NU Science Journal 2006; 3(1): 85 - 94

พลวัตรประชากรในการหาอาหารของชันโรง *Trigona apicalis* Smith, 1857, *T. collina* Smith, 1857 และ *T. fimbriata* Smith, 1857

ธัชคณิน จงจิตวิมล* และวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ

Foraging Population Dynamics of Stingless Bees; *Trigona apicalis* Smith, 1857, *T. collina* Smith, 1857 and *T. fimbriata* Smith, 1857

Touchkanin Jongjitvimol* and Wandee Wattanachaiyingcharoen

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

*Corresponding author. E-mail: Touchkanin@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาพลวัตรประชากรในการหาอาหารของชันโรง *T. apicalis*, *T. collina* และ *T. fimbriata* ในป่าเบญจพรรณ ณ สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าพิษณุโลก พบว่าอุณหภูมิและความเข้มแสงเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเริ่มออกหาอาหาร และเมื่อสร้างสมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารและที่เก็บละอองเรณูของชันโรงแต่ละชนิด พบว่าสมการ Cubic ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Sq) มากที่สุด โดยชันโรงแต่ละชนิดจะมีช่วงเวลาในการออกหาอาหารมากที่สุดที่แตกต่างกัน คือช่วงเวลาในการออกหาอาหารมากที่สุดของ *T. apicalis* อยู่ในช่วง 08.00 น. – 09.30 น. *T. collina* อยู่ในช่วง 09.30 น. – 11.00 น. และ *T. fimbriata* อยู่ในช่วง 06.00 น. – 08.30 น.

คำสำคัญ: พลวัตรประชากร ชันโรง *Trigona apicalis, T. collina, T. fimbriata*

Abstract

Population dynamics of the stingless bees, *T. apicalis*, *T. collina* and *T. fimbriata* were investigated at Phitsanulok Nature Education Center. We found that temperature and light intensity are the main effects on foraging behavior. Cubic equation showed the highest R Sq, and it was then selected as the prediction equation. All stingless bee species have non – overlapping foraging times. The foraging period of *T. apicalis* was between 08.00 – 09.30 am, *T. collina* was between 09.30 – 11.00 am and *T. fimbriata* was between 06.00 – 08.30 am.

Keywords: Population Dynamics, Stingless Bees, *Trigona apicalis*, *T. collina*, *T. fimbriata*

บทนำ

ชันโรงทั้ง 3 ชนิด คือ ชันโรง *Trigona apicalis* Smith, 1857, *T. collina* Smith, 1857 และ *T. fimbriata* Smith, 1857 จะสร้างรังในที่ปิด เช่น ตามโพรงของต้นไม้หรือตามสิ่งปลูกสร้างและอยู่ในบริเวณจอมปลวก โดยจะมีการใช้ยางไม้เป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างรัง นอกจากนี้ชันโรงยังต้องการอาหารหลักจากพืชในรูปของน้ำหวาน (nectar) และละอองเรณู (pollen) ด้วยเหตุนี้ชันโรงจึงต้องมีการออกหาอาหารจากดอกไม้ชนิดต่างๆ เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสมาชิกภายในรัง (O'Toole and Raw, 1999) ดังนั้นความสามารถในการหาอาหารของชันโรงจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้านเป็นองค์ประกอบ โดยมีปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง และปัจจัยทางชีวภาพซึ่งได้แก่ การแก่งแย่งแข่ง (competition) เพื่อให้ได้มาซึ่งอาหาร โดยปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบโดยตรงต่อพฤติกรรมต่างๆ โดยเฉพาะพฤติกรรมในการหาอาหารของชันโรง ดังนั้นชันโรงจึงมีความจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อให้สามารถตอบสนองต่ออิทธิพลของปัจจัยต่างๆ เพื่อทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมในการเริ่มออกหาอาหาร และพลวัตรประชากรในการหาอาหารของชันโรงทั้ง 3 ชนิด คือ ชันโรง *T. apicalis*, *T. collina* และ *T. fimbriata* ในป่าเบญจพรรณ ณ สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าพิษณุโลก ซึ่งข้อมูลที่จะเป็นพื้นฐานในอธิบายแบ่งปันทรัพยากรและใช้ประโยชน์ร่วมกันในด้านทรัพยากรอาหารของชันโรง 3 ชนิดในพื้นที่ศึกษา

