การระบุเพศและอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ *Otus lettia* (Hodgson, 1836)
ที่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

ว่าที่ร้อยตรีศักรินทร์ แสนสุข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

SEX IDENTIFICATION AND HOME RANGE OF COLLARED SCOPS OWL *Otus lettia* (Hodgson, 1836) AT SAMAESAN ISLAND, CHONBURI PROVINCE

Acting Sub Lieutenant Sakkarin Sansuk

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Zoology
Department of Biology
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การระบุเพศและอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ *Otus lettia* (Hodgson, 1836) ที่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี
โดย	ว่าที่ร้อยตรีศักรินทร์ แสนสุข
สาขาวิชา	สัตววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร. ธงชัย งามประเสริฐวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. พลกฤษณ์ แสงวณิช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพดล กิตนะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร. ธงชัย งามประเสริฐวงศ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(อาจารย์ ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงชัย หาญยุทธนากร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจอง ประทัตสุนทรสาร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ศักรินทร์ แสนสุข : การระบุเพศและอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ *Otus lettia* (Hodgson, 1836) ที่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี (SEX IDENTIFICATION AND HOME RANGE OF COLLARED SCOPS OWL *Otus lettia* (Hodgson, 1836) AT SAMAESAN ISLAND, CHONBURI PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อ. ดร. ธงชัย งามประเสริฐวงศ์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: อ. ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ, หน้า.

การศึกษาทางสัณฐานวิทยาของนกเค้ากู่จากตัวอย่างพิพิธภัณฑ์จำนวน 48 ตัว (เพศผู้ 30 ตัวและเพศเมีย 18 ตัว) พบลักษณะที่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศ 3 ลักษณะคือ ความยาวปีก (WL) ความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) และความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL) ซึ่งสามารถนำไปใช้สร้างสมการทำนายเพศที่มีความถูกต้อง 66.7-79.2% และการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร ตั้งแต่เดือนเมษายน 2558 ถึง เดือนพฤษภาคม 2559 โดยการติดตัวส่งสัญญาณวิทยุนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยจำนวน 2 ตัว และนกเค้ากู่วัยอ่อนจำนวน 1 ตัว พบว่าในระยะเวลา 1 ปี นกเค้ากู่ตัวเต็มวัยมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP และ 95% AK) มีค่าเท่ากับ 0.0371-0.0482 และ 0.0198-0.0242 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ และมีขนาด core area (75% AK และ 50% AK) มีค่าเท่ากับ 0.0029-0.0082 และ 0.0006-0.0035 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ แม้ว่านกเค้ากู่มีการใช้พื้นที่อยู่ในบริเวณเดียวกันตลอดทั้งปี ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ (เดือนมกราคม-เมษายน; 100% MCP, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0221-0.0260, 0.0107-0.0122 และ 0.0044-0.0050 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) นกเค้ากู่จะมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยเล็กกว่าและมีขนาด core area ใหญ่กว่าในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ (เดือนพฤษภาคม-ธันวาคม; 100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0344-0.0361, 0.0162-0.0214, 0.0024-0.0051 และ 0.0005-0.0014 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) สำหรับนกเค้ากู่วัยอ่อนจะยังไม่มีอาณาเขตที่อยู่อาศัยที่ชัดเจน และมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area สำหรับการเกาะพัก/เกาะนอนในเวลากลางวัน (100% MCP, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0449-0.0488, 0.0403 และ 0.0180 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) ใหญ่กว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (100% MCP, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0117-0.0146, 0.0006-0.0007 และ 0.0003 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) แต่นกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 2 จะมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ในเวลากลางคืนใกล้เคียงกับนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0367-0.0481, 0.0282-0.0370, 0.0101-0.0115 และ 0.0036-0.0050 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) ต่างจากนกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 1 ซึ่งใช้พื้นที่ขนาดใหญ่กว่า จากการศึกษาอาหารหรือเหยื่อของนกเค้ากู่จากก้อนสำรอก และกล้องดักถ่ายภาพ พบว่าเหยื่อส่วนใหญ่เป็นแมลงใน 5 อันดับ ได้แก่ อันดับ Hemiptera, Orthoptera, Blattodea, Coleoptera และ Lepidoptera และยังมีสัตว์ขาข้อ ได้แก่ ตะขาบ (อันดับ Scolopendromorpha) และยังพบว่านกเค้ากู่จะนำเหยื่อกลับมาป้อนลูกนกที่รังบ่อยในช่วงเวลาหัวค่ำ (20:01-21:00 น.) และเช้ามืด (3:01-4:00 น.)

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สัตววิทยา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5672103823 : MAJOR ZOOLOGY
KEYWORDS: MORPHOMETRY, MINIMUM CONVEX POLYGON (MCP), ADAPTIVE KERNEL (AK), OWL DIET, PELLET

SAKKARIN SANSUK: SEX IDENTIFICATION AND HOME RANGE OF COLLARED SCOPS OWL *Otus lettia* (Hodgson, 1836) AT SAMAESAN ISLAND, CHONBURI PROVINCE. ADVISOR: THONGCHAI NGAMPRASERTWONG, Ph.D., CO-ADVISOR: KAMPANAT THARAPOOM, Ph.D., pp.

The morphometric study of 48 Collared Scops Owls from the museum specimens (30 males, 18 females) revealed three sexual dimorphic characters which were wing length, second digit length and second claw length. These characters were used to generate the sex-predicting equations with accuracy up to 66.7 – 79.2%. Radio-tracking study of Collared Scops Owls at Samaesan Island (2 adults and 1 juvenile) during April 2015 – May 2016 found that in one year the adult home range sizes in terms of 100% MCP and 95% AK were 0.0371-0.0482 and 0.0198-0.0242 km^2, respectively, and the core area sizes in terms of 75% AK and 50% AK were 0.0029-0.0082 and 0.0006-0.0035 km^2, respectively. Although these adult owls utilized the same area throughout the year, the owl's home range in breeding season (January - April; 100% MCP, 75% AK and 50% AK were 0.0221-0.0260, 0.0107-0.0122 and 0.0044-0.0050 km^2, respectively) was smaller but not the core area which was larger than in non-breeding season (May – December; 100% MCP, 95% AK, 75% AK and 50% AK were 0.0344-0.0361, 0.0162-0.0214, 0.0024-0.0051 and 0.0005-0.0014 km^2, respectively). The juvenile owl did not have its own apparent home range and core area for roosting during the day (100% MCP, 75% AK and 50% AK were 0.0449-0.0488, 0.0403 and 0.0180 km^2, respectively) which were larger than those in adults (100% MCP, 75% AK and 50% AK were 0.0117-0.0146, 0.0006-0.0007 and 0.0003 km^2, respectively). While late juvenile home range and core area during nighttime were similar in size to those in adults (100% MCP, 95% AK, 75% AK and 50% AK were 0.0367-0.0481, 0.0282-0.0370, 0.0101-0.0115 and 0.0036-0.0050 km^2, respectively), juvenile home range and core area were much larger. The dietary study using pellets and camera traps showed that Collared Scops Owls mostly consumed insects in 5 Orders (Hemiptera, Orthoptera, Blattodea, Coleoptera and Lepidoptera) and centipede (Order Scolopendromorpha). Parents mostly brought preys back to roost and feed their fledglings around dusk (8:01-9:00 pm) and dawn (3:01-4:00 am)

Department:	Biology	Student's Signature	.....
Field of Study:	Zoology	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2016	Co-Advisor's Signature	.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างสูงจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายท่าน

ขอขอบพระคุณ อ.ดร. ธงชัย งามประเสริฐวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อ. ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ความเมตตา และกำลังใจ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือเพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปอย่างเรียบร้อย ราบรื่น และสำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. นพดล กิตนะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. อาจอง ประทัตสุนทรสาร และ ผศ.ดร. พงชัย หาญยุทธนากร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่สละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบคุณโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) สนองพระราชดำริโดยกองทัพเรือ และหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธนาการ กองทัพเรือ และทหารเรือทุกท่าน ที่อนุญาตให้เข้าใช้พื้นที่ และอำนวยความสะดวกในระหว่างทำการเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) และคุณวัชระ สงวนสมบัติ ที่ให้ความกรุณาในการใช้ตัวอย่างนกเค้ากู่ในการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ สมาชิกห้องแล็ปเต่าทุกคน ที่คอยให้การช่วยเหลือและกำลังใจ ตลอดการทำงาน

ขอบคุณทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือแต่ไม่ได้เอ่ยนามมาใน ณ ที่นี้ด้วย

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อพ.สธ. - จฬ.)

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา พี่สาว ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความรัก และเตือนสติตลอดมาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์ 3

ขอบเขตของการวิจัย 4

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม 5

2.1 นกเค้า 5

2.1.1 ชีววิทยาของนกเค้า 5

2.1.2 การมองเห็น 6

2.1.3 การได้ยิน 9

2.1.4 ขนและการบินของนกเค้า 10

2.1.5 จะงอยปาก และกรงเล็บ 12

2.1.6 ขนาด และรูปร่าง 13

2.1.7 การผสมพันธุ์ และการสืบพันธุ์ของนกเค้า 14

2.2 นกเค้ากู่ (Collared Scops Owls) 15

2.2.1 อนุกรมวิธาน 15

2.2.2 ลักษณะทั่วไปของนกเค้ากู่ 16

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

2.2.3 แหล่งที่อยู่อาศัย และพฤติกรรมการหาอาหาร 16
2.2.4 พฤติกรรมการผสมพันธุ์ และการวางไข่ 16
2.2.5 สถานภาพทางการอนุรักษ์ 17
2.2.6 การแพร่กระจายของนกเค้ากู่ 17
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18
2.3.1 การศึกษาการระบุเพศของนก 18
2.3.2 การศึกษาการระบุเพศนกด้วยวิธีการอาศัยลักษณะสัณฐาน 20
2.3.3 การศึกษาอาณาเขตที่อาศัยของนกเค้า 27
2.3.4 การศึกษาเกี่ยวกับอาหารของนกเค้ากู่ 33
บทที่ 3 วิธีการศึกษา 37
3.1 การระบุเพศจากลักษณะสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ 37
3.1.1 ตัวอย่างนกเค้ากู่ที่ใช้ในการศึกษา 37
3.1.2 ขั้นตอนการศึกษา 38
3.2 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ 47
3.2.1 อุปกรณ์สำหรับการติดตามวิทยุ 47
3.2.2 พื้นที่ศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ 49
3.3.3 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ 52
3.3 การศึกษาองค์ประกอบอาหารของนกเค้ากู่ 53
3.3.1 การศึกษาชนิดอาหารจากก้อนสำรอก 53
3.3.2 การศึกษาชนิดอาหารจากเหยื่อที่นกนำกลับรัง 54
บทที่ 4 ผลการศึกษา 56
4.1 การศึกษาการระบุเพศจากลักษณะสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ 56
4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนกเค้ากู่ที่ทำการศึกษา 56

หน้า

4.1.2 การสร้างสมการทำนายเพศของนกเค้ากู่ด้วยสถิติ Discriminant Analysis 59
4.1.3 การสร้างสมการทำนายเพศของนกเค้ากู่ด้วยสถิติ Logistic Regression Analysis.... 62
4.1.4 การระบุเพศนกเค้ากู่จากเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี โดยใช้สมการทำนายเพศ 63
4.2 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร..... 64
4.2.1 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ในแต่ละช่วงเวลาของปี..... 67
4.2.2 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ในรอบ 1 ปี..... 73
4.2.3 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยในช่วงฤดูผสมพันธุ์ และนอกฤดูผสมพันธุ์..... 76
4.2.4 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ในเวลากลางวัน และเวลากลางคืน..... 81
4.3 ศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่..... 87
4.3.1 การศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่จากก้อนสำรอก..... 87
4.3.2 การศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่จากเหยื่อที่นกนำกลับมาที่รัง 90
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา..... 94
5.1 การศึกษาการระบุเพศจากสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ 94
5.2 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร..... 95
5.2.1 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (adults) ในธรรมชาติ 95
5.2.2 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่วัยอ่อน (juvenile) ในธรรมชาติ 97
5.3 การศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่..... 98
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ..... 101

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

6.1 การระบุเพศจากลักษณะทางสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ 102
6.2 อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร 103
6.3 ชนิดอาหารของนกเค้ากู่ 104
6.4 ข้อเสนอแนะ 105
รายการอ้างอิง 106
ภาคผนวก 117
ภาคผนวก ก. 118
ภาคผนวก ข. 124
ภาคผนวก ค. 126
ภาคผนวก ง. 133
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 134

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าชนิดต่าง ๆ ที่มีขนาดตัวแตกต่างกัน 32

ตารางที่ 2 ข้อมูลตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างของตัวอย่างนกเค้ากู่จากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ 38

ตารางที่ 3 ลักษณะสัณฐานของนกเค้ากู่ ที่ใช้ในการศึกษา 39

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (mean) และพิสัย (range) ของลักษณะสัณฐานทั้ง 21 ลักษณะของนกเค้ากู่ .. 57

ตารางที่ 5 Dimorphism Index (DI) และค่าสถิติในการทดสอบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาระหว่างนกเค้ากู่เพศเมียและเพศผู้ 58

ตารางที่ 6 ลักษณะสัณฐานวิทยาของนกเค้ากู่เพศผู้และเพศเมียที่มีการแปลงข้อมูลโดยทำสัดส่วนกับขนาดตัว (BS) และทำให้เป็นรากที่สอง (square root : SQRT) 60

ตารางที่ 7 ลักษณะสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ จำนวน 7 ตัว (C1-C7) ที่อาศัยบนเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี 64

ตารางที่ 8 ข้อมูลการติดตามสัญญาณวิทยุจากนกเค้ากู่ทั้งหมด 7 ตัวที่จับได้ในพื้นที่ศึกษา 65

ตารางที่ 9 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ C3 ในแต่ละช่วงเวลาของปี 68

ตารางที่ 10 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ C4 ในแต่ละช่วงเวลาของปี .. 68

ตารางที่ 11 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ C5 ในแต่ละช่วงเวลาของปี .. 69

ตารางที่ 12 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่จำนวน 3 ตัว 74

ตารางที่ 13 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวในช่วงฤดูผสมพันธุ์และนอกฤดูผสมพันธุ์ 78

ตารางที่ 14 ระยะห่างระหว่างตำแหน่งของนกเค้ากู่ C3 และ C4 ในช่วงเวลากลางวันของแต่ละวันที่ทำการเก็บข้อมูล 79

ตารางที่ 15 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ ทั้ง 3 ตัวในช่วงเวลากลางวัน 83

ตารางที่ 16 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 3 ตัวในช่วงเวลากลางคืน 83

ตารางที่ 17 เหยื่อที่พบจากก้อนสำรอกแต่ละก้อนจำนวน 3 ก้อนที่เป็นอาหารของนกเค้ากู่ 88

ตารางที่ 18 ความถี่ของเหยื่อที่พบจากก้อนสำรอกของนกเค้ากู่ 90

ตารางที่ 19 ข้อมูลช่วงเวลาที่พ่อ/แม่นกเข้ามาป้อนอาหารให้กับลูกนกเค้ากู่ 92

ตารางที่ 20 สัดส่วนของเหยื่อที่นกเค้ากู่นำกลับมาที่รังเพื่อเป็นอาหารของลูกนกเค้ากู่ (เดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559) 93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 ลักษณะรูปร่าง องค์ประกอบของตาของนกเค้า (Lewis, 1998) 7

ภาพที่ 2 ตำแหน่งการมองเห็นของนกเค้า (Lewis, 1998) 8

ภาพที่ 3 โครงสร้างกระดูกของนกเค้า (Lewis, 1998) 8

ภาพที่ 4 ตำแหน่งต่าง ๆ บนใบหน้านกเค้า (Lewis, 1998) 9

ภาพที่ 5 ลักษณะและตำแหน่งช่องเปิดหูของนกเค้า (Newton et al., 2002) 10

ภาพที่ 6 ขนชนิดต่าง ๆ ก) ขน contour ข) ขน down ค) ขน semi-plume ง) ขน bristle จ) ขน filo-plume (Meesawat, 1996) 11

ภาพที่ 7 ลักษณะของขอบขนปีกที่มีลักษณะเป็นแบบซี่หวี่ (comb-like) ของนกเค้ากู่ 12

ภาพที่ 8 ลักษณะของจะงอยปากและกรงเล็บของนกเค้า 13

ภาพที่ 9 แผนที่การกระจายของนกเค้ากู่ (*Otus lettia*) 17

ภาพที่ 10 แสดงโครโมโซมเพศของนกขุนทอง Hill Mynah (*Gracula religiosa*); ก) ชุดโครโมโซมเพศผู้ (ZZ) และ ข) ชุดโครโมโซมเพศเมีย (ZW) (Archawaranon, 2004) 20

ภาพที่ 11 แสดงแถบหางของ Spotted Owls (*Strix occidentalis*) ของทั้ง 2 ชนิดย่อย; 24

ภาพที่ 12 การคำนวณขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย ก) Minimum Convex Polygon (MCP) ข) 50% Kernel home range ค) 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, และ 95% kernel home ranges จากเส้นด้านในไล่มาด้านนอกตามลำดับ (Moen, 2011) 30

ภาพที่ 13 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่พบในก้อนสำรอกของ Spotted owlet (*A. brama*) (Temnick 1821) ซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก และชิ้นส่วนของแมลง (Zade et al., 2011) 35

ภาพที่ 14 ความยาวปีก (WL) 39

ภาพที่ 15 ความยาวหาง (TL) 40

ภาพที่ 16 ความยาวของ tarsus (TAL) 40

ภาพที่ 17 ความลึกจะงอยปาก (BD) และความยาวจะงอยปาก (BL) 41

ภาพที่ 18 ความยาวของนิ้ว และกรงเล็บที่ 1, 2, 3 และ 4 (1^{st}, 2^{nd}, 3^{rd}, 4^{th} DL และ 1^{st}, 2^{nd}, 3^{rd}, 4^{th} CL) 42

ภาพที่ 19 ขนาดตัว (BS) 42

ภาพที่ 20 ความยาวหัว (HL) 43

ภาพที่ 21 ความยาว forearm (FAL) 43

ภาพที่ 22 ความยาว ear tuft (ETL) 44

ภาพที่ 23 ความกว้างจะงอยปาก (BW) 44

ภาพที่ 24 ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง (ED) 45

ภาพที่ 25 ก) ระยะห่างของรูจมูกด้านใน (IND) และ ข) ระยะห่างด้านนอกของจมูก (OND) 45

ภาพที่ 26 ตัวส่งสัญญาณวิทยุ (transmitter) 48

ภาพที่ 27 เครื่องรับสัญญาณวิทยุ (receiver) 48

ภาพที่ 28 เสาอากาศ (antenna) 49

ภาพที่ 29 แผนที่เกาะแสมสาร (ดัดแปลงมาจากกรมแผนที่ทหาร) 50

ภาพที่ 30 แผนที่เกาะแสมสาร (ดัดแปลงมาจากกรมแผนที่ทหาร) โดยกรอบสีแดง แสดงพื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยอยู่ทางด้านทิศเหนือของเกาะแสมสาร (12° 35' 7.714" N 100° 57' 10.019" E) 51

ภาพที่ 31 นกเค้ากู่ที่ถูกติดห่วงขาสีพลาสติกและตัวส่งสัญญาณวิทยุแบบสะพายเป้หลัง 53

ภาพที่ 32 กับดักแสงไฟแบบ Mobile light trap 55

ภาพที่ 33 ตำแหน่งวางกับดักแสงไฟแบบ Mobile light trap 55

ภาพที่ 34 อาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) ของนกเค้ากู่ทั้ง 7 ตัวที่จับได้ในพื้นที่การศึกษา 66

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 35 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่ C3; ก) ข้อมูลเดือนเมษายน 2558 ถึง เดือนพฤษภาคม 2558 ข) ข้อมูลเดือนมิถุนายน 2558 ถึง เดือนกรฎาคม 2558 ค) ข้อมูลเดือนสิงหาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2558 ง) ข้อมูลเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2558 จ) ข้อมูลเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมกราคม 2559 ฉ) ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2559 และ ช) ข้อมูลเดือนเมษายน 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2559 70

ภาพที่ 36 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่ C4; ก) ข้อมูลเดือนเมษายน 2558 ถึง เดือนพฤษภาคม 2558 ข) ข้อมูลเดือนมิถุนายน 2558 ถึง เดือนกรฎาคม 2558 ค) ข้อมูลเดือนสิงหาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2558 ง) ข้อมูลเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2558 จ) ข้อมูลเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมกราคม 2559 ฉ) ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2559 และ ช) ข้อมูลเดือนเมษายน 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2559 71

ภาพที่ 37 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่ C5; ก) ข้อมูลเดือนมิถุนายน 2558 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ข) ข้อมูลเดือนสิงหาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2558 ค) ข้อมูลเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2558 ง) ข้อมูลเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมกราคม 2559 จ) ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2559 และ ฉ) ข้อมูลเดือนเมษายน 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2559 72

ภาพที่ 38 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP และ 95% AK) และ core area (50% AK และ 75% AK) ของนกเค้ากู่ทั้ง 3 ตัว; ก) นกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (C3 และ C4) และ ข) นกเค้ากู่วัยอ่อน (C5) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระยะด้วยกัน คือ ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 75

ภาพที่ 39 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวในช่วงฤดูผสมพันธุ์และนอกฤดูผสมพันธุ์ ; ก) ช่วงฤดูผสมพันธุ์ของนกเค้ากู่ C3 และ C4 ข) นอกช่วงฤดูผสมพันธุ์ของนกเค้ากู่ C3 และ C4 80

ภาพที่ 40 ก) ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (75% และ 50% AK) ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว (C3 และ C4) ในตอนกลางวัน; ข) อาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (75% และ 50% AK) ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว (C3 และ C4) ในตอนกลางคืน 84

ภาพที่ 41 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่วัยอ่อน (C5); ก) อาณาเขตที่อยู่อาศัยของตอนกลางวันของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 1 และ ข) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 1 และ ข) และ ค) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางวัน และตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 2 85

ภาพที่ 42 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (75% AK) ของนกเค้ากู่วัยอ่อน (C5); ก) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 1 และ ข) และ ค) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางวัน และตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 2 86

ภาพที่ 43 ก้อนสำรอกนกเค้ากู่ ก) ก้อนสำรอกก้อนที่ 1 ข) ก้อนสำรอกก้อนที่ 2 และ ค) ก้อนสำรอกก้อนที่ 3 88

ภาพที่ 44 ชิ้นแมลงต่าง ๆ ที่พบในก้อนสำรอก ก) ชิ้นส่วนตัวของจักจั่นในอันดับ Hemiptera ข) ส่วนปีกของด้วงในอันดับ Coleoptera ค) ชิ้นส่วนหัวของแมลงสาบในอันดับ Blattodea ง) ชิ้นส่วนขาหลังของตั๊กแตนในอันดับ Orthoptera และ จ) ชิ้นส่วนเขี้ยวของตะขาบในอันดับScolopendromorpha 89

ภาพที่ 45 ลูกนกเค้ากู่ที่อยู่ในรังจำนวน 3 ตัว อายุประมาณ 12 วันถึง 25 วัน 89

ภาพที่ 46 ค่าเฉลี่ยของความถี่ที่พ่อ/แม่นกเค้ากู่เข้ามาป้อนเหยื่อให้ลูกนกในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง; วงกลมสีแดง แสดงช่วงเวลาที่มีความถี่ในการป้อนเหยื่อสูงสุดในช่วงเวลา 20:01 น. – 21:00 น. และ 03:01 น. – 04:00) 91

ภาพที่ 47 ชนิดของเหยื่อที่นกนำกลับรัง ก) อันดับ Scolopendromorpha ข) อันดับ Blattodea ค) อันดับ Orthoptera และ ง) อันดับ Lepidoptera 93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

นกเค้าแมวหรือนกฮูก จัดอยู่ในกลุ่มของนกผู้ล่าเวลากลางคืน (Khobkhet, 1999) ซึ่งนกในอันดับ Strigiformes มีขนาดตั้งแต่เล็กมากจนถึงขนาดใหญ่ (ขนาดลำตัว 13-70 เซนติเมตร) ปากเป็นตะขอเล็กน้อย มีหนังจมูก รูจมูกไม่ทะลุถึงกัน เพราะมีผนังกั้น มีกรงเล็บและจะงอยปากแข็งแรง ชอบล่าสัตว์ขนาดเล็ก และแมลงเป็นอาหาร เช่น ด้วง ตั๊กแตน กิ้งก่า ไส้เดือน หนู ค้างคาว นกขนาดเล็กและกบ นกชนิดนี้มักทำรังตามโพรงไม้ บนพื้นดิน หรือตามสิ่งก่อสร้าง ไข่มีรูปร่างค่อนข้างกลม นกเค้าแมวหรือนกฮูกที่มีการกระจายพันธุ์ทั่วโลก สามารถจำแนกออกเป็น 9 วงศ์ ซึ่งสามารถพบได้ในประเทศไทยมี 5 วงศ์คือ วงศ์นกแสก (Fam. Tytonidae) วงศ์นกเค้า (Fam. Strigidae) วงศ์นกปากกบ (Fam. Batrachostomidae) วงศ์นกตบยุงยักษ์ (Fam. Eurostopodidae) และวงศ์นกตบยุง (Fam. Caprimulgidae) (Khobkhet, 1999; Mikkola, 2013) ในส่วนของวงศ์นกเค้า (Fam. Strigidae) มีจำนวน 240 ชนิดใน 24 สกุล แต่สามารถพบได้ในประเทศไทย 19 ชนิดใน 8 สกุลคือ 1. สกุลนกเค้าหูยาว *Otus* 2. สกุลนกเค้าใหญ่ *Bubo* 3. สกุลนกทึดทือ *Ketupa* 4. สกุลนกเค้าป่า *Strix* 5. สกุลนกเค้าโมง *Glaucidium* 6. สกุลนกเค้าจุด *Athene* 7. สกุลนกเค้าเหยี่ยว *Ninox* 8. สกุลนกเค้าแมว *Asio* (Khobkhet, 1999; Mikkola, 2013; Nabhitabata et al., 2012; Wongkalasin, 2010)

นกเค้ากู่หรือนกฮูก (Collared scops owl) เป็นนกขนาดเล็ก (ขนาดลำตัว 23-25 เซนติเมตร) ซึ่งทั้งเพศผู้และเพศเมีย จะมีลักษณะภายนอกที่เหมือนกัน ลักษณะทั่วไปของนกเค้ากู่หรือนกฮูก จะมีลำตัวสีน้ำตาลแกมสีเนื้อหรือน้ำตาลแกมเทา ตาสีน้ำตาลปากสีเทา (Khobkhet, 1999; Wongkalasin, 2010) นอกจากนี้ Jarujin และคณะ (2012) ได้จัดนกเค้ากู่ เป็นนกประจำถิ่นสามารถพบเห็นได้บ่อย มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และสามารถพบได้ตั้งแต่ทางทิศตะวันออกของเทือกเขาหิมาลัย ทิศตะวันออกของเนปาล จนถึงทิศตะวันออกของรัฐอัสสัม ทิศใต้ไปทางทิศตะวันออกของอ่าวเบงกอล พม่า ไทย เกาะไหหลำ ตอนใต้ของจีน ไต้หวัน รวมทั้งเกาะเล็ก ๆ ใกล้เคียงด้วย (Mikkola, 2013)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การระบุเพศนกนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาชีววิทยาด้านต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมการหาอาหาร พฤติกรรมการเกี้ยวพาราสี อาณาเขตที่อยู่อาศัย เป็นต้น ซึ่งนกผู้ล่าบางชนิดนั้น ไม่สามารถแยกเพศจากลักษณะทางสัณฐานภายนอกได้ เนื่องจากมีลักษณะภายนอกที่เหมือนกันมาก เช่น ในการศึกษาเกี่ยวกับมอโฟเมตริกเพื่อกำหนดเพศของเหยี่ยว osprey (*Pandion haliaetus*) ซึ่งพบว่ามีเพียง 2 ลักษณะที่แตกต่างกันในเพศผู้และเพศเมียคือ เพศผู้จะมีขนาด forearm และ tarsus เล็กกว่าเพศเมีย (Muriel et al., 2010) หรือในนกเค้า Eurasian eagle-owls (*Bubo bubo*) ซึ่งพบว่ามี 4 ลักษณะจากทั้งหมด 13 ลักษณะที่สามารถใช้ในการจำแนกทั้งสองเพศออกจากกันได้ ได้แก่ second claw, forearm, culmen length และ bill depth โดยเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (Del Mar Delgado and Penteriani, 2004) สำหรับนกเค้ากู่จะมีลักษณะภายนอกที่เหมือนกันมาก และยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการระบุเพศของนกเค้ากู่จากสัณฐานภายนอก

การศึกษาขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกผู้ล่าในเวลากลางคืน ได้มีการศึกษากันอย่างมาก โดยเฉพาะการใช้วิทยุติดตัวสัตว์ซึ่งในปี ค.ศ. 1990 Solis และ Gutiérrez ได้ศึกษาการเลือกพื้นที่ของ Northern spotted owls จำนวน 12 ตัวที่ได้ทำการระบุเพศ อายุ ติดห่วงขา และวิทยุ ทำการบันทึกตำแหน่งโดยใช้วิธี loudest signal method (Springer, 1979) โดยทำการวัดทิศทางของสัญญาณและพิกัดภูมิศาสตร์อย่างน้อย 3 จุด ภายในเวลา 5 – 10 นาที เพื่อหาตำแหน่งของนก จากการศึกษาพบว่าตัวเมียและตัวผู้ มีการเลือกใช้พื้นที่แตกต่างกัน โดยที่ตัวผู้ซึ่งมีขนาดตัวเล็กกว่าตัวเมีย จะใช้พื้นที่ขนาดใหญ่กว่าในการหาอาหาร และเลือกใช้พื้นที่ที่มีความหนาแน่นของต้นไม้มากกว่าตัวเมีย ในปี 2006 Kasprzykowski และ Golawski ได้ศึกษาการใช้พื้นที่ของนกเค้า 2 ชนิดที่มีขนาดของตัวแตกต่างกันคือ Barn owl (*Tyto alba*) และ Little owl (*Athene noctua*) โดยใช้การเปิดเสียงของนก 2 ชนิดนี้ และฟังการร้องตอบกลับ พบว่า Barn owl จะมี territory ขนาดใหญ่กว่า Little owl และลักษณะของที่อยู่อาศัยก็แตกต่างกัน ส่วนในประเทศไทย การศึกษาเกี่ยวกับขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยในกลุ่มของนกผู้ล่าเวลากลางคืนนั้น ยังมีการศึกษาอยู่น้อยมากโดยเฉพาะนกเค้ากู่ การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยนี้ จะช่วยเพิ่มเติมองค์ความรู้ที่ยังขาดการศึกษา และเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไปในอนาคต

การศึกษาก้อนสำรอก (ชิ้นส่วนของเหยื่อที่นกเค้ากินเข้าไป ซึ่งไม่สามารถทำการย่อยได้ เช่น ปีก ด้วง กระดูก ขน เป็นต้น) เป็นวิธีการศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกเค้าวิธีหนึ่ง ที่ทำให้ทราบว่านกได้กินเหยื่อชนิดใดบ้าง ซึ่งก้อนสำรอกจะเป็นส่วนของอาหารที่นกเค้าไม่สามารถย่อยได้ เช่น

กระดูก ขน ปีก ขาของพวกแมลง และกระโหลกของสัตว์ฟันแทะ ซึ่งชิ้นส่วนดังกล่าวจะสามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดของเหยื่อได้ (Venable, 1996) ในปี ค.ศ. 2011 Santhanakrishnan และคณะ ได้ทำการเก็บก้อนสำรอกในบริเวณรังหรือที่เกาะพักของ Spotted owlet (*A. brama*) และนำมาวิเคราะห์ชนิดของเหยื่อ พบว่าในก้อนสำรอกทั้งหมดมีแมลงเป็นอาหารมากที่สุดโดยเฉพาะในอันดับ Coleoptera และ Orthoptera ตามลำดับ

ในประเทศไทยได้มีการศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกวงศ์นกเค้า โดย Leadprathom (2008) ได้ศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกเค้ากู่ *Otus bakkamoena* จากก้อนสำรอกจำนวน 1 ก้อน และเศษของอาหารที่พบภายในรัง ซึ่งพบว่าอาหารประเภทสัตว์มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก และอาหารประเภทสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่จะเป็นแมลงในอันดับ Coleoptera รองลงมาคือ อันดับ Orthoptera และ อันดับ Hymenoptera ตามลำดับ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร ซึ่งเป็นเกาะขนาดเล็ก มีพื้นที่ 2,739 ไร่ สภาพเกาะมีลักษณะพื้นป่าเป็นป่าดิบแล้ง ป่าชายหาด หาดทราย โขดหิน ป่าชายเลน มีความหลากหลายของนกค่อนข้างมาก (Meckvichai, 2010) จากการสำรวจที่ผ่านมาพบว่า มีนกวงศ์นกเค้าอยู่ถึง 4 ชนิดคือ นกเค้ากู่หรือนกฮูก (Collared scops owl) นกเค้าโมงหรือนกเค้าแมว (Asian barred owlet) นกเค้าจุด (Spotted owlet) และนกเค้าหูยาวเล็ก (Oriental scops owl) ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้อาจจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นทางด้านชีววิทยาของนกเค้ากู่และเป็นแนวทางในการวางแผนอนุรักษ์นกเค้าบนเกาะแสมสาร

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการระบุเพศจากสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ *Otus lettia* (Hodgson, 1836)

2. ศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัย และชนิดอาหารของนกเค้ากู่ *Otus lettia* (Hodgson, 1836) ในพื้นที่เกาะแสมสาร

ขอบเขตของการวิจัย

เก็บข้อมูลภาคสนามที่เกาะแสมสาร ตำบลแสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งอยู่ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) สนองพระราชดำริโดยกองทัพเรือ โดยพื้นที่ในการศึกษาอยู่ทางด้านทิศเหนือของเกาะแสมสาร ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 – เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 และเก็บข้อมูลสัณฐานภายนอกของตัวอย่างนกเค้ากู่ที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 นกเค้า

2.1.1 ชีววิทยาของนกเค้า

นกเค้าสามารถแยกตามลักษณะทางอนุกรมวิธานได้ดังนี้คือ

อาณาจักร (Kingdom) : Animalia

ไฟลัม (Phylum) : Chordata

ชั้น (Class) : Aves

อันดับ (Order) : Strigiformes

วงศ์ (Family) : Tytonidae (Barn owls), Strigidae (Typical owls)

นกเค้าจัดอยู่ในอันดับ Strigiformes ทั่วโลกมีอยู่ประมาณ 268 ชนิด จาก 2 วงศ์ ใน 26 สกุล โดยแบ่งออกเป็น (Khobkhet, 1999; Mikkola, 2013; Nabhitabata et al., 2012; Wongkalasin, 2010)

วงศ์นกแสก (Family Tytonidae) จำนวน 27 ชนิดใน 2 สกุล สำหรับประเทศไทย 3 ชนิดใน 2 สกุล ได้แก่

- สกุลนกแสก (Genus *Tyto*) พบ 2 ชนิดคือ นกแสก (*Tyto alba*) และนกแสกทุ่งหญ้า (*Tyto capensis*)
- สกุลนกแสกแดง (Genus *Phodilus*) พบ 1 ชนิดคือ นกแสกแดง (*Phodilus badius*) (Khobkhet, 1999; Mikkola, 2013; Nabhitabata et al., 2012; Wongkalasin, 2010)

วงศ์นกเค้า (Family Strigidae) จำนวน 240 ชนิดใน 24 สกุล สำหรับประเทศไทยพบ 19 ชนิดใน 8 สกุลคือ

