

นิสัยการกินอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคางที่อาศัยอยู่ที่ตึกอนุสรณ์ 84 ปี กรมป่าไม้

(Food Habits of Long-winged Tomb Bats (*Taphozous longimanus*) Roosting in the 84th Year Anniversary Building of the Royal Forest Department

กัลยาณี บุญเกิด (Kalyanee Boonkird)

คันสนีย์ อมรปุรินันท์ (Sansanee Amornpurinan)

ประเมธ พูลประเสริฐ (Pramate Poonprasert)

ไสว วังหงษา (Sawai Wanghonga)

บทคัดย่อ

การศึกษาค้างคาวปีกถุงต่อมคาง (*Taphozous longimanus*) ที่อาศัยอยู่บริเวณมุดีตึกอนุสรณ์ 84 ปี ของกรมป่าไม้ ดำเนินการตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2545-พฤษภาคม 2546 พบว่ามีจำนวนประชากรเฉลี่ย 22.82 ตัว น้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 21.5 กรัม ขนาดของมูลทั้งความกว้างและความยาวต่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการวิเคราะห์มูลทั้งหมด 1,800 ก้อน พบแมลงทั้งหมด 8 อันดับ และไร 1 ชนิด โดยอันดับแมลงที่พบมากที่สุด 3 อันดับคือ Lepidoptera 53.04% รองลงมาคือ Coleoptera 28.14% และ Hemiptera 9.74% ชิ้นส่วนที่ใช้ในการจำแนกได้แก่ หนวด ปีก กราม ขา และเกล็ดปีก 46.22% ของมูลที่ทำการวิเคราะห์พบว่ามีแมลงเพียง 1 อันดับ และ 36.72% มีแมลง 2 อันดับ นอกจากนี้ก้อนมูลที่ไม่พบชิ้นส่วนแมลงใดๆมีทั้งหมด 7 ก้อนคิดเป็น 0.22% ช่วงเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงที่ค้างคาวปีกถุงต่อมคางกินแมลงเป็นอาหารมีหลากหลายมากที่สุด และต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม การกินอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคางแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน ฤดูฝน และปลายฤดูฝน-ฤดูหนาว โดยสัดส่วนของแมลง 3 อันดับคือ Lepidoptera, Coleoptera และ Hemiptera มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด

Abstract

Between July 2002 and May 2003 we monitored population and examined food habits of long-winged tom bats in RFD' building, Bangkok. On average, bats weighted 21.5 g. Day-time roosting population was 22.82 individuals. No significant difference was detected between numbers of population before and after roosting site painting. 9 orders of Arthropoda were found in 1800 droppings' anlysis. The 3 most important preys were Lepidoptera (53.04%), Coleoptera (28.14%)

คำสำคัญ: ค้างคาวปีกถุงต่อมคาง แมลง กรมป่าไม้

Keyword: long-winged tom bats, Royal Forest Department, diet

and Hemiptera (9.74%). 46.22% of dropping contained only 1 order of arthropods. All remains in 7 (0.22%) dropping were unidentified. The bats exhibited generalists in feeding habits. Feeding habits can be classified into 3 clusters, hot, rainy and late rainy-cool season. Composition of Lepidoptera, Coleoptera and Hemiptera among feeding season was obviously different.

คำนำ (Introduction)

สัตว์ป่าหลายชนิด ยังคงมีพื้นที่อาศัยอยู่นอกพื้นที่คุ้มครอง กัลยาณี (2545) ได้รวบรวมรายชื่อสัตว์ป่าทั้ง 4 กลุ่ม ที่มีพื้นที่อาศัยอยู่ตามพื้นที่เกษตร และแหล่งชุมชน สัตว์เหล่านี้ มักถูกมองข้ามจากนักวิจัยที่มุ่งแต่จะทำการศึกษาวิจัยสัตว์ที่อยู่ในพื้นที่คุ้มครองเท่านั้น ทั้งที่จริงๆแล้ว สัตว์ที่อยู่นอกพื้นที่คุ้มครองนี้เป็นกลุ่มสัตว์ที่ใกล้ชิดกับผู้คนมากกว่าสัตว์ที่อยู่ในพื้นที่คุ้มครอง ที่มีความปลอดภัยมากกว่า คุณสมบัติประการสำคัญของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นอกคุ้มครองนี้คือเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีการปรับตัว และทนต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี พื้นที่นอกคุ้มครองเป็นพื้นที่ที่บางครั้งมีการเปลี่ยนแปลงรุนแรง รวดเร็ว และต่อเนื่อง ลักษณะดังกล่าวทำให้สัตว์หลายชนิดไม่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นได้ ต้องถอยถอย หรือย้ายพื้นที่อาศัย ไปอยู่ที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า แต่ยังมีสัตว์อีกบางชนิดที่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงนั้นได้ สัตว์กลุ่มเด่นที่มีการปรับตัวได้ดีได้แก่สัตว์ในกลุ่มค้างคาวกินแมลง

ค้างคาวเป็นสัตว์หากินในตอนกลางคืน และหลบนอนในตอนกลางวัน ดังนั้น กวาคั้งชีวิตของค้างคาว จึงอยู่ภายใต้ที่หลบนอน ค้างคาวเป็นกลุ่มสัตว์ที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดี (กัลยาณี และ ไสว 2543b) บางกลุ่มเช่น ค้างคาวปีกถุง (Ratanaworabhan and Felten, 1986) อาศัยอยู่ในพื้นที่เขตเมือง