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

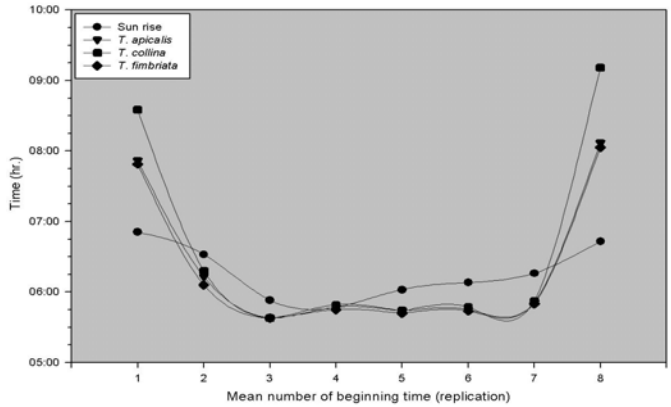
1. ศึกษาปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง ที่มีผลต่อการเริ่มออกหาอาหารของชันโรงทั้ง 3 ชนิด คือ ชันโรง *T. apicalis* จำนวน 2 รัง ชันโรง *T. collina* จำนวน 3 รัง และชันโรง *T. fimbriata* จำนวน 1 รังในพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยสังเกตพฤติกรรมของชันโรงงานที่บริเวณหน้ารัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2547 พร้อมบันทึกข้อมูลจำนวนตัวที่บินออกจากรังและจำนวนตัวที่มีการเก็บละอองเรณูกลับเข้ารัง โดยสุ่มศึกษาเวลาในการออกหาอาหารของชันโรงทุกครึ่งชั่วโมง ครั้งละ 15 นาที ตั้งแต่เวลา 06.00 น. – 18.00 น. ติดต่อกัน 3 วัน ในทุก 6 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 8 ครั้ง

2. วิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเริ่มออกหาอาหารและช่วงเวลาในการหาอาหารของชันโรงทั้ง 3 ชนิด

3. สร้างสมการคาดการณ์จำนวนพลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารและจำนวนประชากรที่เก็บละอองเรณูของชันโรงทั้ง 3 ชนิดในช่วงเวลาต่างๆ โดยเลือกสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Sq) มากที่สุดใน Curve estimation จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

ผลการศึกษา

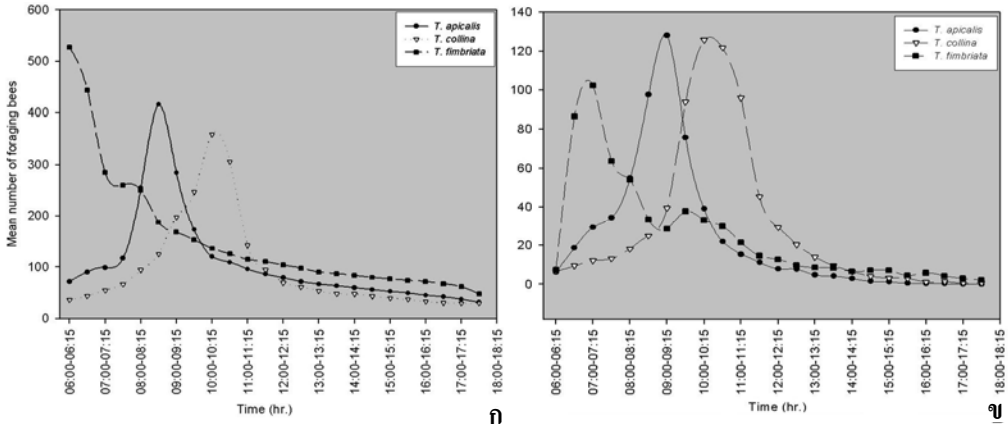
เมื่อทำการเปรียบเทียบช่วงเวลาในการเริ่มออกหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดกับเวลาขึ้นของดวงอาทิตย์ พบว่าชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดมีเวลาในการเริ่มออกหาอาหารที่มีความสัมพันธ์กับเวลาขึ้นของดวงอาทิตย์โดยตรงในวันที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 24 องศาเซลเซียส ในช่วงเช้าซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สามารถเร้าให้ชันโรงงานเริ่มออกหาอาหารได้ ซึ่งจากการสังเกตพฤติกรรมของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดพบว่าชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดจะเริ่มออกหาอาหารก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นเฉลี่ยประมาณ 15 นาที ซึ่งช่วงดังกล่าวจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ในช่วงประมาณ 0.001 Klux – 0.02 Klux โดยชันโรงงานของ *T. fimbriata* เฉลี่ยจะเริ่มออกหาอาหารก่อนชันโรงงานของ *T. apicalis* และ *T. collina* ตามลำดับ แต่ในช่วงวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ในช่วงเช้าเวลาในการเริ่มออกหาอาหารชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดจะไม่มีความสัมพันธ์กับเวลาขึ้นของดวงอาทิตย์แม้ว่าจะมีความเข้มแสงสูงกว่า 0.02 Klux ก็ตาม โดยชันโรงงานของ *T. fimbriata* และ *T. apicalis* จะเริ่มออกหาอาหารของชันโรงงานเมื่อมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 17 องศาเซลเซียส ส่วนชันโรงงานของ *T. collina* จะเริ่มออกหาอาหารของชันโรงงานเมื่อมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 21 องศาเซลเซียส