- สกุลนกเค้าหูยาว (Genus *Otus*) พบ 5 ชนิดคือ นกเค้าหน้าผากขาว (*Otus sagittatus*) นกเค้าแดง (*Otus refescens*) นกเค้าภูเขา (*Otus*

spilocephalus) นกเค้าหูยาวเล็ก (*Otus sunia*) และนกเค้ากู่หรือนกฮูก (*Otus lettia*)

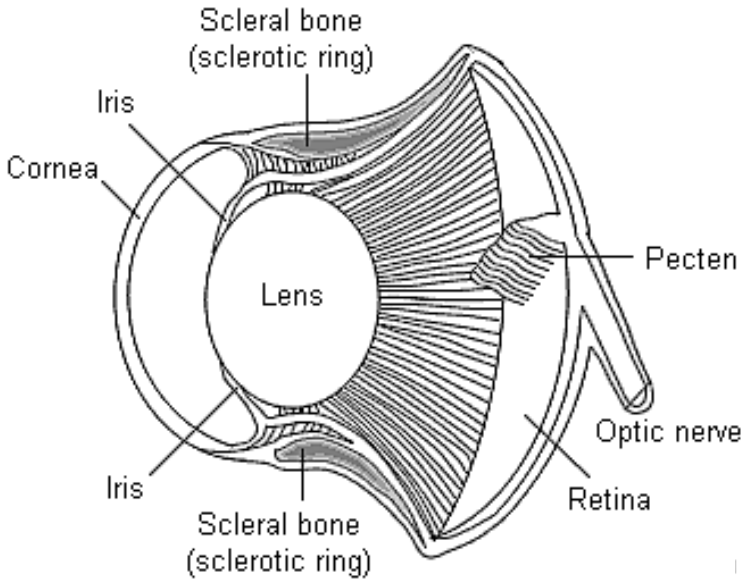
- สกุลนกเค้าใหญ่ (Genus *Bubo*) พบ 3 ชนิดคือ นกเค้าใหญ่พันธุ์เนปาล (*Bubo nipalensis*) นกเค้าใหญ่พันธุ์สุมาตรา (*Bubo sumatranus*) และนกเค้าใหญ่สีคล้ำ (*Bubo coromandus*)
- สกุลนกทึดทือ (Genus *Ketupa*) พบ 2 ชนิดคือ นกทึดทือพันธุ์เหนือ (*Ketupa zeylonensis*) และนกทึดทือพันธุ์มลายู (*Ketupa ketupa*)
- สกุลนกเค้าป่า (Genus *Strix*) พบ 2 ชนิดคือ นกเค้าป่าหลังจุด (*Strix seloputo*) และนกเค้าป่าสีน้ำตาล (*Strix leptogrammica*)
- สกุลนกเค้าโมง (Genus *Glaucidium*) พบ 2 ชนิดคือ นกเค้าแคระ (*Glaucidium brodiei*) และนกเค้าโมงหรือนกเค้าแมว (*Glaucidium cuculoides*)
- สกุลนกเค้าจุด (Genus *Athene*) พบ 1 ชนิดคือ นกเค้าจุด (*Athene brama*)
- สกุลนกเค้าเหยี่ยว (Genus *Ninox*) พบ 3 ชนิดคือ นกเค้าเหยี่ยว (*Ninox scutulata*) นกเค้าเหยี่ยวเล็ก (*Ninox affinis*) และนกเค้าเหยี่ยวพันธุ์เหนือ (*Ninox japonica*)
- สกุลนกเค้าแมว (Genus *Asio*) พบ 1 ชนิดคือ นกเค้าแมวหูสั้น (*Asio flammeus*)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.1.2 การมองเห็น

นกเค้าจัดเป็นนกที่ประสบความสำเร็จอย่างมากในการมองเห็นในช่วงเวลากลางคืน และสามารถล่าเหยื่อในที่ที่มีแสงน้อยได้ ตาของนกเค้าจะมีขนาดใหญ่กว่าค่าเฉลี่ยของนกชนิดอื่นที่มีน้ำหนักเท่า ๆ กันประมาณ 2.2 เท่า ซึ่งตาของพวกนกเค้า มีการพัฒนาในส่วนของกระจกตา (cornea) รูม่านตา (pupil) และเลนส์ตา (lens) มีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะเลนส์ตาที่สามารถปรับขนาดได้โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อ ciliary body จึงทำให้ระยะทางจากเลนส์ตาถึงจอตามีระยะทางที่เท่ากันเสมอ และนอกจากนี้จอตายังมี rod cell อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นเซลล์ที่สามารถรับภาพได้

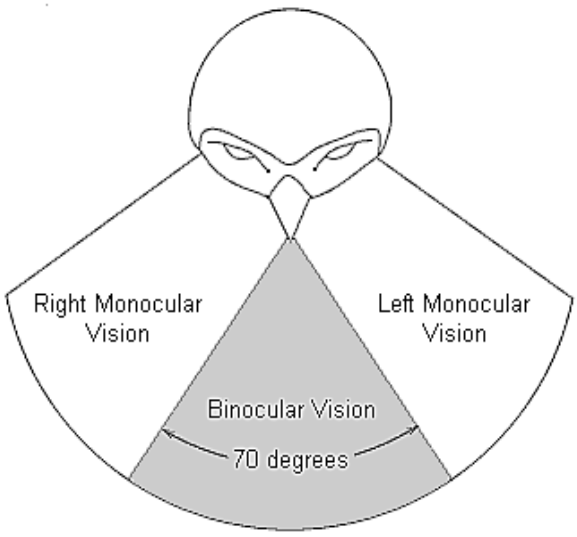
ในบริเวณที่มีแสงน้อย และมีความไวต่อการเคลื่อนไหว และรูม่านตาที่มีขนาดใหญ่ จึงทำให้สามารถเปิดรับแสงได้อย่างเต็มที่ โดยเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ sphincter muscle (ทำหน้าที่หดรูม่านตา) dilator muscle (ทำหน้าที่ขยายรูม่านตา) ทำให้นกเค้าสามารถมองเห็นเหยื่อได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืน (Leadprathom, 2008; Mikkola, 2013) (ภาพที่ 1) ในดวงตาของนกเค้ายังมีอวัยวะที่เรียกว่า pecten ซึ่งเป็นหลอดเลือดฝอยเล็ก ๆ จำนวนมากที่นำเอาอาหารมาหล่อเลี้ยงลูกตาและยังเป็นตัวขับของเสียออกจากตาด้วย อวัยวะส่วนนี้จะพบได้เฉพาะในสัตว์จำพวกนก และสัตว์เลื้อยคลานเท่านั้น แต่ในนกจะมีระบบที่ซับซ้อนกว่า (Lewis, 1998)



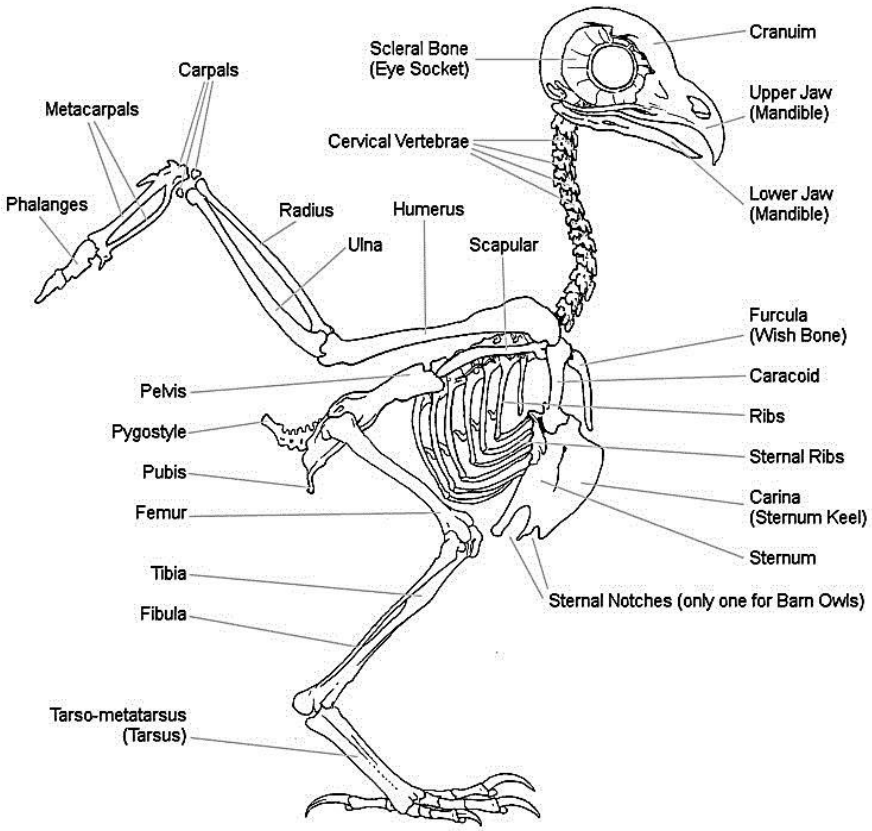
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 1 ลักษณะรูปร่าง องค์ประกอบของตาของนกเค้า (Lewis, 1998)

นอกจากลักษณะของดวงตาที่มีความพิเศษแล้ว ตำแหน่งของดวงตานั้นก็ยังต่างจากนกชนิดอื่น ๆ คือ ตำแหน่งของดวงตานกเค้านั้น จะอยู่ในระนาบเดียวกันบริเวณด้านหน้าของใบหน้า เหมือนตำแหน่งกันกับดวงตาของมนุษย์ การมองเห็นภาพของพวกนกเค้า (110 องศา) ซึ่งจะแคบกว่านกชนิดอื่น ๆ แต่ยังมีข้อดีคือ ตาทั้งสองข้าสามารถมองเห็นภาพได้พร้อม ๆ กัน (60 - 70 องศา) (ภาพที่ 2) ทำให้นกเค้าสามารถประเมินระยะทางในการเข้าจับเหยื่อได้อย่างแม่นยำ และเนื่องจากการมองภาพได้แคบ และลูกตาที่ไม่สามารถกรอกไปมาได้ ทำให้นกเค้าได้มีการวิวัฒนาการให้สามารถหันหัวไปทางด้านหลังได้มากถึง 270 องศา เนื่องจากมีกระดูกคอมากถึง 14 ชิ้น (ภาพที่ 3) ซึ่งมีมากกว่าในมนุษย์ถึง 2 เท่า (Lewis, 1998; Mikkola, 2013)

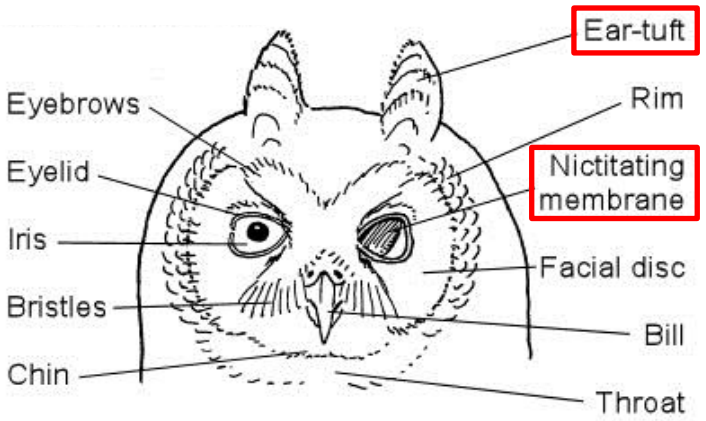


ภาพที่ 2 ตำแหน่งการมองเห็นของนกเค้า (Lewis, 1998)



ภาพที่ 3 โครงสร้างกระดูกของนกเค้า (Lewis, 1998)

การป้องกันดูแลลูกตาของนกเค้า ซึ่งตาของนกเค้าจะมีเปลือกตา (eyelids) ทั้งหมด 3 ชั้นคือ เปลือกตาส่วนบน (upper eyelid) เปลือกตาส่วนล่าง (lower eyelid) เป็นเปลือกตาที่ใช้อยู่ปกติ โดยเปลือกตาส่วนบน จะปิดเมื่อนกมีการกระพริบตา เปลือกตาส่วนล่าง จะปิดก็ต่อเมื่อนกจะนอนหลับ ส่วนในเปลือกตาชั้นที่ 3 จะเรียกว่า “nictitating membrane” จะเป็นเนื้อเยื่อชั้นบาง ๆ (ภาพที่ 4) ซึ่งจะปิดลงในแนวทะแยงจากด้านในมาด้านนอก เป็นการทำความสะอาดและป้องกันพื้นผิวของตาด้วย (Lewis, 1998)

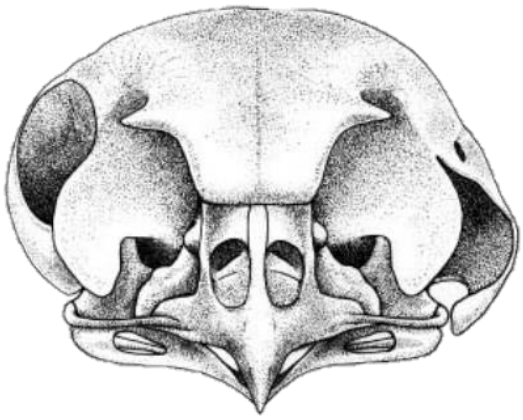


ภาพที่ 4 ตำแหน่งต่าง ๆ บนใบหน้านกเค้า (Lewis, 1998)

2.1.3 การได้ยิน

นอกจากนกเค้าจะมีระบบการมองเห็นภาพที่ดีแล้ว ยังมีระบบฟังเสียงที่ดีเยี่ยม เนื่องจากใบหน้าเป็นรูปวงกลมคล้ายจานรับเสียง (facial disc) ตำแหน่งของหูนกเค้าจะอยู่ด้านข้างของหัว และหลังตา นกเค้าจะไม่มีหูชั้นนอก ถึงแม้นกเค้าบางชนิดจะมีขนยื่นยาว (ear-tuft) มองดูคล้ายหูก็ตาม (ภาพที่ 4) แต่มันเป็นเพียงแค่ขนของนกเท่านั้น (Lewis, 1998)

รูปร่างของช่องเปิดหู (ear openings) ขึ้นอยู่กับชนิดของนกเค้า ในบางชนิดช่องเปิดหูจะมีฝาปิดกั้น เรียกว่า “operculum” ซึ่งมีความหลากหลายตั้งแต่ฝาปิดกั้นวงกลมขนาดเล็ก จนถึงฝาปิดกั้นเป็นร่องแยกสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ ในวงศ์นกแสก จะมีฝาปิดกั้นเป็นรูปวงกลมขนาดใหญ่ ส่วนในวงศ์นกเค้าจะมีรูปร่างค่อนข้างหลากหลาย ตำแหน่งของช่องเปิดหูในนกเค้าบางชนิดจะไม่สมมาตรกัน (asymmetrical) คือช่องเปิดหูทางด้านขวาจะอยู่สูงกว่าทางด้านซ้าย และเยื้องไปด้านหลังมากกว่า (ภาพที่ 5) ทำให้นกสามารถระบุตำแหน่งที่มาของเสียงได้อย่างแม่นยำ (Lewis, 1998; Mikkola, 2013)

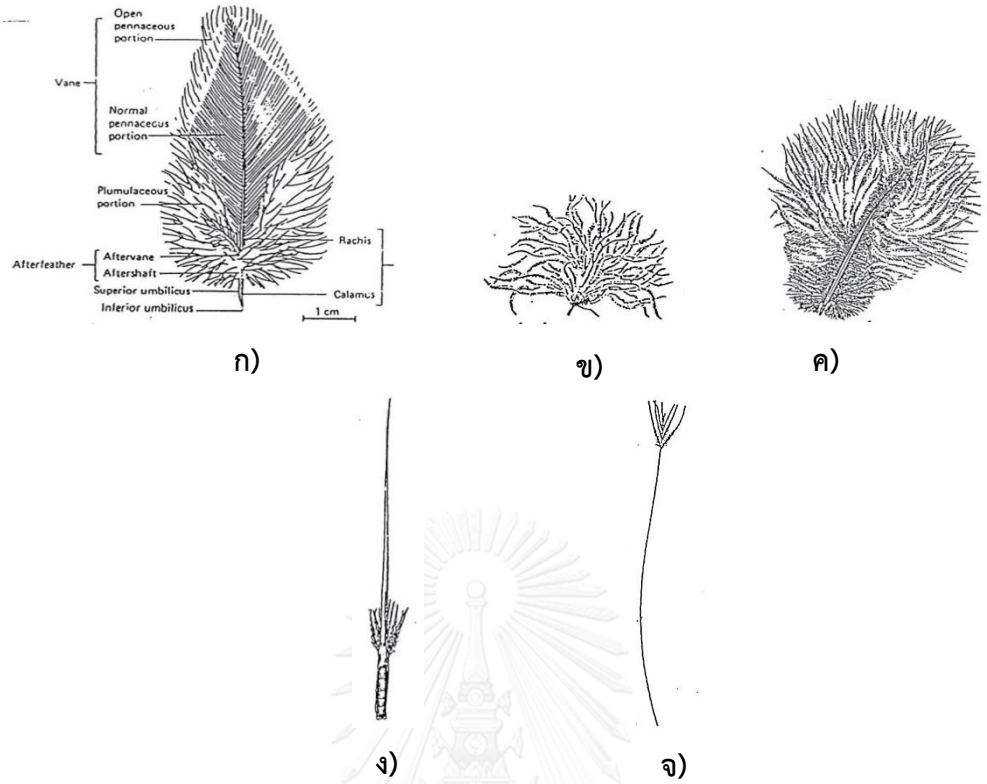


ภาพที่ 5 ลักษณะและตำแหน่งช่องเปิดหูของนกเค้า (Newton et al., 2002)

2.1.4 ขนและการบินของนกเค้า

ชนิดของขนนกมี 5 ชนิด (ภาพที่ 6) ดังนี้ (Lewis, 1998; Meesawat, 1996)

1. ขน contour ใช้ปกคลุมร่างกาย ปีก (remiges) และหาง (rectrices)
2. ขน down มีลักษณะนุ่มฟู และเป็นชั้นฉนวนเก็บความร้อน ส่วนใหญ่จะพบมากในลูกนก
3. ขน semi-plumes แทรกอยู่ระหว่างขน contour และขน down
4. ขน bristles เป็นขน contour ที่ดัดแปลงไป ไม่มีแผงขน พบในนกบางชนิดที่บริเวณมุมปาก เรียกว่า “rictal bristles” ทำหน้าที่คล้ายตาข่ายดักแมลง
5. ขน filo-plumes เป็นขนที่มีลักษณะพิเศษ รูปร่างคล้ายแส้หรือเส้นผม และมักจะพบอยู่ติดกับขนบินที่ต้องใช้งานมาก เพราะที่ follicles รอบขน filo-plume จะมีปลายประสาทมาเลี้ยงมาก ซึ่งเชื่อว่าทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการรับความรู้สึกเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของขน



ภาพที่ 6 ขนชนิดต่าง ๆ ก) ขน contour ข) ขน down ค) ขน semi-plume ง) ขน bristle จ) ขน filo-plume (Meesawat, 1996)

นกเค้าจะมีขน down น้อยมาก แต่จะพบอยู่บ้างในส่วนของขน contour ที่อยู่ติดกับผิวหนัง ขนของนกเค้ามีลักษณะพิเศษ (ภาพที่ 7) คือเป็นแบบซี่หวี (comb-like) หรือเป็นเส้นฝอยเล็ก ๆ (fringe-like) ตามเส้นขอบของขนปีก primary หรือเรียกว่า "**flutings**" หรือ "**fimbriae**" ซึ่งในนกทั่วไปเวลาที่อากาศผ่านปีกจะทำให้เกิดเสียง แต่ในนกเค้าจะไม่มีเสียงเวลาบิน (Lewis, 1998)

ภาพที่ 7 ลักษณะของขอบขนปีกที่มีลักษณะเป็นแบบซี่หวี่ (comb-like) ของนกเค้ากู่

2.1.5 จะงอยปาก และกรงเล็บ

นกเค้าทั้งหมดจะมีจะงอยปากสั้น โค้งเป็นตะขอ (ภาพที่ 8) ซึ่งได้ถูกออกแบบมาเพื่อจับ และฉีกเหยื่อ ขอบปากส่วนบนของจะงอยปากล่าง และขอบปากส่วนล่างของจะงอยบนจะมีลักษณะเรียวไปจนแหลมคม สามารถตัดเนื้อเยื่อของเหยื่อได้ และมีการทับซ้อนกันคล้ายกับกรรไกร จมูกของนกเค้าจะอยู่บริเวณส่วนฐานของจะงอยปาก ซึ่งในตำแหน่งนี้จะเรียกว่า “cere” นกเค้าส่วนใหญ่จะมีระบบการรับกลิ่นที่แย่มาก (Lewis, 1998; Mikkola, 2013)

นกเค้าหลายชนิดมักจะมีขนปกคลุมจนถึงเท้า เพื่อช่วยป้องกันความหนาวเย็น เช่น Snowy owl เป็นต้น และยังช่วยป้องกันอันตรายจากเหยื่อที่จับได้ หรือในบางกรณีนกเค้าที่กินปลา หรือแมลงเป็นอาหารตรงบริเวณขาจะไม่มีขนปกคลุมเท้า เท้าของนกเค้าประกอบด้วยนิ้วเท้าทั้งหมด 4 นิ้วซึ่งนิ้วเท้าทั้ง 4 สามารถพลิกกลับไปมาได้ กรงเล็บของนกเค้าจะมีพลังมหาศาลพวกมันจะใช้ในการจับเหยื่อ โครงสร้างกระดูกของนิ้วเท้าสั้นและแข็งแรงกว่านกชนิดอื่นที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถทนต่อการต่อสู้ของเหยื่อได้ เมื่อมีการต่อสู้กับเหยื่อ นิ้วเท้าทั้ง 4 จะแยกกว้างออกจากกันเป็นการเพิ่มโอกาสที่นกจะสามารถประสบความสำเร็จในการต่อสู้กับเหยื่อ โดยปกติแล้ว ความยาว ความหนา และสีของกรงเล็บจะมีความหลากหลายมากในนกเค้าแต่ละชนิด แต่กรงเล็บก็จะมีรูปร่างเหมือนกัน (Lewis, 1998; Mikkola, 2013)

ภาพที่ 8 ลักษณะของจะงอยปากและกรงเล็บของนกเค้า

2.1.6 ขนาด และรูปร่าง

นกเค้าส่วนใหญ่จะมีขนาดปานกลาง (medium size) แต่ในบางชนิดก็จะมีขนาดใหญ่มาก หรือขนาดเล็ก นกเค้าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือ Eurasian eagle owl ซึ่งมีขนาดความยาวประมาณ 75 เซนติเมตร และนกเค้าที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ Elf owl ซึ่งมีขนาดความยาวประมาณ 12-14 เซนติเมตร นกเค้าจะมีขนที่แน่นและนุ่ม เพื่อช่วยให้ตัวของมันดูใหญ่ และช่วยรักษาอุณหภูมิให้ร่างกายอุ่นในระหว่างที่ไม่ได้ล่าเหยื่อ ใน 90% จากทั้งหมด 168 ชนิดที่มีการศึกษา เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ และจะมีเพียง 11 ชนิดเท่านั้นที่ตัวผู้ใหญ่กว่าตัวเมีย ส่วนอีก 5 ชนิดนั้น ทั้งสองเพศไม่มีความแตกต่างกัน (Mikkola, 2013)

ในกลุ่มของนกผู้ล่าส่วนใหญ่ เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ซึ่งได้มีการอธิบายไว้ว่าทำไมเพศเมียสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ปัจจัยที่ทำให้เพศเมียมีขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วย การสร้างไข่ กกไข่และป้องกันรัง นกเพศเมียที่มีขนาดตัวที่ใหญ่นั้น สามารถสร้างไข่ได้มาก สร้างพลังงานความร้อนได้มากสำหรับการกกไข่ และสามารถป้องกันดูแลไข่ และลูกได้ดีจากผู้ล่าอื่น ๆ ในทางตรงกันข้าม เพศผู้ที่มีขนาดเล็กนั้น จะช่วยให้สามารถมีความคล่องแคล่วว่องไวในการบิน และใช้พลังงานน้อยในการล่าเหยื่อเพื่อครอบครัว

2.1.7 การผสมพันธุ์ และการสืบพันธุ์ของนกเค้า

สำหรับนกเค้า หรือนกชนิดอื่น ช่วงเวลาในการสร้างรังและเลี้ยงดูลูกนั้นเป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุดในรอบปี ซึ่งมันจะใช้ช่วงเวลานี้ในการส่งต่อยีนไปสู่รุ่นลูก เพื่อสืบทอดเผ่าพันธุ์ต่อไป

ในกรณีของนกเค้า โดยเฉพาะในเขตอบอุ่น หรือเขต subarctic การผสมพันธุ์มักจะเกิดในช่วงฤดูใบไม้ผลิ แต่อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงดูลูกจะเกิดในช่วงที่มีเหยื่ออุดมสมบูรณ์ ความหลากหลายของช่วงฤดูการผสมพันธุ์นั้นอาจได้รับการตอบสนองมาจากหลาย ๆ ปัจจัย เช่น สภาพอากาศ อาหาร การแก่งแย่งกันกับนกเค้าด้วยกัน โรค และความสามารถในการจับคู่ผสมพันธุ์ นกแต่ละชนิดจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ด้วยอายุที่แตกต่างกัน ซึ่งปกติแล้วนกขนาดเล็กจะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็วกว่านกขนาดใหญ่ในหนึ่งฤดูผสมพันธุ์พวกนกที่มีขนาดใหญ่จะผสมพันธุ์ และวางไข่ปีละครั้ง เนื่องจากนกพวกนี้จะใช้เวลานานในการดำเนินกิจกรรมการจับคู่ ผสมพันธุ์ วางไข่ ฟักไข่ และเลี้ยงลูก ส่วนนกขนาดเล็กอาจจะมีการจับคู่ผสมพันธุ์ 2-3 ครั้งในหนึ่งฤดูผสมพันธุ์ เนื่องจากนกพวกนี้ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ วางไข่ ฟักไข่ และเลี้ยงลูกจนกระทั่งโตนั้นสั้นกว่า

การเกี้ยวพาราสีนั้นมีความแตกต่างกันออกไปจากชนิดหนึ่งไปอีกชนิดหนึ่ง แต่จะมีสิ่งที่เหมือนกันก็คือการใช้เสียงเข้ามาเกี่ยวข้อง เพศผู้มักจะพยายามและดึงดูดเพศเมียให้ไปยังรังที่ตัวเองได้สร้างไว้ และอาจจะใช้การบิน เสียงร้อง และอาหาร ในการเกี้ยวพาราสี การที่จะมีเพศสัมพันธ์นั้นจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อเพศเมียยอมรับอาหารจากเพศผู้ นกบางชนิดที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศให้เห็นจากภายนอก พฤติกรรมการเกี้ยวพาราสีอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่นกใช้จำแนกเพศ ประโยชน์ในการเกี้ยวพาราสี นอกจากนกจะใช้เสียงร้องในการดึงดูดใจเพศตรงข้ามแล้ว นกยังใช้เสียงร้องในการประกาศอาณาเขตของตนเองอีกด้วย

นกเค้าเป็นนกที่มีคู่ผสมพันธุ์เพียงตัวเดียว (monogamous) แต่ในนกเค้าบางชนิดที่มีการอพยพย้ายถิ่น ก็จะมีการจับคู่กันเพียงในช่วงฤดูผสมพันธุ์เท่านั้น

2.2 นกเค้ากู่ (Collared Scops Owls)

2.2.1 อนุกรมวิธาน

นกเค้ากู่มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Otus lettia* Hodgson, 1836 ชื่อสามัญคือ Collared Scops Owl สามารถจัดอันดับทางอนุกรมวิธานได้ดังนี้

ชั้น (Class) : Aves

อันดับ (Order) : Strigiformes

วงศ์ (Family) : Strigidae

สกุล (Genus) : *Otus*

ชนิด (Species) : *Otus lettia* Hodgson, 1836

วงศ์นกเค้า (Family Strigidae) มีขนาดเล็กจนถึงขนาดกลาง (16-55 เซนติเมตร) ใบหน้าค่อนข้างกลม หางมนหรือตัด ขาสั้น ขณะบินจึงไม่เห็นขาเหยียดไปจรดปลายหางอย่างวงศ์นกแสก นกในวงศ์นี้กำเนิดมาตั้งแต่สมัยโอลิโกซีน ในยุคเทอร์เชียรี หรือ ประมาณ 36-25 ล้านปีมาแล้ว

สกุลนกเค้าหูยาว หรือ Genus *Otus* ชื่อสกุลมาจากรากศัพท์ภาษากรีกคือ otus หรือ otos แปลว่า หู ความหมายคือ “นกที่มีขนงอกยาวคล้ายใบหู” โดยนกสกุลนี้จะมีสีน้ำตาลและน้ำตาลเหลือง ขนบริเวณหูยาวและเป็นพุ่ม ดูคล้ายมีใบหู หัวค่อนข้างใหญ่ ปากค่อนข้างเล็ก ปีกยาว มีรูปร่างแตกต่างกันแล้วแต่ชนิด หางยาวปานกลาง ปลายหางมน แข้งมีขนปกคลุมเต็ม หรือเกือบเต็ม ตัวผู้และตัวเมียสีสันเหมือนกัน ตัวไม่เต็มวัยสีสันแตกต่างจากตัวเต็มวัย (Khobkhet, 1999)

ส่วนชื่อนกเค้ากู่นั้น Lekagul และ Round (1991) ได้จัดนกเค้ากู่หรือนกฮูก (*Otus lempiji*) เป็นนกประจำถิ่นพบบ่อย (very common resident) แต่จากการศึกษาของ Penhallurick (2002) ได้ใช้ mtDNA cytochrome b (1040 base pairs) แยก *Otus lempiji*, *Otus bakkamoena* และ *Otus lettia* เป็นนกเค้าต่างชนิดกัน ซึ่งต่อมาในปี 2013 Mikkola ได้ใช้ *Otus lempiji* เป็นชื่อวิทยาศาสตร์สำหรับนก Sunda scops owl ใช้ *Otus bakkamoena* เป็นชื่อวิทยาศาสตร์สำหรับนก Indian scops owl ส่วน *Otus lettia* นั้นใช้เป็นชื่อวิทยาศาสตร์สำหรับนก Collared scops owl

2.2.2 ลักษณะทั่วไปของนกเค้ากู่

นกเค้ากู่เป็นนกขนาดเล็ก (22-23 เซนติเมตร) ปีกยาวกว่า 16 เซนติเมตร หางสั้นกว่า 10 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีน้ำตาลแกมสีเนื้อ หรือน้ำตาลแกมเทา รอบคอมีแถบสีเนื้อ หน้าผากและคิ้วสีเนื้อ หรือสีขาวแกมน้ำตาล ลำตัวด้านล่างมีลายจุดแต่มักไม่เด่นชัด ตาสีน้ำตาล ปากสีเทา มีลายขีดดำเป็นเส้นบาง ๆ ตัวไม่เต็มวัยลำตัวเป็นลายสีน้ำตาลแกมเทา (Khobkhet, 1999)

2.2.3 แหล่งที่อยู่อาศัย และพฤติกรรมการหาอาหาร

นกเค้ากู่อาศัยอยู่ตามป่าเบญจพรรณ ป่าดงดิบแล้ง ป่าดงดิบชื้น ป่าดงดิบเขา ป่าโปร่ง สวนผลไม้ ทุ่งโล่ง และสวนสาธารณะ ตั้งแต่ระดับพื้นราบจนกระทั่งความสูง 2,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล ส่วนใหญ่มีกิจกรรมและหากินในเวลากลางคืน จึงไม่ค่อยพบเห็นตัว นอกจากจะได้ยินเสียงร้อง ในเวลากลางวัน นกจะเกาะตามกิ่งไม้ที่มีใบแน่นทึบ หรืออยู่ในโพรงต้นไม้ ไม่ค่อยเคลื่อนไหว นอกจากมีสิ่งรบกวน นกเค้ากู่ร้อง “ปู้ว” หรือ “วู้” แต่ละครั้งร้องห่างกันประมาณ 12-20 วินาที (Khobkhet, 1999; Nabhitabata et al., 2012)

นกเค้ากู่กินแมลง และสัตว์ขนาดเล็กเป็นอาหาร เช่น ด้วงปีกแข็ง ตั๊กแตน กิ้งก่า นกขนาดเล็กและตะขาบ เป็นต้น เมื่อนกได้เหยื่อที่เป็นแมลงนกจะกินทันที แต่ถ้าเหยื่อที่มีขนาดใหญ่นกจะทำให้เหยื่อตายด้วยกรงเล็บแล้วจึงกลืนกินทั้งตัว และชิ้นส่วนที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ เช่น กระดูก ขน เกล็ด เป็นต้น นกจะสำรอกเอาชิ้นส่วนเหล่านั้นออกมา ซึ่งจะเรียกว่า “Pellet” (Khobkhet, 1999; Mikkola, 2013)

2.2.4 พฤติกรรมการผสมพันธุ์ และการวางไข่

นกเค้ากู่ผสมพันธุ์ในช่วงฤดูหนาวต่อฤดูร้อน ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และทำการวางไข่ในโพรงของต้นไม้ที่ยังมีชีวิต หรือตอไม้ที่ตายแล้ว อาจเป็นโพรงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ยอดของต้นไม้ที่มีการโคนหักหรือยอดของต้นปาล์ม เป็นต้น หรือเป็นโพรงที่สัตว์อื่นทำไว้ เช่น กระรอก นกหัวขวาน เป็นต้น รังของนกเค้ากู่ มักจะอยู่สูงจากพื้นประมาณ 2-5 เมตร ไม่มีวัสดุรองพื้นรัง ไข่จะมีลักษณะค่อนข้างกลมสีขาว หนึ่งรังจะมีไข่ 3-5 ฟอง โดยนกทั้งสองเพศช่วยกันฟักไข่ และเลี้ยงดูลูกนก ลูกนกแรกเกิดมีขนอุยขึ้นปกคลุมเล็กน้อย ขายังไม่แข็งแรง และยังไม่สามารถช่วยเหลือ

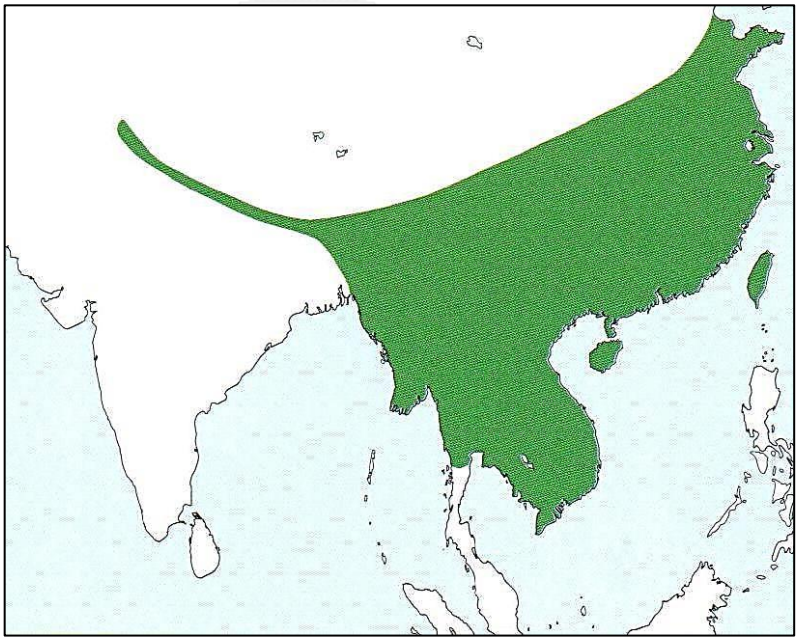
ตัวเองได้ ซึ่งในช่วงแรกนั้น พ่อแม่นกคอยช่วยป้อนอาหาร ฉีกเหยื่อให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แต่เมื่อลูกนกโตแล้ว พ่อแม่นกจะทิ้งเหยื่อที่จับได้ ทั้งมีชีวิต และไม่มีชีวิตเอาไว้ให้ลูกนก เพื่อให้ลูกนกเรียนรู้ที่จะจับเหยื่อแล้วกินเอง (Khobkhet, 1999; Leadprathom, 2008)

