอองเรณูและการนำน้ำหวานกลับเข้ารังมากที่สุดคือ ช่วงเวลา 09.00 - 11.15 น. และการศึกษาของเฉลิมขวัญ (2552) พบว่าชันโรง *T. laeviceps* ลงตอมดอกสตรอเบอรี่มากที่สุด ตั้งแต่เวลา 09.00 - 10.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บละอองเรณูและน้ำหวาน

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง *T. laeviceps* พบว่าในช่วงเวลา 12.00 - 12.15 น. ซึ่งชันโรงออกหาอาหารมากที่สุด มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิประมาณ 37.1 - 37.2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 59 - 60 และมีความเข้มแสงประมาณ 1,633 - 1,639 K.Lux แต่ถ้ามีอุณหภูมิและความเข้มแสงสูงหรือต่ำกว่าช่วงดังกล่าว จำนวนชันโรงที่ออกหาอาหารจะลดลงอย่างต่อเนื่อง และชันโรงงานจะมีการกระพือปีกบริเวณหน้ารังเพื่อระบายความร้อนภายในรัง นอกจากนี้ในช่วงวันที่ฝน

ใกล้ตมมีอุณหภูมิต่ำ ชันโรงจะออกหาอาหารช้ากว่าวันที่มีอุณหภูมิสูง เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงและมีฝนตกทำให้ปีกของชันโรงเปียก จึงทำให้ชันโรงไม่สามารถบินไปออกหาอาหารได้ ผลจากการศึกษานี้มีความแตกต่างกับการรายงานของเฉลิมขวัญ (2552) ที่พบว่าชันโรงชนิดนี้มีการลงตอมดอกสตรอเบอรี่มากที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 16 - 23 องศาเซลเซียส สาเหตุอาจเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศและอุณหภูมิที่ต่ำกว่า มีผลทำให้การศึกษาที่ได้แตกต่างกัน นอกจากนี้การบานของดอกไม้คาดว่าจะมีผลต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของชันโรง เนื่องจากชันโรงมีการปรับตัวเพื่อการอยู่รอด

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าชันโรง *T. laeviceps* มีพฤติกรรมการออกหาอาหารเพิ่มขึ้นหรือลดลงจึงน่าจะมีการศึกษาความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่กรุณาให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางในการทำงานวิจัยและช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เป็นอย่างดีตลอดมาจนการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมขวัญ เกตุมนิ. (2552). การใช้ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) และชันโรง (*Trigona laeviceps* Smith) ในการผสมเกสรเพื่อเพิ่มผลผลิตของสตรอเบอรี่ (*Fragaria x ananassa* Duch.) พันธุ์ 329. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัชคณิน จงจิตวิมล, กมลภรณ์ บุญถาวร, วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ และสว่าง สีตะวัน. (2547). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการหาอาหารของชันโรง *Trigona collina* Smith. (Apidae, Meliponinae) ในป่าเบญจพรรณ. วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 1(1), 75-86.
- รัชคณิน จงจิตวิมล. (2549). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการหาอาหารและการแบ่งปันทรัพยากรอาหารของชันโรง 3 ชนิด (*Trigona apicalis* Smith, *T. collina* Smith และ *T. fimbriata* Smith) ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พงษ์ศักดิ์ จินตฤทธิ์. (2549). ความหลากหลายและขยายพันธุ์ชันโรง (*Trigona* spp.) เพื่อช่วยผสมเกสรให้กับลิ้นจี่ในโครงการทองผาภูมิ 72 พรรษามหาราชอำเภทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันทา ทวีผล. (2546). การศึกษาชีววิทยาของชันโรง *Trigona (Lepidotrigona) terminate* Smith และประสิทธิภาพการช่วยผสมเกสรทุเรียนพันธุ์ชะนี (*Durio zibethinus* L.). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมนึก บุญเกิด และอรุณรัตน์ กมขันธ์. (2549). โครงการศึกษานุกรมวิธานชันโรงในภาคใต้ของประเทศไทย. สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อัญชลี นามวงษ์. (2546). ประสิทธิภาพของชันโรง *Trigona laeviceps* Smith (Hymenoptera: Apidae) ในการเพิ่มผลผลิตของแก้วมังกร (*Hylocereus* spp.). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อินทวัฒน์ บุรีคำ. (2537). บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.

Pianka, E.R. (2000). *Evolutionary Ecology* (6th ed.). San Francisco: Benjamin-Cummings, Addison-Wesley-Longman.