รูป 1 เปรียบเทียบช่วงเวลาเริ่มออกหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดกับเวลาดวงอาทิตย์ขึ้น

เมื่อทำการเปรียบเทียบช่วงเวลาในการออกหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิด พบว่าช่วงเวลาที่ชันโรงแต่ละชนิดออกหาอาหารมากที่สุดจะไม่มีการซ้อนทับกัน กล่าวคือชันโรงงานของ *T. fimbriata* จะมีช่วงเวลาในการหาอาหารก่อนชันโรงงานของ *T. apicalis* และ *T. collina* ตามลำดับ โดยช่วงเวลาในการหาอาหารของชันโรงงาน *T. fimbriata* อยู่ในช่วงประมาณ 06.00 น. – 08.30 น. ซึ่งช่วงเวลาในการหาอาหารของชันโรงงาน *T. apicalis* อยู่ในช่วงประมาณ 08.00 น. – 09.30 น. และช่วงเวลาในการหาอาหารของชันโรงงาน *T. collina* อยู่ในช่วงประมาณ 09.30 น. – 11.00 น. (รูป 2ก)

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ช่วงเวลาในการเก็บละอองเรณูของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันตามเวลาในการหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิด โดยช่วงเวลาในการเก็บละอองเรณูของชันโรงงาน *T. fimbriata* อยู่ในช่วงประมาณ 06.30 น. – 08.30 น. ซึ่งช่วงเวลาในการเก็บละอองเรณูชันโรงงานของ *T. apicalis* อยู่ในช่วงประมาณ 08.00 น. – 10.00 น. และช่วงเวลาในการในการเก็บละอองเรณูของชันโรงงาน *T. collina* อยู่ในช่วงประมาณ 09.30 น. – 11.30 น. (รูป 2ข)



รูป 2 เปรียบเทียบเวลาในการออกหาอาหาร (ก) และช่วงเวลาในการเก็บละอองเรณู (ข) ของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิด

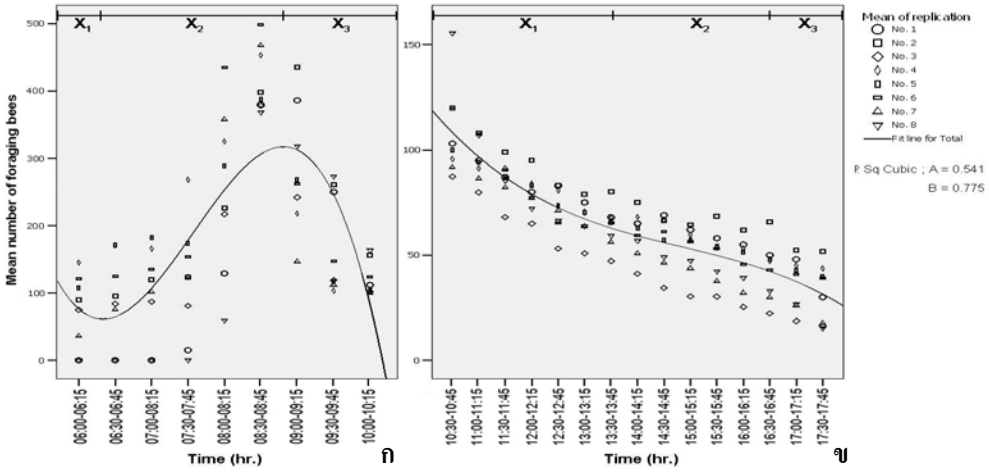
เมื่อนำผลการศึกษาพฤติกรรมในการออกหาอาหารของชันโรงงาน *T. apicalis* มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวที่ไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นจึงแบ่งพฤติกรรมในการออกหาอาหารออกเป็น 2 ช่วงเวลาตามจำนวนของชันโรงงานที่ออกหาอาหาร คือ ก) ช่วงเวลาประมาณ 06.00 น. – 10.15 น. และ ข) ช่วงเวลาประมาณ 10.30 น. – 17.45 น. ตามลำดับ ซึ่งเมื่อสร้างสมการเพื่อคาดการณ์พลวัตรประชากรการหาอาหารตามช่วงดังกล่าว พบว่าสมการของ Cubic มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมากที่สุด โดยสามารถสร้างสมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารและที่มีการเก็บละอองเรณูของชันโรง *T. apicalis* (Y) ได้ดังนี้ คือ

<u>พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหาร</u>

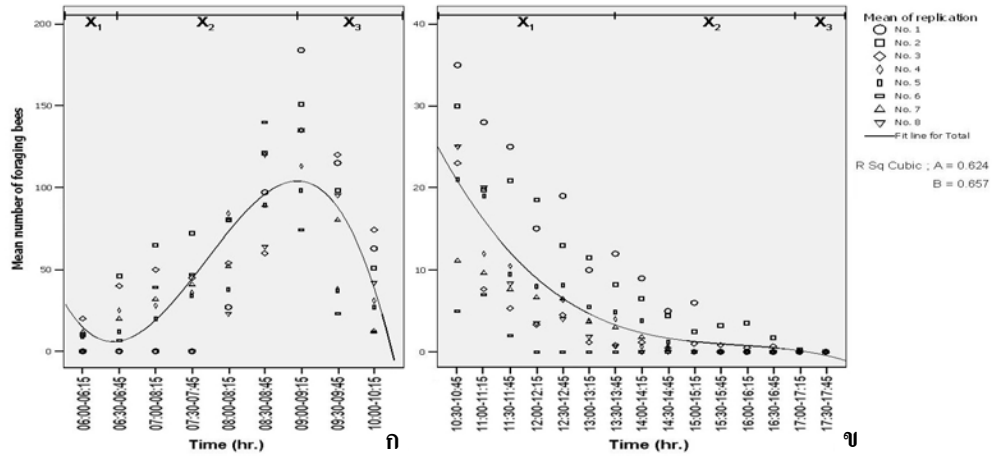
- ช่วง ก คือ $Y = 167.265 - 139.142X_1 + 52.309X_2 - 4.210X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.541
- ช่วง ข คือ $Y = 204.249 - 12.244X_1 + 0.218X_2 + 0.000X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.775 (รูป 3)

<u>พลวัตรประชากรที่มีเก็บละอองเรณู</u>

- ช่วง ก คือ $Y = 53.739 - 57.284X_1 + 19.781X_2 - 1.511X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.624
- ช่วง ข คือ $Y = 70.554 - 6.740X_1 + 0.160X_2 + 0.000X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.657 (รูป 4)



รูป 3 สมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารของชันโรงงาน *T. apicalis*



รูป 4 สมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่เก็บละอองเรณูของชันโรงงาน *T. apicalis*