2.2.5 สถานภาพทางการอนุรักษ์

นกเค้ากู่ถูกจัดเป็นนกประจำถิ่น (Khobkhet, 1999; Mikkola, 2013; Nabhitabata et al., 2012) พบบ่อย ชนิดย่อย *lettia* พบทั่วทุกภาค ยกเว้น ภาคใต้ ส่วนชนิดย่อย *condorensis* พบทางภาคใต้ ตั้งแต่คอคอดกระลงไป (Khobkhet, 1999) และพระราชบัญญัติสงวน และคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 ได้จัดนกเค้ากู่หรือนกฮูกเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองอยู่ในลำดับที่ 880

2.2.6 การแพร่กระจายของนกเค้ากู่

นกเค้ากู่มีการกระจายพันธุ์ในเอเชียตะวันออก อินเดีย จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกาะไหหลำ ไต้หวัน หมู่เกาะซุนดาใหญ่ และฟิลิปปินส์ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 แผนที่การกระจายของนกเค้ากู่ (*Otus lettia*)
(Mikkola, 2013; Nabhitabata et al., 2012)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 การศึกษาการระบุเพศของนก

การระบุเพศนกบางชนิด สามารถระบุได้จากลักษณะทางสัณฐานภายนอกที่แตกต่างกันของเพศผู้และเพศเมีย เช่น สีขน ขนาดรูปร่าง หรือพฤติกรรมการเกี้ยวพาราสี นกในกลุ่มนี้เรียกว่า “sexually dimorphic birds” ส่วนนกที่ไม่สามารถระบุเพศจากภายนอกได้นั้นจะเรียกว่า “sexually monomorphic birds” ซึ่งนกที่พบกันส่วนใหญ่จะไม่สามารถระบุเพศจากลักษณะสัณฐานภายนอกได้ (Morinha et al., 2012) การระบุเพศนกมีความสำคัญต่อการศึกษาในเรื่องการหาอาหาร การอยู่รอด การอนุรักษ์ทางพันธุกรรม โครงสร้างประชากร และอัตราส่วนระหว่างเพศหรือในเชิงพาณิชย์ และการขยายพันธุ์ การระบุเพศก็ถือเป็นเรื่องที่สำคัญเช่นกัน (Del Mar Delgado and Penteriani, 2004) ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะช่วยในด้านการศึกษาประชากรของนกต่อไป

ในปัจจุบันสามารถทำการระบุเพศนกได้หลายวิธี อย่างเช่นในกลุ่มของนกสวยงามดังนี้ (Thammakarn, 2009)

1. การแยกเพศจากลักษณะภายนอก (External appearance) โดยวิธีนี้จะสามารถใช้ได้เฉพาะนกเพศผู้และเพศเมียที่มีลักษณะภายนอกแตกต่างอย่างชัดเจน เช่น ขนาดตัว สีขนในช่วงฤดูผสมพันธุ์ เป็นต้น แต่ก็จะมีนกบางชนิดที่ไม่สามารถแยกได้ ถ้าช่วงอายุไม่เหมาะสม เพราะถ้าไม่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมจะไม่แสดงลักษณะที่แตกต่างระหว่างเพศให้เห็นได้เด่นชัด

2. การคลำตรวจลักษณะทางกายวิภาคของช่องเชิงกราน (pelvic girdle) และทวารรวม (cloaca) ซึ่งทำโดยการคลำบริเวณอุ้งเชิงกรานด้านล่างของนก ปกติแล้วนกเป็นสัตว์ที่มีกระดูกอุ้งเชิงกรานไม่เชื่อมกัน (Bone, 1988) ต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีกระดูกเชิงกรานเชื่อมกันสนิท เป็นเพราะวิวัฒนาการเพื่อการปรับตัวของร่างกายเพื่อให้เหมาะสมกับการวางไข่ โดยนกเพศเมียจะมีกระดูกอุ้งเชิงกรานขยายกว้างมากกว่าเพศผู้ วิธีนี้จะมีความแม่นยำและถูกต้องมากยิ่งขึ้น ถ้าผู้ปฏิบัติมีความชำนาญมากพอที่แยกแยะความแตกต่างได้ แต่ถ้าผู้ปฏิบัติไม่มีความชำนาญ วิธีนี้จะเกิดโอกาสผิดพลาดสูงเนื่องจากกระทำได้ยากและต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ วิธีนี้สามารถกระทำได้เฉพาะนกที่มีขนาดเล็กซึ่งสามารถประคองไว้ในอุ้งมือได้เท่านั้น อาจทำได้ยากในนกที่มีขนาดใหญ่เพราะปัญหาเรื่องการจับบังคับ นอกจากนี้ในนกที่ไม่ได้อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ วิธีนี้จะไม่สามารถใช้ได้ผล เนื่องจากเพศเมียมีขนาดช่องทวารรวมใกล้เคียงกับเพศผู้มาก

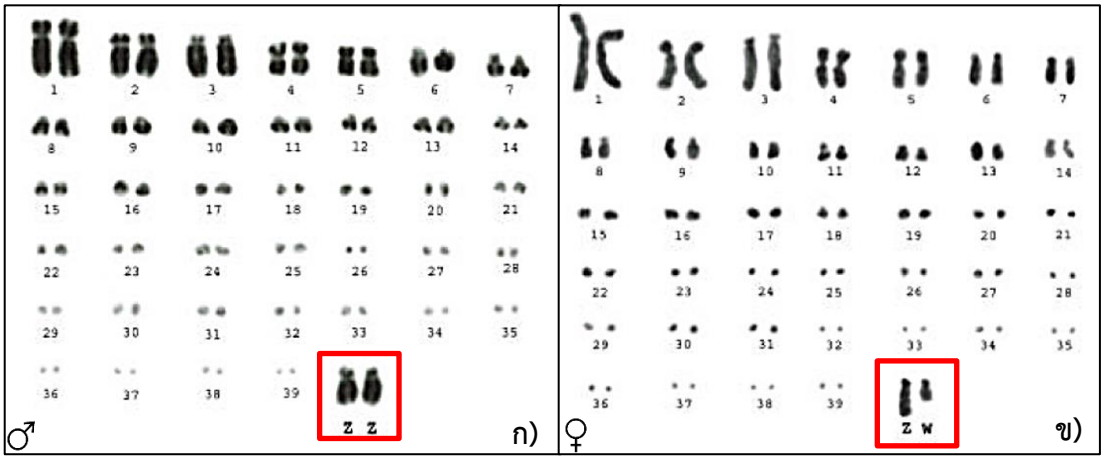
3. การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral observation) สามารถใช้ได้กับนกที่อยู่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์ โดยนกจะมีการแสดงพฤติกรรมบางอย่างบ่งบอกลักษณะเพศ เช่น นก Vesper sparrow (*Pooecetes gramineus*) เพศผู้จะยืนหรือวิ่ง พร้อมกับสั่นปีกรอบ ๆ นกเพศเมีย (Townsend, 1920) หรือในนกหลาย ๆ ชนิด นกเพศผู้อาจจะแสดงพฤติกรรมการเกี้ยวพาราสี หรือขึ้นผสมพันธุ์กับนกเพศเมีย แต่ก็อาจจะมีการเกี้ยวพาราสี หรือขึ้นผสมพันธุ์กับนกเพศเดียวกันได้

4. การส่องตรวจอวัยวะเพศโดยใช้กล้องผ่านทางช่องท้อง (Laparoscopy) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความแม่นยำมากที่สุด โดยใช้กล้องขนาดเล็ก (Rigid endoscope) ส่องผ่านเข้าไปในช่องท้องเพื่อดูอวัยวะเพศ เช่น การศึกษาการกำหนดเพศของ Eastern screech-owl (*Megascops asio*) ซึ่งได้ใช้วิธีนี้ในการระบุเพศของนกด้วย (Smith and Wiemeyer, 1992) ข้อดีของวิธีนี้คือ สามารถบอกได้ว่านกที่ศึกษาอยู่ในระยะเจริญพันธุ์หรือไม่ แต่ก็มีข้อเสียคือ กระทำได้ในนกที่มีขนาดตัวที่ใหญ่เท่านั้น เนื่องจากกล้องที่ใช้มีขนาดใหญ่พอสมควร และนกที่ตรวจจะต้องถูกทำให้สลบด้วย

5. การตรวจวัดระดับสเตียรอยด์ฮอร์โมนในพลาสม่าหรือสิ่งขับถ่าย (Measurement of steroid level in plasma or excrement) สามารถนำมาใช้ได้ในนก แต่ปริมาณของสเตียรอยด์ฮอร์โมนที่ถูกผลิตนั้นจะแปรผันไปตามอายุ ฤดูกาล และกิจกรรมทางเพศ เช่น การศึกษาระดับสเตียรอยด์ในฮอร์โมนจากมูลของห่าน Greylag goose (*Anser anser*) พบว่าระดับสเตียรอยด์ฮอร์โมนจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมต่าง ๆ ทางเพศ เช่น ช่วงของการจับคู่ผสมพันธุ์ หรือการเลี้ยงดูลูก เป็นต้น (Hirschenhauser et al., 1999) วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้เวลานาน และมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ทำให้ปัจจุบันไม่นิยมใช้ในการจำแนกเพศนก

6. การตรวจวิเคราะห์โครโมโซม (Karyotype) เป็นวิธีการตรวจดูลักษณะของโครโมโซมเพศ ซึ่งเพศผู้และเพศเมียจะมีความแตกต่างกัน โดยนกเพศผู้จะมีโครโมโซมเป็น ZZ มีลักษณะเหมือนกันของคู่โครโมโซม (homogametic sex) ส่วนนกเพศเมียจะมีโครโซมเป็น ZW มีลักษณะที่แตกต่างกันของคู่โครโมโซม (heterogametic sex) ดังภาพที่ 10 (Baverstock et al., 1982; Griffiths et al., 1996; Morinha et al., 2013) แต่วิธีการนี้ค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลานานในการเตรียมตัวอย่างโครโมโซม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 10 แสดงโครโมโซมเพศของนกขุนทอง Hill Mynah (*Gracula religiosa*); ก) ชุดโครโมโซมเพศผู้ (ZZ) และ ข) ชุดโครโมโซมเพศเมีย (ZW) (Archawaranon, 2004)

7. การตรวจแยกเพศด้วยการใช้ปฏิกิริยาลูกโซ่ (Polymerase Chain Reaction : PCR) เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการแยกเพศนก การตรวจเพศด้วยเทคนิคทางอณูชีววิทยามีหลายวิธี เช่น Random Amplification of Polymorphic DNA (RAPD), Amplification Fragment Length Polymorphism (AFLP) และ Chromo-helicase-DNA-binding (CHD) (Dubiec and Zagalska-Neubauer, 2006) ซึ่งวิธีนี้จะมีความแม่นยำสูง นกเจ็บตัวน้อย แต่บางขั้นตอนจะมีความยุ่งยากในการเตรียม โดยเฉพาะเทคนิคที่ใช้ยีน CHD เป็นตัวตรวจสอบเพศ ซึ่งปัจจุบันเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก แต่ก็ยังพบว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้ อาจมาจากการเลือกใช้ไพร์เมอร์ที่ไม่เหมาะสมกับชนิดนก และรวมไปถึงการแปลผลที่ได้

2.3.2 การศึกษาการระบุเพศนกด้วยวิธีการอาศัยลักษณะสัณฐาน

การระบุเพศนกเป็นเรื่องสำคัญ โดยวิธีในการระบุเพศมีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ของผู้วิจัย เช่น การสังเกตพฤติกรรม (Behavioral observation) การส่องตรวจอวัยวะเพศโดยใช้กล้องผ่านทางช่องท้อง (Laparoscopy) การตรวจวิเคราะห์โครโมโซม (Karyotype) และการตรวจแยกเพศด้วยการใช้ปฏิกิริยาลูกโซ่ (Polymerase Chain Reaction : PCR) เป็นต้น (Thammakarn, 2009) ซึ่งบางวิธีอาจจะต้องใช้ความชำนาญในการปฏิบัติ บางวิธีต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เวลาในการเตรียมนาน หรือสัตว์อาจจะได้รับความเจ็บปวดได้ ซึ่งปัจจุบันได้มีเรื่องจรรยาบรรณการใช้

สัตว์ทดลองทางงานวิจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง (Nation Laboratory Animal Center, 2014) แต่ในบางวิธีอาจจะต้องอาศัยลักษณะหลาย ๆ ลักษณะ ซึ่งสัตว์จะได้รับบาดเจ็บน้อยกว่า และสามารถทำการเก็บข้อมูลในภาคสนามได้เลย เช่น การแยกเพศจากลักษณะภายนอก (external appearance) หรือศึกษาจากลักษณะทางสัณฐาน (morphometric) เป็นต้น (Thammakarn, 2009)

นกบางชนิดหรือบางกลุ่ม จะมีลักษณะภายนอกที่สามารถระบุเพศได้ เช่น นกกาเหว่าเพศผู้ขนสีดำทั้งตัว ส่วนเพศเมียขนสีน้ำตาลลายจุดสีขาว หรือนกสีชมพูสวน เพศผู้มีขนด้านหลังจนถึงสะโพกสีแดง ส่วนในเพศเมียขนสีแดงเฉพาะบริเวณสะโพกเพียงที่เดียว หรือนกเขาไฟ นกกางเขนบ้าน เป็นต้น (Lekagul and Round, 1991; Nabhitabata et al., 2012) แต่นกบางชนิดไม่สามารถแยกเพศได้จากลักษณะภายนอก หรือนกบางกลุ่มที่มีลักษณะภายนอกคล้ายคลึงกันมากทั้งเพศผู้และเพศเมีย แต่อาจจะมีบางลักษณะที่แตกต่างกันที่สามารถใช้ในการระบุเพศได้ เช่น กลุ่มนกเกาะคอน (passerines) นกเอี้ยงสาริกา (Lekagul and Round, 1991) เหยี่ยวบางชนิด กลุ่มนกเค้า เป็นต้น (Bechard et al., 2004; Counsilman et al., 1994; Donohue and Dufty, 2006; Ellrich et al., 2010; Nabhitabata et al., 2012; Wongkalasin, 2010) ซึ่งการที่สามารถระบุเพศนกได้นั้นจะสามารถช่วยในเรื่องการศึกษาในด้านต่าง ๆ ได้ และเป็นประโยชน์ต่อตัวสัตว์ เช่น ในเรื่องการหาอาหาร การอยู่รอด การอนุรักษ์ทางพันธุกรรม โครงสร้างประชากร และอัตราส่วนระหว่างเพศ หรือในเชิงพาณิชย์และการขยายพันธุ์ การระบุเพศก็ถือเป็นเรื่องที่สำคัญเช่นกัน (Del Mar Delgado and Penteriani, 2004; Thammakarn, 2009)

นกทั่วไปส่วนใหญ่เพศผู้จะมีขนาดตัวใหญ่กว่าเพศเมีย แต่ในทางกลับกัน นกในกลุ่มผู้ล่าเหยื่อเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่านกเพศผู้ (reverse sexual dimorphism) ซึ่งพบในอันดับเหยี่ยวปีกแหลม (Order Falconiformes) อันดับนกเค้า (Order Strigiformes) วงศ์นกสกัว (Fam. Stercorariidae) และวงศ์นกโจรสลัด (Fam. Fregatidae) (Amadon, 1943) อย่างเช่นในกลุ่มของนกเค้า ซึ่งจัดเป็นนกผู้ล่าในเวลากลางคืน และเป็นผู้บริโภคระดับที่สูงสุดในสายใยอาหาร นกเค้าทั้งเพศผู้และเพศเมีย จะมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันมาก ถึงแม้ขนาดของเพศเมียจะใหญ่เพศผู้ แต่ก็ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากที่พอจะทำให้สามารถแยกเพศได้ การที่นกเพศเมียในกลุ่มนี้มีขนาดใหญ่กว่าอาจจะเป็นเพราะทำให้นกเพศผู้และเพศเมียใช้ niche ที่ต่างกัน เช่นในเรื่องของขนาดเหยื่อ ทำให้เป็นการลดการแข่งขันระหว่างเพศ (intersexual competition) (Selander, 1966; Storer, 1952, 1966) นอกจากนี้ยังมีอีกสมมติฐานที่กล่าวไว้ว่าการที่นกกลุ่มนี้ เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าก็เพื่อปกป้อง

ลูกนกจากการล่าของนกเพศผู้ที่เป็นพ่อ ซึ่งในนกเพศผู้อาจจะมีสัญชาตญานความเป็นพ่ออ่อนกว่าสัญชาตญาณความเป็นผู้ล่า ทำให้นกเพศเมียต้องมีขนาดใหญ่กว่าเพื่อปกป้องลูก (Amadon, 1959) และเมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนี Dimorphism Index ซึ่งถ้าค่าที่ได้มีค่าเป็นบวกเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ แต่ถ้าในทางกลับกันถ้าค่าที่ได้มีค่าเป็นลบ แสดงว่าเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย ซึ่งวิธีนี้จะเป็นการตรวจสอบขนาดของนกในกลุ่มที่มีขนาดใกล้เคียงกัน อย่างเช่นในกลุ่มนกผู้ล่า (Earhart and Johnson, 1970; Storer, 1966)

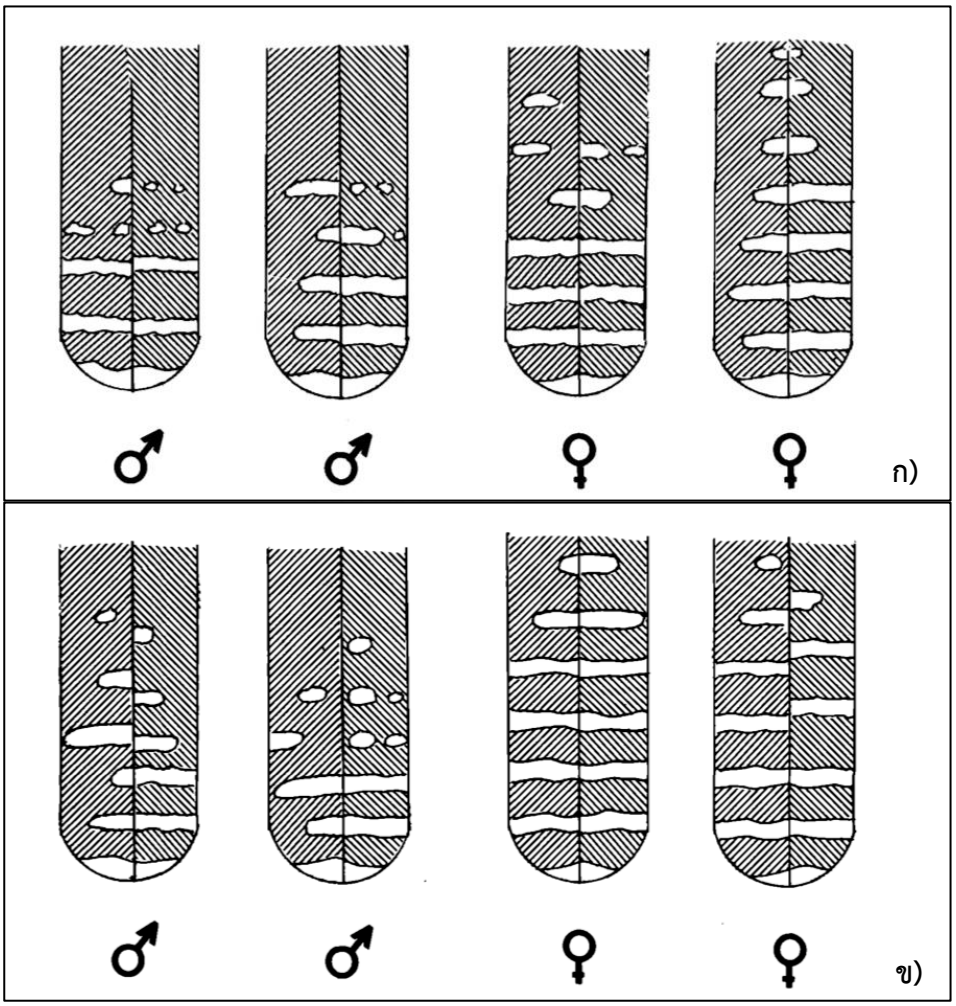
นกในกลุ่มผู้ล่าเหยื่อ (birds of prey) นั้น เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่านกเพศผู้ (Leppert et al., 2006) จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะภายนอกหรือสัณฐานของนก ซึ่งวิธีนี้ง่ายและสามารถที่จะทำการเก็บข้อมูลของนกจากภาคสนามได้เลย เพื่อทำการจัดจำแนกเพศของนกผู้ล่าทั้งตอนกลางวันและตอนกลางคืน เช่น ในกลุ่มของนกผู้ล่าเวลากลางวันหรือกลุ่มของเหยี่ยวชนิดต่าง ๆ เช่น Spot-winged falconet (*Spiziapteryx circumcinctus*) (Bechard et al., 2004), Red-tailed hawk (*Buteo jamaicensis calurus*) Red-shouldered hawk (*Buteo lineatus*) Cooper's hawk (*Accipiter cooperii)* (Donohue and Dufty, 2006; Pitzer et al., 2008) และ ospey (*Pandion haliaetus*) (Muriel et al., 2010) เป็นต้น และในกลุ่มของนกผู้ล่าเวลากลางคืน หรือกลุ่มของนกเค้าชนิดต่าง ๆ เช่น Spotted owl (*Strix occidentalis*) (Barrows et al., 1982), Northern spotted owl (*Strix occidentalis caurina*) (Blakesley et al., 1990), Eastern screech-owl (*Otus asio*) (Smith and Wiemeyer, 1992) และ Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) (Del Mar Delgado and Penteriani, 2004) เป็นต้น

การศึกษาส่วนใหญ่ของการแยกเพศนกในกลุ่มนี้มักใช้เทคนิคทางด้านชีวโมเลกุล และลักษณะทางสัณฐาน เช่นการศึกษาของ Donohue และ Dufty (2006) ได้เก็บตัวอย่างขนนก Red-tailed hawks (*Buteo jamaicensis calurus*) ซึ่งเป็นเหยี่ยวชนิดหนึ่ง เพื่อทำการสกัดดีเอ็นเอเพื่อระบุเพศของนกชนิดนี้ และได้ทำควบคู่การวัดลักษณะภายนอกของนก ประกอบด้วย น้ำหนักตัว Wing chord ความยาวหาง hallux culmen และความยาวของ tarsus ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ discriminant analysis เลือกลักษณะที่ดีที่สุดในการทำนายเพศ พบว่าลักษณะที่ดีที่สุดคือ wing chord และน้ำหนัก ซึ่งสมการที่ได้สามารถทำนายถูกถึง 98% และนำไปเปรียบเทียบกับผลทางด้านชีวโมเลกุล McKinley (2014) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการระบุเพศของนกแสก (Barn owl) ซึ่งนกแสกเป็นนกผู้ล่าเวลากลางคืน โดยวิธีที่ใช้ในการศึกษานั้นมีด้วยกัน 2 วิธีคือ วิธีทางด้านชีวโมเลกุล

และวิธีการวัดลักษณะต่าง ๆ ทางด้านสัณฐานเพื่อเปรียบเทียบกัน ซึ่งวิธีทางด้านชีวโมเลกุล จะทำการเก็บตัวอย่างเลือดนกเพื่อมาสกัดดีเอ็นเอ และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอส่วนอินทรอนของยีน chromo-helicase-DNA binding (CHD) ทั้งบนโครโมโซม W และ Z ของนกด้วยเทคนิค Polymerase Chain Recaction (PCR) แยกเพศ โดยดูจากแถบ (band) ที่เกิดขึ้นจากการทำ PCR ถ้าปรากฏเป็น 2 แถบแสดงว่านกตัวนั้นเป็นเพศเมีย แต่ถ้าปรากฏแค่ 1 แถบแสดงว่าเป็นเพศผู้ โดยจะมาเปรียบเทียบหรือยืนยันกับวิธีการวัดลักษณะต่าง ๆ ทางสัณฐาน ซึ่งลักษณะที่วัดได้แก่ รูปแบบของขนนก (plumage) น้ำหนักตัว (body mass) footpad wing chord และความยาวหาง และใช้สถิติ Two-tailed t-test ในการวิเคราะห์ ซึ่งผลปรากฏว่าลักษณะที่ดีที่สุดในการระบุเพศ คือ รูปแบบของขนนกและน้ำหนักตัว ซึ่งสามารถระบุเพศได้ถูกถึง 82.5% และ Tornberg และคณะ (2016) ได้ทำการวัดลักษณะทางสัณฐานของ Great grey owl จำนวน 83 ตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์ ซึ่งประกอบไปด้วย 12 ลักษณะ ได้แก่ forearm กรงเล็บที่ 1, 2, 3 และ 4 น้ำหนัก ความยาวปีก ความยาวจะงอยปาก ความยาวตัว ความสูงจะงอยปาก ความยาวหาง และความยาว tarsus โดยการวิเคราะห์หาลักษณะที่ดีที่สุดที่ใช้ในการทำนายเพศ ใช้สถิติ logistic regression analysis ผลจากการศึกษาพบว่าลักษณะที่ดีที่สุดคือ forearm กรงเล็บที่ 2 และความยาวปีก ซึ่งสามารถทำนายเพศได้ถูกถึง 95% ด้วยกัน

โดยปกติแล้วนกกลุ่มนกเค้าเพศเมียมักจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้เล็กน้อย จึงได้มีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย เพื่อทำการจัดจำแนก หรือระบุเพศของนกกลุ่มนี้ โดยใช้ลักษณะภายนอกหรือลักษณะสัณฐาน เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายต่อการเก็บข้อมูลทางภาคสนาม และสัตว์ไม่ได้รับความเจ็บ ซึ่งลักษณะส่วนใหญ่ที่ทำการเก็บข้อมูลมีดังนี้ แถบปลายขนหาง (tail barring) น้ำหนัก (weight) ความยาวปีก (wing length) ความยาวหาง (tail length) ความยาวจะงอยปาก (bill length) ความลึกจะงอยปาก (bill depth) ความยาวของ tarsus (tarsus length) ความยาวของกระดูก ulna (ulna length) ความยาวนิ้วกลางข้างขวา (right middle toe) และความยาวของกรงเล็บ (claw length) (Barrows et al., 1982; Blakesley et al., 1990; Del Mar Delgado and Penteriani, 2004; Smith and Wiemeyer, 1992) เช่น การศึกษาของ Barrows และคณะ (1982) ได้ทำการศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างเพศโดยดูรูปแบบแถบหางของนกเค้า Spotted owls (*Strix occidentalis*) 2 ชนิดย่อยด้วยกันคือ ชนิดย่อย Northern (*S. o. caurina*) และชนิดย่อย California (*S. o. occidentalis*) ซึ่งพบว่าชนิดย่อย Northern (*S. o. caurina*) เพศผู้จะมีแถบหางที่สมบูรณ์ตั้งแต่ 3

แถบหรือน้อยกว่า ส่วนเพศเมียจะมีแถบหางที่สมบูรณ์ตั้งแต่ 4 แถบขึ้นไป ส่วนในชนิดย่อย California (*S. o. occidentalis*) เพศผู้จะมีแถบหางที่สมบูรณ์ตั้งแต่ 4 แถบหรือน้อยกว่า ส่วนเพศเมียจะมีแถบหางที่สมบูรณ์ตั้งแต่ 5 แถบขึ้นไป ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงแถบหางของ Spotted Owls (*Strix occidentalis*) ของทั้ง 2 ชนิดย่อย; ก) แถบหางของเพศผู้ และเพศเมียของชนิดย่อย Northern (*S. o. caurina*) และ ข) แถบหางของเพศผู้และเพศเมียของชนิดย่อย California (*S. o. occidentalis*) (Barrows et al., 1982)

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้วิธีในการระบุเพศนกเค้ากู่ด้วยการวัดลักษณะต่าง ๆ ทางสัณฐาน เนื่องจากวิธีทางด้านชีวโมเลกุลมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง และตัวอย่างที่เก็บจากนก อย่างเช่น ตัวอย่างขนนก และตัวอย่างเลือด เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจเป็นอันตรายต่อตัวนกได้ ถ้าผู้วิจัยไม่ชำนาญมากพอ ซึ่งปัจจุบันได้มีเรื่องจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลองทางงานวิจัยเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย (National Laboratory Animal Center, 2014) แต่ในบางวิธีอาจจะต้องอาศัยลักษณะหลาย ๆ ลักษณะ ซึ่งสัตว์จะได้รับความบาดเจ็บน้อยกว่า และสามารถทำการเก็บข้อมูลในภาคสนามได้เลย และวิธีในการวิเคราะห์ผลเพื่อหาสมการที่ใช้ในการทำนายเพศของนกที่ดีที่สุด มีด้วยกันหลายวิธี แต่ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้มีด้วยกัน 2 วิธี คือ discriminant analysis และ logistic regression analysis เช่น การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างเพศของ Northern spotted owls (*Strix occidentalis caurina*) ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งทำการดักจับนกในพื้นที่การศึกษา จากนั้นทำการวัดลักษณะภายนอกทั้งหมด 7 ลักษณะดังนี้ น้ำหนัก (weight) ความยาวปีก (wing length) ความยาวหาง (tail length) ความยาวจะงอยปาก (bill length) ความลึกจะงอยปาก (bill depth) ความยาว tarsus (tarsus length) และจำนวนแถบหาง (the number of complete tail bars) จากผลการศึกษาโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี discriminant analysis พบว่าทั้ง 7 ลักษณะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศผู้และเพศเมีย โดยเฉพาะน้ำหนัก (weight) จะแตกต่างกันมากและดีที่สุด ซึ่งสามารถทำนายถูกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์รวมทั้งหมด 90.2% เนื่องจากน้ำหนักของนกเพศผู้จะคงที่ตลอดปี ส่วนเพศเมียน้ำหนักจะสูงขึ้นในช่วงเดือนกันยายน และเดือนมีนาคม (เลี้ยงลูก) (Blakesley et al., 1990) และในปี 2016 Tornberg และคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการกำหนดเพศของ Great grey owls (*Strix nebulosa*) จากลักษณะทางสัณฐานทั้งหมด 12 ลักษณะ จากผลการศึกษาโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี logistic regression analysis พบว่าได้โมเดลที่ดีที่สุดที่สามารถทำนายเพศได้ถูกต้องถึง 95% เป็นต้น ซึ่งลักษณะที่วัดในการศึกษาครั้งนี้ประกอบไปด้วย 21 ลักษณะ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ 2 วิธีด้วยกันเพื่อหาลักษณะ และสมการที่ดีที่สุดที่ใช้ในการทำนายเพศ ซึ่งสองวิธีดังกล่าวคือ สถิติ discriminant analysis และสถิติ logistic regression analysis

วิธีในการวิเคราะห์ข้อมูลของลักษณะภายนอกหรือสัณฐาน ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้มีด้วยกัน 2 วิธี คือ discriminant analysis และ logistic regression analysis ซึ่งทั้ง 2 วิธีเป็นการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อช่วยในการจำแนกความแตกต่างระหว่างกลุ่ม หรือทำนายความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์หรือไม่เกิดเหตุการณ์หนึ่งที่กำลังสนใจ และยังสามารถบอกได้ว่าตัวแปรใดจำแนกได้ดีมาก

น้อยกว่ากัน โดยในแต่ละวิธีจะมีข้อสมมติ (assumption) ที่แตกต่างกัน อย่างเช่น discriminant analysis มีข้อสมมติ 4 ข้อ ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระมีการแจกแจงปกติหลายตัวแปร (Normality of independent variables)
2. เมตริกซ์ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วมของตัวแปรอิสระของกลุ่มตัวอย่างต้องเท่ากัน (Equal dispersion martrices)
3. มีความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linearity of relationships)
4. ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์เชิงพหุเชิงเส้น (Multicollinearity)

แต่วิธีวิเคราะห์แบบ logistic regression analysis จะมีข้อสมมติน้อยกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ discriminant analysis ซึ่งจะไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับตัวแปร และค่าความคลาดเคลื่อนที่ต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ไม่มีข้อกำหนดของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม และสามารถใช้ได้เมื่อต้องการทำนายตัวแปรตามที่เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มจากกลุ่มของตัวแปรอิสระ นอกจากนี้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ logistic regression analysis ยังสามารถให้ตัวแปรอิสระบางตัวเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีค่าได้เพียง 2 ค่า (dichotomous variable) และบางตัวเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variable) ได้ ในขณะที่การวิเคราะห์ด้วยสถิติ discriminant analysis สามารถใช้ได้เมื่อมีกลุ่มของตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Leech et al., 2005) แต่อย่างไรก็ตามต้องมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระที่เป็น continuous กับค่า logit นอกจากนี้สามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทุกระดับการวัด นับว่าเป็นจุดแข็งของวิธีนี้ (Amornnimit, 2003; Senarat, 2010)

จากการวิเคราะห์เพื่อหาลักษณะ และสมการที่ใช้ในการทำนายเพศของทั้ง 2 วิธีคือ สถิติ discriminant analysis และสถิติ logistic regression analysis ก็จะเห็นว่าทั้ง 2 วิธีมีความถูกต้องและแม่นยำต่างกัน ซึ่งทั้งการวิเคราะห์ด้วยสถิติ logistic regression analysis และการวิเคราะห์ด้วยสถิติ discriminant analysis มีประโยชน์เหมือนกับการวิเคราะห์ด้วยสถิติ multiple regression กล่าวคือ ใช้ในการทำนายผลลัพธ์หรือตัวแปรตาม (dependent variable) จากกลุ่มของตัวแปรอิสระ (independent variables) แต่การวิเคราะห์ด้วยสถิติ logistic regression analysis และการวิเคราะห์ด้วยสถิติ discriminant analysis จะมีความเหมาะสมมากกว่าเมื่อตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม (categorical variable) (Leech et al., 2005)

ความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์ของสองวิธีดังกล่าวขึ้นกับหลายปัจจัย แต่สามารถกล่าวโดยรวมได้ว่าผลจากวิเคราะห์ด้วยสถิติ logistic regression analysis จะมีความยืดหยุ่น และดีกว่าเมื่อไม่ตรงตามข้อสมมติ แต่ถ้าหากตรงตามข้อสมมติ ทั้งการวิเคราะห์ด้วยสถิติ logistic regression analysis และการวิเคราะห์ด้วยสถิติ discriminant analysis จะให้ผลลัพธ์ที่ไม่แตกต่างกันมาก แต่ผลจากการวิเคราะห์ด้วยสถิติ discriminant analysis จะดีกว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อมีจำนวนกลุ่มในตัวแปรตามที่เป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม (categorization) น้อย (2 หรือ 3) โดยเฉพาะ 2 (binary) จะทำให้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ logistic regression analysis ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่ามาก (Pohar et al., 2004)