ความเจริญของพื้นที่ในเขตเมือง ช่วยสร้างความสะดวกในการหากินของค้างคาวกินแมลงบางพวก ที่พบว่าการหากินไล่แสงไฟส่องสว่างตามอาคารบ้านเรือน (Shields and Bildstein, 1979) นอกจากนี้ อาคารบ้านเรือน หรือสิ่งปลูกสร้างสมัยใหม่ ที่มีเหลี่ยม มุม ซอก และหลืบ เป็นที่อาศัยหลบนอนที่สำคัญของค้างคาว

อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อฉลองวาระที่กรมป่าไม้มีอายุครบ 84 ปี เป็นอาคารที่เป็นแหล่งหลบนอนของค้างคาวปีกถุงต่อค้าง (*Taphozous longimanus*) ที่พบว่าอาศัยอยู่ใต้ชายคา และบริเวณผนังตึก โดยที่ได้ชายคาพบว่ามีการค้างคาวเกาะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ในขณะที่บริเวณผนังตึกพบว่ามีการค้างคาวบางตัวเกาะอยู่ตามลำพัง ช่วงกลางคืน ในบริเวณใกล้เคียงกับอาคาร 84 ปี กรมป่าไม้ มีการเปิดไฟส่องสว่าง พื้นที่ดังกล่าวจึงเป็นพื้นที่สำคัญของค้างคาวปีกถุงต่อค้าง เนื่องจากเป็นทั้งพื้นที่หลบนอน และพื้นที่หากิน อาคารตึก 84 ปี กรมป่าไม้ จึงเป็นพื้นที่เหมาะแก่การศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงประชากรค้างคาวในเขตชุมชน ที่มีการรบกวนและเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

- วัตถุประสงค์:
1. เพื่อศึกษาติดตามจำนวนประชากรของค้างคาวปีกถุงต่อค้าง
 2. เพื่อศึกษาขนาดมูลที่ค้างคาวถ่ายออกมา
 3. เพื่อศึกษาแมลงที่เป็นอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อค้าง

วิธีการศึกษาวิจัย (Materials and Methods)

สถานที่ศึกษาวิจัย: ตึกอนุสรณ์ 84 ปี กรมป่าไม้ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

ระยะเวลาการศึกษา: มิถุนายน 2545-พฤษภาคม 2546

วิธีการ

การเก็บตัวอย่างและการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาจำนวนประชากรและการเก็บมูลของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง
 - 1.1. นับจำนวนค้างคาวที่เกาะอยู่บริเวณมุมตึกอนุสรณ์ 84 ปี พร้อมนำกระดาษหนังสือพิมพ์มารองใต้ที่เกาะนอนเพื่อเก็บมูลค้างคาวในแต่ละเดือน
 - 1.2. สุ่มจับค้างคาวมาชั่งน้ำหนัก วัดความยาวแขน (FA) ความยาวนิ้วที่ 3 (III) และความยาวนิ้วที่ 5 (V) เพื่อเป็นตัวแทนของค้างคาวปีกถุงต่อมคางทั้งหมด
2. ศึกษาขนาดของมูลและแมลงที่เป็นอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง
 - 2.1. สุ่มตัวอย่างมูลที่ได้จากการรองหนังสือพิมพ์ในข้อ 1.1 จำนวน 150 ก้อนในแต่ละเดือนนำมาวัดขนาดความยาวและความกว้างด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 1 เท่า
 - 2.2. นำมูลแต่ละก้อนใส่จานเพาะเลี้ยง (petri dish) รินน้ำอุ่นใส่ แช่ทิ้งไว้ 1-3 ชั่วโมง ให้มูลค้างคาวอ่อนและสลายตัว
 - 2.3. นำมูลแต่ละก้อนที่สลายตัวแล้วมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 9x40 เท่า โดยใช้เข็มเย็บเชื้อ (dissecting needles) ช่วยในการกระจายชิ้นส่วนแมลงในก้อนมูล
 - 2.4. จำแนก วิเคราะห์ เปรียบเทียบเศษชิ้นส่วนที่พบผ่านกล้องจุลทรรศน์ โดยอาศัยคู่มือการจำแนกชิ้นส่วนของแมลงที่จัดทำโดย Borror, et al. (1976); Whitaker (1988); McAney, et al. (1991) ออคัม (2538), สวัสดิ์ (2542) และกัลยาณี และไสว (2543)

การนำเสนอข้อมูล

1. ลักษณะทางประชากรของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง
การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะเฉพาะของค้างคาวยึดหลักการของ Findley et al. (1972) ดังนี้
 - 1.1 Tip Index คือสัดส่วนความยาวนิ้วที่ 3 ต่อความยาวแขน, (III/FA)
 - 1.2 Aspect Ratio คือสัดส่วนของผลรวมความยาวแขนกับนิ้วที่ 3 ต่อความยาวนิ้วที่ 5, (FA+III)/V
 - 1.3 Wing Area Index คือ ผลคูณระหว่างผลรวมความยาวแขนกับความยาวนิ้วที่ 3 กับ 2 เท่าของความยาวนิ้วที่ 5, (FA+III) X 2V
 - 1.4 Wing Loading คืออัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของค้างคาวกับ Wing Area Index
2. อาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง
 - 2.1. นำเสนอข้อมูลกลุ่มแมลงที่พบในมูลของค้างคาวที่ทำการวิเคราะห์ โดยยึดหลักของ McAney et. al. (1991) ดังนี้

$$1. \quad PO_A = \left(\frac{n_A}{N} \right) \times 100$$

PO_A = Percentage Occurrence ของแมลงอันดับ A

n_A = จำนวนก้อนมูลที่พบแมลงอันดับ A

N = จำนวนก้อนมูลที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด

$$2. \quad PF_A = \left(\frac{n_A}{\sum_{i=1}^N I_i} \right) \times 100$$

PF_A = Percentage Frequency ของแมลงอันดับ A

n_A = จำนวนก้อนมูลที่พบแมลงอันดับ A

I_i = จำนวนอันดับแมลงที่พบในมูลก้อน i

2.2 นิสัยการกินอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง

การสรุปนิสัยการกินอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ยึดหลักของ Richards and Hall (1998) ที่ถือว่าค้างคาวที่กินอาหารเฉพาะเจาะจงคือ ค้างคาวที่มีชนิดของเหยื่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบในอาหารตั้งแต่ 90% ขึ้นไป ซึ่งในที่นี้ยึดถือค่า Percentage Frequency ของแมลงที่พบเป็นหลัก

การทดสอบทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำหรับการศึกษาค้างคาวครั้งนี้ อาศัยตำราสถิติที่แต่งโดย Zar (1984) เป็นหลัก สำหรับการคำนวณค่าทางสถิติพื้นฐานทั่วไป การศึกษาค้างคาวครั้งนี้ใช้ Program SPSS for Windows version 9 ร่วมกับคู่มือการใช้ Program ที่แต่งโดย กัลยา (2543) และ ศิริชัย (2543)

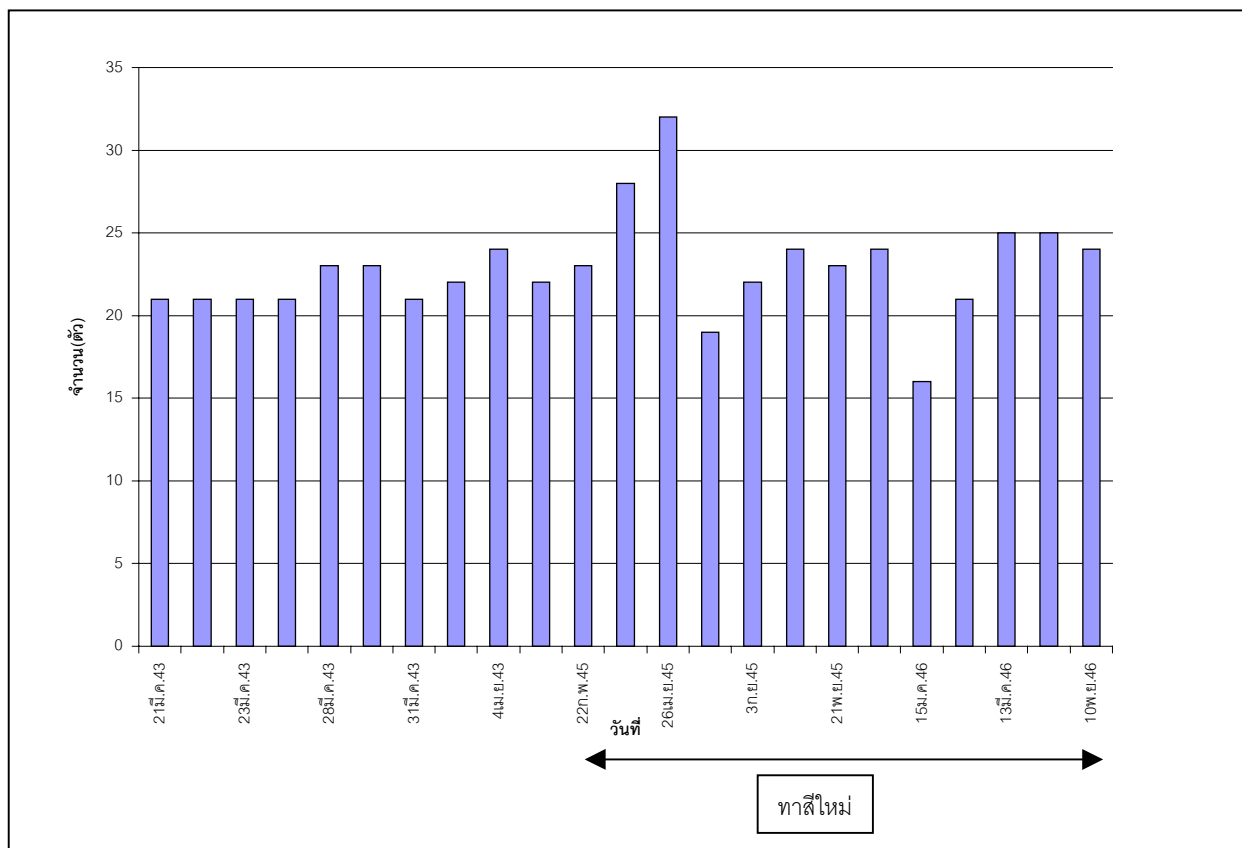
ผลและวิจารณ์ผล (Results and Discussions)

1. ศึกษาลักษณะทางประชากรของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง

1.1. น้ำหนักเฉลี่ยของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง มีค่า 21.5 กรัม(จากเพศเมีย 2 ตัว)

1.2. ค่า Aspect Ratio (AR), Tip Index (TI) และ Wing Loading (WL) ของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง มีค่าเท่ากับ 2.803, 1.67 และ 0.1139 กรัม.ซม² ตามลำดับ (จากเพศเมีย 2 ตัว)

1.3. จำนวนประชากรของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง จากการนับตั้งแต่เดือน มีนาคม 2543 จนถึงเดือนพฤศจิกายน 2546 พบว่ามีจำนวนเฉลี่ย 22.82 ตัว (ดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1. จำนวนประชากรของค้างคาวปีกถุงต่อมคางที่สุมนับตั้งแต่เดือนมีนาคม 2543 จนถึงเดือนพฤศจิกายน 2546