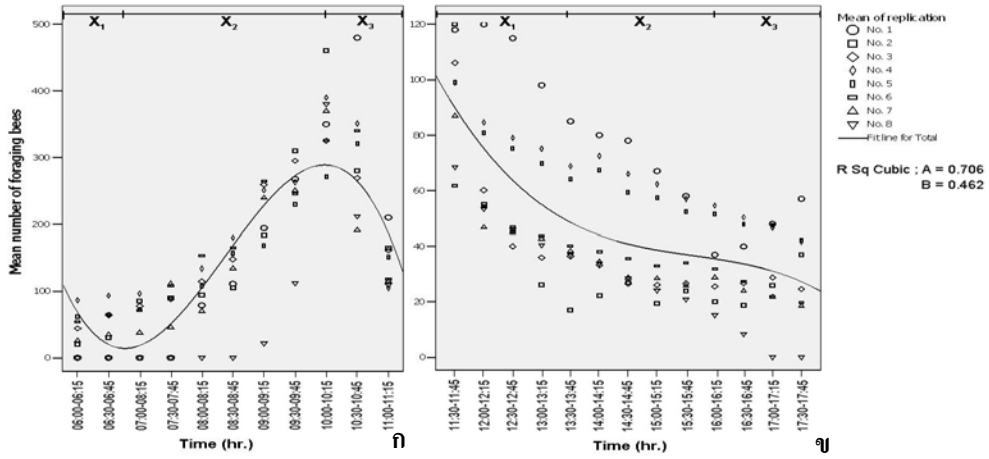
เมื่อนำผลการศึกษาพฤติกรรมในการออกหาอาหารของชันโรงงาน *T. collina* มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวที่ไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นจึงแบ่งพฤติกรรมในการออกหาอาหารออกเป็น 2 ช่วงเวลาตามจำนวนของชันโรงงานที่ออกหาอาหาร คือ ก) ช่วงเวลาประมาณ 06.00 น. – 11.15 น. และ ข) ช่วงเวลาประมาณ 11.30 น. – 17.45 น. ตามลำดับ ซึ่งเมื่อสร้างสมการเพื่อคาดการณ์พลวัตรประชากรการหาอาหารตามช่วงดังกล่าว พบว่าสมการของ Cubic มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมากที่สุด โดยสามารถสร้างสมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารและที่มีการเก็บละอองเรณูของชันโรง *T. collina* (Y) ได้ดังนี้ คือ

<u>พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหาร</u>

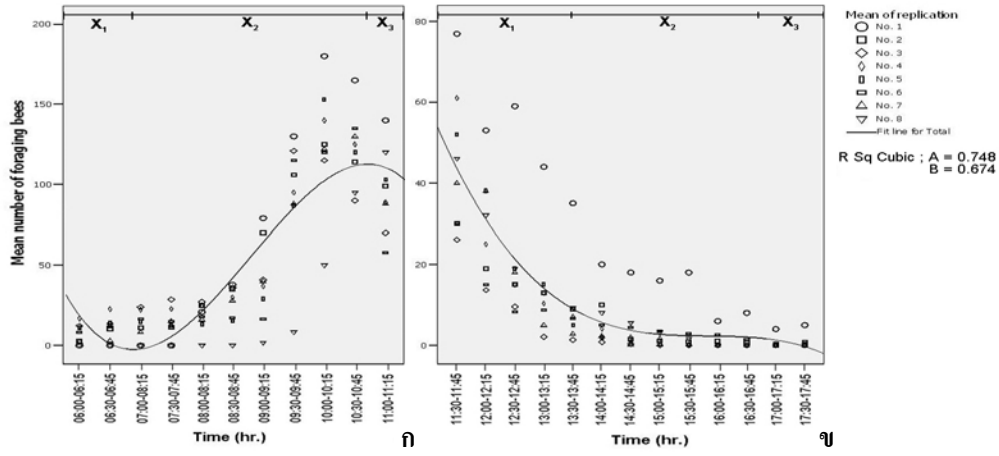
- ช่วง ก คือ $Y = 175.402 - 140.798X_1 + 35.724X_2 - 2.075X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.706
- ช่วง ข คือ $Y = 279.826 - 22.149X_1 + 0.493X_2 + 0.000X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.462 (รูป 5)

<u>พลวัตรประชากรที่มีเก็บละอองเรณู</u>

- ช่วง ก คือ $Y = 53.352 - 44.357X_1 + 10.158X_2 - 0.514X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.748
- ช่วง ข คือ $Y = 218.770 - 20.925X_1 + 0.499X_2 + 0.000X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.674 (รูป 6)



รูป 5 สมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารของชันโรงงาน *T. collina*



รูป 6 สมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่เก็บละอองเรณูของชันโรงงาน *T. collina*