2.3.3 การศึกษาอาณาเขตที่อาศัยของนกเค้า

“อาณาเขตที่อยู่อาศัย (Home range)” เป็นพื้นที่ที่สัตว์แต่ละตัวใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นปกติในแต่ละวัน เช่น หาอาหาร เกี้ยวพาราสี และเลี้ยงลูก เป็นต้น (Burt, 1943) ซึ่งในช่วงชีวิตของสัตว์นั้นอาณาเขตที่อยู่อาศัยไม่จำเป็นต้องเป็นที่เดิม สัตว์มีการเปลี่ยนอาณาเขตที่อยู่อาศัยจากที่เก่าไปที่ใหม่ได้ และสัตว์แต่ละชนิดหรือชนิดเดียวกันนั้นก็สามารถใช้พื้นที่ซ้อนทับกันได้ ส่วนขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยอาจจะมีความหลากหลายและแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของสัตว์ ชนิด เพศ อายุ และฤดูกาล เป็นต้น (Zabel et al., 1992) ส่วนสัตว์ประเภทกินเนื้อเป็นอาหาร (carnivores) จะมีอาณาเขตขนาดใหญ่กว่าสัตว์กินพืช (herbivores) และสัตว์กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivores) ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน หรือในส่วนของเพศผู้ (males) และตัวเต็มวัย (adults) มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยใหญ่กว่าเพศเมีย (females) และ sub-adults (Powell, 2000; Powell and Mitchell, 2012; Smith and Smith, 1998)

ส่วน **“Core area”**นั้นเป็นพื้นที่บางส่วนของอาณาเขตที่อยู่อาศัย ซึ่งมีความสำคัญมากกว่าพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ในอาณาเขตที่อยู่อาศัย เพราะโดยทั่วไปแล้ว อาหาร และทรัพยากรอื่น ๆ จะมีการกระจายเป็นหย่อม ๆ ดังนั้นบริเวณในพื้นที่อาณาเขตที่อยู่อาศัย ที่มีความหนาแน่นของทรัพยากรที่มากกว่าย่อมมีความสำคัญมากกว่าพื้นที่ที่มีทรัพยากรน้อยกว่า โดย core area จะมีลักษณะสำคัญ 2 ประการคือ

1. Core area จะต้องเป็นพื้นที่ที่ถูกใช้อย่างมาก ซึ่งไม่ใช่เกิดจากการใช้พื้นที่ของสัตว์แบบ random use

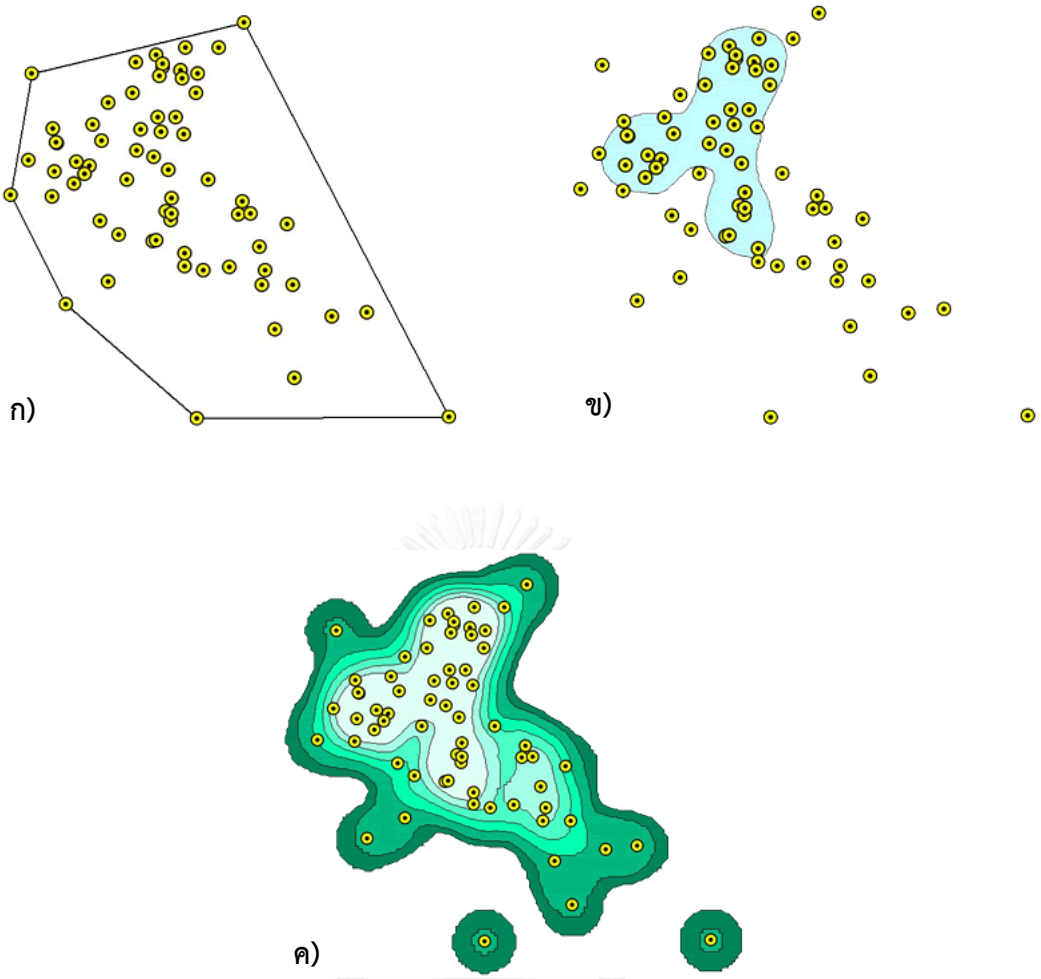
2. Core area ไม่ได้ถูกกำหนดโดยอาณาเขตที่อยู่อาศัย ซึ่งหมายความว่าสัตว์ที่มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยเท่ากัน แต่มีรูปแบบการใช้อาณาเขตที่อยู่อาศัยที่ต่างกัน ก็จะมีขนาด core area ที่แตกต่างกันด้วย (Plowman et al., 2006; Powell, 2000)

ในการศึกษาเกี่ยวกับอาณาเขตที่อยู่อาศัยหรือ core area นักชีววิทยามีความสนใจที่จะศึกษาการเคลื่อนที่ของสัตว์ (animal movement) หรือเรียกว่า “Home range movement” เพื่อช่วยอธิบายถึงพฤติกรรมของสัตว์ โดยใช้กระบวนการทางสถิติมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล อย่างเช่น อาจมีการเปรียบเทียบกันในเรื่องของเพศ อายุ หรือขนาดตัวที่แตกต่างกัน หรืออาจมีการเปรียบเทียบกันระหว่างชนิดก็ได้ (Worton, 1987) ซึ่งวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ที่นิยมใช้กันทั่วไปมีด้วยกัน 2 วิธีคือ Minimum Convex Polygon (MCP) และ Kernel estimators ซึ่ง Minimum Convex Polygon (MCP) เป็นวิธีการลากจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่อยู่รอบนอกสุด (ภาพที่ 12 ก) โดยวิธีนี้ถูกใช้มาหลายสิบปีเนื่องจากสามารถคำนวณได้ง่าย และยังถูกใช้มาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเมื่อนำมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถคำนวณหาอาณาเขตที่อยู่อาศัยบนแผนที่ภูมิประเทศได้ (Moen, 2011) โดยเปอร์เซ็นต์ที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่ ได้แก่ 100% MCP (ครอบคลุมการใช้พื้นที่ทั้งหมดของนก โดยไม่คำนึงถึงความคลาดเคลื่อน) หรือ 95% MCP (เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการเคลื่อนที่ของนกที่ 5%) เนื่องจากข้อมูลที่ได้สามารถนำไปเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น ๆ ได้ อย่างเช่นในงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าหลาย ๆ ชนิด เช่น California spotted owl, Pygmy owl, Little owl และ Northern spotted owl เป็นต้น (Forsman et al., 2015; Framis et al., 2011; Henrioux, 2000; Strøm and Sonerud, 2001; Zabel et al., 1992)

ส่วน Kernel estimation เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการศึกษาทางด้านอาณาเขตที่อยู่อาศัย ซึ่งถูกกล่าวถึงเป็นงานแรกในงานของ Silverman (1986) ซึ่งงานวิจัยต่อ ๆ มาก็ได้ใช้งานของ Silverman เป็นพื้นฐานโดย Kernel estimation เป็นสถิติประมาณค่าความหนาแน่นแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ ซึ่งใช้ Probability density function ซึ่งจากรูปภาพที่แสดงโดยพื้นที่สีฟ้าในภาพที่ 12 ข) คือ 50% kernel home range คือพื้นที่ที่เล็กที่สุดที่ครอบคลุม 50% ของตำแหน่งทั้งหมด นอกจาก 50% kernel home range ก็สามารถคำนวณที่เปอร์เซ็นต์อื่น ๆ ได้อีกเช่นกัน จาก

ภาพที่ 12 ค) แสดงให้เห็นถึง 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, และ 95% kernel home ranges จากเส้นด้านในไล่มาด้านนอกตามลำดับ โดย 50% kernel home range แสดงถึง core area ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สัตว์ใช้มาก ขณะที่ 95% kernel home range แสดงพื้นที่ที่สัตว์ต้องการใช้โดยทั่วไปเพื่อความอยู่รอด หรือ “Home range” (Moen, 2011) ซึ่งความหมายที่เปอร์เซ็นต์ต่าง ๆ เช่น 95% home range คือบริเวณที่มีความน่าจะเป็นที่จะพบสัตว์ย้ายที่ได้เท่ากับ 0.95 เช่นเดียวกับ 50% home range หมายความว่าบริเวณที่มีความน่าจะเป็นที่จะพบสัตว์ย้ายที่ได้เท่ากับ 0.50 (Cooley, 2012) ในทางกลับกันก็สามารถกล่าวได้ว่าเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงของ home range จะเพิ่มความน่าจะเป็นที่พบสัตว์นั้น ๆ ในพื้นที่ (Milleret, 2013) เพราะสัตว์ย้ายที่ลดลง โดยที่ 50% home range ของทั้ง MCP และ Kernel ได้ถูกบัญญัติไว้เป็น core area (Hooten et al., 2008)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 12 การคำนวณขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย ก) Minimum Convex Polygon (MCP) ข) 50% Kernel home range ค) 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, และ 95% kernel home ranges จากเส้นด้านในไล่มาด้านนอกตามลำดับ (Moen, 2011)

การศึกษาเกี่ยวกับอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area นั้นมีการศึกษากันอย่างแพร่หลายในสัตว์หลายชนิด อย่างเช่นการศึกษาเกี่ยวกับอาณาเขตที่อยู่อาศัยของเสือพูม่า (*Puma concolor*) (Dickson and Beier, 2002) เต่าตนุ (*Chelonia mydas*) (Seminoff et al., 2002) และกลุ่มของสัตว์ปีก เช่น Southern boobooks (*Ninox novaeseelandiae*) ซึ่งเป็นนกเค้าชนิดหนึ่งที่หากินเวลากลางคืนอยู่ในประเทศออสเตรเลีย (Olsen et al., 2011) เป็นต้น ในการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยหรือ core area นั้นทำให้รู้ว่าสัตว์มีการใช้พื้นที่เป็นอย่างไร หรือขนาดของพื้นที่ในแต่ละฤดูเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่ อย่างเช่นการศึกษาขนาดพื้นที่อาศัยของนกกก (*Buceros bicornis* Linnaeus, 1758) และนกเงือกกรามช้าง (*Rhyticeros undulates* (Shaw) 1881) นอกฤดูผสมพันธุ์ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งพบว่านอกฤดูผสมพันธุ์นกใช้พื้นที่อาศัยขนาดใหญ่และมีการใช้พื้นที่ซ้อนทับกัน ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดการและอนุรักษ์พื้นที่อาศัยของนกเงือกต่อไปได้ (Keartumsom et al., 2011) หรือในนกเค้าหรือนกผู้ล่าเวลากลางคืนนั้นก็เป็นสิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจ และมีความสำคัญต่อระบบนิเวศชนิดหนึ่ง ซึ่งนกกลุ่มนี้มีพื้นที่เกาะนอนในตอนกลางวันและหาอาหารในตอนกลางคืน ซึ่งได้มีการศึกษาเกี่ยวกับอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area กันอยู่อย่างแพร่หลายในหลายประเทศด้วยกัน อย่างเช่นการศึกษาเกี่ยวกับอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้า Western screech-owls พบว่ามีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยเฉลี่ย 0.645 ตารางกิโลเมตร (n = 5) ซึ่งขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่พบว่าในช่วงฤดูผสมพันธุ์นั้นมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยเฉลี่ย 0.204 ตารางกิโลเมตร (n = 7) ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ (0.886 ตารางกิโลเมตร, n = 6) และในช่วงฤดูผสมพันธุ์นกเค้าเพศผู้และเพศเมียที่เป็นคู่กันมีการใช้พื้นที่ซ้อนทับกันมากที่สุด (ประมาณ 71%) แต่เมื่อนอกฤดูผสมพันธุ์นกเค้าจะใช้พื้นที่ซ้อนทับกันน้อยลง (ประมาณ 43%) (Davis and Weir, 2010) เป็นต้น

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยอาจจะมีความหลากหลายและแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของสัตว์ ชนิด เพศ อายุ และฤดูกาล เป็นต้น (Zabel et al., 1992) ซึ่งในเรื่องของขนาดตัวของนกเค้าก็จะส่งผลต่อขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยอย่างเห็นได้ชัด ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 ซึ่งจะพบว่าขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยมีทิศทางสอดคล้องกับขนาดตัวของนกเค้า โดยนกเค้าที่มีขนาดตัวขนาดใหญ่กว่า ก็จะมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยใหญ่กว่านกเค้าที่มีขนาดเล็กกว่า

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าชนิดต่าง ๆ ที่มีขนาดตัวแตกต่างกัน

ชนิดนกเค้า	ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยนกเค้า (cm) (Mikkola, 2013)	ค่าเฉลี่ยอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) (km^2)	ค่าเฉลี่ยอาณาเขตที่อยู่อาศัย (95% MCP) (km^2)	อ้างอิง
Eurasian Eagle Owl (*Bubo bubo*)	ใหญ่ (58-75)	39.1 (n = 5)	–	Kang et al., 2013
Northern Spotted Owl (*Strix occidentalis*)	กลาง (41-48)	23.33 (n = 13)	–	Forsman et al., 2015
Long-eared Owl (*Asio otus*)	กลาง (35-40)	4.16 (n = 6)	–	Tulis et al., 2015
Long-eared Owl (*Asio otus*)	กลาง (35-40)	3.42 (n = 9)	–	Lövy and Riegert, 2013
Morepork (*Ninox novaeseelandiae*)	กลาง (26-29)	1.45 (n = 9)	–	Olsen et al., 2011
Tropical Screech-Owl (*Megascops choliba*)	เล็ก (20-25)	–	0.51 (n = 4)	Barros and Motta-Junior, 2014
Eastern Screech-Owl (*Megascops asio*)	เล็ก (18-23)	–	0.49 (n = 6)	Belthoff el al., 1993

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในขณะที่เพศ และช่วงอายุก็มีอิทธิพลต่อขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยด้วยเช่นกัน ดังในงานวิจัยของ Solis Jr และ Gutiérrez (1990) ได้รายงานไว้ว่านกเค้าจุด Northern spotted owls (*Strix occidentalis caurina*) เพศผู้มีอาณาเขตที่อยู่อาศัยเฉลี่ย (3.38 ± 1.964 ตารางกิโลเมตร) เล็กกว่าเพศเมีย (5.38 ± 1.442 ตารางกิโลเมตร) และยังพบว่านกเค้ามีการใช้พื้นที่ร่วมกันด้วย และการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้า Eastern screech-owl (*Otus asio*) ตัวเต็มวัยและวัยอ่อน พบว่านกเค้าตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียมีอาณาเขตที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งในช่วงฤดูผสมพันธุ์ และนอกฤดูผสมพันธุ์ แต่พบว่านกเค้าวัยอ่อนมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยใหญ่กว่านกเค้าตัวเต็มวัย (Belthoff et al., 1993)

ฤดูกาลก็ส่งผลต่อขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าเช่นกัน เช่น อาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าจุด Spotted owl (*Strix occidentalis*) ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ (breeding season) มีขนาดเฉลี่ยของอาณาเขตที่อยู่อาศัย (6.06 ± 0.88 ตารางกิโลเมตร) เล็กกว่านอกช่วงฤดูผสมพันธุ์ (non-breeding season) (14.02 ± 3.02 ตารางกิโลเมตร) (Carey et al., 1990) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Olsen และคณะ (2011) ที่ศึกษาพบว่าในฤดูผสมพันธุ์ นกเค้า Morepork (*Ninox novaeseelandiae*) มักจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในบริเวณที่ทำรัง ทำให้มีอาณาเขตที่อยู่อาศัยเล็กกว่าเมื่อเทียบกับนอกช่วงฤดูผสมพันธุ์

นอกจากนี้ปัจจัยสภาพแวดล้อมก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและการกระจายตัวของนกเค้า เช่น ในการศึกษานกเค้า Florida burrowing owls (*Athene cunicularia floridana*) ในวัยอ่อน ซึ่งนกเค้าชนิดนี้จะทำรังอยู่ใต้ดิน และผลจากการศึกษาขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย พบว่ามีช่วงขนาดค่อนข้างกว้างโดยมีขนาดตั้งแต่ 98 ถึง 177 ตารางเมตร และยังพบว่าสภาพน้ำท่วมเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระจายของนกเค้าชนิดนี้ (Mrykalo et al., 2007) อีกตัวอย่างหนึ่งของปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าก็คือ สภาพสังคมเมือง โดย Lövy และ Riegert (2013) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้า Long-eared owl (*Asio otus*) ที่อยู่ในเขตเมืองและนอกเขตเมือง ซึ่งพบว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าที่อาศัยอยู่ในเมือง (4.46 ตารางกิโลเมตร) มีขนาดใหญ่กว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าที่อาศัยนอกเขตเมือง (0.56 ตารางกิโลเมตร)

ส่วนขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ (*Otus lettia*) ในประเทศไทยยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจ ที่น่าจะทำการศึกษาเพื่อเก็บเป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านชีววิทยา เป็นแนวทางในการจัดการพื้นที่และอนุรักษ์พื้นที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ให้สามารถมีอยู่ต่อไปในอนาคตได้

2.3.4 การศึกษาเกี่ยวกับอาหารของนกเค้ากู่

นกเค้ากู่หรือนกฮูกเป็นนกเค้าขนาดเล็ก และหนักประมาณ 100 – 170 กรัม (Khobkhet, 1999; Leadprathom, 2008) จัดเป็นนกที่มองเห็นในช่วงเวลากลางคืนได้ดี สามารถล่าเหยื่อในบริเวณที่มีแสงน้อยได้ และจัดเป็นผู้ล่าที่อยู่ในลำดับสูงสุดของห่วงโซ่อาหาร สามารถพบได้ในบริเวณที่

อยู่อาศัยของมนษุย์และพื้นที่การเกษตร (Mikkola, 2013) แต่ด้วยความเชื่อและทัศนคติที่ไม่ดีต่อกลุ่มนกเค้า ทำให้มีการกำจัดนกกลุ่มนี้ อีกทั้งสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร ยังเป็นการฆ่านกเค้ากู่ทางอ้อม สาเหตุเหล่านี้ทำให้จำนวนนกเค้ากู่ลดน้อยลง ซึ่งอาจส่งผลต่อระบบนิเวศและจำนวนประชากรที่เป็นเหยื่อของนกเค้ากู่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากขาดผู้ล่าที่คอยควบคุมขนาดประชากร ในช่วงฤดูผสมพันธุ์เป็นช่วงที่มีความสำคัญกับนกทุกชนิดรวมถึงนกเค้ากู่ เพราะเป็นช่วงเวลาที่นกมีการจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ต่อไป นกแต่ละชนิดต้องมีฤดูผสมพันธุ์ในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ลูกนกที่เกิดมาในช่วงเวลาที่มีอาหารสมบูรณ์พอสำหรับเลี้ยงดูลูกนกให้รอดชีวิต นกส่วนใหญ่จึงมักวางไข่ในช่วงปลายฤดูแล้งไปจนถึงกลางฤดูฝน เพื่อให้ลูกนกเจริญเติบโตขึ้นมาในช่วงที่มีอาหารสมบูรณ์ โดยนกเค้ากู่มีช่วงฤดูผสมพันธุ์ วางไข่ และเลี้ยงลูก ในช่วงปลายฤดูแล้งต่อฤดูฝนคือ เดือนมกราคม จนถึงเดือนเมษายน (Khobkhet, 1999; Leadprathom, 2008) โดยเป็นช่วงเวลาที่นกกินแมลงส่วนใหญ่ทำรังวางไข่ในช่วงเวลานี้ เมื่อลูกนกออกจากไข่จะเป็นช่วงเวลาที่มีอาหาร (แมลง) อุดมสมบูรณ์มาก (Khobkhet, 1999)

การศึกษาในเรื่องอาหารของนกเค้าขนาดเล็กในช่วงฤดูผสมพันธุ์ พบว่านกมีความต้องการอาหารมาก จากการศึกษาเกี่ยวกับเหยื่อที่เป็นอาหารของนกเค้าจุด (Ramanujam and Verzhutskii, 2004) พบว่าอาหารที่นกกินสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทด้วยกัน ประเภทแรกคือ อาหารพื้นฐานหรืออาหารหลัก (basic food) เป็นพวกแมลงในอันดับ Coleoptera และอันดับ Hymenoptera ประเภทที่สองคือ อาหารที่กินตลอดไม่ค่อยเปลี่ยน (constant food) เป็นพวกแมลงในอับดับ Isoptera และอันดับ Orthoptera ประเภทที่สามคือ อาหารเสริม (supplementary food) เป็นพวกแมงป่อง แมงมุม แมลงสาบ กิ้งก่า และหนูขนาดเล็ก (*Mus* sp.) และประเภทสุดท้ายคือ อาหารที่เจอโดยบังเอิญ แล้วแต่โอกาส (chance food) เช่น หอย ตะขาบ แมลงปอ ตั๊กแตนตำข้าว แมลงวัน และค้างคาว ซึ่งวิธีในการศึกษาว่านกแต่ละชนิดกินอาหารอะไรเข้าไปบ้างนั้นมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์จากอาหารที่อยู่ในกระเพาะอาหารของนก ก้อนสำรอก (pellets) หรือเศษของเหยื่อที่ยังหลงเหลืออยู่ และการสังเกต ถ่ายภาพหรือวีดีโอนกตอนที่นำเหยื่อกลับมารัง (Marti, 1987)

การศึกษาจากก้อนสำรอกเป็นวิธีการศึกษาการกินอาหารของนกเค้าวิธีหนึ่ง ที่ทำให้ทราบว่านกได้กินเหยื่อชนิดใดบ้าง ซึ่งก้อนสำรอกเป็นส่วนของอาหารที่นกเค้าไม่สามารถย่อยได้ เช่น กระดูก ขน ปีก ขาของพวกแมลง และกระโหลกของสัตว์ฟันแทะ ซึ่งชิ้นส่วนดังกล่าวจะสามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดของเหยื่อได้ (Venable, 1996) ในปี ค.ศ. 2011 Santhanakrishnan และคณะ ได้ทำ

การเก็บก้อนสำรอกในบริเวณรังหรือที่เกาะพักของ Spotted owlet (*Athene brama*) และนำมาวิเคราะห์ชนิดของเหยื่อ พบว่าในก้อนสำรอกทั้งหมดมีแมลงเป็นอาหารมากที่สุดโดยเฉพาะในอันดับ Coleoptera และ Orthoptera ตามลำดับ และในปีเดียวกันนี้ Zade และคณะ (2011) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับอาหารของ Spotted owlet (*A. brama*) (Temnick 1821) ซึ่งเป็นนกเค้าที่มีขนาดเล็ก (20–20.5 เซนติเมตร) (Lekagul and Round, 1991; Mikkola, 2013) ใกล้เคียงกับขนาดของนกเค้ากู่ พบว่าชอบกินอาหารจำพวกแมลง (78.84%) มากที่สุด และตามด้วยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก (38.46%) ซึ่งได้ทำการจัดจำแนกจากชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่พบจากก้อนสำรอกที่เก็บได้ ดังภาพที่ 13

ภาพที่ 13 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่พบในก้อนสำรอกของ Spotted owlet (*A. brama*) (Temnick 1821) ซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก และชิ้นส่วนของแมลง (Zade et al., 2011)

ในประเทศไทยได้มีการศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกวงศ์นกเค้า โดย Leadprathom (2008) ได้ศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกเค้ากู่ *Otus bakkamoena* จากก้อนสำรอกจำนวน 1 ก้อน และเศษของอาหารที่พบภายในรัง ซึ่งพบว่าอาหารประเภทสัตว์มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก และอาหารประเภทสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่จะเป็น

แมลงในอันดับ Coleoptera รองลงมาคือ อันดับ Orthoptera และ อันดับ Hymenoptera ตามลำดับ

ส่วนการสังเกต ถ่ายภาพ หรือถ่ายวีดีโอนกตอนที่นำเหยื่อกลับมารัง โดยการติดกล้องดักถ่ายภาพ หรือวีดีโอ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถเห็นพฤติกรรมต่าง ๆ ของนกได้ เช่น การกกไข่ การนำอาหารเข้ามาเลี้ยงลูก และรูปแบบการหาอาหารในแต่ละคืน เป็นต้น อย่างเช่นการศึกษาของ Delaney และคณะ (1999) พบว่า Mexican spotted owl (*Strix occidentalis*) จะมีช่วงเวลาที่นำอาหารกลับเข้ารังสูงที่สุดคือ 1–3 ชั่วโมงก่อนพระอาทิตย์ขึ้น (2:00–5:00) และ 1–3 ชั่วโมงหลังพระอาทิตย์ตก (18:00–21:00)

ในการศึกษาครั้งนี้จึงสนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับเหยื่อที่เป็นอาหารของนกเค้ากู่ในช่วงที่มีการผสมพันธุ์ วางไข่ และเลี้ยงลูกบนเกาะแสมสาร ซึ่งเป็นเกาะขนาดเล็ก มีพื้นที่ประมาณ 4 ตารางกิโลเมตร สภาพเกาะโดยทั่วไปเป็นป่าทุติยภูมิมีลักษณะถิ่นอาศัยเป็นป่าดิบแล้ง ป่าชายหาด หาดทราย โขดหิน และหน้าผา และมีความหลากหลายของนกค่อนข้างมาก (Meckvichai, 2010) จากการสำรวจที่ผ่านมาพบว่า มีนกเค้าอยู่ถึง 4 ชนิดคือ นกเค้ากู่หรือนกฮูก (Collared scops owl) นกเค้าโมงหรือนกเค้าแมว (Asian barred owlet) นกเค้าจุด (Spotted owlet) และนกเค้าหูยาวเล็ก (Oriental scops o wl) ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้จะใช้เป็นข้อมูลทางนิเวศวิทยาเบื้องต้นของนกเค้ากู่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีการศึกษา

3.1 การระบุเพศจากลักษณะสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่

3.1.1 ตัวอย่างนกเค้ากู่ที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างนกเค้ากู่ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นตัวอย่างที่ถูกเก็บรักษาไว้ที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) จำนวน 48 ตัวอย่าง โดยเป็นเพศเมีย 18 ตัว เพศผู้ 30 ตัว ซึ่งตัวอย่างถูกเก็บมาจากหลายพื้นที่ด้วยกัน ดังตารางที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 ข้อมูลตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างของตัวอย่างนกเค้ากู่จากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ตำแหน่งที่เก็บ	ภูมิภาค	จังหวัด	เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	ทั้งหมด (ตัว)
ประเทศไทย	เหนือ	เชียงใหม่	4	4	8
		แม่ฮ่องสอน	3	2	5
		ลำปาง	0	1	1
		น่าน	0	1	1
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	1	4	5
		สุรินทร์	1	1	2
		อุบลราชธานี	1	0	1
		เลย	1	0	1
	กลาง	นครสวรรค์	2	0	2
		สระบุรี	1	0	1
		นนทบุรี	0	1	1
		นครนายก	1	0	1
	ตะวันออก	จันทบุรี	3	0	3
		ปราจีนบุรี	2	0	2
	ตะวันตก	กาญจนบุรี	1	0	1
		ประจวบคีรีขันธ์	1	0	1
	ใต้	สุราษฎร์ธานี	3	2	5
		พัทลุง	1	1	2
		ปัตตานี	1	0	1
ประเทศมาเลเซีย	-	-	3	1	4
รวม			**30**	**18**	**48**

3.1.2 ขั้นตอนการศึกษา

ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานของนกเค้ากู่ทั้งหมด 21 ลักษณะ (Bechard et al., 2004; Blakesley et al., 1990; Del Mar Delgado and Penteriani, 2004; Muriel et al., 2010; Pitzer et al., 2008; Smith and Wiemeyer, 1992) ดังตารางที่ 3 โดยใช้ไม้บรรดทัดเหล็กขนาด 30 เซนติเมตร สายวัดขนาด 150 เซนติเมตร และเวอร์เนียคาลิปเปอร์แบบดิจิตอลในการวัดขนาด และใช้กล้องถ่ายภาพ รุ่น Olympus OM-D EM1 และเลนส์รุ่น M.zuiko digital ED 12-50 mm F3.5-6.3 EZ ในการถ่ายภาพ โดยลักษณะแต่ละสัณฐานจะมีวิธีการในการวัดขนาดดังนี้

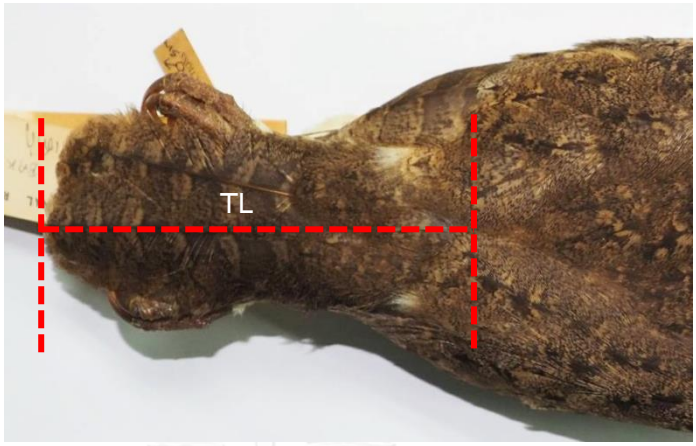
ตารางที่ 3 ลักษณะสัณฐานของนกเค้ากู่ ที่ใช้ในการศึกษา

ลักษณะที่วัด	ตัวย่อ	ลักษณะที่วัด	ตัวย่อ
ความยาวกรงเล็บที่ 1: (1^{st} Claw Length)	1CL	ขนาดตัว: (Body Size)	BS
ความยาวกรงเล็บที่ 2: (2^{nd} Claw Length)	2CL	ความยาว ear tuft: (Ear Tuft Length)	ETL
ความยาวกรงเล็บที่ 3: (3^{rd} Claw Length)	3CL	ระยะห่างระหว่างตา: (Eyes Distance)	ED
ความยาวกรงเล็บที่ 4: (4^{th} Claw Length)	4CL	ความยาว forearm: (Forearm Length)	FAL
ความยาวนิ้วที่ 1: (1^{st} Digit Length)	1DL	ความยาวหัว: (Head Length)	HL
ความยาวนิ้วที่ 2: (2^{nd} Digit Length)	2DL	ระยะห่างรูจมูกด้านใน: (Inner Nose Distance)	IND
ความยาวนิ้วที่ 3: (3^{rd} Digit Length)	3DL	ระยะห่างรูจมูกด้านนอก: (Outer Nose Distance)	OND
ความยาวนิ้วที่ 4: (4^{th} Digit Length)	4DL	ความยาวของ tarsus: (Tarsus Length)	TAL
ความยาวจะงอยปาก: (Bill Depth)	BD	ความยาวหาง: (Tail Length)	TL
ความลึกจะงอยปาก: (Bill Length)	BL	ความยาวปีก: (Wing Length)	WL
ความกว้างจะงอยปาก: (Bill Width)	BW		

1. ความยาวปีก (WL) : วัดตั้งแต่บริเวณ carpal joint ถึงส่วนที่ยาวที่สุดของขนปีก ดังภาพที่ 14

ภาพที่ 14 ความยาวปีก (WL)

2. ความยาวหาง (TL) : วัดตั้งแต่โคนหาง ไปจนถึงปลายหางเส้นที่ยาวที่สุด ดังภาพที่ 15



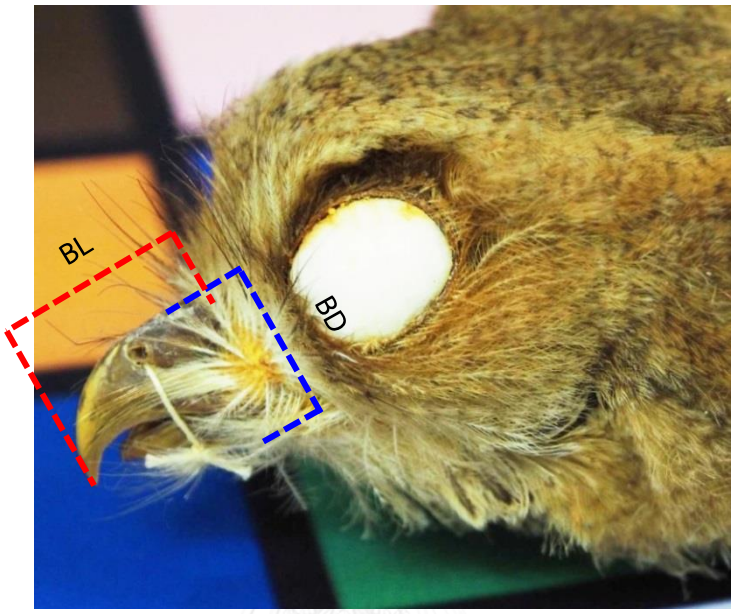
ภาพที่ 15 ความยาวหาง (TL)

3. ความยาวของ tarsus (TAL) : วัดจากด้านหน้าของ tarsometatarsal bone ไปจนถึงด้านล่างของส่วน ankle joint ดังภาพที่ 16

ภาพที่ 16 ความยาวของ tarsus (TAL)

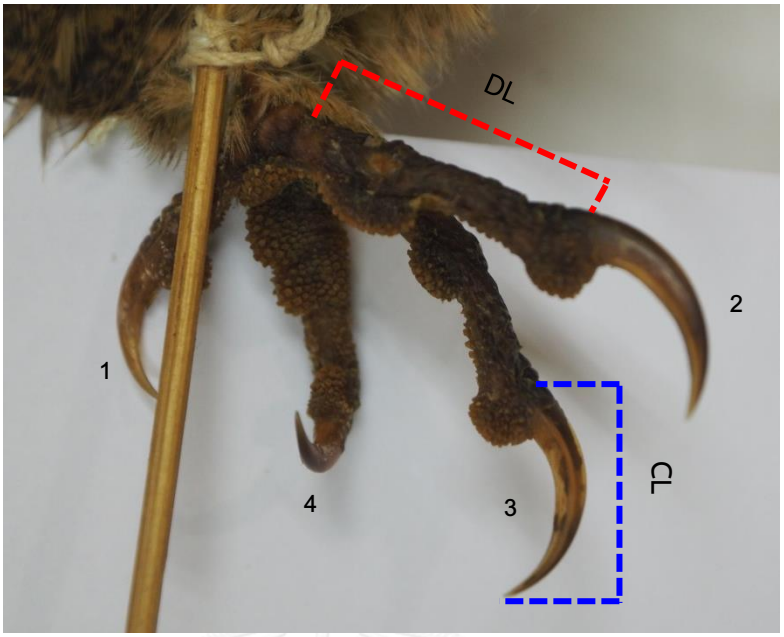
4. ความยาวจะงอยปาก (BL) : วัดตั้งแต่โคนจะงอยปาก ถึงปลายจะงอยปาก ดังภาพที่ 17