จากภาพที่ 1. จะเห็นว่าจำนวนประชากรมีขนาดใกล้เคียงกันในช่วงตั้งแต่วันที่ก่อนและหลังปี 2545 ซึ่งได้มีการปรับปรุงอาคารด้วยการทาสีใหม่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2545 ซึ่งจากการเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า จำนวนประชากรก่อนทาสีมีค่าเฉลี่ย 21.89 ตัว และจำนวนประชากรหลังทาสีมีค่าเฉลี่ย 23.43 ตัว ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Student t-test, $t=1.179$ $df=21$, $p=0.252$) แสดงว่า การทาสีใหม่ไม่มีผลกระทบต่อประชากรของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง

2. ศึกษาขนาดของมูลและแมลงที่เป็นอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง

2.1. มูลของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง มีขนาดกว้าง x ยาวโดยเฉลี่ย 26.15×61.00 มิลลิเมตร จากจำนวนมูลทั้งหมด 1,800 ก้อน โดยที่ความกว้างหรือเส้นผ่าศูนย์กลางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (One way ANOVA โดย S-N-K, $F_{11,1788}=4.880$, $p<0.05$) โดยเดือนพฤษภาคมมีความกว้างน้อยสุดและเดือนพฤศจิกายนมีความกว้างมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าความยาวของมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (One way ANOVA โดย S-N-K, $F_{11,1788}=15.005$, $p<0.05$) โดย เดือนมีนาคมมีความยาวมากที่สุดและน้อยสุดในเดือนสิงหาคม ดังตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. ขนาดเฉลี่ยของมูลค่างควาปีกถุงต่อมคางในแต่ละเดือน จำนวน 1,800 ก้อน

เดือน	ความยาว	ความกว้าง
มิ.ย.45	64.6461 ^{ab}	25.4156 ^a
ก.ค.45	60.6623 ^{abc}	26.4523 ^{bcd}
ส.ค.45	52.9198 ^d	25.5665 ^{ab}
ก.ย.45	60.0891 ^{abc}	25.8223 ^{abcd}
ต.ค.45	57.6037 ^{cd}	26.5985 ^{cd}
พ.ย.45	58.5476 ^{bcd}	26.7457 ^d
ธ.ค.45	58.4999 ^{bcd}	25.6443 ^{ab}
ม.ค.46	61.2043 ^{abc}	25.7180 ^{abc}
ก.พ.46	61.9733 ^{abc}	26.6200 ^{cd}
มี.ค.46	66.0800 ^a	26.0533 ^{abcd}
เม.ย.46	65.5133 ^a	26.1667 ^{abcd}
พ.ค.46	64.2815 ^{ab}	25.3948 ^a
F-test	*	*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$

จากตารางที่ 1. จะเห็นได้ว่าความกว้างของมูลค่างควาในเดือนพฤษภาคมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความกว้างของมูลค่างควาในเดือนกุมภาพันธ์ กรกฎาคม ตุลาคม และพฤศจิกายน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มแมลงที่เป็นอาหารของค่างควาในช่วงเดือนดังกล่าวแตกต่างกัน (Chi-square test for association $X^2_{24} = 119.8057$, $p < 0.05$) โดยพบว่าเศษชิ้นส่วนแมลงที่พบอาจส่งผลให้ขนาดของมูลแตกต่างกัน เนื่องจากเศษชิ้นส่วนแมลงที่พบในทั้ง 4 เดือนดังกล่าว พบอันดับ Diptera, Homoptera, Hemiptera และ Hymenoptera เป็นจำนวนมากกว่าในเดือนพฤษภาคม ซึ่ง Freeman (1981) ได้จัดลำดับความแข็งแรงอ่อนของเปลือกหุ้มลำตัวสัตว์ข้อปล้อง ถ้าเรียงลำดับความอ่อน-ความแข็ง (ลำดับ 1-5) แมลงในอันดับ Diptera จัดอยู่ในลำดับที่ 1 อันดับ Homoptera ลำดับที่ 2 และอันดับ Hemiptera และ Hymenoptera ถูกจัดอยู่ในลำดับที่ 4 ซึ่งทำให้ในทั้ง 4 เดือนดังกล่าวพบเศษชิ้นส่วนแมลงที่ค่างควาไม่สามารถย่อยสลายได้หมดย่อยมากกว่าในเดือนพฤษภาคม ส่งผลให้ความกว้างมีความแตกต่างกัน

2.2. สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของความกว้างและความยาวของมูลค่างควาปีกถุงต่อมคาง (CV) มีค่าเท่ากับ 10.61% และ 20.67% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{11,1799} = 1.58$, $p < 0.05$) แสดงว่าความกว้างของมูลมีขนาดค่อนข้างคงที่เมื่อเปรียบเทียบกับความยาว แต่เมื่อพิจารณาค่า CV แล้วพบว่ามีค่าเกิน 20% อยู่เล็กน้อย นั้นหมายความว่าความแปรปรวนของขนาดมูลยังไม่สูงมากนัก

สำหรับความกว้างที่พบว่ามีค่าแปรปรวนน้อย ดังนั้นความกว้างจึงอาจจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของร่างกาย

2.3. สัดส่วนแมลงจากการวิเคราะห์มูลจำนวน 1,800 ก้อน พบว่ามีมูลอยู่จำนวน 7 ก้อนไม่ปรากฏชิ้นส่วนของแมลงที่สามารถจำแนกชนิดได้ คิดเป็นร้อยละ 0.22 สัดส่วนของแมลงที่พบในมูลค้างคาวปีกถุงต่อมคางแสดงไว้ในตารางที่ 2.