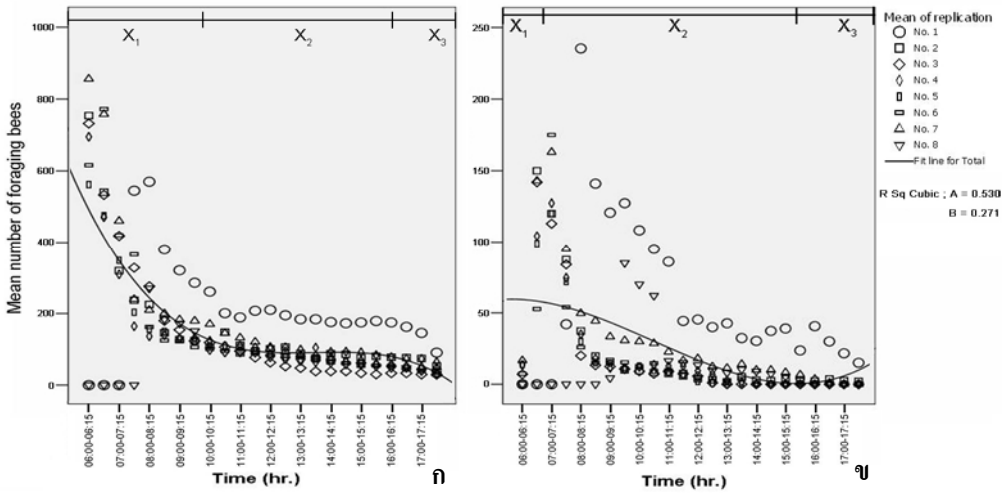
จากการวิเคราะห์ผลศึกษาพฤติกรรมการหาอาหารของชันโรงงาน *T. fimbriata* ทางสถิติ พบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวของข้อมูลค่อนข้างสม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อสร้างสมการเพื่อคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารของชันโรงงานในช่วงเวลาต่างๆ พบว่าสมการของ Cubic มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมากที่สุด โดยสามารถสร้างสมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหาร และที่มีการเก็บละอองเรณูของชันโรง *T. fimbriata* (Y) ได้ดังนี้ คือ

<u>พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหาร</u>

$Y = 579.483 - 93.633\ X_1 + 5.920X_2 - 0.124X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.53 (รูป 7ก)

<u>พลวัตรประชากรที่มีเก็บละอองเรณู</u>

$Y = 59.505 + 0.266X_1 - 0.479X_2 + 0.016X_3$ ที่ค่า R Sq = 0.271 (รูป 7ข)



รูป 7 สมการคาดการณ์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหาร (ก) และที่เก็บละอองเรณู (ข) ของชันโรงงาน *T. fimbriata*

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการเปรียบเทียบเวลาเริ่มบินออกหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดกับเวลาขึ้นของดวงอาทิตย์ พบว่าเวลาขึ้นของดวงอาทิตย์มีความสัมพันธ์กับเวลาในการเริ่มบินออกหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิด กล่าวคือในวันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ในช่วงเช้าชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดจะเริ่มบินออกหาอาหารก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นเพียงเล็กน้อย แม้ว่าในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 24 องศาเซลเซียส แล้วก็ตาม (เป็นช่วงอุณหภูมินี้สามารถเร้าให้ชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดเริ่มออกหาอาหารได้) แต่พฤติกรรมการหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดจะไม่เกิดขึ้นหากยังไม่มี