5. ความลึกจะงอยปาก (BD) : วัดตรงบริเวณโคนจะงอยปาก ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 ความลึกจะงอยปาก (BD) และความยาวจะงอยปาก (BL)

6. ความยาวของนิ้ว และกรงเล็บที่ 1, 2, 3 และ 4 (1^{st}, 2^{nd}, 3^{rd}, 4^{th} DL และ 1^{st}, 2^{nd} , 3^{rd} , 4^{th} CL) : ความยาวนิ้วจะวัดจากโคนนิ้วเท้าไปจนถึงโคนของนิ้วเท้า และความยาวของกรงเล็บจะวัดจากโคนกรงเล็บไปจนถึงปลายของกรงเล็บ (Fowler et al., 2009) ดังภาพที่ 18

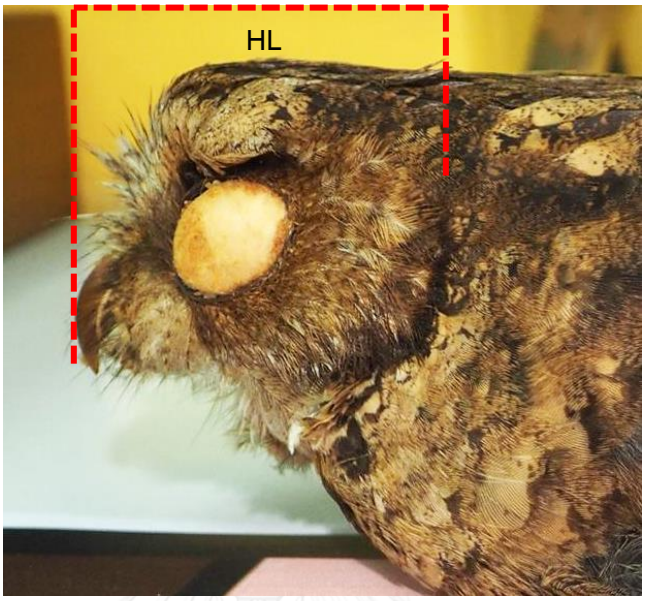


ภาพที่ 18 ความยาวของนิ้ว และกรงเล็บที่ 1, 2, 3 และ 4 (1^{st}, 2^{nd}, 3^{rd}, 4^{th} DL และ 1^{st}, 2^{nd}, 3^{rd}, 4^{th} CL)

7. ขนาดตัว (BS) : วัดจากจะงอยปาก ไปจนถึงขนหางเส้นที่ยาวที่สุด ดังภาพที่ 19

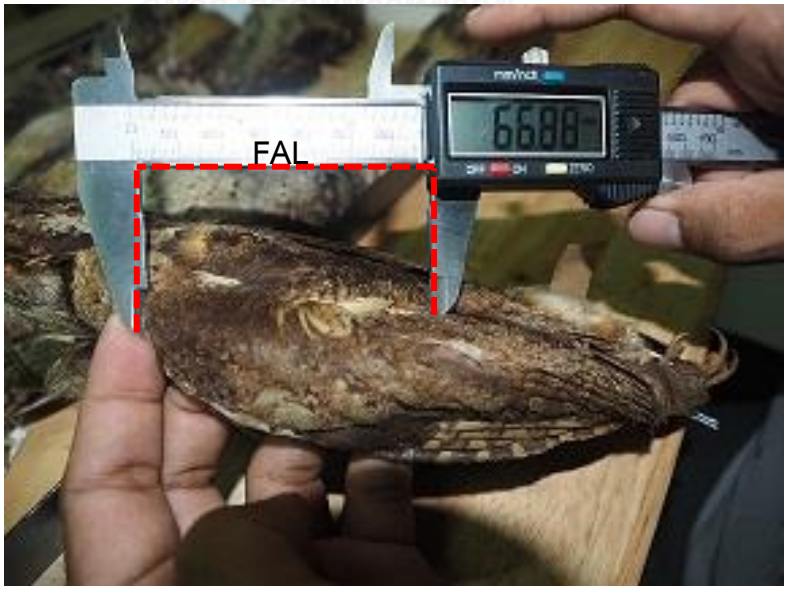
ภาพที่ 19 ขนาดตัว (BS)

8. ความยาวหัว (HL) : วัดตั้งแต่ปลายจะงอยปาก ไปจนถึงบริเวณตรงกลางด้านหลังของกระโหลก ดังภาพที่ 20



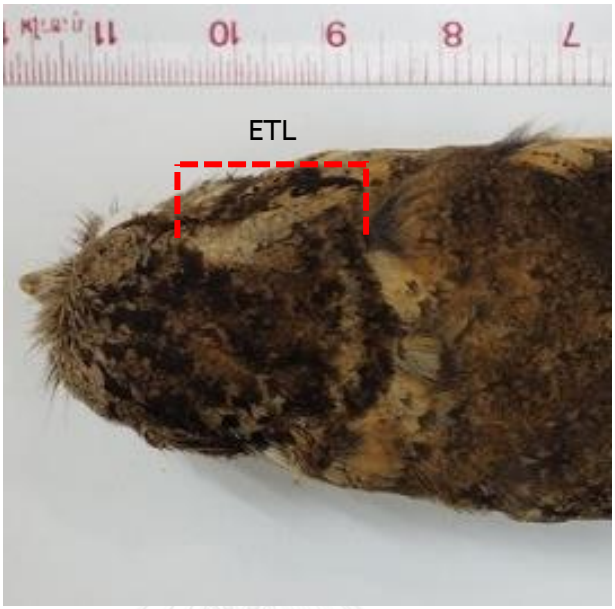
ภาพที่ 20 ความยาวหัว (HL)

9. ความยาว forearm (FAL) : วัดตั้งแต่ด้านหน้าของกระดูก ulna ไปจนถึงส่วนหลังของกระดูก ulna (Muriel et al., 2010) ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 ความยาว forearm (FAL)

10. ความยาว ear tuft (ETL) : วัดตั้งแต่บริเวณโคนขนถึงปลายขนเส้นของขนเส้นที่อยู่บริเวณกระหม่อมของนก ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 ความยาว ear tuft (ETL)

11. ความกว้างจะงอยปาก (BW) : วัดบริเวณโคนจะงอยปากส่วนที่กว้างที่สุด ดังภาพที่ 23

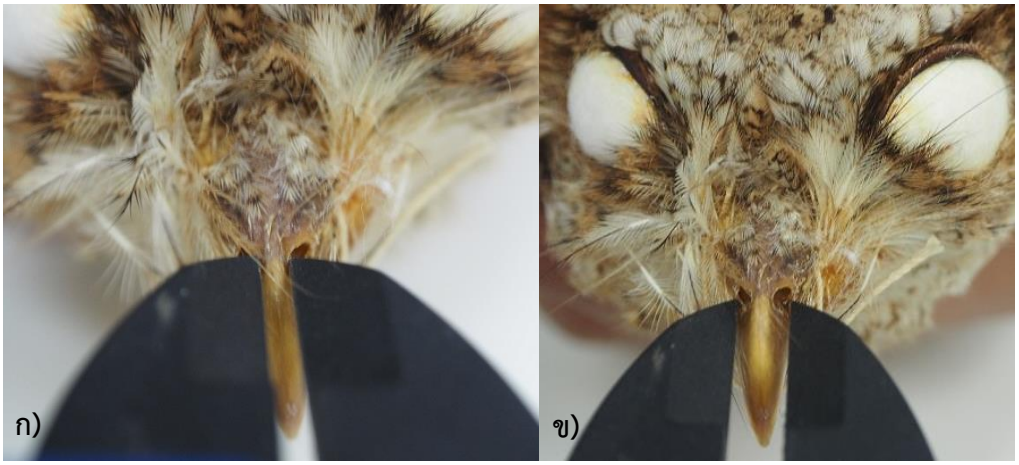
ภาพที่ 23 ความกว้างจะงอยปาก (BW)

12. ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง (ED) : วัดจากบริเวณหัวตาของตาข้างหนึ่งไปอีกข้างหนึ่ง ดังภาพที่ 24

ภาพที่ 24 ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง (ED)

13. ระยะห่างของรูจมูกด้านใน (IND) : วัดจากด้านในของรูจมูกด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ดังภาพที่ 25 ก

14. ระยะห่างด้านนอกของจมูก (OND) : วัดจากด้านนอกของจมูกด้านหนึ่งยังไปด้านนอกของจมูกอีกด้านหนึ่ง ดังภาพที่ 25 ข



ภาพที่ 25 ก) ระยะห่างของรูจมูกด้านใน (IND) และ ข) ระยะห่างด้านนอกของจมูก (OND)

หลังจากทำการเก็บข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสมการทำนายเพศของนกเค้ากู่

วิเคราะห์ผลการศึกษา

นำข้อมูลสัณฐานจำนวน 21 ลักษณะที่ได้ทำการวัดจากตัวอย่าง มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS Statistics เวอร์ชั่น 22.0 ดังนี้

1) ทดสอบการแจกแจงและความแปรปรวนของข้อมูล เพื่อดูว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ปกติ โดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk W test และมีความแปรปรวนเท่ากันหรือไม่ โดยใช้สถิติ Levene's test จากนั้นทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาระหว่างนกเค้ากู่เพศผู้และเพศเมีย โดยถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติจะใช้สถิติ T-test และถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติจะใช้สถิติ Mann-Whitney U-test

2) ตรวจสอบลักษณะสัณฐานแต่ละลักษณะว่านกเค้ากู่เพศใดมีขนาดของลักษณะสัณฐานดังกล่าวใหญ่กว่ากัน โดยทำการวิเคราะห์จาก dimorphism index (Earhart and Johnson, 1970) ดังสมการ

$$\text{Dimorphism Index} = \frac{100\ (\text{mean female size} - \text{mean male size})}{0.5\ (\text{mean female size} + \text{mean male size})}$$

โดยถ้าค่า DI มีค่าเป็นบวก แสดงว่าเพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ และถ้าค่า DI เป็นลบ แสดงว่าเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย

3) นำข้อมูลของลักษณะสัณฐานต่าง ๆ ไปทำการคำนวณหาสมการทำนายเพศที่ดีที่สุด โดยใช้การคำนวณ 2 คือ

- Logistic Regression Analysis ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามโดยที่ตัวแปรตามจะมีได้เพียง 2 ค่า (binary) ในการจัดจำแนกเพศ โดยเลือกตัวแปรอิสระที่ดีที่สุด แล้วนำมาสร้างเป็นสมการทำนายเพศของนกเค้ากู่ (Tornberg et al., 2016) สำหรับการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีการคัดเลือกลักษณะสัณฐานที่ดีที่สุด 2 วิธี คือ
    - การเลือกตัวแปรหรือลักษณะสัณฐานเข้าสมการทั้งหมด (enter method) โดยวิธีนี้จะเป็นการนำตัวแปรหรือลักษณะสัณฐานที่ได้ นำเข้าในสมการพร้อมกัน

ทั้งหมด โดยไม่คำนึงถึงว่าตัวแปร หรือลักษณะใดสามารถใช้ในการทำนายได้หรือไม่

- การเลือกตัวแปรโดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (stepwise method) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมในการพิจารณาคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุดไปใช้ในสมการ

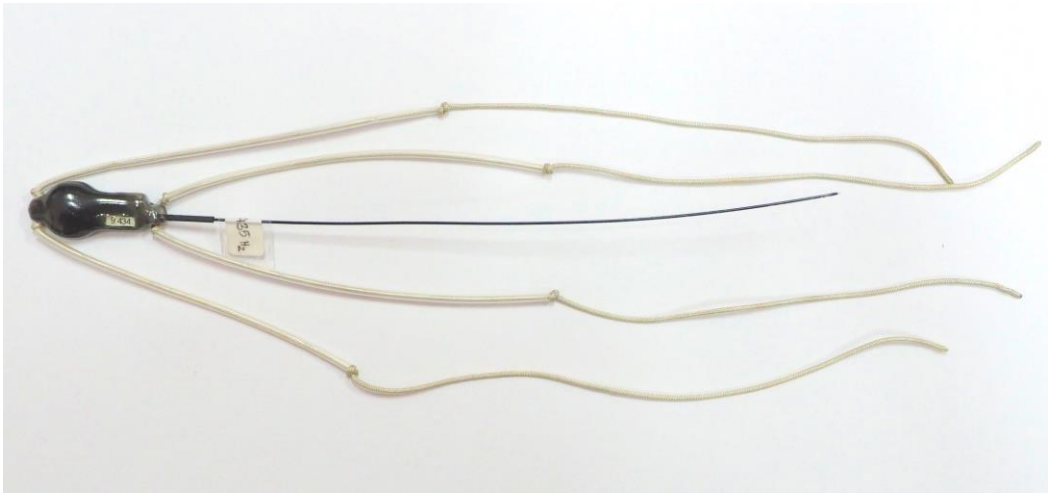
- Discriminant Analysis ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มตั้งแต่ 2 กลุ่มตัวอย่างขึ้นไป เพื่อเลือกตัวแปรที่ดีที่สุด แล้วนำมาสร้างสมการทำนายเพศของนกเค้ากู่ ซึ่งวิธีนี้จะคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์แบบ Logistic Regression Analysis (Bechard et al., 2004; Blakesley et al., 1990; Del Mar Delgado and Penteriani, 2004; Muriel et al., 2010; Pitzer et al., 2008; Smith and Wiemeyer, 1992) โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้การเลือกตัวแปร โดยวิธีแบบขั้นตอน (stepwise method) โดยพิจารณาตัวแปรพยากรณ์ที่ดีที่สุด

4) นำสมการทำนายเพศที่เหมาะสมมาใช้ในการระบุเพศของนกเค้ากู่ที่จับได้ในภาคสนาม

3.2 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่

3.2.1 อุปกรณ์สำหรับการติดตามวิทยุ

ตัวส่งสัญญาณวิทยุ (transmitter) รุ่น Backpack Transmitter A1080 ผลิตโดย Advanced Telemetry Systems, Inc. น้ำหนักประมาณ 3.9 - 4.7 กรัมหรือน้อยกว่า 5% ของน้ำหนักตัวนก อายุของแบตเตอรี่ 441 วัน (ภาพที่ 26) โดยติดตัวส่งสัญญาณวิทยุบนนกเค้ากู่แบบสะพายเป้หลัง เพื่อใช้ในการติดตามตำแหน่งของนกเค้ากู่ (Severinghaus, 2000)



ภาพที่ 26 ตัวส่งสัญญาณวิทยุ (transmitter)

เครื่องรับสัญญาณวิทยุ (receiver) รุ่น Telonics TR 2 (148 - 150 MHz) ใช้ในการรับสัญญาณวิทยุจากตัวส่งสัญญาณวิทยุที่ติดกับตัวนกเค้ากู่แต่ละตัว (ภาพที่ 27)

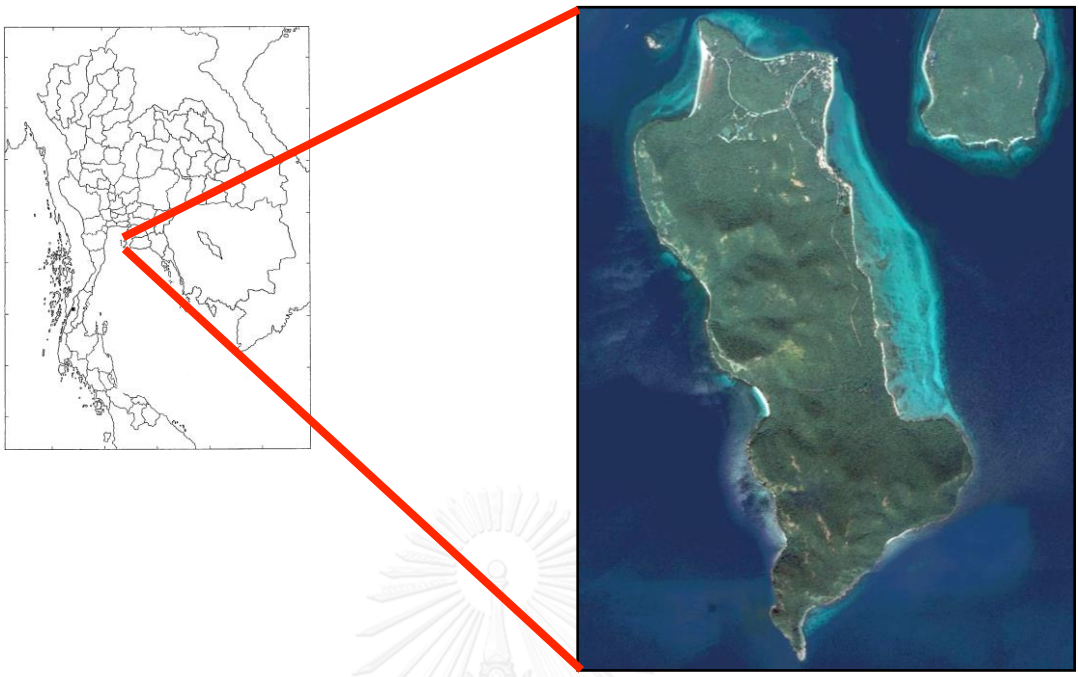
ภาพที่ 27 เครื่องรับสัญญาณวิทยุ (receiver)

เสาอากาศ (antenna) เป็นแบบชนิด 4-element YAGI antenna ซึ่งจะใช้ร่วมกับเครื่องรับสัญญาณวิทยุ เพื่อทำการรับสัญญาณจากตัวส่งสัญญาณวิทยุที่ติดไปกับตัวของนกเค้ากู่ (ภาพที่ 28)

ภาพที่ 28 เสาอากาศ (antenna)

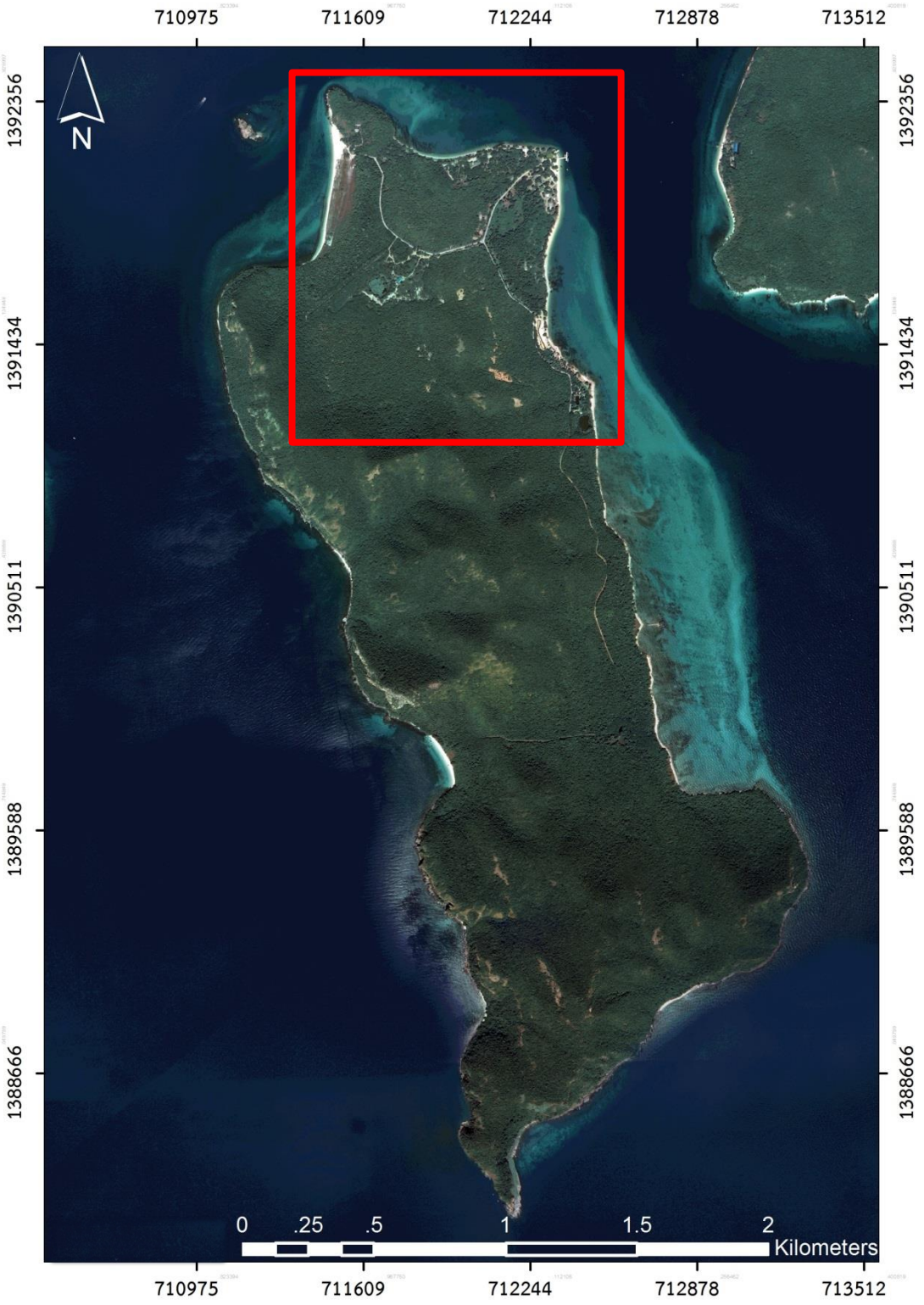
3.2.2 พื้นที่ศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่

พื้นที่ในการศึกษาอยู่ทางด้านทิศเหนือของเกาะแสมสาร (12° 35' 7.714" N 100° 57' 10.019" E) อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (ภาพที่ 29 และภาพที่ 30) เกาะแสมสารจัดเป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับเกาะข้างเคียง และอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 2 กิโลเมตร และอยู่ภายใต้การดูแลของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) สนองพระราชดำริโดยกองทัพเรือ



ภาพที่ 29 แผนที่เกาะแสมสาร (ดัดแปลงมาจากกรมแผนที่ทหาร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 30 แผนที่เกาะแสมสาร (ดัดแปลงมาจากกรมแผนที่ทหาร) โดยกรอบสีแดง แสดงพื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยอยู่ทางด้านทิศเหนือของเกาะแสมสาร (12° 35' 7.714" N 100° 57' 10.019" E)

3.3.3 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่

การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ ในพื้นที่ศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. 2557-2559 ดำเนินการโดยทำการจับนกเค้ากู่ ด้วยวิธีการกางตาข่ายขนาด 3 ชั้น ยาว 14 เมตร ลึก 4 เมตร โดยกางอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง ในแต่ละตำแหน่งจะใช้ตาข่ายในการกางอย่างน้อย 1-2 ผืนในช่วงเวลากลางคืน และทำการเฝ้าดู (Forsman, 1983) เมื่อจับนกชนิดนี้ได้จะทำการเก็บข้อมูลทางสัญฐาน ได้แก่ ขนาดตัว (body size) ความยาวปีก (wing length) ความยาวหาง (tail length) ความยาวจะงอยปาก (bill length) ความลึกจะงอยปาก (bill depth) ความยาวของ tarsus (tarsus length) ความยาวหัว (head length) และชั่งน้ำหนัก (weight) หลังจากนั้นติดห่วงขาพลาสติกสี เพื่อช่วยในการระบุตัวนก และติดตัวส่งสัญญาณวิทยุแบบสะพายเป้หลัง (backpack) (ภาพที่ 31) เพื่อเก็บข้อมูลตำแหน่งของนกเค้ากู่ โดยใช้ตัวรับสัญญาณวิทยุและเสาอากาศในการติดตามสัญญาณวิทยุจากตัวนก ซึ่งจะทำการติดตามจากสัญญาณวิทยุอย่างต่อเนื่องทุกเดือน เดือนละ 4-8 วัน ในแต่ละวันจะบันทึกข้อมูลในช่วงเวลากลางวัน 1 ตำแหน่ง ซึ่งเป็นช่วงที่นกเกาะพัก/เกาะนอน (roosting site) และเวลากลางคืน 3 ตำแหน่ง ซึ่งเป็นช่วงที่นกออกหาอาหารและทำกิจกรรมอื่น ๆ (foraging site)

การระบุตำแหน่งของนกเค้ากู่ จะใช้วิธี Triangulation (Springer, 1979) โดยทำการรับสัญญาณจากตัวรับสัญญาณวิทยุบนตัวนก และใช้เข็มทิศวัดมุมจากทิศทางที่ตัวรับสัญญาณรับเสียงได้ดังและชัดมากที่สุด พร้อมใช้เครื่องมือวัดตำแหน่งพิกัด (GPS) วัดตำแหน่งที่ผู้ทำการศึกษายืนอยู่ ณ ขณะนั้น โดยจะทำการเก็บข้อมูลอย่างน้อย 3-4 จุด แล้วนำมาทำการหาตำแหน่งของนกเค้ากู่ในช่วงเวลานั้น ๆ จากนั้นนำข้อมูลตำแหน่งของนกเค้ากู่ ไปทำการวิเคราะห์ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและการใช้พื้นที่ของนกเค้ากู่ในรอบปี

ภาพที่ 31 นกเค้ากู่ที่ถูกติดห่วงขาสีพลาสติกและตัวส่งสัญญาณวิทยุแบบสะพายเป้หลัง

วิเคราะห์ผลการศึกษา

วิเคราะห์หาตำแหน่งของตัวนกด้วยวิธี Triangulation โดยใช้โปรแกรม Locate III version 3.34 และวิเคราะห์ขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและการใช้พื้นที่ของนกเค้ากู่ โดยคำนวณ Minimum Convex Polygon (MCP) (Hayne, 1949) และ Adaptive Kernel (AK) (Worton, 1989) เพื่อศึกษาขนาดพื้นที่และการซ้อนทับของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ โดยใช้โปรแกรม ArcGIS version 10.2, ArcView GIS version 3.3 และ Biotas 2.0 alpha

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3 การศึกษาองค์ประกอบอาหารของนกเค้ากู่

3.3.1 การศึกษาชนิดอาหารจากก้อนสำรอก

ทำการสำรวจและเก็บก้อนสำรอกจากบริเวณโดยรอบที่เกาะพัก/เกาะนอน หรือรังของนกเค้ากู่ ชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล และเก็บใส่ถุงพลาสติก จากนั้นนำมาวิเคราะห์ต่อในห้องปฏิบัติการ โดยตัวอย่างก้อนสำรอกจะถูกนำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เพื่อไล่แมลง เมื่อตัวอย่างก้อนสำรอกแห้งจะทำการชั่งน้ำหนักแห้งโดยเครื่องชั่งดิจิตอลและวัดความยาว และความกว้างของก้อนสำรอกโดยใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (ยี่ห้อ sonic) จากนั้นนำไปวิเคราะห์ตามวิธีของ Schueler (1972) โดยนำก้อนสำรอกที่ได้ไปทำให้แตกออกอย่างเบา ๆ แล้วนำไปต้มในน้ำเปล่าจนชิ้นส่วนต่าง ๆ แยกออกจากกัน แล้วนำชิ้นส่วนที่ได้ไปเก็บรักษาไว้ในแอลกอฮอล์ (Leadprathom, 2008) เพื่อทำการจัดจำแนก

ภายใต้กล้องสเตอริโอ โดยใช้หนังสือจัดจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังและแมลงของ Lekagul และคณะ (1977), Triplehorn และคณะ (2005), Yalden และคณะ (2003) และ Malaipan (1999)

3.3.2 การศึกษาชนิดอาหารจากเหยื่อที่นกนำกลับรัง

สำรวจหารังของนกเค้ากู่ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 ซึ่งเป็นช่วงที่นกเค้ากู่มีการจับคู่ผสมพันธุ์และเลี้ยงดูลูกภายในรังด้วยกัน (Khobkhet, 1999; Leadprathom, 2008) จากนั้นทำการติดตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์ รุ่น Stealth Cam G42NG อย่างน้อย 2 ตัว ต่อ 1 รัง นำข้อมูลจากภาพถ่าย/วีดีโอมาทำการจำแนกอันดับ (Order) ของเหยื่อเพื่อศึกษาชนิดของเหยื่อที่นกนำมาเลี้ยงลูกในรัง

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแมลงในพื้นที่ศึกษา แสดงในภาคผนวก ง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมาจากการวางกับดักแบบ Mobile light trap (ภาพที่ 32) ในพื้นที่ 3 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 คือบริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติ จุดที่ 2 คือบริเวณสวนพฤษศาสตร์ป่ายาง และจุดที่ 3 บริเวณขอบชายป่า (ภาพที่ 33) ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 โดยวางกับดักเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลาครั้งละ 12 ชั่วโมง (เวลา 18.00 น. – 6.00 น.)

วิเคราะห์ผลการศึกษา

เปรียบเทียบส่วนประกอบของอาหารของนกเค้ากู่ และวิเคราะห์ความผันแปรของชนิดอาหารของนกเค้ากู่ในรอบปี โดยคำนวณหาสัดส่วน และความถี่ของเหยื่อแต่ละประเภทที่พบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 32 กับดักแสงไฟแบบ Mobile light trap

ภาพที่ 33 ตำแหน่งวางกับดักแสงไฟแบบ Mobile light trap

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 การศึกษาการระบุเพศจากลักษณะสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่

4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างนกเค้ากู่ที่ทำการศึกษา

ตัวอย่างของนกเค้ากู่ที่ใช้ในการศึกษาเป็นตัวอย่างจากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) จำนวน 48 ตัวอย่าง โดยเป็นเพศเมีย 18 ตัว เพศผู้ 30 ตัว โดยตัวอย่างที่ถูกเก็บมาจากหลายพื้นที่ด้วยกัน คือ ประเทศไทยจำนวน 44 ตัวอย่าง ซึ่งพบว่ามีความยาวปีก (WL) โดยเฉลี่ย 162 มิลลิเมตร ขนาดตัว (BS) โดยเฉลี่ย 220 มิลลิเมตร และความยาว forearm (FAL) โดยเฉลี่ย 62 มิลลิเมตร และประเทศมาเลเซียจำนวน 4 ตัวอย่าง มีความยาวปีกโดยเฉลี่ย 146 มิลลิเมตร ขนาดตัวโดยเฉลี่ย 199 มิลลิเมตร และความยาว forearm โดยเฉลี่ย 57 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4, ภาคผนวก ก)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (mean) และพิสัย (range) ของลักษณะสัณฐานทั้ง 21 ลักษณะของนกเค้ากู่

ลักษณะ	เพศผู้ (n=30)		เพศเมีย (n=18)	
	Mean ± SD (mm)	Range (mm)	Mean ± SD (mm)	Range (mm)
1CL	11.37 ± 1.38	10.00 - 15.00	12.44 ± 2.38	10.00 - 19.00
2CL	12.67 ± 2.37	9.00 - 19.00	14.39 ± 1.94	11.00 - 18.00
3CL	14.20 ± 1.83	10.00 - 18.00	14.83 ± 2.09	10.00 - 19.00
4CL	14.77 ± 2.36	11.00 - 23.00	14.72 ± 3.10	10.00 - 22.00
1DL	22.70 ± 2.90	16.00 - 29.00	24.44 ± 3.22	20.00 - 32.00
2DL	30.10 ± 4.11	22.00 - 40.00	33.72 ± 4.50	28.00 - 42.00
3DL	36.00 ± 2.73	30.00 - 40.00	36.56 ± 2.91	31.00 - 40.00
4DL	35.60 ± 2.69	30.00 - 42.00	34.33 ± 4.16	26.00 - 40.00
BD	12.10 ± 1.25	10.41 - 16.22	12.07 ± 0.81	10.71 - 13.82
BL	18.46 ± 1.50	15.27 - 21.48	18.87 ± 1.35	16.79 - 21.90
BW	9.83 ± 1.05	8.10 - 12.80	9.87 ± 1.10	8.00 - 13.30
BS	216.50 ± 13.75	190.00 - 241.00	221.33 ± 11.61	201.00 - 241.00
ETL	29.71 ± 2.14	23.12 - 32.70	30.99 ± 3.20	25.49 - 37.38
ED	16.06 ± 1.83	13.30 - 20.00	17.02 ± 2.14	12.10 - 19.80
FAL	61.16 ± 2.58	53.55 - 65.28	62.78 ± 5.19	51.40 - 68.50
HL	52.27 ± 2.42	47.30 - 56.57	52.47 ± 3.17	46.13 - 57.96
IND	1.93 ± 0.26	1.30 - 2.40	1.96 ± 0.25	1.40 - 2.50
OND	4.95 ± 0.47	3.60 - 5.70	5.06 ± 0.50	3.80 - 6.10
TAL	32.66 ± 2.47	27.80 - 37.33	33.42 ± 2.55	29.43 - 38.76
TL	82.50 ± 6.63	70.00 - 100.00	85.78 ± 7.30	70.00 - 96.00
WL	157.93 ± 6.78	135.00 - 167.00	166.00 ± 8.15	149.00 - 179.00

นกเค้ากู่เพศเมียและเพศผู้จะมีค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งพบว่าเพศเมียมีค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะสูงกว่าเพศผู้ ยกเว้นความยาวกรงเล็บที่ 4 (4CL) ความยาวนิ้วที่ 4 (4DL) และความลึกจะงอยปาก (BD) โดยมีค่า Dimorphism Index (DI) มีค่าเป็นลบ ซึ่งแสดงว่าเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 Dimorphism Index (DI) และค่าสถิติในการทดสอบความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาระหว่างนกเค้ากู่เพศเมียและเพศผู้

ลักษณะ	DI	ค่าสถิติในการทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศเมีย และเพศผู้ (n=48)			
		T-test		Mann-Whitney U test	
		t	*P*	U	*P*
1CL	9.05			198.00	0.115
2CL*	12.73	-2.60	0.012		
3CL	4.36			208.00	0.176
4CL	-0.30			267.00	0.957
1DL	7.40	-1.94	0.059		
2DL*	11.35			146.00	0.008
3DL	1.53	-0.67	0.509		
4DL	-3.62	1.16	0.258		
BD	-0.25			265.00	0.915
BL	2.23	-0.97	0.340		
BW	0.37			268.50	0.974
BS	2.21	-1.25	0.219		
ETL	4.23			219.50	0.282
ED	5.78	-1.64	0.107		
FAL	2.60	-1.23	0.231		
HL	0.38	-0.25	0.807		
IND	1.77	-0.44	0.659		
OND	2.11			216.00	0.248
TAL	2.32	-1.03	0.309		
TL	3.90	-1.60	0.117		
WL*	4.98			121.00	0.001

* ลักษณะสัณฐานที่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศของนกเค้ากู่

จากการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลลักษณะสัณฐานของนกเค้ากู่ พบว่าลักษณะที่มีการแจกแจงแบบปกติ (*p-value* > 0.05) มีทั้งหมด 12 ลักษณะคือ ความยาว Tarsus (TAL), ความยาว

หาง (TL), ความยาวจะงอยปาก (BL), ขนาดตัว (BS), ความยาวหัว (HL), ความยาวนิ้วที่ 1 (1DL), ความยาวนิ้วที่ 3 (3DL), ความยาวนิ้วที่ 4 (4DL), ความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL), ความยาว Forearm (FAL), ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง (ED) และระยะห่างของรูจมูกด้านใน (IND) และมีลักษณะที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (*p-value* < 0.05) 9 ลักษณะคือ ความยาวปีก (WL), ความลึกจะงอยปาก (BD), ความยาวนิ้วที่ 2 (2DL), ความยาวกรงเล็บที่ 1 (1CL), ความยาวกรงเล็บที่ 3 (3CL), ความยาวกรงเล็บที่ 4 (4CL), ความยาว Ear tuft (ETL), ความกว้างจะงอยปาก (BW) และระยะห่างด้านนอกของจมูก (OND) (ภาคผนวก ก; ตารางที่ ก-2)