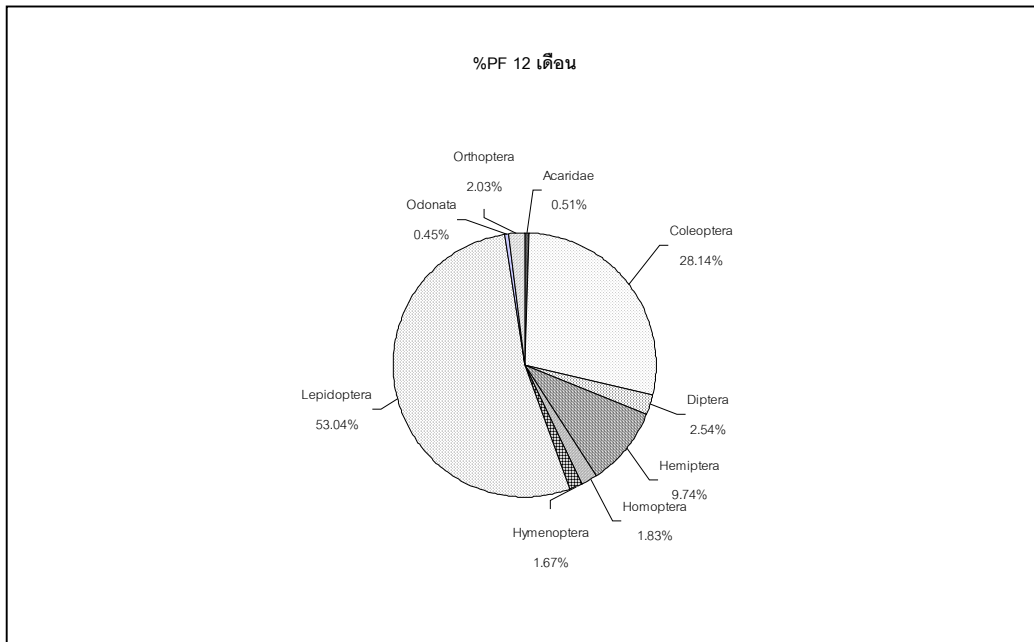
ตารางที่ 2. สัดส่วนแมลงที่เป็นอาหารในช่วง 1 ปี ระหว่างเดือนมิถุนายน 2545-พฤษภาคม 2546 ของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง

อันดับ	PO	%PF	ชิ้นส่วนที่ใช้จำแนก
Acari	0.89	0.52	ตัวสมบูรณ์
Coleoptera	48.61	28.14	หนวด ปีก กราม ขา เปลือกหุ้มลำตัว
Diptera	4.39	2.54	หัว หนวด ปีก ขา
Hemiptera	16.83	9.75	หนวด ปีก ขา
Homoptera	3.17	1.83	หัว หนวด ปีก ขา
Hymenoptera	2.89	1.67	หัว หนวด ปีก กราม ขา
Lepidoptera	91.61	53.04	หนวด เกล็ดปีก proboscis
Odonata	0.83	0.48	ปีก
Orthoptera	3.50	2.03	ปีก กราม ขา
รวม	-	100.00	-

เปอร์เซ็นต์อันดับแมลงที่ค้างคาวปีกถุงต่อมคางกินมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ กลุ่มผีเสื้อ (Lepidoptera) รองลงมาคือ กลุ่มด้วงปีกแข็ง (Coleoptera) และกลุ่มมวน (Hemiptera) ตามลำดับ โดยชิ้นส่วนที่พบและใช้ในการจำแนกได้แก่ หนวด ปีก กราม ขา และเกล็ดปีก อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าแมลงในกลุ่มผีเสื้อกลางคืนจะเป็นแมลงที่พบในอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคางที่มากที่สุดก็ตาม แต่การจำแนกแมลงในกลุ่มนี้อาศัยลักษณะของเกล็ดปีก ซึ่งมีอยู่อย่างมากมายในตัวของแมลงในกลุ่มนี้เช่นในในมูลค้างคาวน้ำหนักแห้ง 1 กรัม มีเกล็ดของผีเสื้อสูงถึง 145,591 เกล็ด (Black, 1974) ดังนั้นโอกาสที่จะชิ้นส่วนของแมลงในกลุ่มผีเสื้อกลางคืนจึงมีสูงเมื่อเปรียบเทียบกับแมลงในกลุ่มอื่นที่จำแนกชิ้นส่วนของร่างกายที่มีจำนวนจำเพาะเช่นหนวดหรือขา ดังนั้นการศึกษานิสัยการกินอาหารของค้างคาวจากการวิเคราะห์มูลจึงน่าจะ มีการประมาณที่เกินไปจากความเป็นจริง (overestimate) ในบทบาทของแมลงในกลุ่มผีเสื้อกลางคืนที่เป็นอาหารของค้างคาว