แสงเฉลี่ยสูงกว่า 0.001 Klux สาเหตุเนื่องจากดวงอาทิตย์เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการออกหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดเพราะในการออกหาอาหารของชันโรงงานจำเป็นต้องมีดวงอาทิตย์เป็นตัวบอกทิศทางของตำแหน่งของอาหารและรัง ส่วนในวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ในช่วงเช้าเวลาขึ้นของดวงอาทิตย์กับเวลาออกหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดจะไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อเวลาผ่านไปความเข้มแสงเพิ่มสูงขึ้นจึงทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นตามไปด้วย ชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดจึงสามารถออกหาอาหารได้ ดังนั้นอุณหภูมิ และความเข้มแสง รวมไปถึงเวลาขึ้นของดวงอาทิตย์จัดเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิผลต่อพฤติกรรมการเริ่มออกหาอาหารของชันโรงทั้ง 3 ชนิด และผลที่ได้จากการวิเคราะห์พลวัตรประชากรที่ออกหาอาหารของชันโรงแต่ละชนิดโดยใช้สมการของ Cubic แสดงให้เห็นว่าชันโรงทั้ง 3 ชนิดจะมีจำนวนประชากรในช่วงที่ออกหาอาหารมากที่สุดไม่ซ้นทับกันกับกล่าวคือชันโรงงาน *T. apicalis* จะอยู่ในช่วงประมาณ 08.00 น. – 09.30 น. และเวลาในการหาอาหารของชันโรงงาน *T. collina* จะอยู่ในช่วงประมาณ 09.30 น. – 11.00 น. ส่วนช่วงเวลาในการหาอาหารของชันโรงงาน *T. fimbriata* จะอยู่ในช่วงประมาณ 06.00 น. – 08.30 น. ดังนั้นชันโรงงานของ *T. fimbriata* จะมีช่วงเวลาในการหาอาหารก่อนชันโรงงานของ *T. apicalis* และ *T. collina* ตามลำดับ

แม้ว่าปัจจัยกายภาพจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมในการหาอาหารของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิด แต่ปัจจัยทางชีวภาพ (biotic factors) โดยเฉพาะพืชอาหารยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อช่วงเวลาในการออกหาอาหารของชันโรงด้วย เนื่องจากพืชอาหารแต่ละชนิดจะมีช่วงเวลาในการออกดอกและบานที่แตกต่างกัน จึงทำให้พฤติกรรมในการออกหาอาหารของชันโรงมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาการบานของพืชมีดอกซึ่งเป็นแหล่งอาหารของชันโรง จากการศึกษาพบว่าช่วงเวลาที่มีการบานของดอกไม้อยู่ช่วงเวลาประมาณ 06.00 น. – 12.00 น. ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Gilbert (1973) ที่พบว่าชันโรงงานของ *T. fulviventris* จะออกหาอาหารมากที่สุดในช่วงเช้าและนำละอองเรณูกลับเข้ารังมากที่สุดในช่วงเวลา 07.00 น. – 11.00 น. และจากการศึกษาของเชิดศักดิ์ ทัพใหญ่ ในปี พ.ศ. 2539 ที่พบว่าช่วงเวลาส่วนใหญ่ในการเข้าตอมดอกไม้ของแมลงผสมเกสรจะเกิดขึ้นในช่วงเช้า โดยจำนวนของชันโรงงานที่เข้าตอมดอกไม้มากที่สุดเวลา 10.00 น.

นอกจากนี้การมีช่วงเวลาในการหาอาหารที่แตกต่างกันของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดยังเป็นส่วนช่วยในหลีกเลี่ยงการแข่งขันที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บละอองเรณูและน้ำหวานจากดอกไม้ โดยช่วงเวลาในการเก็บละอองเรณูของชันโรงงาน *T. fimbriata* จะอยู่ในช่วงประมาณ 06.30 น. – 08.30 น. ซึ่งช่วงเวลาในการเก็บละอองเรณูชันโรงงานของ *T. apicalis* จะอยู่ในช่วงประมาณ 08.00 น. – 10.00 น. และช่วงเวลาในการในการเก็บละอองเรณูของชันโรงงาน *T. collina* จะอยู่ในช่วงประมาณ 09.30 น. – 11.30 น. ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาช่วงเวลาในการหาอาหารของผึ้งพื้นเมือง 4 ชนิดของสมใจ มีอายา และเนรัฐชลา สุวรรณคนธ์ ในปี พ.ศ. 2543 ที่พบว่าผึ้งพื้นเมืองทั้ง 4 ชนิดจะมีช่วงเวลาในการในการเก็บ