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสัณฐานวิทยา โดยใช้สถิติ T-test และ Mann-Whitney U-test พบว่าลักษณะสัณฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศเมียและเพศผู้มีจำนวน 3 ลักษณะคือ ความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL), ความยาวปีก (WL) และความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) ดังตารางที่ 5

4.1.2 การสร้างสมการทำนายเพศของนกเค้ากู่ด้วยสถิติ Discriminant Analysis

จากการแปลงข้อมูลลักษณะสัณฐานของนกเค้ากู่โดยนำข้อมูลที่ได้ไปทำสัดส่วนกับขนาดตัว (BS) และทำให้เป็นรากที่สอง (square root : SQRT) ดังตารางที่ 6 พบว่าข้อมูลของลักษณะสัณฐานมีการแจกแจงแบบปกติ (*p-value* > 0.05) เพิ่มมากขึ้นจาก 12 ลักษณะเป็น 17 ลักษณะคือ ความยาวปีก (WL), ความยาวหาง (TL), ความยาว Tarsus (TAL), ความลึกจะงอยปาก (BD), ความยาวจะงอยปาก (BL), ความยาวนิ้วที่ 1 (1DL), ความยาวนิ้วที่ 2 (2DL), ความยาวนิ้วที่ 3 (3DL), ความยาวนิ้วที่ 4 (4DL), ความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL), ความยาวกรงเล็บที่ 3 (3CL), ความยาวกรงเล็บที่ 4 (4CL), ความยาว Forearm (FAL), ความยาว Ear tuft (ETL), ความกว้างจะงอยปาก (BW), ระยะห่างระหว่างตาทั้งสองข้าง (ED) และระยะห่างของรูจมูกด้านใน (IND) และมีลักษณะที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (*p-value* < 0.05) มีทั้งหมด 3 ลักษณะคือความยาวหัว (HL), ความยาวกรงเล็บที่ 1 (1CL) และระยะห่างด้านนอกของจมูก (OND) ดังภาคผนวก ก; ตารางที่ ก-3

ตารางที่ 6 ลักษณะสัณฐานวิทยาของนกเค้ากู่เพศผู้และเพศเมียที่มีการแปลงข้อมูลโดยทำสัดส่วนกับขนาดตัว (BS) และทำให้เป็นรากที่สอง (square root : SQRT)

ลักษณะ	เพศเมีย (n=18) Mean ± SD (mm)	เพศผู้ (n=30) Mean ± SD (mm)	ค่าสถิติในการทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศเมีย และเพศผู้ (n=48)			
			T-test		Mann-Whitney U test	
			t	*P*	U	*P*
SQRT 1CL/BS	0.23 ± 0.01	0.24 ± 0.03			248.50	0.647
SQRT 2CL/BS*	0.24 ± 0.02	0.26 ± 0.02	-2.152	0.037		
SQRT 3CL/BS	0.26 ± 0.02	0.26 ± 0.02	-0.439	0.662		
SQRT 4CL/BS	0.26 ± 0.02	0.26 ± 0.03	0.540	0.592		
SQRT 1DL/BS	0.32 ± 0.02	0.33 ± 0.02	-1.249	0.218		
SQRT 2DL/BS	0.37 ± 0.03	0.39 ± 0.03	-1.992	0.052		
SQRT 3DL/BS	0.41 ± 0.02	0.41 ± 0.02	0.250	0.803		
SQRT 4DL/BS	0.41 ± 0.02	0.39 ± 0.03	1.780	0.082		
SQRT BD/BS	0.24 ± 0.01	0.23 ± 0.01	0.983	0.331		
SQRT BL/BS	0.29 ± 0.01	0.29 ± 0.01	0.016	0.988		
SQRT BW/BS	0.21 ± 0.01	0.21 ± 0.01	0.589	0.558		
SQRT ED/BS	0.27 ± 0.02	0.28 ± 0.02	-0.882	0.382		
SQRT ETL/BS	0.37 ± 0.02	0.37 ± 0.02	-0.657	0.514		
SQRT FAL/BS	0.53 ± 0.01	0.53 ± 0.02	-0.096	0.924		
SQRT HL/BS	0.49 ± 0.02	0.49 ± 0.02			223.00	0.317
SQRT IND/BS	0.09 ± 0.01	0.09 ± 0.01	0.090	0.928		
SQRT OND/BS	0.15 ± 0.01	0.15 ± 0.01			256.50	0.924
SQRT TAL/BS	0.39 ± 0.02	0.39 ± 0.01	-0.004	0.997		
SQRT TL/BS	0.62 ± 0.02	0.62 ± 0.03	-0.750	0.457		
SQRT WL/BS	0.86 ± 0.02	0.87 ± 0.02	-1.672	0.101		

* ลักษณะสัณฐานที่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศของนกเค้ากู่

จากการวิเคราะห์หาความแตกต่างของลักษณะสัณฐานที่ทำการแปลงข้อมูลระหว่างเพศเมียและเพศผู้ของนกเค้ากู่ โดยใช้สถิติ T-test และ Mann-Whitney U test พบว่าลักษณะสัณฐานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) มี 1 ลักษณะคือ ความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL) (ตารางที่ 6)

ผลการวิเคราะห์หาสมการทำนายเพศด้วยสถิติ Discriminant Analysis พบว่าสามารถสร้างสมการทำนายเพศได้ 1 สมการ โดยสมการที่ได้จะใช้ความยาวนิ้วที่ 4 (4DL) และความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL) ที่มีการแปลงค่า ดังสมการที่ 1

$$Y' = 3.247 - 32.703 (SQRT (4DL/BS)) + 40.100 (SQRT (2CL/BS)) \quad \text{.....1}$$

โดยถ้าค่า $Y' < 0.12$ แสดงผลเป็นนกเค้ากู่เพศผู้

$Y' > 0.12$ แสดงผลเป็นนกเค้ากู่เพศเมีย

โดยสมการที่ 1 สามารถทำนายเพศผู้ถูกต้อง 21 ตัว จากทั้งหมด 30 ตัว คิดเป็น 70.0% และสามารถทำนายเพศเมียถูกต้อง 11 ตัว จากทั้งหมด 18 ตัว คิดเป็น 61.1% ซึ่งความถูกต้องในการทำนายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 66.7%

จากการวิเคราะห์หาสมการที่ใช้ในการทำนายเพศที่ดีที่สุดของนกเค้ากู่ โดยนำลักษณะสัณฐานของนกเค้ากู่เพศเมียและเพศผู้ที่ไม่ได้ทำการแปลงค่ามาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Discriminant Analysis พบว่าสามารถสร้างสมการทำนายเพศได้ 1 สมการ โดยสมการที่ได้ จะใช้ความยาวปีก (WL) และความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) ดังสมการที่ 2

$$Y' = -22.405 + 0.110(WL) + 0.150(2DL) \quad \text{.....2}$$

ถ้าค่า $Y' < 0.18$ แสดงผลเป็นนกเค้ากู่เพศผู้

$Y' > 0.18$ แสดงผลเป็นนกเค้ากู่เพศเมีย

โดยสมการที่ 2 สามารถทำนายเพศผู้ถูกต้อง 23 ตัว จากทั้งหมด 30 ตัว คิดเป็น 76.7% และสามารถทำนายเพศเมียถูกต้อง 14 ตัว จากทั้งหมด 18 ตัว คิดเป็น 77.8% ซึ่งความถูกต้องในการทำนายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 77.1%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1.3 การสร้างสมการทำนายเพศของนกเค้ากู่ด้วยสถิติ Logistic Regression Analysis

จากการนำลักษณะสัณฐานที่แตกต่างกันระหว่างเพศเมียและเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญจำนวน 3 ลักษณะคือ ความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL), ความยาวปีก (WL) และความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) มาทำการวิเคราะห์หาสมการที่ใช้ในการทำนายเพศที่ดีที่สุดของนกเค้ากู่ โดยใช้สถิติ Logistic Regression Analysis ได้ผลดังนี้

1) Enter method ผลการวิเคราะห์พบว่า สามารถสร้างสมการทำนายเพศได้ 1 สมการ โดยสมการที่ได้ จะใช้ความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL), ความยาวปีก (WL) และความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) ดังสมการที่ 3

$$Z = -35.571 + 0.162(WL) + 0.173(2DL) + 0.247(2CL) \quad \text{.....3}$$

โดยสมการที่ 3 สามารถทำนายเพศผู้ถูกต้อง 25 ตัว จากทั้งหมด 30 ตัว คิดเป็น 83.3% และสามารถทำนายเพศเมียถูกต้อง 13 ตัว จากทั้งหมด 18 ตัว คิดเป็น 72.2% และความถูกต้องในการทำนายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 79.2%

2) Stepwise method ผลการวิเคราะห์พบว่า สามารถสร้างสมการทำนายเพศได้ 2 สมการ โดยสมการที่แรกจะใช้ ความยาวปีก (WL) เพียงลักษณะเดียว ดังสมการที่ 4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

$$Z = -27.886 + 0.169(WL) \quad \text{.....4}$$

โดยสมการที่ 4 สามารถทำนายเพศผู้ถูกต้อง 26 ตัว จากทั้งหมด 30 ตัว คิดเป็น 86.7% และสามารถทำนายเพศเมียถูกต้อง 9 ตัว จากทั้งหมด 18 ตัว คิดเป็น 50.0% และความถูกต้องในการทำนายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 72.9%

สมการที่สองจะใช้ ความยาวปีก (WL) และความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) ดังสมการที่ 5

$$Z = -33.111 + 0.158(WL) + 0.219(2DL) \quad \text{.....5}$$

โดยสมการที่ 5 สามารถทำนายเพศผู้ถูกต้อง 27 ตัว จากทั้งหมด 30 ตัว คิดเป็น 90.0% และสามารถทำนายเพศเมียถูกต้อง 11 ตัว จากทั้งหมด 18 ตัว คิดเป็น 61.1% และความถูกต้องในการทำนายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 79.2%

สำหรับเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นว่าตัวอย่างที่ศึกษาจะเป็นเพศใด (Kaiyawan, 2012) จะใช้สมการ

$$\text{Prob (event)} = 1/1+ e^{-z}$$

โดยถ้าค่า Prob (event) < 0.5 แสดงว่าตัวอย่างน่าจะเป็นเพศผู้

แต่ถ้าค่า Prob (event) ≥ 0.5 แสดงว่าตัวอย่างน่าจะเป็นเพศเมีย

4.1.4 การระบุเพศนกเค้ากู่จากเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี โดยใช้สมการทำนายเพศ

ในการทดสอบสมการทำนายเพศทั้ง 5 สมการกับตัวอย่างนกเค้ากู่จำนวน 7 ตัวจากเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี ซึ่งไม่ทราบเพศแน่ชัด พบว่ามีเพียงสมการที่ 4 เท่านั้นที่สามารถนำมาทดสอบโดยใช้ข้อมูลทางสัณฐานจำนวน 8 ลักษณะที่ได้ทำการวัดจากนกเค้ากู่จากเกาะแสมสาร (ตารางที่ 7)

จากการนำลักษณะความยาวปีก (WL) ของนกเค้ากู่ที่วัดได้จากเกาะแสมสาร แทนค่าลงในสมการที่ 4 พบว่านกเค้าดังกล่าว เป็นเพศผู้จำนวน 3 ตัว คือ C2, C3 และ C6 และเพศเมียจำนวน 4 ตัว คือ C1, C4, C5 และ C7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 7 ลักษณะสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ จำนวน 7 ตัว (C1-C7) ที่อาศัยบนเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

ลักษณะ	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Range
BD (mm.)	11.5	11.5	11.75	10.45	11.6	12	15.6	10.45 - 15.60
BL (mm.)	16.5	20.5	20	18.65	17.2	16	19.1	16.00 - 20.50
BS (mm.)	190	202.5	190	209	200	185	205	185.00 - 209.00
HL (mm.)	48	56	53.75	53.3	55.7	50.85	51	48.00 - 56.00
TAL (mm.)	30	26	35.4	34.25	41.1	36.3	43	26.00 - 43.00
TL (mm.)	80	85	74.5	91.75	90	71	85	71.00 - 91.75
WL (mm.)	155	161.5	162.5	167.5	165	151.5	170	151.50 - 170.00
W (g.)	105	133.55	122	127	118	116	155	105.00 - 155.00

4.2 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร

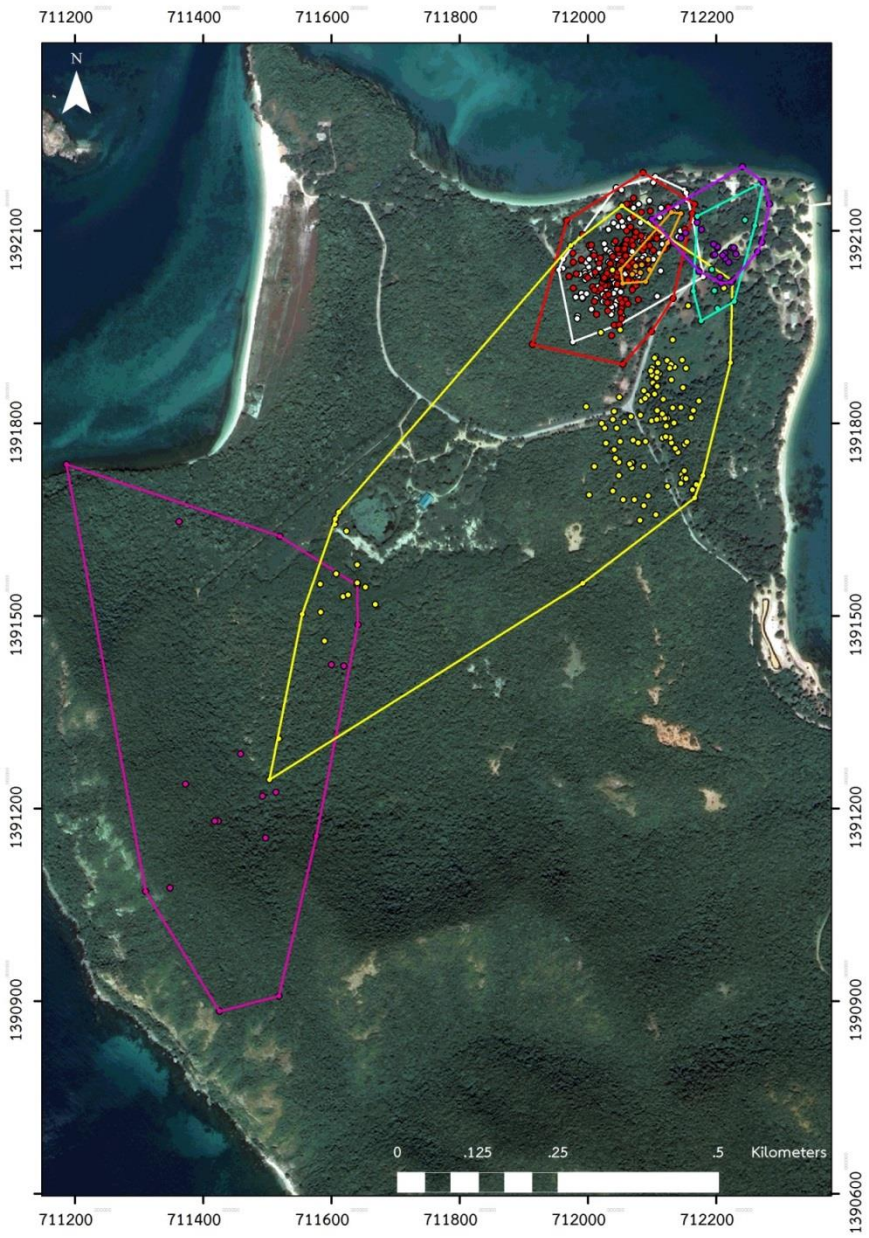
นกเค้ากู่ที่จับได้และทำการติดตัวส่งสัญญาณวิทยุ มีทั้งหมด 7 ตัว ได้แก่ นกเค้ากู่ C1, C2, C3, C4, C5, C6 และ C7 ซึ่งมีน้ำหนัก 105 กรัม - 155 กรัม และขนาดตัว 185 มิลลิเมตร - 209 มิลลิเมตร (ตารางที่ 7) นกเค้ากู่จำนวน 6 ตัว (C1, C2, C3, C4, C6 และ C7) เป็นตัวเต็มวัย (adults) และนกเค้ากู่ C5 เป็นนกเค้ากู่วัยอ่อน (juvenile) โดยสังเกตจากขนที่มีลักษณะเป็นขนดาวน์ (down feather) ที่ยังพลัดขนไม่หมด และพบว่านกเค้ากู่ C3 และ C4 น่าจะเป็นคู่กัน เนื่องจากจะพบนกทั้งสองตัวเกาะอยู่ด้วยกัน หรือในบริเวณใกล้เคียงกันเสมอ

ช่วงระยะเวลาในการเก็บข้อมูลสัญญาณวิทยุจากนกแต่ละตัวแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 8 และมีการกระจายของอาณาเขตที่อยู่อาศัยแตกต่างกันดังภาพที่ 34 โดยนกเค้ากู่ C1, C2, C6 และ C7 มีช่วงระยะเวลาที่เก็บข้อมูลน้อยมาก และจำนวนของตำแหน่งน้อยกว่า 30 ตำแหน่ง เนื่องจากไม่สามารถค้นหาสัญญาณวิทยุได้ อาจเป็นเพราะตัวส่งสัญญาณวิทยุมีปัญหาระหว่างทำการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะไม่สามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อศึกษาขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ได้

ตารางที่ 8 ข้อมูลการติดตามสัญญาณวิทยุจากนกเค้ากู่ทั้งหมด 7 ตัวที่จับได้ในพื้นที่ศึกษา

นกเค้ากู่	ความถี่วิทยุ (MHz)	ระยะเวลาในการติดตามสัญญาณวิทยุ	ระยะเวลา (เดือน)	จำนวนตำแหน่ง
C1	148.100	กันยายน 2557 - ธันวาคม 2557	4	19
C2	148.124	ธันวาคม 2557 - มกราคม 2558	2	14
C3	149.344	เมษายน 2558 - พฤษภาคม 2559	14	155
C4	149.373	เมษายน 2558 - พฤษภาคม 2559	14	143
C5	149.393	มิถุนายน 2558 - พฤษภาคม 2559	12	126
C6	149.434	ธันวาคม 2558, มกราคม และเมษายน 2559	3	10
C7	149.494	กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2559	4	26

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



คำอธิบายสัญลักษณ์

: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C1	: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C1 (100% MCP)
: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C2	: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C2 (100% MCP)
: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C3	: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C3 (100% MCP)
: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C4	: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C4 (100% MCP)
: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C5	: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C5 (100% MCP)
: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C6	: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C6 (100% MCP)
: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C7	: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C7 (100% MCP)

ภาพที่ 34 อาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) ของนกเค้ากู่ทั้ง 7 ตัวที่จับได้ในพื้นที่การศึกษา

4.2.1 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ในแต่ละช่วงเวลาของปี

จากผลการศึกษาขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ในแต่ละช่วงเวลาของปี ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นทุก ๆ 2 เดือนของนกเค้ากู่ทั้ง 3 ตัว พบว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (C3 และ C4) มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0142 ตารางกิโลเมตร (100% MCP) และ 0.004 ตารางกิโลเมตร (50% AK) ตามลำดับ (ตารางที่ 9) และพบว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว มีการใช้พื้นที่อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ในบริเวณเดิมและซ้อนทับกันตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (ภาพที่ 35 และภาพที่ 36)

นกเค้ากู่วัยอ่อน (C5) ในช่วง 2 เดือนแรก (ช่วงเดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนกรกฎาคม 2558) มีการใช้พื้นที่อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area (100% MCP และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.2426 และ 0.0077 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) ค่อนข้างใหญ่กว่า ในช่วงเวลาต่อมาพื้นที่อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area (100% MCP และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0126-0.0426 และ 0.0012-0.0077 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่วัยอ่อนในช่วง 2 เดือนแรกมีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว (ตารางที่ 11) นอกจากนั้นยังพบว่าในช่วง 2 เดือนแรกนกเค้ากู่วัยอ่อนมีการใช้พื้นที่ของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ที่ต่างจากในช่วงเวลาต่อมาอย่างมาก (ภาพที่ 37)

อย่างไรก็ตามนกเค้ากู่วัยอ่อนในช่วงเดือน 2 เดือนแรกนั้น จะมีการใช้พื้นที่ของอาณาเขตที่อยู่อาศัยบางส่วนทับซ้อนกับนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย แต่จะไม่ใช้ core area ร่วมกัน แต่เมื่อเข้าสู่ช่วงเดือนเดือนสิงหาคม 2558 เป็นต้นไป นกเค้ากู่วัยอ่อนจะไม่ใช้อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ซ้อนทับกับนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย โดยจะมี core area เป็นที่เป็นประจำชัดเจนมากขึ้น

ตารางที่ 9 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ C3 ในแต่ละช่วงเวลาของปี

ระยะเวลา	จำนวนตำแหน่ง	ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย และ core area (ตารางกิโลเมตร)	
		100% MCP	50% AK
เมษายน 2558 - พฤษภาคม 2558	24	0.0126	0.0046
มิถุนายน 2558 - กรกฎาคม 2558	36	0.0089	0.0037
สิงหาคม 2558 - กันยายน 2558	25	0.0223	0.0022
ตุลาคม 2558 - พฤศจิกายน 2558	17	0.0138	0.0001
ธันวาคม 2558 - มกราคม 2559	16	0.0177	0.0069
กุมภาพันธ์ 2559 - มีนาคม 2559	29	0.0180	0.0063
เมษายน 2559 - พฤษภาคม 2559	8	0.0061	-
เฉลี่ย		**0.0142**	**0.0040**

ตารางที่ 10 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ C4 ในแต่ละช่วงเวลาของปี

ระยะเวลา	จำนวนตำแหน่ง	ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย และ core area (ตารางกิโลเมตร)	
		100% MCP	50% AK
เมษายน 2558 - พฤษภาคม 2558	23	0.0103	0.0035
มิถุนายน 2558 - กรกฎาคม 2558	36	0.0139	0.0024
สิงหาคม 2558 - กันยายน 2558	25	0.0214	0.0026
ตุลาคม 2558 - พฤศจิกายน 2558	16	0.0145	0.0003
ธันวาคม 2558 - มกราคม 2559	10	0.0069	0.0034
กุมภาพันธ์ 2559 - มีนาคม 2559	25	0.0210	0.0048
เมษายน 2559 - พฤษภาคม 2559	8	0.0045	0.0039
เฉลี่ย		**0.0132**	**0.0030**

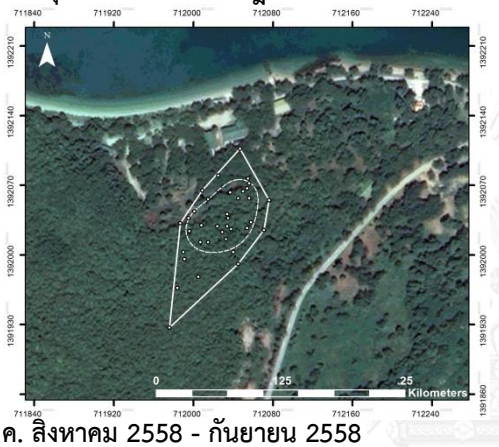
ตารางที่ 11 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ C5 ในแต่ละช่วงเวลาของปี

ระยะเวลา	จำนวนตำแหน่ง	ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย และ core area (ตารางกิโลเมตร)	
		100% MCP	50% AK
มิถุนายน 2558 - กรกฎาคม 2558	27	0.2426	0.0077
สิงหาคม 2558 - กันยายน 2558	28	0.0407	0.0077
ตุลาคม 2558 - พฤศจิกายน 2558	16	0.0284	0.0018
ธันวาคม 2558 - มกราคม 2559	17	0.0226	0.0027
กุมภาพันธ์ 2559 - มีนาคม 2559	27	0.0426	0.0058
เมษายน 2559 - พฤษภาคม 2559	11	0.0126	0.0012
เฉลี่ย		**0.0649**	**0.0045**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ก. เมษายน 2558 - พฤษภาคม 2558

ข. มิถุนายน 2558 - กรกฎาคม 2558



ค. สิงหาคม 2558 - กันยายน 2558

ง. ตุลาคม 2558 - พฤศจิกายน 2558

จ. ธันวาคม 2558 - มกราคม 2559

ฉ. กุมภาพันธ์ 2559 - มีนาคม 2559

ช. เมษายน 2559 - พฤษภาคม 2559

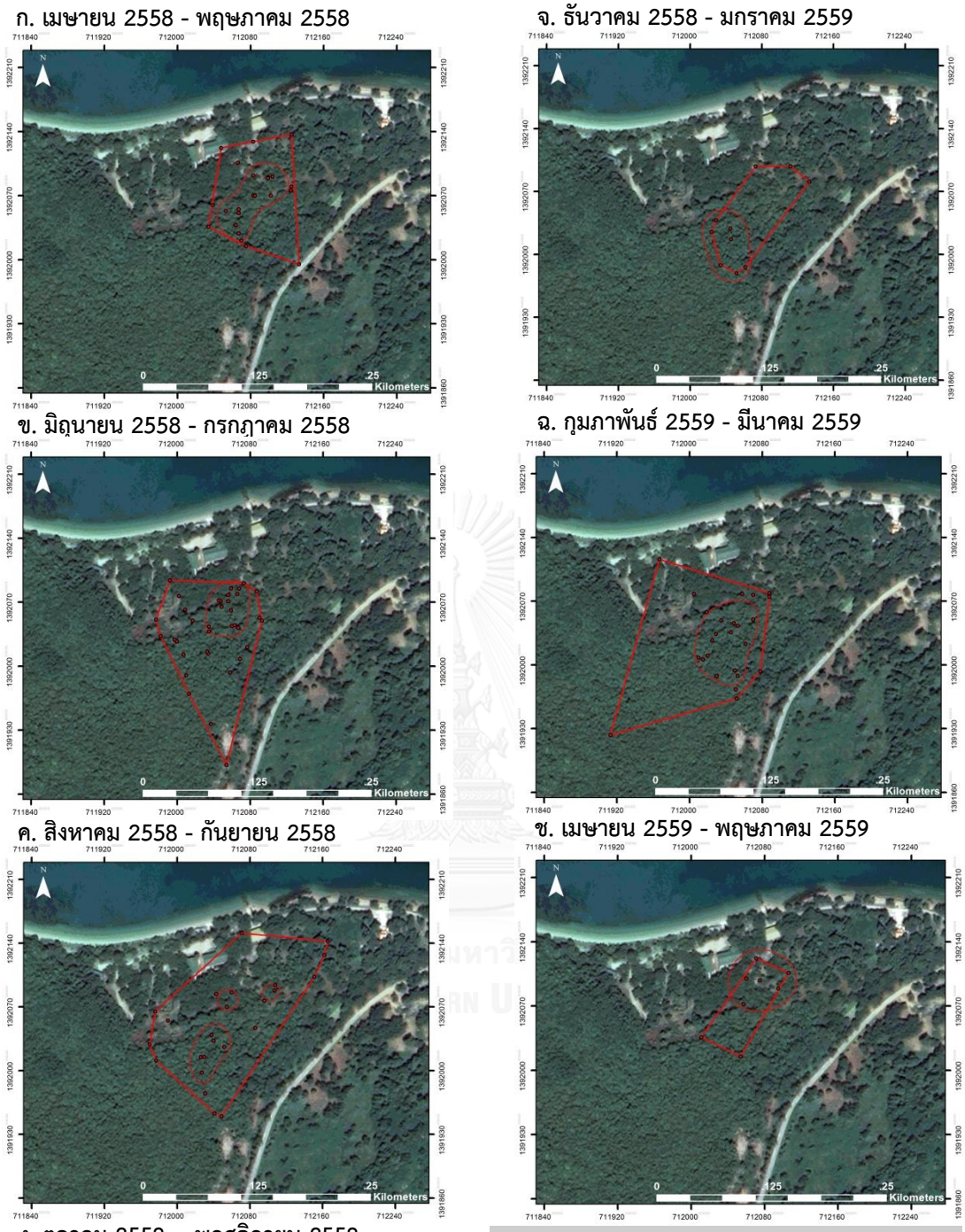
คำอธิบายสัญลักษณ์

: ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C3

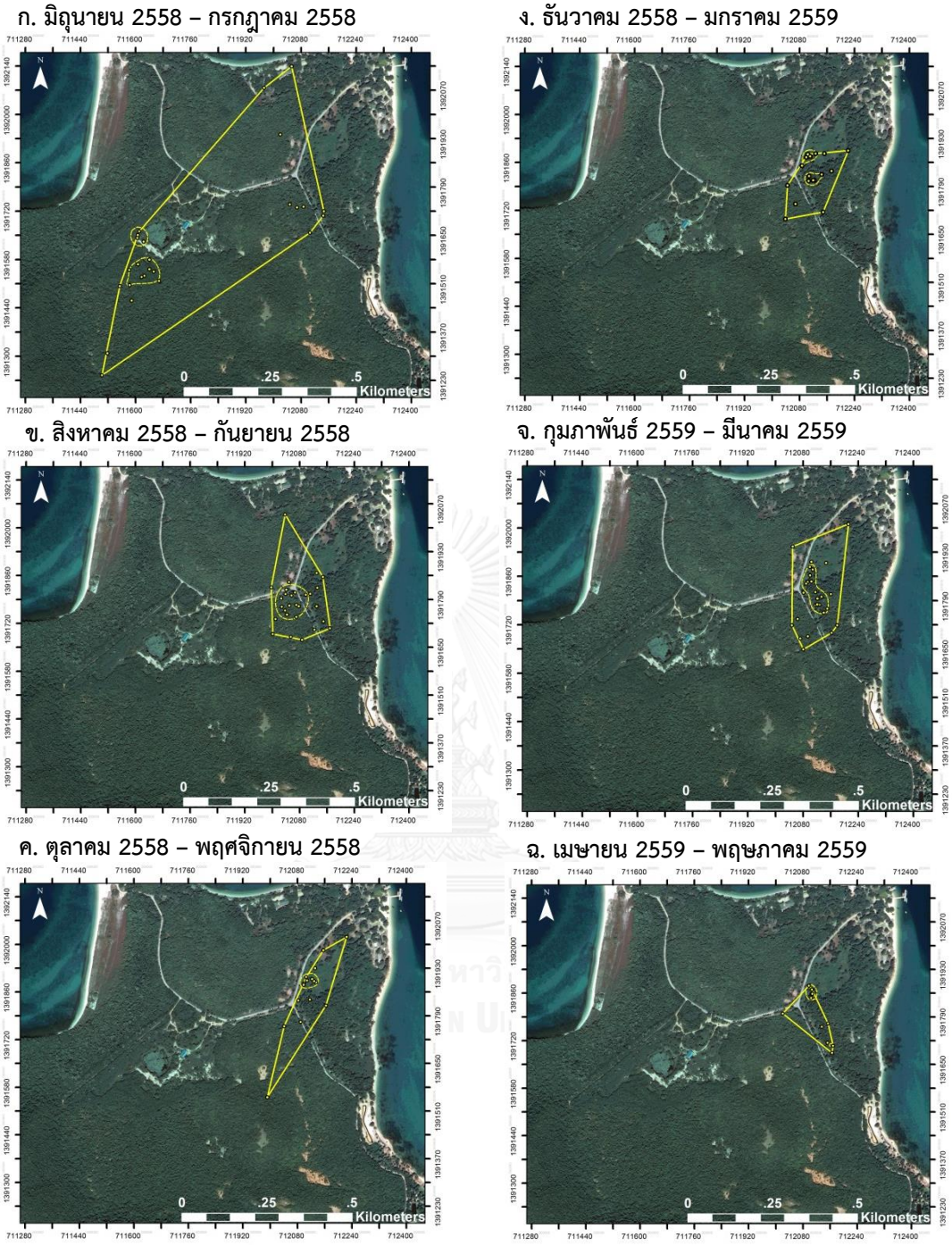
: อาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP)

: Core area (50% AK)

ภาพที่ 35 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่ C3; ก) ข้อมูลเดือนเมษายน 2558 ถึง เดือนพฤษภาคม 2558 ข) ข้อมูลเดือนมิถุนายน 2558 ถึง เดือนกรฎาคม 2558 ค) ข้อมูลเดือนสิงหาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2558 ง) ข้อมูลเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2558 จ) ข้อมูลเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมกราคม 2559 ฉ) ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2559 และ ช) ข้อมูลเดือนเมษายน 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2559



ภาพที่ 36 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่ C4; ก) ข้อมูลเดือนเมษายน 2558 ถึง เดือนพฤษภาคม 2558 ข) ข้อมูลเดือนมิถุนายน 2558 ถึง เดือนกรฎาคม 2558 ค) ข้อมูลเดือนสิงหาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2558 ง) ข้อมูลเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2558 จ) ข้อมูลเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมกราคม 2559 ฉ) ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2559 และ ช) ข้อมูลเดือนเมษายน 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2559



ภาพที่ 37 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่ C5; ก) ข้อมูลเดือนมิถุนายน 2558 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ข) ข้อมูลเดือนสิงหาคม 2558 ถึง เดือนกันยายน 2558 ค) ข้อมูลเดือนตุลาคม 2558 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2558 ง) ข้อมูลเดือนธันวาคม 2558 ถึง เดือนมกราคม 2559 จ) ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2559 และ ฉ) ข้อมูลเดือนเมษายน 2559 ถึง เดือนพฤษภาคม 2559