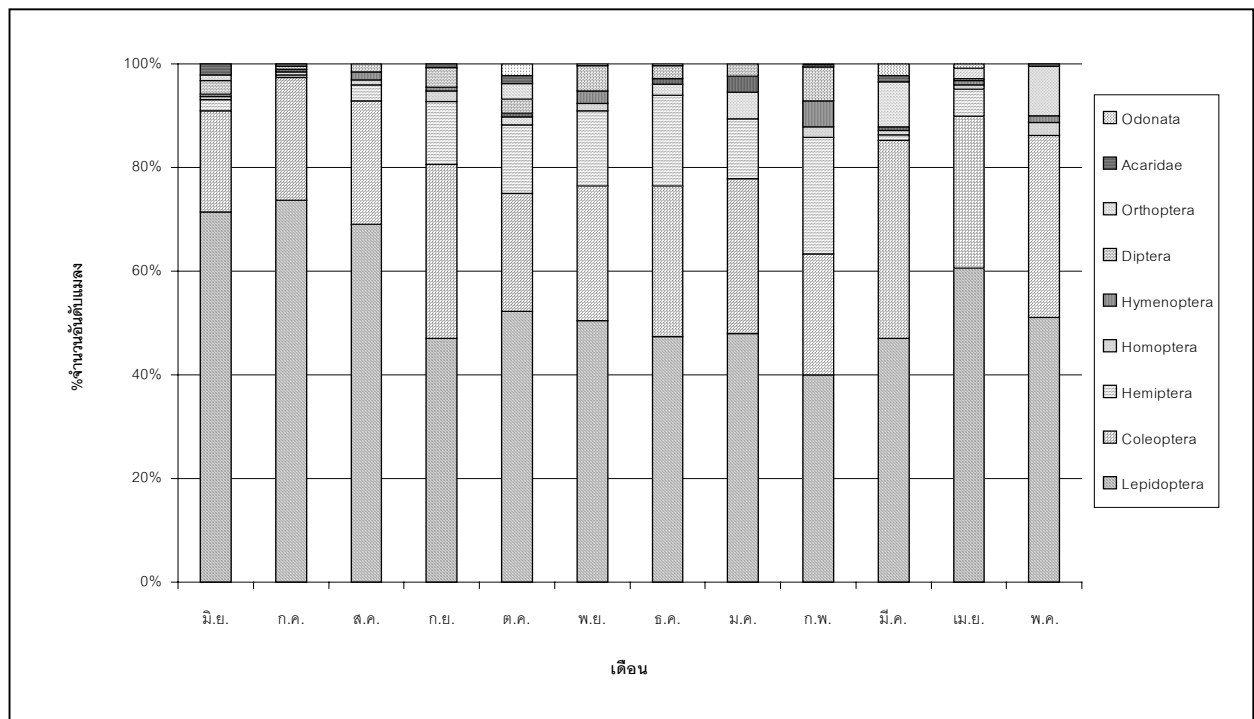
2.4. จากการพิจารณาอันดับแมลงในแต่ละก้อนพบว่า 46.22% ของมูลที่นำมาวิเคราะห์พบแมลงเพียงอันดับเดียว อีกร้อยละ 36.72, 13.67 และ 2.78 ประกอบด้วยแมลงจำนวน 2, 3 และ 4 อันดับตามลำดับ (Chi-square test for homogeneity, $\chi^2_4=1,518$, $p<0.05$)

2.5. สัดส่วนอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคางในรอบปี แสดงไว้ในภาพที่ 2.



ภาพที่ 2. เปอร์เซนต์ของแมลงที่เป็นอาหารของตั๊กแตน ปีกดงต่อมคางในรอบ 1 ปี

จากภาพที่ 2. พบว่าอาหารหลักของตั๊กแตนปีกดงต่อมคางในรอบ 1 ปี ได้แก่ Lepidoptera (ผีเสื้อ) และ Coleoptera (ด้วง) ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดคิดเป็น 53.04% และ 28.14% ตามลำดับเมื่อพิจารณาในแต่ละเดือนจะได้ดังภาพที่ 3.



ภาพที่ 3. แสดงอันดับแมลงที่พบเป็นอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคางในแต่ละเดือน

2.6. นำค่า PO ของแมลงที่พบในมูลค้างคาวปีกถุงต่อมคางในแต่ละเดือน มาคำนวณหาค่าความหลากหลาย ปรากฏดังภาพที่ 4.



ภาพที่ 4. ดัชนีความหลากหลายของชิ้นส่วนแมลงที่พบในมูลของค้างคาวปีกถุงต่อมคางแต่ละเดือนในแต่ละเดือน

จากภาพที่ 4. จะพบว่าในช่วงเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงที่ค้างคาวปีกถุงต่อมคางกินแมลงเป็นอาหารที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุด และต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม

จากภาพที่ 3. และภาพที่ 4. จะเห็นได้ว่า เดือนที่มีความหลากหลายต่ำ (ม.ย.-ส.ค.) พบว่ามีแมลงที่เป็นอาหารบางอันดับสูง เดือนที่มีความหลากหลายสูง (ก.พ.) พบว่าแมลงที่เป็นอาหารมีสัดส่วนแต่ละอันดับค่อนข้างน้อย ดังนั้นค่าดัชนีความหลากหลายจึงเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่ใช้แสดงแนวโน้มการหากินของค้างคาวปีกถุงต่อมคางได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์ชิ้นส่วนแมลงที่พบในมูลสามารถสรุปได้ว่าค้างคาวปีกถุงต่อมคางกินอาหารไม่เฉพาะเจาะจง (generalists)

2.7. จากชิ้นส่วนของ Arthropoda ที่พบในมูลทั้ง 1,793 ก้อน เป็นแมลง 8 อันดับและไร 1 ชนิด แมลงทั้ง 8 อันดับและไร ได้แก่

1). อันดับ Coleoptera เป็นแมลงปีกแข็ง ซึ่งเศษชิ้นส่วนที่พบเป็นหมวดแบบใบไม้ (lamellate) โดยหมวด 3 ปล้องสุดท้ายขยายเป็นแผ่นแบนประกบกันโดยอาจอยู่แยกห่างกันหรือนับติดสนิทกันเลยก็ได้ ซึ่งเป็นลักษณะของแมลงในวงศ์ Scarabaeidae (ด้วงแรด ด้วงกว้าง)