ละอองเรณูที่แตกต่างกัน และจากรายงานการ ศึกษาช่วงเวลาในการหาอาหารของผึ้งมิ้มและผึ้งมิ้มเล็ก พบว่าผึ้งทั้ง 2 ชนิดมีช่วงเวลาในการหาอาหารที่แตกต่างกัน โดยผึ้งมิ้มเล็กจะออกหาอาหารมากในช่วงเช้าเวลาประมาณ 08.45 น. – 10.30 น. รองลงมาคือช่วงเย็นเวลาประมาณ 14.45 – 16.30 น. ในขณะที่ผึ้งมิ้มจะออกหาอาหารมากในช่วงเวลากลางวันเวลาประมาณ 10.00 น. – 14.00 น. ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเก็บละอองเรณู และเก็บยางและอาหารอื่นๆ เช่น น้ำและน้ำหวาน ในรอบวันของชันโรงทั้ง 3 ชนิด พบว่าชันโรงงาน *T. collina* มีเปอร์เซ็นต์การเก็บละอองเรณูมากกว่าชันโรงงาน *T. apicalis* และ *T. fimbriata* กล่าวคือ ชันโรงงาน *T. collina* มีการเก็บละอองเรณูคิดเป็นร้อยละ 26 โดยชันโรงงาน *T. apicalis* และ *T. fimbriata* มีการเก็บละอองเรณูคิดเป็นร้อยละ 20 และ 17 ตามลำดับ ในขณะที่ชันโรงงาน *T. fimbriata* มีเปอร์เซ็นต์การเก็บยางและอาหารอื่นๆ มากกว่าชันโรงงาน *T. apicalis* และ *T. collina* ตามลำดับ โดยชันโรงงาน *T. fimbriata* มีเปอร์เซ็นต์การเก็บยางและอาหารอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 83 และชันโรงงาน *T. apicalis* และ *T. collina* มีเปอร์เซ็นต์การเก็บยางและอาหารอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 80 และ 74 ตามลำดับ แม้ว่าจำนวนประชากรที่ออกหาอาหารของชันโรงงาน แต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกัน โดยชันโรงงาน *T. fimbriata* จะมีจำนวนประชากรที่ออกหาอาหารมากที่สุด รองลงมาคือชันโรงงาน *T. apicalis* และ *T. collina* ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการเก็บละอองเรณู และเก็บยางและอาหารอื่นๆ ของชันโรงทั้ง 3 ชนิดนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรที่ออกหาอาหารแต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ เช่น ขนาดของลำตัวและขนาดรยางค์ที่เกี่ยวข้องกับการหาอาหาร (proboscis และ glossa เป็นต้น) ที่มีความเหมาะสมต่อขนาดและรูปร่างของดอกไม้ที่เป็นแหล่งอาหาร โดยปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะเป็นปัจจัยส่งเสริมให้ชันโรงงานมีประสิทธิในการได้รับอาหารเพิ่มขึ้น ดังนั้นการตอบสนองต่อปัจจัยต่างๆ ทั้งทางกายภาพและชีวภาพของชันโรงงานทั้ง 3 ชนิดจึงเป็นการปรับตัวเพื่อทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และเป็นไปตามทฤษฎีการหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งแข่งขันจากการมีช่วงเวลาในการหาอาหารที่ไม่ซ้อนทับกัน

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้ และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย รหัสโครงการ BRT T_347013 ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีรัตน์ เดี่ยววาณิชย์ ที่กรุณาให้ความรู้และคำปรึกษาในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ หัวหน้าและเจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าพิษณุโลก อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก และคุณกมลภรณ์ บุญถาวร ที่ช่วยอำนวยความสะดวกระหว่างการศึกษา และช่วยเหลือในการศึกษาพฤติกรรมของชันโรง

เอกสารอ้างอิง

เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่. (2539). นิเวศวิทยาการสืบพันธุ์ของพืชป่าในบางขั้นตอนการทดแทน. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมใจ มีอายา และเนรัฐชลา สุวรรณคนธ์. (2543). การศึกษาช่วงเวลาในการหาอาหารของผึ้งพื้นเมือง 4 ชนิด (ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมิ้ม ผึ้งมิ้มเล็ก) บริเวณบ้านบ่อเหมืองน้อยและบ้านห้วยน้ำผัก ตำบลแสงภา อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย. ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

Gilbert, W.M. (1973). Foraging Behavior of *Trigona fulviventris* in Costa Rica (Hymenoptera: Apidae). *Pan-Pacific Entomologist*, *41*(1), 21-5.

O'Toole, C. and Raw, A. (1999). *Bees of the World*, Blandford, London.