4.2.2 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ในรอบ 1 ปี

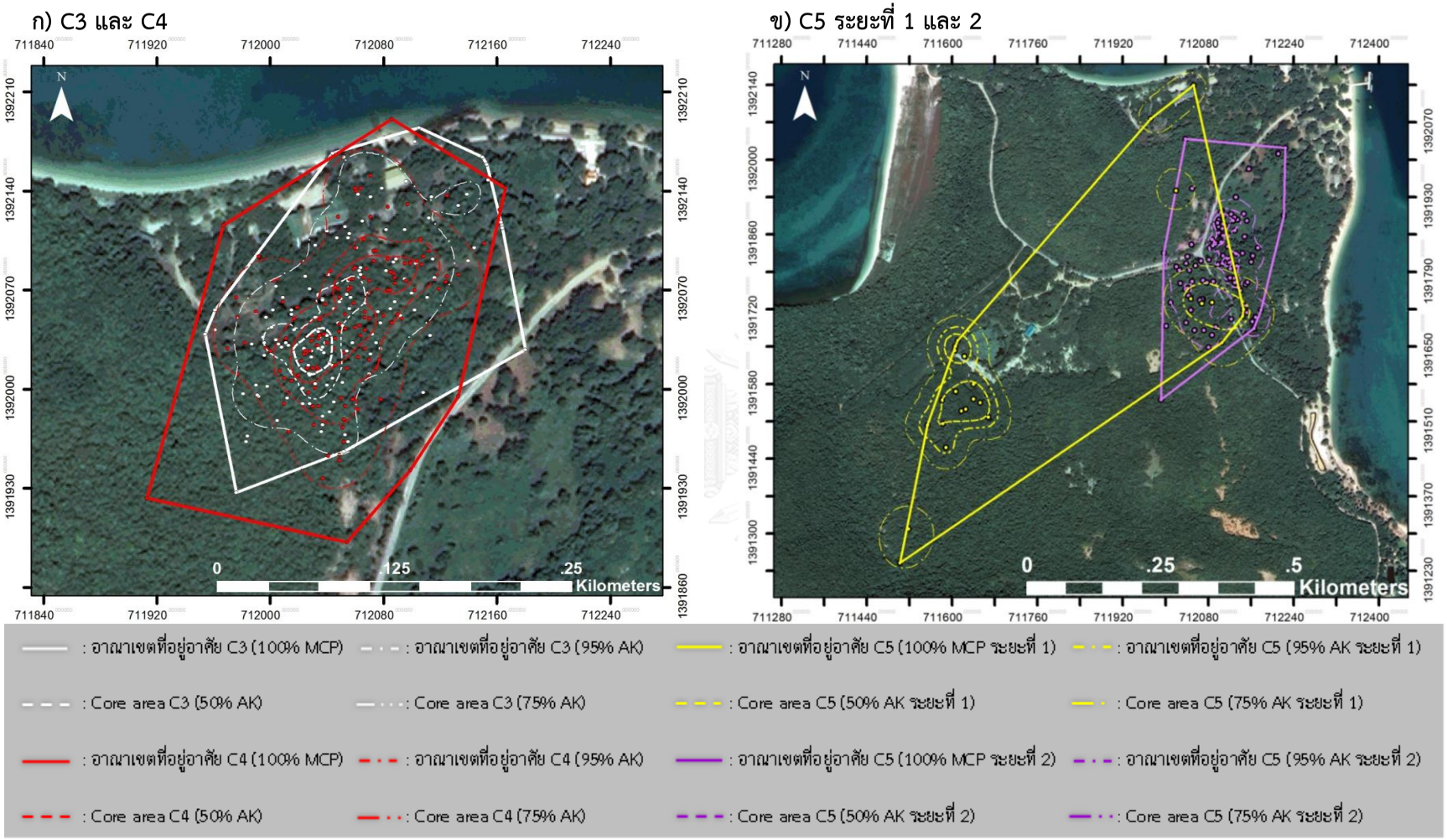
ในรอบปี นกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (C3 และ C4) มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน (100% MCP และ 95% AK มีค่าเท่ากับ 0.0371-0.0482 และ 0.0198-0.0242 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) แต่มีขนาด core area แตกต่างกัน โดยขนาด core area ของนกเค้ากู่ C3 (75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0029 และ 0.0006 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) มีขนาดเล็กกว่านกเค้ากู่ C4 (75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0082 และ 0.0035 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) และพบว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้งคู่มีการใช้พื้นที่ร่วมกัน โดยมีการใช้อาณาเขตที่อยู่อาศัยซ้อนทับกัน 67-72% และมีการใช้ core area ซ้อนทับกัน 18-32% โดยพื้นที่ 50% AK ของนกเค้ากู่ C3 อยู่ภายในพื้นที่ 50% AK ของนกเค้ากู่ C4 ทั้งหมด และพื้นที่ 75% AK ของนกเค้ากู่ C3 ส่วนใหญ่อยู่ภายในพื้นที่ 75% AK ของนกเค้ากู่ C4 (ตารางที่ 12 และภาพที่ 38 ก)

ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่วัยอ่อน (C5) ระยะที่ 1 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนกรกฎาคม 2558 และระยะที่ 2 ตั้งแต่เดือนเมษายน 2558 ถึงเดือนพฤษภาคม 2559 มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยพบว่าขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ในระยะที่ 1 (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.2426, 0.0850, 0.0269 และ 0.0077 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) มีขนาดใหญ่กว่าระยะที่ 2 (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0802, 0.0081, 0.0058 และ 0.0015 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) และพบว่านกเค้ากู่วัยอ่อนมีการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ทั้งในส่วนของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area (ตารางที่ 12 และภาพที่ 38 ข)

นกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 1 มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ใหญ่กว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัยอย่างชัดเจน แต่ในระยะที่ 2 นกเค้ากู่วัยอ่อนมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (95% AK) เล็กกว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัยอย่างชัดเจน และมีขนาด core area (75% AK และ 50% AK) ใกล้เคียงกับนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (ตารางที่ 12) อย่างไรก็ตามแม้ว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยบางส่วนของนกเค้ากู่วัยอ่อนจะซ้อนทับกับนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว แต่พบว่า core area ของนกเค้ากู่วัยอ่อนไม่มีการซ้อนทับกันกับนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว (ภาพที่ 38)

ตารางที่ 12 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่จำนวน 3 ตัว

นกเค้ากู่	ระยะเวลา	จำนวนตำแหน่ง	ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (ตารางกิโลเมตร)				core area (ตารางกิโลเมตร)			
			100% MCP	Overlap	95% AK	Overlap	75% AK	Overlap	50% AK	Overlap
ตัวเต็มวัย										
C3	เมษายน 2558 - พฤษภาคม 2559	155	0.0371	0.0343 (67%)	0.0198	0.0184 (72%)	0.0029	0.0027 (32%)	0.0006	0.0006 (18%)
C4	เมษายน 2558 - พฤษภาคม 2559	143	0.0482		0.0242		0.0082		0.0035	
เฉลี่ย			**0.0427**	**-**	**0.0220**	**-**	**0.0056**		**0.0021**	**-**
วัยอ่อน										
C5	ระยะที่ 1 : มิถุนายน 2558 - กรกฎาคม 2558	27	0.2426	0.04464 (16%)	0.0850	-	0.0269	-	0.0077	-
	ระยะที่ 2 : สิงหาคม 2558 - พฤษภาคม 2559	99	0.0802		0.0081	-	0.0058	-	0.0015	-
เฉลี่ย			**0.1614**	**-**	**0.0466**	**-**	**0.0163**	**-**	**0.0046**	**-**



ภาพที่ 38 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP และ 95% AK) และ core area (50% AK และ 75% AK) ของนกเค้ากู่ทั้ง 3 ตัว; ก) นกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (C3 และ C4) และ ข) นกเค้ากู่วัยอ่อน (C5) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระยะด้วยกัน คือ ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2

4.2.3 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยในช่วงฤดูผสมพันธุ์ และนอกฤดูผสมพันธุ์

นกเค้ากู่มีช่วงฤดูผสมพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายนของทุกปี ซึ่งส่วนใหญ่นกเค้ากู่จะใช้ช่วงเวลานี้ในการจับคู่ วางไข่ กกไข่ รวมไปถึงการเลี้ยงลูกด้วย และช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนธันวาคมของทุกปี ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าในช่วงฤดูผสมพันธุ์ของนกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวมีการใช้พื้นที่ของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ไม่แตกต่างกัน (100% MCP, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0221-0.0260, 0.0107-0.0122 และ 0.0044-0.0050 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) และพบว่านกเค้ากู่มีการใช้พื้นที่ร่วมกันในช่วงฤดูผสมพันธุ์ โดยมีการใช้อาณาเขตที่อยู่อาศัยซ้อนทับกัน 47% และมีการใช้ core area ซ้อนทับกัน 66-79% โดยตำแหน่งส่วนใหญ่ของนกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวอยู่ภายในพื้นที่เดียวกัน (ตารางที่ 13 และภาพที่ 39 ก)

ในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ นกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน (100% MCP และ 95% AK มีค่าเท่ากับ 0.0344-0.0361 และ 0.0162-0.0214 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) แต่มีขนาด core area ที่แตกต่างกัน โดยขนาด core area ของนกเค้ากู่ C3 (75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0025 และ 0.0005 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) มีขนาดเล็กกว่านกเค้ากู่ C4 (75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0051 และ 0.0014 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) และพบว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้งคู่มีการใช้พื้นที่ร่วมกัน โดยมีการใช้อาณาเขตที่อยู่อาศัยซ้อนทับกัน 60-72% และมีการใช้ core area ซ้อนทับกัน 27-69% โดยพื้นที่ 50% AK ของนกเค้ากู่ C3 อยู่ภายในพื้นที่ 50% AK ของนกเค้ากู่ C4 ทั้งหมด และพื้นที่ 75% AK ของนกเค้ากู่ C3 ส่วนใหญ่อยู่ภายในพื้นที่ 75% AK ของนกเค้ากู่ C4 (ตารางที่ 13 และภาพที่ 39 ข)

นกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (C3 และ C4) มีการใช้พื้นที่บริเวณเดียวกันทั้งในช่วงฤดูผสมพันธุ์และในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ (ภาพที่ 39) โดยอาณาเขตที่อยู่อาศัยในช่วงฤดูผสมพันธุ์ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (100% MCP มีค่าเท่ากับ 0.0221-0.0260 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) มีขนาดเล็กกว่าในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ (100% MCP และ 95% AK มีค่าเท่ากับ 0.0344-0.0361 และ 0.0162-0.0214 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) เล็กน้อย แต่ core area ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยในช่วงฤดูผสมพันธุ์ (75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0107 และ 0.0122 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) มีขนาดใหญ่กว่า

core area ในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ (75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0024-0.0051 และ 0.0005-0.0014 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) ค่อนข้างมาก

จากการศึกษาระยะห่างระหว่างตำแหน่งของนกเค้ากู่ C3 และ C4 ในช่วงเวลากลางวัน พบว่านกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวมีที่เกาะพัก/นอนในตำแหน่งเดียวกัน หรืออยู่ใกล้เคียงกัน (0-64 เมตร) ตลอดทั้งปี โดยจะพบนกเค้ากู่ทั้งคู่เกาะพัก/นอนในตำแหน่งเดียวกันในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ (66.7%) บ่อยกว่าในช่วงฤดูผสมพันธุ์ (12.5%) ดังตารางที่ 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 13 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวในช่วงฤดูผสมพันธุ์และนอกฤดูผสมพันธุ์

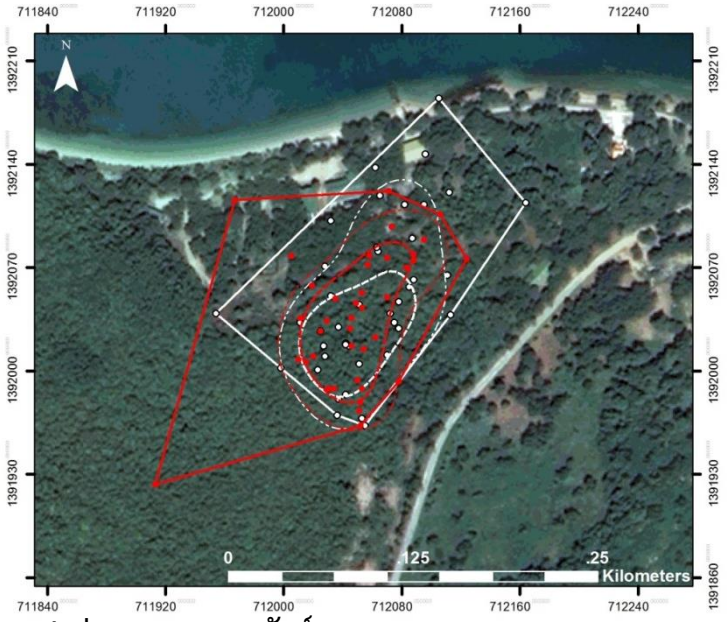
ฤดูกาล	นกเค้ากู่	จำนวนตำแหน่ง	อาณาเขตที่อยู่อาศัย (ตารางกิโลเมตร)				core area (ตารางกิโลเมตร)			
			100% MCP	Overlap	95% AK	Overlap	75% AK	Overlap	50% AK	Overlap
ฤดูผสมพันธุ์ (ม.ค.-เม.ย.)	C3	41	0.0221	0.0155 (47%)	-	-	0.0122	0.0101 (79%)	0.0044	0.0037 (66%)
	C4	39	0.0260		0.0243		0.0107		0.0050	
		เฉลี่ย	**0.0241**		**-**		**0.0114**		**0.0047**	
นอกฤดูผสมพันธุ์ (พ.ค.-ธ.ค.)	C3	114	0.0361	0.0296 (72%)	0.0162	0.0137 (60%)	0.0025	0.0016 (27%)	0.0005	0.00045 (69%)
	C4	104	0.0344		0.0214		0.0051		0.0014	
		เฉลี่ย	**0.0353**		**0.0188**		**0.0038**		**0.001**	

ตารางที่ 14 ระยะห่างระหว่างตำแหน่งของนกเค้ากู่ C3 และ C4 ในช่วงเวลากลางวันของแต่ละวันที่ทำการเก็บข้อมูล

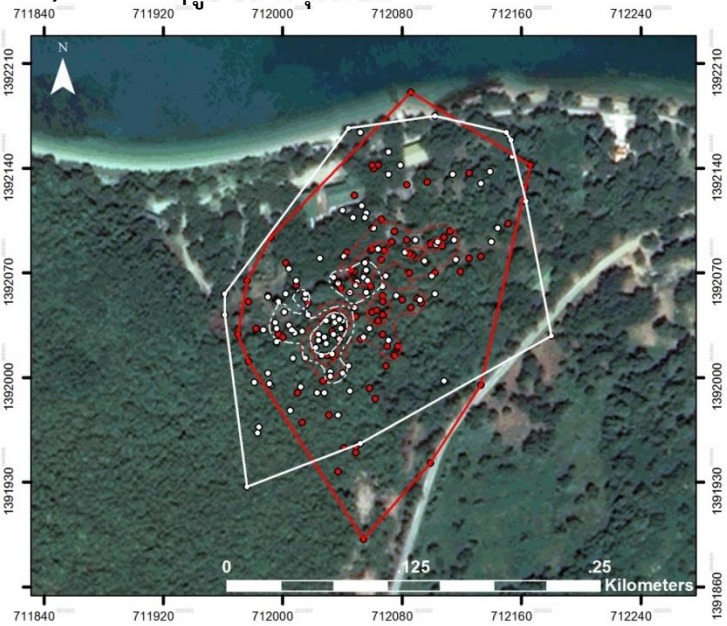
ฤดูกาล	เดือนที่เก็บข้อมูล	ระยะห่างระหว่างตำแหน่งของ C3 และ C4 (เมตร)
ฤดูผสมพันธุ์	เมษายน 2558	31
นอกฤดูผสมพันธุ์	พฤษภาคม 2558	19
		14
		0
		0
	มิถุนายน 2558	28
		37
	กรกฎาคม 2558	24
		0
		0
	สิงหาคม 2558	0
		0
	กันยายน 2558	0
		0
	ตุลาคม 2558	6
		0
		0
		0
	พฤศจิกายน 2558	0
	ธันวาคม 2558	0
		63
		0
ฤดูผสมพันธุ์	มกราคม 2559	16
	กุมภาพันธ์ 2559	27
		47
		0
	มีนาคม 2559	26
		64
	เมษายน 2559	12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ก) ช่วงฤดูผสมพันธุ์



ข) ช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์



คำอธิบายสัญลักษณ์

- : ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C3
- : ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C4
- : อาณาเขตที่อยู่อาศัย C3 (100% MCP)
- : อาณาเขตที่อยู่อาศัย C4 (100% MCP)
- : Core area C3 (75% AK)
- : Core area C4 (75% AK)
- : Core area C3 (50% AK)
- : Core area C3 (50% AK)

ภาพที่ 39 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวในช่วงฤดูผสมพันธุ์และนอกฤดูผสมพันธุ์ ; ก) ช่วงฤดูผสมพันธุ์ของนกเค้ากู่ C3 และ C4 ข) นอกช่วงฤดูผสมพันธุ์ของนกเค้ากู่ C3 และ C4

4.2.4 การเปลี่ยนแปลงขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ในเวลากลางวัน และเวลากลางคืน

จากผลการศึกษาเกี่ยวกับอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 3 ตัวในตอนกลางวันและตอนกลางคืน พบว่าในตอนกลางวันนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัวมีขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ไม่แตกต่างกัน (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0117-0.0146, 0.0044-0.0049, 0.0006-0.0007 และ 0.0003 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) และพบว่านกเค้ากู่มีการใช้พื้นที่ร่วมกันในตอนกลางวัน โดยมีการใช้อาณาเขตที่อยู่อาศัยซ้อนทับกัน 53-77% และมีการใช้ core area ซ้อนทับกัน 54-64% (ตารางที่ 15 และภาพที่ 40 ก) และในตอนกลางคืนขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 2 ตัวก็ไม่แตกต่างเช่นกัน (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0367-0.0481, 0.0282-0.0370, 0.0101-0.0115 และ 0.0036-0.0050 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) และพบว่านกเค้ากู่มีการใช้พื้นที่ร่วมกันในกลางคืน โดยมีการใช้อาณาเขตที่อยู่อาศัยซ้อนทับกัน 66-67% และมีการใช้ core area ซ้อนทับกัน 35-61% (ตารางที่ 16 และภาพที่ 40 ข) แต่จะพบว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ในช่วงตอนกลางคืน (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0367-0.0481, 0.0282-0.0370, 0.0101-0.0115 และ 0.0036-0.0050 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) มีขนาดใหญ่กว่าตอนกลางวัน (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0117-0.0146, 0.0044-0.0049, 0.0006-0.0007 และ 0.0003 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) ดังตารางที่ 15 และตารางที่ 16

ในช่วงเวลากลางวันนกเค้ากู่วัยอ่อน (C5) มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (75% AK และ 50% AK) ใหญ่กว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (C3 และ C4) อย่างเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตามในช่วงเวลากลางคืนนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย จะมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area เล็กกว่านกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 1 แต่มีขนาดใกล้เคียงกับนกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 2 (ตารางที่ 15 และตารางที่ 16) ทั้งนกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 1 และ 2 มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย ในตอนกลางวันใกล้เคียงกัน (100% MCP มีค่าเท่ากับ 0.0449-0.0488 ตารางกิโลเมตร) แต่ในตอนกลางคืนนกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 1 มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area (100% MCP, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.2229, 0.0296 และ 0.0090 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) ใหญ่กว่านกเค้ากู่วัยอ่อน

ระยะที่ 2 100% MCP, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0572, 0.0037 และ 0.0008 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) โดยมีการใช้พื้นที่บางส่วนซ้อนทับกัน (ภาพที่ 41 และภาพที่ 42)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 15 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ ทั้ง 3 ตัวในช่วงเวลากลางวัน

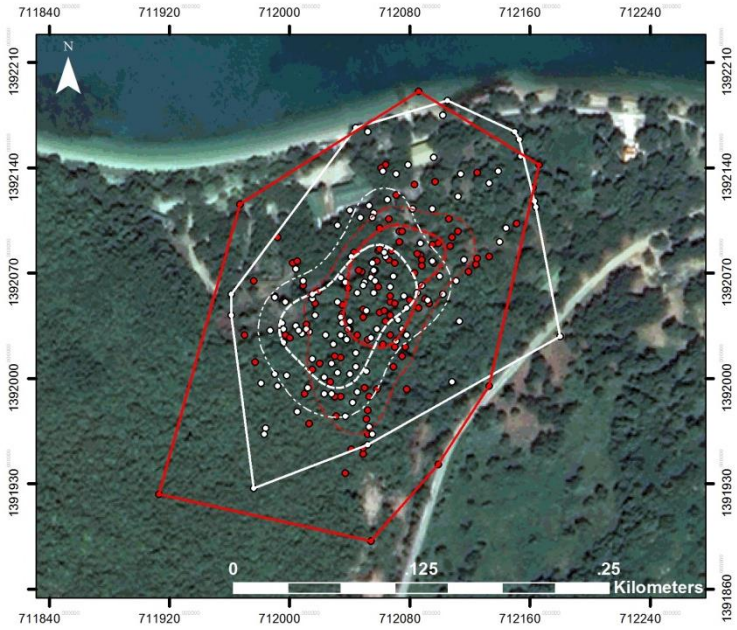
นกเค้ากู่	สถานะ	จำนวนตำแหน่ง	อาณาเขตที่อยู่อาศัย ตอนกลางวัน (ตารางกิโลเมตร)				core area ตอนกลางวัน (ตารางกิโลเมตร)			
			100% MCP	Overlap	95% AK	Overlap	75% AK	Overlap	50% AK	Overlap
C3	ตัวเต็มวัย	36	0.0146	0.01141 (77%)	0.0049	0.0028 (53%)	0.0007	0.0005 (64%)	0.0003	0.0002 (54%)
C4	ตัวเต็มวัย	34	0.0117		0.0044		0.0006		0.0003	
เฉลี่ย			**0.0131**		**0.0047**		**0.0007**		**0.0003**	
C5	ระยะที่ 1	4	0.0449	-	-	-	-	-	-	-
	ระยะที่ 2	18	0.0488		-		0.0403		0.018	
เฉลี่ย			**0.0468**		-		**0.0403**		**0.018**	

ตารางที่ 16 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ทั้ง 3 ตัวในช่วงเวลากลางคืน

นกเค้ากู่	สถานะ	จำนวนตำแหน่ง	ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย ตอนกลางคืน (ตารางกิโลเมตร)				core area ตอนกลางคืน (ตารางกิโลเมตร)			
			100% MCP	Overlap	95% AK	Overlap	75% AK	Overlap	50% AK	Overlap
C3	ตัวเต็มวัย	119	0.0367	0.0338 (66%)	0.0370	0.0262 (67%)	0.0115	0.0082 (61%)	0.0050	0.0023 (35%)
C4	ตัวเต็มวัย	109	0.0481		0.0282		0.0101		0.0036	
เฉลี่ย			**0.0424**		**0.0326**		**0.0108**		**0.0043**	
C5	ระยะที่ 1	23	0.2229	-	-	-	0.0296	-	0.009	-
	ระยะที่ 2	81	0.0572		-		0.0037		0.0008	
เฉลี่ย			**0.14**		-		**0.0166**		**0.0049**	

ก) ตอนกลางวัน

ข) ตอนกลางคืน



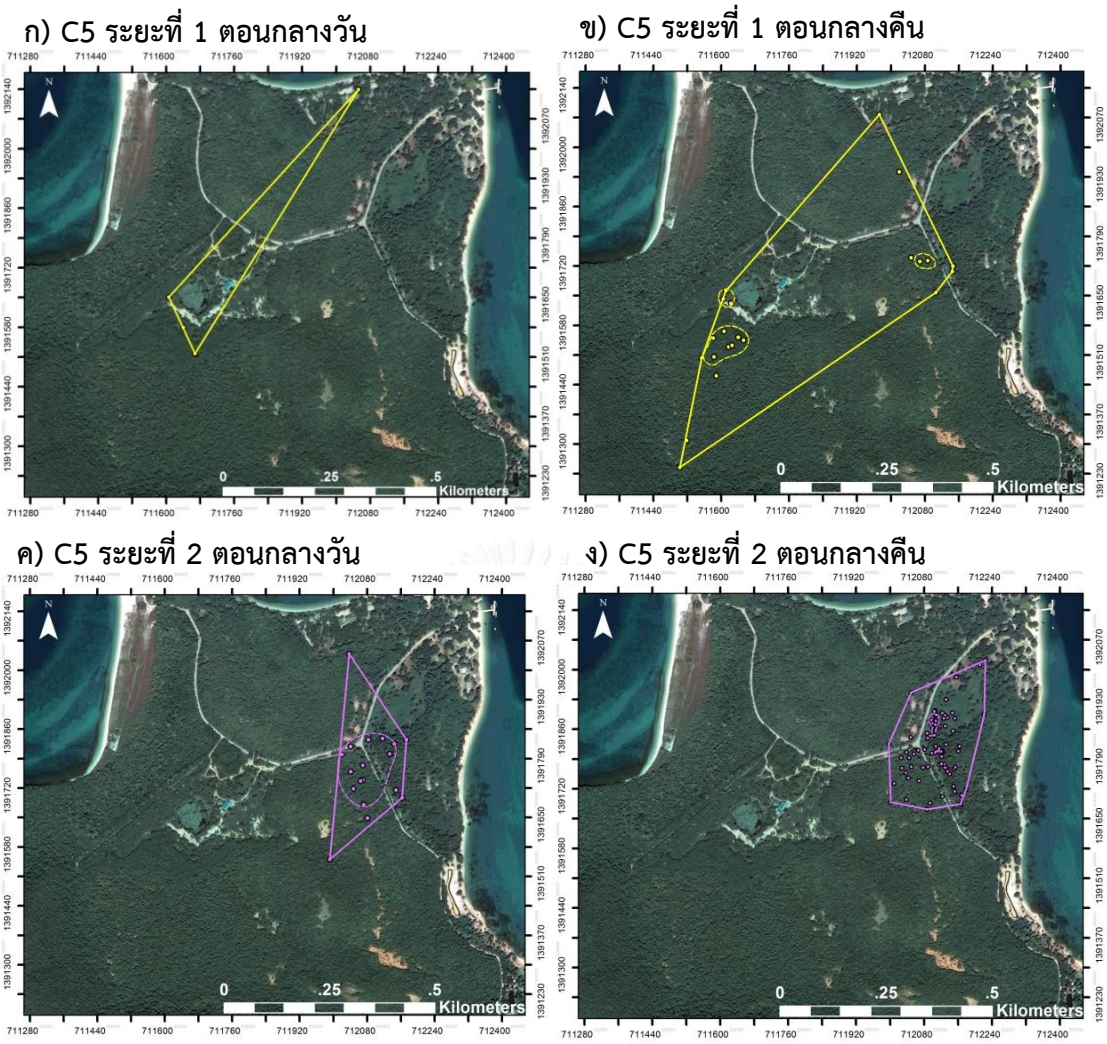
คำอธิบายสัญลักษณ์ : ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C3 : ตำแหน่งของนกเค้ากู่ C4

: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C3 (100% MCP) : Core area C3 (50% AK)

: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C4 (100% MCP) : Core area C4 (50% AK)

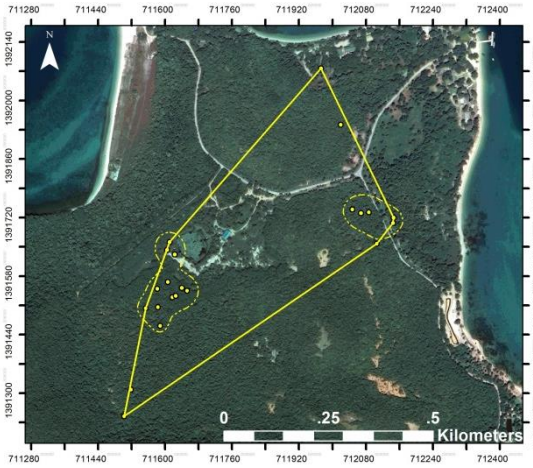
: Core area C3 (75% AK) : Core area C4 (75% AK)

ภาพที่ 40 ก) ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (75% และ 50% AK) ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว (C3 และ C4) ในตอนกลางวัน; ข) อาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (75% และ 50% AK) ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว (C3 และ C4) ในตอนกลางคืน



ภาพที่ 41 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (50% AK) ของนกเค้ากู่วัยอ่อน (C5); ก) อาณาเขตที่อยู่อาศัยของตอนกลางวันของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 1 และ ข) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 1 และ ข) และ ค) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางวัน และตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 2

ก) C5 ระยะที่ 1 ตอนกลางคืน



ข) C5 ระยะที่ 2 ตอนกลางวัน

ค) C5 ระยะที่ 2 ตอนกลางคืน

คำอธิบายสัญลักษณ์ : ตำแหน่งของ C5 ระยะที่ 1 : ตำแหน่งของ C5 ระยะที่ 2

: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C5 (ระยะที่ 1) : Core area C5 (ระยะที่ 1)

: อาณาเขตที่อยู่อาศัย C5 (ระยะที่ 2) : Core area C5 (ระยะที่ 2)

ภาพที่ 42 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย (100% MCP) และ core area (75% AK) ของนกเค้ากู่วัยอ่อน (C5); ก) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 1 และ ข) และ ค) อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของตอนกลางวัน และตอนกลางคืนของนกเค้ากู่วัยอ่อนในระยะที่ 2

4.3 ศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่

4.3.1 การศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่จากก้อนสำรอก

การศึกษาครั้งนี้พบก้อนสำรอกทั้งสิ้นจำนวน 3 ก้อน (ภาพที่ 43) โดยพบก้อนสำรอกก้อนที่ 1 ในวันที่ 21 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ในบริเวณป่าทุติยภูมิ ก้อนสำรอกนี้มีขนาดกว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตร น้ำหนักแห้ง 1.3 กรัม และพบว่ามีชิ้นส่วนของเหยื่อทั้งหมด 116 ชิ้น ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น จักจั่น (แมลงในอันดับ Hemiptera) ทั้งหมด โดยเมื่อพิจารณาจากชิ้นส่วนตัวและตาของจักจั่น คาดว่ามีจำนวน 14 ตัว (ตารางที่ 17และภาพที่ 44)

ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 พบก้อนสำรอกจำนวน 2 ก้อนในรังของนกเค้ากู่ ซึ่งมีลูกนกเค้ากู่จำนวน 3 ตัว ซึ่งแต่ละตัวมีอายุที่แตกต่างกันโดยอายุอยู่ประมาณ 12 วันถึง 25 วัน (ภาพที่ 45) โดยก้อนสำรอกก้อนที่ 2 เก็บได้ในวันที่ 26 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 มีความกว้าง 1.7 เซนติเมตร ความยาว 3.8 เซนติเมตร น้ำหนักแห้ง 1.1 กรัม ซึ่งเหยื่อที่พบสามารถจำแนกได้เป็นสัตว์ขาปล้องใน 5 อันดับคือ ด้วงในอันดับ Coleoptera โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนปีกและอก ตั๊กแตนในอันดับ Orthoptera โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนขาและอก มวนในอันดับ Hemiptera โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนหัว แมลงสาบในอันดับ Blattodea โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนของ exoskeleton และตะขาบในอันดับ Scolopendromorpha โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนฟัน exoskeleton และเขี้ยว และชิ้นส่วนที่ไม่สามารถระบุได้จำนวน 104 ชิ้น (ตารางที่ 17 และภาพที่ 44)

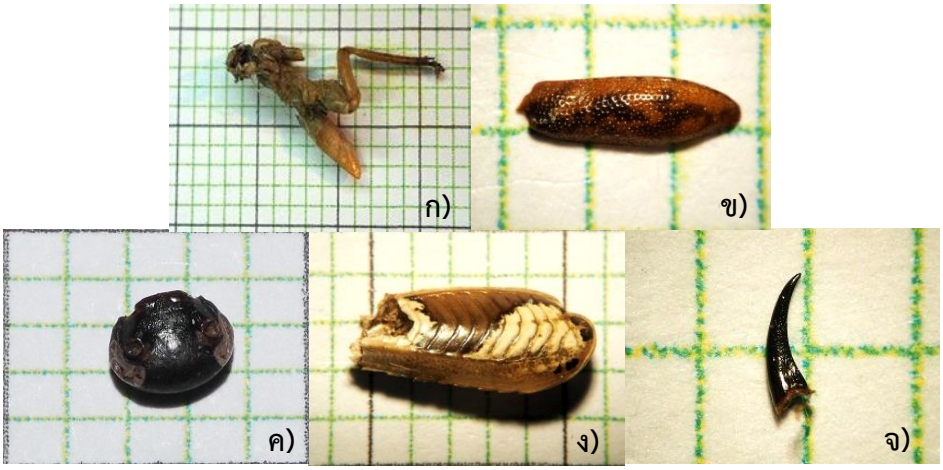
สำหรับก้อนสำรอกก้อนที่ 3 เก็บได้ในวันที่ 27 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 มีความกว้าง 1.9 เซนติเมตร ความยาว 3.7 เซนติเมตร น้ำหนักแห้ง 0.7 กรัม ซึ่งเหยื่อที่พบสามารถจำแนกได้เป็นสัตว์ขาปล้องใน 4 อันดับคือ ตั๊กแตนในอันดับ Orthoptera โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนของอก จักจั่นในอันดับ Hemiptera โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนของขา แมลงสาบในอันดับ Blattodea โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนหัว และตะขาบในอันดับ Scolopendromorpha โดยพิจารณาจากชิ้นส่วนของ exoskeleton และเขี้ยว และชิ้นส่วนที่ไม่สามารถระบุได้จำนวน 86 ชิ้น (ตารางที่ 17 และภาพที่ 44)

ภาพที่ 43 ก้อนสำรอกนกเค้ากู่ ก) ก้อนสำรอกก้อนที่ 1 ข) ก้อนสำรอกก้อนที่ 2 และ ค) ก้อนสำรอกก้อนที่ 3

ตารางที่ 17 เหยื่อที่พบจากก้อนสำรอกแต่ละก้อนจำนวน 3 ก้อนที่เป็นอาหารของนกเค้ากู่

ก้อนสำรอกที่	ชั้น (Class)	อันดับ (Order)	จำนวนชิ้นส่วนที่พบ (ชิ้น)	จำนวนเหยื่อที่พบ (ตัว)
1	Insecta	Hemiptera	116	14
2	Insecta	Hemiptera	1	1
		Coleoptera	9	9
		Orthoptera	8	8
		Blattodea	1	1
	Chilopoda	Scolopendromorpha	20	5
	ไม่สามารถระบุได้	-	104	-
3	Insecta	Hemiptera	5	5
		Orthoptera	1	1
		Blattodea	1	1
	Chilopoda	Scolopendromorpha	9	6
	ไม่สามารถระบุได้	-	86	-

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 44 ชิ้นแมลงต่าง ๆ ที่พบในก้อนสำรอก ก) ชิ้นส่วนตัวของจักจั่นในอันดับ Hemiptera ข) ส่วนปีกของด้วงในอันดับ Coleoptera ค) ชิ้นส่วนหัวของแมลงสาบในอันดับ Blattodea ง) ชิ้นส่วนขาหลังของตั๊กแตนในอันดับ Orthoptera และ จ) ชิ้นส่วนเขี้ยวของตะขาบในอันดับ Scolopendromorpha

ภาพที่ 45 ลูกนกเค้ากู่ที่อยู่ในรังจำนวน 3 ตัว อายุประมาณ 12 วันถึง 25 วัน

เหยื่อที่พบในก้อนสำรอกของนกเค้ากู่ทั้ง 3 ก้อน มีทั้งหมด 5 อันดับคือ อันดับ Hemiptera, อันดับ Coleoptera, อันดับ Orthoptera, อันดับ Blattodea และอันดับ Scolopendromorpha – ข้อมูลจำนวนเหยื่อที่พบในก้อนสำรอกและความถี่ของเหยื่อในแต่ละอันดับที่พบในก้อนสำรอกทั้งสามก้อนแสดงในตารางที่ 18 โดยจะพบว่าอันดับ Hemiptera มีความถี่ที่พบสูงสุด (100%)

ตารางที่ 18 ความถี่ของเหยื่อที่พบจากก้อนสำรอกของนกเค้ากู่

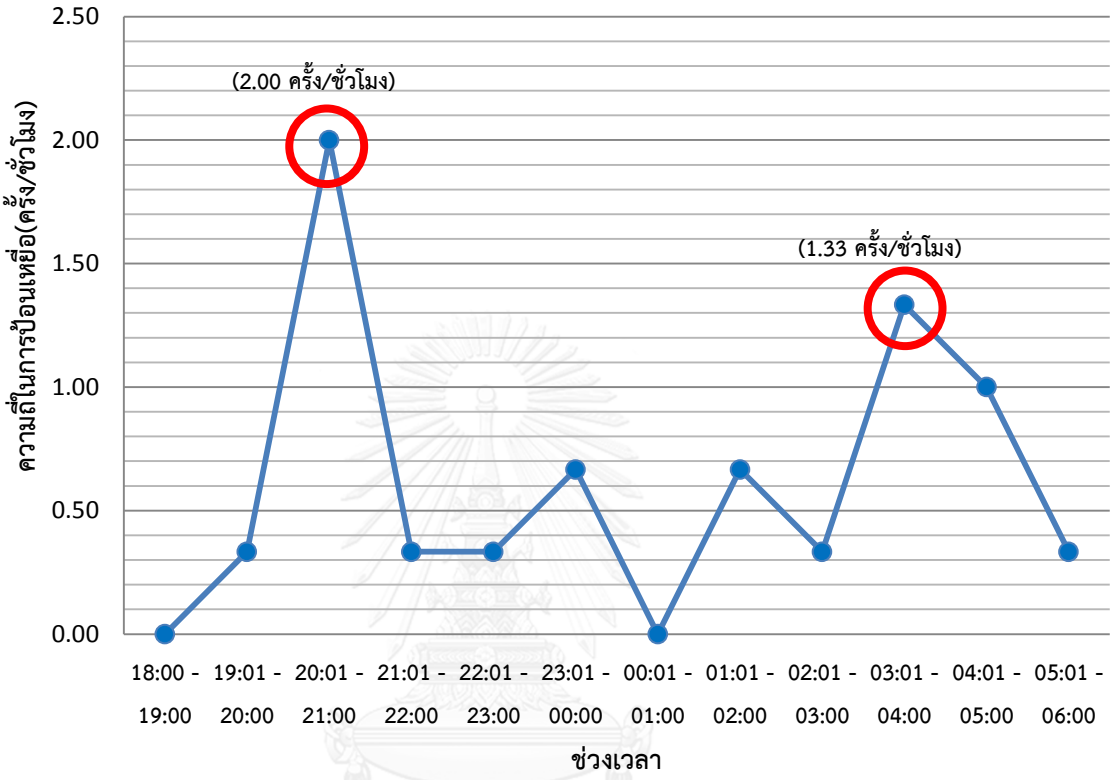
ชั้น (Class)	อันดับ (Order)	จำนวนเหยื่อที่พบในก้อนสำรอก*
Chilopoda	Scolopendromorpha	11 (66.7%)
Insecta	Hemiptera	20 (100.0%)
	Coleoptera	9 (33.3%)
	Orthoptera	9 (66.7%)
	Blattodea	2 (66.7%)