2). อันดับ Lepidoptera เป็นผีเสื้อกลางคืน (moth) โดยดูจากเกล็ดปีก

3). อันดับ Hemiptera เป็นแมลงในกลุ่มมวน โดยดูจากปีกที่แตกต่างจากแมลงกลุ่มอื่น คือ เป็นปีกที่มีเนื้อปีก 2 ลักษณะอยู่ร่วมกัน (hemelytra) โดยบริเวณโคนปีกจะมีลักษณะค่อนข้างแข็งเรียกว่า corium ส่วนปลายปีกมีลักษณะบาง อ่อน เรียกว่า membrane

4). อันดับ Diptera เป็นแมลงในกลุ่มยุง และแมลงวัน โดยดูจากหนวดซึ่งเป็นแบบ aristate โดยบริเวณหนวดปล้องสุดท้ายจะมีขนยาว 1 เส้น (arista) ติดอยู่ที่ด้านข้างของหนวด

5). อันดับ Orthoptera เป็นแมลงในกลุ่มตั๊กแตน จิ้งหรีด โดยดูจากปีกซึ่งมีลักษณะหนากว่า แบบ membrane เล็กน้อย เหนียวไม่ขาดง่าย (tegmina) และมีเส้นปีกชัดเจน

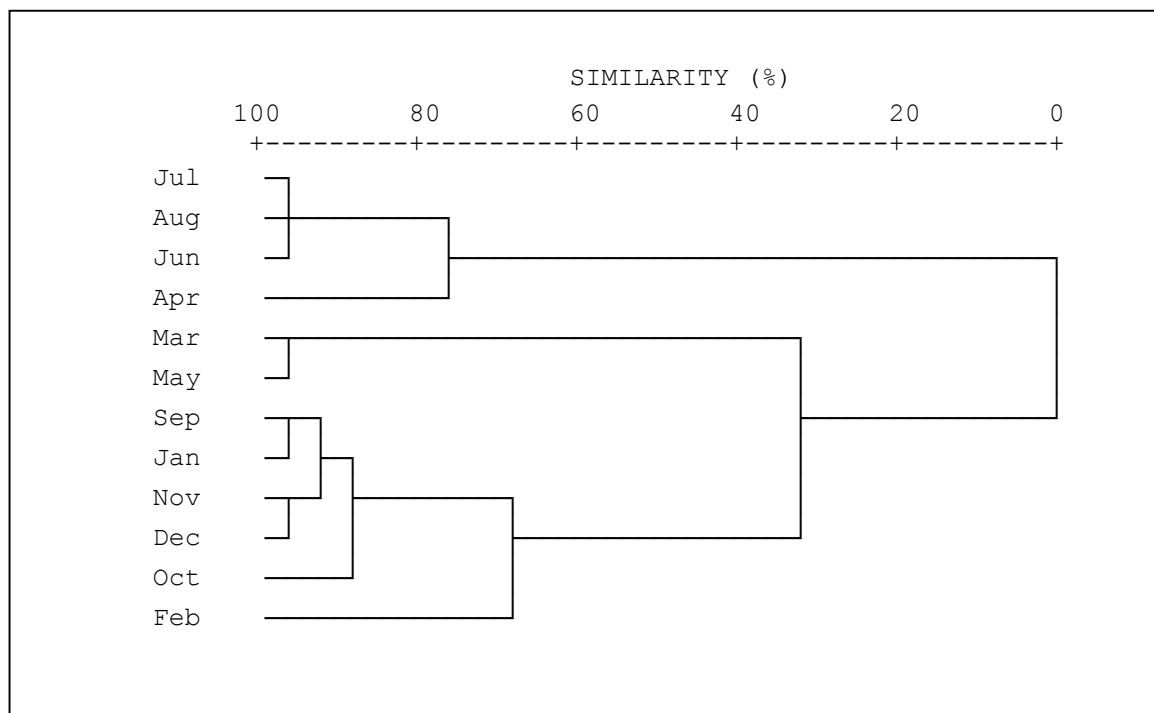
6). อันดับ Homoptera เป็นแมลงในวงศ์ Delphacidae (เพลี้ยกระโดด) โดยดูจากชิ้นส่วน ขา จะมีหนาม (spur) ที่ขยายเป็นแผ่นใหญ่บนปลายแข้ง (tibia) ของขาหลัง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแมลง ในวงศ์นี้

7). อันดับ Hymenoptera เป็นแมลงในกลุ่มต่อเบียน แตนเบียน โดยดูจากลักษณะของปีก และเส้นปีก โดยปีกจะเป็นแผ่นบางแบบ membrane และวงศ์ Formicidae (มด) โดยหนวดจะเป็นแบบหัก ซอก (geniculate)

8). อันดับ Odonata เป็นแมลงในกลุ่มแมลงปอ โดยดูจากปีกซึ่งบางใส เห็นเส้นปีกชัดเจน

9). อันดับ Acari เป็นกลุ่มไร 1 ชนิด โดยส่วนหัวและลำตัวรวมเป็นปล้องเดียว อาจเห็นส่วน หัวโผล่ออกมาเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างจากแมงมุมหรือเห็บที่ส่วนหัวและลำตัวจะแยกออกจากกันอย่างชัดเจน และไรที่พบในมูลค้างคาวอาจเกิดจากการกินโดยบังเอิญในขณะที่ค้างคาวทำความสะอาดหรืออาจเกิดจาก ค้างคาวกินแมลงที่มีไรอาศัยอยู่ด้วย

2.8. เมื่อนำค่า PF ที่คำนวณได้มาทำ Cluster Analysis เพื่อจัดกลุ่มความสัมพันธ์ (Dendrogram) จะได้ดังภาพที่ 5.



ภาพที่ 5. การจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของแมลงที่เป็นอาหารค้างคาวปีกถุงต่อมคางโดยใช้ Squared Euclidean Distance ของวิธี Between Group Linkage

จากภาพที่ 5. สามารถแบ่งกลุ่มความสัมพันธ์ได้ 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ช่วงฤดูฝน คือในเดือนเมษายน มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม เป็นช่วงเดือนที่พบเศษชิ้นส่วนแมลงในอันดับผีเสื้อมากกว่าในช่วงเดือนอื่น

กลุ่มที่ 2 ช่วงฤดูร้อน คือในเดือนมีนาคม - พฤษภาคม เป็นเดือนที่พบเศษชิ้นส่วนแมลงในอันดับตัวปีกแข็ง มากกว่าในเดือนอื่น และ

กลุ่มที่ 3 ช่วงปลายฤดูฝน-ฤดูหนาว คือตั้งแต่เดือนกันยายน จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงที่พบเศษชิ้นส่วนแมลงในอันดับมวนมากกว่าในช่วงเดือนอื่น

นอกจากนี้ ยังพบว่าเดือนที่ใกล้เคียงกันถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แสดงว่า แมลงในเดือนที่ใกล้เคียงมีความคล้ายกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความแปรปรวนของสภาพอากาศระหว่างเดือนที่ใกล้เคียงมีน้อย

สรุปผลการศึกษา (Conclusions)

1. ประชากรค้างคาวปีกถุงต่อมคางที่ตึกอนุสรณ์ 84 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 22.82 ตัว
2. การทำสื่ออาหารไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรของค้างคาวปีกถุงต่อมคาง
3. มูลของค้างคาวปีกถุงต่อมคางมีความกว้างเฉลี่ย 26.15 มม และยาวเฉลี่ย 61.00 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเท่ากับ 10.61% และ 20.67% ตามลำดับ
4. ค้างคาวปีกถุงต่อมคาง เป็นค้างคาวที่กินอาหารไม่เลือกชนิดจำนวน 9 อันดับ โดยแมลง 3 อันดับที่ค้างคาวกินมากที่สุดคือ Lepidoptera, coleoptera และ Hemiptera
5. ในรอบ 1 ปี พฤติกรรมการกินอาหารของค้างคาวปีกถุงต่อมคางจำแนกได้เป็น 3 ช่วงคือ ช่วงฤดูฝน (เมษายน, มิถุนายน-สิงหาคม) ช่วงฤดูร้อน (มีนาคม และพฤษภาคม) และช่วงฤดูฝน-ฤดูหนาว (กันยายน-กุมภาพันธ์)

เอกสารอ้างอิง (References)

- กัลยาณี บุญเกิด 2545. สัตว์ป่านอกพื้นที่คุ้มครอง. หน้า 241-256. ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2545. กลุ่มวิจัยสัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ
- กัลยาณี บุญเกิด และไสว วังหงษา. 2543a. การวิเคราะห์อาหารของค้างคาวกินแมลง. ส่วนวิจัยสัตว์ป่า กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- 2543b. ปัจจัยคุกคามค้างคาวที่อาศัยอยู่ในถ้ำ. วารสารสัตว์ป่าเมืองไทย 8(1), 31-41.
- กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2543. การใช้โปรแกรม SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เค แอนด์ เอส โพลีโสตติโอ, กรุงเทพฯ. 594 น.

- ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2543. วิธีใช้โปรแกรม SPSS และแปลความหมายผลลัพธ์ที่ได้. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 266 น.
- สาวิตรี มาลัยพันธุ์. 2542. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 266 น.
- อาคม สังข์วรานนท์. 2538. กีฏวิทยาทางสัตวแพทย์. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ.
- Black, H.L. (1974). A north temperate bat community: structure and prey populations. J. Mamm. 55
(1), 138-157.
- Borror, D.J.; D.M. DeLong and C.A. Triplehorn. 1976. An Introduction to the Study of Insects.
Philippines Graphic Arts, Caloocan.
- Findley, J.S.; E.H. Studier and D.E. Wilson. 1972. Morphology property of bat wings. J. Mamm. 53
(3): 429-444.
- Freeman, P.W. 1981. Correspondence of food habits and morphology in insectivorous bats. J.
Mamm. 62(1):166-173
- McAney, C.M.; C.B. Shiel; C.M. Sullivan and J.S. Fairley. 1991. The Analysis of bat dropping. An
Occasional Publication of the Mammal Society. No. 14.
- Ratanaworabhan, N. and H. Felten. 1986. Short remarks on bats in their environment in Thailand.
Cour. Forsch. Inst. Senchenberg. 87, 747-54.
- Richards, G.C. and L.S. Hall. 1998. Conservation Biology of Australian Bats: Are recent advances
solving our problems? Pp. 271-281. In Kunz, T.H. and P.A., Racey (editor). Bat Biology and
Conservation. Smithsonian Institution Press. Washington, USA.
- Shields, W.M. and K.L. Bildstein. 1979. Birds versus bats: behavioral interactions at a localized food
source. Ecology 60(3), 468-474.
- Whitaker, J.O.; Jr. 1988. Food Habit Analysis of Insectivorous Bats. pp. 171-189. In Kunz, T.H.
Ecological and behavioural Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution Press.
Washington and London.
- Zar, J.H. 1984. Biostatistical Analysis. 2nd edition. Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 718 p.