* ในวงเล็บแสดงสัดส่วนของเหยื่อที่พบจากก้อนสำรอกจำนวน 3 ก้อน

4.3.2 การศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่จากเหยื่อที่นกนำกลับมาที่รัง

จากการสำรวจรังของนกเค้ากู่ในเดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 พบรังของนกเค้ากู่เพียง 1 รัง และทำการติดกล้องดักถ่ายภาพสัตว์จำนวน 2 ตัว โดยกล้องตัวแรกตั้งให้ถ่ายวีดีโอและกล้องตัวที่สองตั้งให้ถ่ายภาพ ซึ่งพบว่ากล้องตัวแรกไม่สามารถถ่ายวีดีโอช่วงเวลาพ่อ/แม่นกเข้ามาป้อนอาหารลูกนกได้เลย แต่ถ่ายได้เพียงแต่ลูกนกที่เกาะอยู่ตรงบริเวณปากรัง และการเคลื่อนไหวของใบไม้ ส่วนข้อมูลจากกล้องตัวที่สอง พบว่าสามารถดักถ่ายภาพนกเค้ากู่ที่นำอาหารมาป้อนลูกได้จำนวน 22 ครั้ง ในระหว่างวันที่ 1 – 4 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 โดยพ่อ/แม่นกเค้ากู่จะเข้ามาป้อนเหยื่อให้ลูกนกในระหว่างช่วงเวลาหลังพระอาทิตย์ตก (เวลา 18:25 น.) และก่อนพระอาทิตย์ขึ้น (เวลา 06:30 น.) และพบว่าช่วงเวลาที่มีความถี่ในการเข้ามาป้อนอาหารให้กับลูกนกสูงสุดมี 2 ช่วงด้วยกัน คือ ช่วงเวลา 20:01 น. - 21:00 น. (2.00 ครั้งใน 1 ชั่วโมง) และช่วงเวลา 03:01 น. - 04:00 น. (1.33 ครั้งใน 1 ชั่วโมง) (ตารางที่ 19 และภาพที่ 46) โดยสามารถทำการจัดจำแนกประเภทของเหยื่อได้ทั้งสิ้น 2 กลุ่มด้วยกันคือ แมลงใน 3 อันดับ ได้แก่ ผีเสื้อกลางคืนในอันดับ Lepidoptera ตั๊กแตนในอันดับ Orthoptera และแมลงสาบในอันดับ Blattodea และสัตว์ขาปล้องในชั้น Chilopoda ได้แก่

ตะขาบในอันดับ Scolopendromorpha (ภาพที่ 47) และเมื่อคำนวณหาสัดส่วนของเหยื่อในแต่ละอันดับที่นกเค้ากู่นำมาป้อนลูกจากจำนวนทั้งหมด 22 ครั้ง จะได้สัดส่วนของเหยื่อในอันดับ Orthoptera มีค่าสูงสุด (ตารางที่ 20)



ภาพที่ 46 ค่าเฉลี่ยของความถี่ที่พ่อ/แม่นกเค้ากู่เข้ามาป้อนเหยื่อให้ลูกนกในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง; วงกลมสีแดง แสดงช่วงเวลาที่มีความถี่ในการป้อนเหยื่อสูงสุดในช่วงเวลา 20:01 น. – 21:00 น. และ 03:01 น. – 04:00)

ตารางที่ 19 ข้อมูลช่วงเวลาที่พ่อ/แม่นกเข้ามาป้อนอาหารให้กับลูกนกเค้ากู่

วัน/เดือน/ปี	จำนวนครั้งที่นกเข้ามาป้อนเหยื่อ	เวลา	ประเภทของเหยื่อที่พบ
1 มีนาคม 2559	3	20:24	ไม่ทราบชนิด
		20:36	Lepidoptera
		21:18	Lepidoptera
2 มีนาคม 2559	12	19:45	Blattodea
		20:06	Orthotera
		20:24	ไม่ทราบชนิด
		20:30	ไม่ทราบชนิด
		20:41	ไม่ทราบชนิด
		22:12	Orthoptera
		23:31	Scolopendromorpha
		23:44	ไม่ทราบชนิด
		2:55	ไม่ทราบชนิด
		3:21	Blattodea
		3:50	Scolopendromorpha
		5:28	Orthoptera
3 มีนาคม 2559	7	1:16	ไม่ทราบชนิด
		1:49	ไม่ทราบชนิด
		3:08	ไม่ทราบชนิด
		3:14	Orthoptera
		4:04	ไม่ทราบชนิด
		4:23	Scolopendromorpha
		4:51	ไม่ทราบชนิด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 47 ชนิดของเหยื่อที่นกนำกลับรัง ก) อันดับ Scolopendromorpha ข) อันดับ Blattodea ค) อันดับ Orthoptera และ ง) อันดับ Lepidoptera

ตารางที่ 20 สัดส่วนของเหยื่อที่นกเค้ากู่นำกลับมาที่รังเพื่อเป็นอาหารของลูกนกเค้ากู่ (เดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559)

ชั้น (Class)	อันดับ (Order)	จำนวนเหยื่อที่นกนำกลับรัง*
Chilopoda	Scolopendromorpha	3 (13.6%)
	Orthoptera	4 (18.2%)
Insecta	Blattodea	2 (9.1%)
	Lepidoptera	2 (9.1%)
ไม่สามารถระบุได้	-	11 (50%)

* ในวงเล็บแสดงสัดส่วนของเหยื่อที่พบจากข้อมูลภาพถ่ายจำนวน 22 ครั้ง ซึ่งสามารถจำแนกประเภทเหยื่อที่นกนำกลับรังได้ 11 ครั้ง

บทที่ 5
อภิปรายผลการศึกษา

5.1 การศึกษาการระบุเพศจากสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่

จากการผลศึกษาทั้งหมดในครั้งนี้พบว่าจากลักษณะทั้งหมด 21 ลักษณะ ลักษณะที่มีความแตกต่างระหว่างเพศและสามารถใช้ในการทำนายเพศคือ ความยาวปีก (WL) ความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) และความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL) ซึ่งจากการรายงานในกลุ่มนกเค้าชนิดอื่น เช่น การศึกษาของ Blakesley (1990) ในนกเค้า Northern spotted owl (*Strix occidentalis caurina*) และการศึกษาของ Smith และ Wiemeyer (1992) ในนกเค้า Eastern screech-owl (*Otus asio*) พบว่าลักษณะที่ดีและใช้ในการทำนายเพศได้ความแม่นยำคือ ลักษณะของความยาวปีก ซึ่งสามารถทำนายได้ถูกต้อง 77% และ 88% ตามลำดับ และต่อมาในปี 2016 Tornberg และคณะได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการแยกเพศของ Great grey owl (*Aegolius funereus*) ซึ่งได้วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Logistic regression analysis ผลจากการศึกษาพบว่า ลักษณะความยาวปีกร่วมกับลักษณะอื่น ๆ สามารถทำนายเพศได้ถูกต้องถึง 95% โดยพบว่าผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งพบว่าความยาวปีกของนกเค้ากู่เพศเมียยาวกว่าเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญ และเป็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการระบุเพศในสมการทำนายเพศ การที่นกเค้าเพศผู้มีลักษณะปีกที่สั้นกว่านกเค้าเพศเมียนั้น จะเป็นประโยชน์ในการบินและล่าเหยื่อของนกเพศผู้ โดยทำให้มีการบินที่ปราดเปรียวมากขึ้นและทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Hipkiss, 2002; Lundberg, 1986) ซึ่งในช่วงฤดูผสมพันธุ์นกเค้าเพศเมียจะทำหน้าที่ในการกกไข่ ฟักไข่ เลี้ยงดูลูก ส่วนหน้าที่ในการหาอาหารนั้นจะเป็นของนกเค้าเพศผู้ (Mikkola, 2013)

นอกจากนี้ ความยาวปีก (WL) เพียงลักษณะเดียว อาจไม่สามารถใช้ในการระบุเพศของนกได้ถูกต้องมากนัก ซึ่งต้องใช้ลักษณะอื่น ๆ ร่วมด้วย อย่างเช่นจำนวนแถบของขนหาง (Barrows et al., 1982) ความลึกจะงอยปาก ความยาวหาง ความยาว Tarsus น้ำหนัก (Blakesley et al., 1990; Smith and Wiemeyer, 1992) หรือแม้กระทั่งความยาวกรงเล็บทั้ง 4 เล็บ (Del Mar Delgado and Penteriani, 2004) ซึ่งลักษณะทั้งหมดนี้เป็นลักษณะที่ดีในการช่วยระบุเพศ เมื่อใช้วิเคราะห์ร่วมกับความยาวปีก

ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า ความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) และความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL) สามารถช่วยในการทำนายเพศของนกเค้ากู่ได้แม่นยำเพิ่มขึ้น ซึ่งในกลุ่มของนกชนิดอื่น เช่น Hooded crow และ Barn swallow ได้มีศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนของนิ้วเท้าเพื่อช่วยในการระบุเพศของนก (Dreiss et al., 2007; Leoni et al., 2008) แต่ในกลุ่มของนกเค้านั้นยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับความยาวของนิ้วเท้าโดยตรง แต่พบว่ามีการศึกษาในส่วนของกรงเล็บ ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของเท้านก เช่น การศึกษาของ Del Mar Delgado และ Penteriani (2004) เกี่ยวกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของนกเค้า Eurasian eagle-owls (*Bubo bubo*) พบว่าลักษณะที่มีส่วนร่วมและช่วยให้สามารถระบุเพศได้ดีคือ ความยาวกรงเล็บที่ 2 (second claw) ซึ่งสามารถทำนายถูกทั้งหมด 90.7% และการศึกษาของ Tornberg และคณะ (2016) ในนกเค้า Great grey owl (*Aegolius funereus*) พบว่าจากลักษณะทั้งหมด 12 ลักษณะ มีลักษณะที่ดีที่สามารถช่วยในการระบุเพศได้ทั้งหมด 3 ลักษณะ ได้แก่ ความยาว forearm ความยาวกรงเล็บที่ 2 และความยาวปีก แสดงว่ากรงเล็บเป็นลักษณะหนึ่งที่สามารถช่วยให้สามารถระบุเพศนกเค้าได้ และโดยทั่วไปจะพบว่านกเค้าเพศเมียมีขนาดกรงเล็บใหญ่กว่าเพศผู้ เนื่องจากเพศเมียมักจะล่าเหยื่อที่มีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (Mikkola and Tornberg, 2015) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ลักษณะส่วนใหญ่รวมถึงขนาดกรงเล็บของนกเค้ากู่เพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ถึงแม้ว่าเมื่อพิจารณาจากค่า DI พบว่าคือ ความยาวนิ้วที่ 4 (4DL) ความยาวกรงเล็บที่ 4 (4CL) และความลึกจะงอยปาก (BD) ในนกเค้ากู่เพศผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องด้วยการระบุเพศของนกเค้ากู่ด้วยสัณฐานวิทยาภายนอกยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน เพราะฉะนั้นผลการศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญต่อการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการระบุเพศของนกเค้ากู่ในภาคสนามได้

5.2 การศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร

5.2.1 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย (adults) ในธรรมชาติ

จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัย 2 ตัว (C3 และ C4) น่าจะเป็นคู่ที่อาศัยอยู่ด้วยกัน เพราะนกเค้ากู่ทั้งคู่มีการใช้พื้นที่อาณาเขตที่อยู่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน โดยสังเกตจาก

ระยะห่างระหว่างตำแหน่งในช่วงเวลาเกาะพัก/เกาะนอน และการซ้อนทับกันของอาณาเขตที่อยู่อาศัย และ core area ตลอดระยะเวลาการศึกษา ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับนกเค้าที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันและอยู่ในสกุลเดียวกัน เช่น นกเค้า Eastern screech-owls (*Otus asio*) พบว่านกเค้าที่เป็นคู่กันมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยใกล้เคียงและซ้อนทับกันโดยเฉพาะในฤดูผสมพันธุ์ และในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ (Belthoff et al., 1993) และยังพบว่าจำนวนนกเค้าที่ใช้พื้นที่ซ้อนทับกันมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ โดย Fuller (1979) ได้สันนิษฐานไว้ว่าการที่นกผู้ล่ามีการใช้พื้นที่ร่วมกันในเวลาที่แตกต่างกัน โดยอาศัยลำดับความเด่น (dominance status) ในการจัดลำดับความสำคัญการใช้พื้นที่เพื่อลดการแข่งขันกัน

ในการศึกษานกเค้า Western screech-owls (*Megascops kennicottii*) เป็นนกเค้าที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกับนกเค้ากู่ ซึ่งพบว่าในรอบปีนกเค้า Western screech-owls ที่เป็นคู่กันมีการใช้พื้นที่อาณาเขตที่อยู่อาศัยที่ใกล้เคียงกันมาก โดยมีอาณาเขตที่อยู่อาศัยในช่วงฤดูผสมพันธุ์เล็กกว่านอกช่วงฤดูผสมพันธุ์ (Davis and Weir, 2010) เช่นเดียวกับงานของ Forsman และคณะ (2015) ที่ศึกษาในนกเค้า Northen spotted owl (*Strix occidentalis caurina*) และงานของ Carey และคณะ (1990) ก็ยังพบว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้า Spotted owl (*Strix occidentalis*) ในช่วงฤดูผสมพันธุ์มีขนาดเล็กกว่านอกช่วงฤดูผสมพันธุ์ อันเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่มีขนาดเล็กกว่าในช่วงฤดูผสมพันธุ์ แต่นกเค้ากู่มีขนาด core area ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ใหญ่กว่าในช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ ซึ่งอาจสามารถอธิบายได้จากชีววิทยาของพวกนกเค้าที่ช่วงฤดูผสมพันธุ์ในช่วงแรกที่ตัวเมียกกไข่อยู่ ตัวผู้ต้องไปหาอาหารมาเลี้ยงตัวเมีย (Gehlbach, 1986) ทำให้ตัวผู้ไม่ออกหาอาหารไปไกล และช่วงที่ลูกนกฟักออกมาแล้ว พ่อแม่นกก็ไม่ได้ออกหาอาหารเป็นระยะทางไกล ๆ เพื่อดูแลปกป้องลูกนกจากผู้ล่า core area ในช่วงฤดูผสมพันธุ์มีขนาดใหญ่กว่าช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์อย่างมาก

แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้า California spotted owl (*Strix occidentalis occidentalis*) ใน Sierra Nevada กลับพบว่าในพื้นที่ศึกษาบางแห่ง อาณาเขตของนกเค้า California spotted owl ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ใหญ่กว่านอกช่วงฤดูผสมพันธุ์ ในขณะที่บางพื้นที่ พบว่าอาณาเขตของนกเค้า California spotted owl นอกช่วงฤดูผสมพันธุ์ใหญ่กว่าในฤดูผสมพันธุ์ (Zabel et al., 1992) ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกัน ดังตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่าถึงเป็นนกเค้าชนิดเดียวกันก็ อาจมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน นอกจากนั้นสภาพภูมิ

ประเทศที่แตกต่างกันยังส่งผลต่ออาณาเขตของนกเค้า Tropical screech owl (*Megascops choliba*) ที่ถึงแม้จะมีขนาดเล็ก แต่กลับมีอาณาเขตที่อยู่อาศัยใหญ่กว่านกเค้า Mottled Owl (*Strix virgata*) ซึ่งจัดเป็นนกเค้าขนาดกลาง เพราะนกเค้า Tropical screech owl อาศัยอยู่ในทุ่งหญ้าสะวันนา ซึ่งมีอัตราการผลิตต่อพื้นที่ (productivity per area unit) น้อยกว่า ทำให้มีความหนาแน่นของเหยื่อที่น้อยกว่า จึงต้องเดินทางออกหาอาหารเป็นระยะทางที่ไกลกว่า (Barros and Motta-Junior, 2014)

สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยหนึ่งที่อาจทำให้อาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ามีความแตกต่างกันในฤดูที่ต่างกัน จากการศึกษาของ Finck (1990) ที่พบว่าในแถบเมดิเตอร์เรเนียน ในปีที่มีสภาพอากาศไม่รุนแรงอาจทำให้นกเค้า Little owl (*Athene noctua*) มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยใหญ่กว่าเมื่อเทียบกับนกเค้าชนิดเดียวกันที่อาศัยในเขตที่มีหิมะปกคลุมในละติจูดที่สูงกว่า

โดยทั่วไป นกเค้าถูกจัดให้เป็นนกผู้ล่าในเวลากลางคืน ดังนั้นนกเค้าจึงมักมีกิจกรรมในช่วงเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน เช่นเดียวกับงานวิจัยครั้งนี้ที่พบว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ในช่วงกลางคืนมีขนาดใหญ่กว่าในช่วงกลางวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kang และคณะ (2013) ที่พบว่านกเค้า Eurasian eagle owl (*Bubo bubo*) มีที่พื้นที่พักในช่วงกลางวันที่แน่นอน ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าในช่วงกลางคืนที่นกมีกิจกรรมการล่าเหยื่อ

5.2.2 ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่วัยอ่อน (juvenile) ในธรรมชาติ

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่านกเค้ากู่วัยอ่อนระยะที่ 1 (C5) มีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยทั้งเฉลี่ยทั้งปีใหญ่กว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าตัวเต็มวัย (C3 และ C4) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Belthoff และคณะ (1993) ซึ่งการเพิ่มขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้าวัยอ่อนอาจเกิดจากการที่นกเค้าวัยอ่อนมีการเพิ่มการเคลื่อนที่และลดการพึ่งพาพ่อแม่ (Southern et al., 1954) ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่า อาณาเขตที่อยู่อาศัยในช่วงกลางวันของนกเค้ากู่วัยอ่อนมีขนาดใหญ่กว่าของนกเค้ากู่ตัวเต็มวัย ซึ่งนอกจากจะเกิดจากสาเหตุข้างต้นแล้ว ยังอาจเกิดจากการที่นกเค้าวัยอ่อนระยะที่ 1 ยังไม่มีอาณาเขตเป็นของตัวเองจึงมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาอาณาเขตของตน จึงทำให้นกเค้าวัยอ่อนมีอาณาเขตในตอนกลางวันที่ใหญ่กว่านกเค้าตัวเต็มวัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.3 การศึกษาชนิดอาหารของนกเค้ากู่

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า จากผลการศึกษาในส่วนของก้อนสำรอกทั้ง 3 ก้อน และเหยื่อที่นกนำกลับรังเพื่อเลี้ยงลูกนก อาหารที่นกเค้ากู่กินส่วนใหญ่เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งประกอบด้วยสัตว์ขาปล้องทั้งที่เป็นแมลงและตะขาบ ซึ่งมีอันดับของแมลงที่สอดคล้องกับข้อมูลจากการศึกษาของ Leadprathom (2008) ซึ่งพบว่าอาหารที่นกเค้ากู่กินส่วนใหญ่เป็นแมลงคือ อันดับ Coleoptera อันดับ Orthoptera อันดับ Hymenoptera อันดับ Blattodea และสัตว์ขาปล้องที่ไม่ใช่แมลงในอันดับ Scolopendromorpha ตามลำดับ

จากการศึกษาอาหารของนกเค้าขนาดเล็กของ Zade และคณะ (2011) พบว่านกเลือกกินแมลงในอันดับ Coleoptera (ด้วง) มากถึง 96% ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าก้อนสำรอกมีแมลงอันดับ Hemiptera (จักจั่นและมวน) มากที่สุด (100%) เนื่องจากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 (ช่วงที่ทำการเก็บก้อนสำรอกก้อนแรกได้) เป็นช่วงที่มีตัวอ่อนจักจั่น (nymph) กำลังขึ้นมาจากดินเพื่อลอกคราบครั้งสุดท้าย (Triplehorn et al., 2005) เพื่อเจริญเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยเป็นจำนวนมาก และในช่วงดังกล่าวเป็นช่วงที่ตัวอ่อนจักจั่นไม่สามารถป้องกันตัวเองได้ ดังนั้นด้วยจำนวนที่มากและง่ายต่อการถูกล่า จึงทำให้ในก้อนสำรอกก้อนแรกพบเฉพาะจักจั่นเท่านั้น ทำให้ความถี่ของเหยื่อที่พบในก้อนสำรอกทั้งหมดมีค่าสูงสุด (100%) เฉพาะในอันดับ Hemiptera เท่านั้น ขณะที่ชนิดเหยื่อที่นกเค้ากู่นำกลับรัง ในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 พบว่าไม่มีจักจั่นเป็นองค์ประกอบเหยื่อของนกเค้ากู่ (นอกช่วงฤดูลอกคราบของตัวอ่อนจักจั่น) แต่พบว่ามีแมลงในอันดับ Orthoptera (18.2%) มากที่สุด ซึ่งผลการศึกษาความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ศึกษาโดยใช้กับดักแสงไฟแสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายของแมลงค่อนข้างมากและพบแมลงอันดับ Coleoptera มากที่สุด (ภาคผนวก ง) ซึ่งพบว่ากับดักแสงไฟที่ใช้มีประสิทธิภาพในการดักจับแมลงได้เฉพาะกลุ่มคือ อันดับ Coleoptera อันดับ Hemiptera อันดับ Hymenoptera และอันดับ Lepidoptera ได้ดีกว่าแมลงในกลุ่มอื่น (Nabli et al., 1999; Ramamurthy et al., 2010)

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาครั้งนี้ไม่พบเหยื่อของนกเค้ากู่ที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็กต่างจากการศึกษาอื่น ซึ่งพบว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็กมีสัดส่วนมวลชีวภาพ (biomass) สูงสุดในอาหารของนกเค้าขนาดเล็ก ถึงแม้ว่าเหยื่อส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังก็ตาม (Carevic et al., 2013; Sarasola and Santillán, 2014) ผลจากการศึกษาของ Zade และคณะ

(2011); Carevic และคณะ (2013) และ Sarasola และ Santillan (2014) ซึ่งศึกษาอาหารของนกเค้าขนาดเล็ก พบเหยื่อที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก เช่น หนู *Akodon azarae* และหนู *Mus* sp. เป็นต้น ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยเพียง 19 กรัม (Del Valle and Busch, 2003) และยังพบอีกว่าอาหารที่นกเค้าขนาดเล็กกินเป็นอาหารหลักนั้นเป็นแมลง เนื่องจากแมลงหาง่ายและพบได้ทั่วไป (Zade et al., 2011) ส่วนเหยื่อจำพวกสัตว์มีกระดูกสันหลังจะขึ้นอยู่กับโอกาสที่นกเจอ เพราะการล่าเหยื่อของนกกลุ่มนี้เป็นแบบเฝ้ารอเหยื่อ นกจะลดการเคลื่อนที่ในการออกหาเหยื่อเพื่อเก็บพลังงานไว้จับเหยื่อที่ผ่านมา (Mahmood-ul-Hassan, 2008)

การศึกษาครั้งนี้แสดงถึงชนิดอาหารของลูกนกเค้ากู่ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ด้วย โดยก้อนสำรอก 2 ก้อนในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ซึ่งเก็บได้ภายในรังคาดว่าจะเป็นของลูกนกเค้ากู่ และภาพที่ถ่ายได้จากกล้องดักถ่ายภาพสัตว์นั้น จะเห็นว่าพ่อ/แม่นกเค้าได้นำอาหารมาเลี้ยงลูกนกภายในรัง ซึ่งทำให้เห็นแนวโน้มว่าอาหารที่พบส่วนใหญ่เป็นของลูกนกเค้ากู่ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับชนิดอาหารของนกเค้าตัวเต็มวัยที่ได้เคยมีการศึกษาไว้ก่อนหน้านี้ (Leadprathom, 2008)

จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ทำให้พบว่านอกจากนกเค้ากู่กินสัตว์ขาปล้องในหลากหลายอันดับแล้ว นกเค้าขนาดเล็กยังสามารถกินอาหารได้หลากหลายตั้งแต่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก นกสัตว์เลื้อยคลานไปจนถึงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยที่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในกลุ่มแมลง จะเป็นเหยื่อส่วนใหญ่ของนกเค้าขนาดเล็ก (Carevic et al., 2013; Sarasola and Santillán, 2014; Zade et al., 2011) ทำให้ทราบว่านกเค้ากู่สามารถกินอาหารได้หลากหลาย (generalist)

ผลการศึกษาช่วงเวลาในการป้อนอาหารของพ่อ/แม่นกเค้ากู่ พบว่ามีรูปแบบหรือช่วงเวลาที่แน่นอน โดยช่วงเวลาที่พ่อ/แม่นกเค้ากู่เข้ามาป้อนอาหารลูกนกส่วนใหญ่จะเป็นช่วงพระอาทิตย์ตกดินและช่วงก่อนพระอาทิตย์ขึ้น ซึ่งในการศึกษาถึงเรื่องช่วงเวลาการนำอาหารมาเลี้ยงลูกนกโดยเฉพาะในนกผู้ล่า มีหลายปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อรูปแบบกิจกรรมในการนำอาหารมาเลี้ยงลูกนก เช่น รูปแบบของอาหาร สภาวะของแสง อุณหภูมิอากาศ ระยะของการทำรัง และความต้องการอาหารของลูกนก (Zárybnická, 2009) ดังตัวอย่างของสภาวะแสงที่มีผลต่อการนำอาหารมาเลี้ยงลูก ในงานวิจัยของ Klaus และคณะ (1975) พบว่าช่วงเวลาที่นกเค้า Tengmalm's owls (*Aegolius funereus*) ในยุโรปตอนกลาง นำอาหารมาเลี้ยงลูกสูงสุดเกิดขึ้นสองช่วงของวัน (biphasic) คือ ช่วง 20:00 – 22:00 และช่วง 02:00 – 05:00 แต่ขณะที่เป็นนกเค้าชนิดเดียวกันแต่อยู่ทางด้านยุโรปตะวันออกจะพบช่วงที่นำอาหารมาเลี้ยงลูกสูงสุดเพียงช่วงเดียวของวัน

(monophasic) คือ ช่วง 22:00 น. – 23:00 น. ซึ่งมีความเชื่อมโยงอย่างมากกับช่วงเวลาที่ไม่มีแสง (Zárybnická, 2009) นอกจากนั้นเสียงร้องของลูกนกที่หิว อาจส่งผลไปกระตุ้นพ่อแม่นกให้ไปหาอาหาร ทำให้เกิดช่วงเวลาที่นกเค้านำอาหารมาเลี้ยงสูงสุด เช่นนกเค้า Pygmy owl (Bergmann and Ganso, 1965) และยังมีแนวความคิดที่ว่ากิจกรรมออกหาอาหารของนกเค้าจะสอดคล้องตามกิจกรรมของเหยื่อ (Delaney et al., 1999)

โดยส่วนใหญ่ การออกหาอาหารเพื่อนำมาเลี้ยงลูกนกมีความสัมพันธ์กับเวลาที่พระอาทิตย์ตก (Deuser, 2011; Zárybnická, 2009) นกในกลุ่มนกเค้าส่วนใหญ่จะมีกิจกรรมการหาอาหารมาเลี้ยงลูกในช่วงกลางคืน (หลังพระอาทิตย์ตก) เช่น นกเค้า Mexican spotted owl (*Strix occidentalis*) ซึ่งมีกิจกรรมการหาอาหารมาเลี้ยงลูกสูงสุดในช่วงก่อนพระอาทิตย์ขึ้น 1 – 3 ชั่วโมง (02:00 น.– 05.00 น.) และหลังพระอาทิตย์ตก 1 – 3 ชั่วโมง (18:00 น. – 21:00 น.) (Delaney et al., 1999) แต่บางครั้งอาจจะมีบางช่วงที่นกเค้าออกหาอาหารกินก่อนพระอาทิตย์ตก เนื่องจากอาจมีความต้องการอาหารมากขึ้น เช่น นกเค้า Eastern screech-owls (*Megascops asio*) (Deuser, 2011)

อย่างไรก็ตามจำนวนครั้งที่นกเค้านำอาหารมาเลี้ยงลูกนั้น จะเปลี่ยนแปลงตามอายุของลูกนก เนื่องจากเมื่อลูกนกมีอายุมากขึ้นจะมีความต้องการพลังงานเพิ่มมากขึ้นเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและควบคุมสมดุลของอุณหภูมิของร่างกาย (thermoregulation) (Delaney et al., 1999) และจำนวนครั้งที่นกเค้านำอาหารมาให้ลูกต่อวันยังขึ้นกับคุณภาพ (น้ำหนัก) ของอาหารอีกด้วย (Zárybnická, 2009)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

นกเค้ากู่หรือนกฮูก (Collared Scops Owl) เป็นนกขนาดเล็ก ซึ่งทั้งเพศผู้และเพศเมีย มีลักษณะภายนอกที่เหมือนกัน นอกจากนี้ Jarujin และคณะ (2012) ได้จัดนกเค้ากู่ เป็นนกประจำถิ่น สามารถพบเห็นได้บ่อย มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และมีความสำคัญในการช่วยควบคุมประชากรของสิ่งมีชีวิตไม่ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในธรรมชาติ แต่ประเทศไทยมีการศึกษาเกี่ยวกับนกเค้ากู่หรือนกฮูกอยู่น้อยมาก อย่างเช่น การจัดจำแนกเพศของนกเค้ากู่ และอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดการพื้นที่เพื่อช่วยในการอนุรักษ์นกเค้ากู่ให้สามารถอยู่ต่อไปได้ในอนาคต

ในการศึกษาครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาการระบุเพศจากสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่ *Otus lettia* (Hodgson, 1836) และศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัย และชนิดอาหารของนกเค้ากู่ *Otus lettia* (Hodgson, 1836) ในพื้นที่เกาะแสมสาร

การระบุเพศนกนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาชีววิทยาด้านต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมการหาอาหาร พฤติกรรมการเกี้ยวพาราสี อาณาเขตที่อยู่อาศัย เป็นต้น ซึ่งนกผู้ล่าบางชนิดนั้น ไม่สามารถแยกเพศจากลักษณะทางสัณฐานภายนอกได้ เนื่องจากมีลักษณะภายนอกที่เหมือนกันมาก สำหรับนกเค้ากู่จะมีลักษณะภายนอกที่เหมือนกันมาก และยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการระบุเพศของนกเค้ากู่จากสัณฐานภายนอก โดยการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้ตัวอย่างนกเค้ากู่ที่ถูกเก็บรักษาไว้ในองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ทั้งหมด 48 ตัว

การศึกษาขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกผู้ล่าในเวลากลางคืน ได้มีการศึกษากันอย่างมาก โดยเฉพาะการใช้วิทยุติดตัวสัตว์ซึ่งในปี ค.ศ. 1990 Solis และ Gutiérrez ได้ศึกษาการเลือกพื้นที่ของ Northern spotted owls จำนวน 12 ตัวที่ได้ทำการระบุเพศ อายุ ติดห่วงขา และวิทยุ ทำการบันทึกตำแหน่งโดยใช้วิธี loudest signal method (Springer, 1979) โดยทำการวัดทิศทางของสัญญาณและพิกัดภูมิศาสตร์อย่างน้อย 3 จุด ภายในเวลา 5 – 10 นาที เพื่อหาตำแหน่งของนก จากการศึกษาพบว่าตัวเมียและตัวผู้ มีการเลือกใช้พื้นที่แตกต่างกัน โดยที่ตัวผู้ซึ่งมีขนาดตัวเล็กกว่าตัวเมีย จะใช้พื้นที่ขนาดใหญ่กว่าในการหาอาหาร ส่วนในประเทศไทย การศึกษาเกี่ยวกับขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยในกลุ่มของนกผู้ล่าเวลากลางคืนนั้น ยังมีการศึกษาอยู่น้อยมากโดยเฉพาะนกเค้ากู่ การศึกษา

อาณาเขตที่อยู่อาศัยนี้ จะช่วยเพิ่มเติมองค์ความรู้ที่ยังขาดการศึกษา และเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไปในอนาคต

การศึกษาก้อนสำรอกเป็นวิธีการศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกเค้าวิธีหนึ่ง ที่ทำให้ทราบว่านกได้กินเหยื่อชนิดใดบ้าง ซึ่งก้อนสำรอกจะเป็นส่วนของอาหารที่นกเค้าไม่สามารถย่อยได้ เช่น กระดูก ขน ปีก ขาของพวกแมลง และกระโหลกของสัตว์ฟันแทะ ซึ่งชิ้นส่วนดังกล่าวจะสามารถนำมาใช้ในการระบุชนิดของเหยื่อได้ (Venable, 1996)

ในประเทศไทยได้มีการศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกวงศ์นกเค้า โดย Leadprathom (2008) ได้ศึกษาอุปนิสัยการกินอาหารของนกเค้ากู่ *Otus bakkamoena* จากก้อนสำรอกจำนวน 1 ก้อน และเศษของอาหารที่พบภายในรัง ซึ่งพบว่าอาหารประเภทสัตว์มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดเล็ก และอาหารประเภทสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่จะเป็นแมลงในอันดับ Coleoptera รองลงมาคือ อันดับ Orthoptera และ อันดับ Hymenoptera ตามลำดับ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร ซึ่งเป็นเกาะขนาดเล็ก มีพื้นที่ 2,739 ไร่ สภาพเกาะมีลักษณะพื้นป่าเป็นป่าดิบแล้ง ป่าชายหาด หาดทราย โขดหิน ป่าชายเลน มีความหลากหลายของนกค่อนข้างมาก (Meckvichai, 2010) จากการสำรวจที่ผ่านมาพบว่า มีนกวงศ์นกเค้าอยู่ถึง 4 ชนิดคือ นกเค้ากู่หรือนกฮูก (Collared scops owl) นกเค้าโมงหรือนกเค้าแมว (Asian barred owlet) นกเค้าจุด (Spotted owlet) และนกเค้าหูยาวเล็ก (Oriental scops owl) ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้อาจจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นทางด้านชีววิทยาของนกเค้ากู่และเป็นแนวทางในการวางแผนอนุรักษ์นกเค้าบนเกาะแสมสาร และจากการศึกษาในครั้งนี้ได้ข้อสรุปดังนี้

6.1 การระบุเพศจากลักษณะทางสัณฐานบางประการของนกเค้ากู่

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานของนกเค้ากู่จากตัวอย่างที่ถูกเก็บรักษาไว้ที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติจำนวน 48 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นเพศผู้จำนวน 30 ตัว และเพศเมียจำนวน 18 ตัว โดยทำการวัดลักษณะทางสัณฐานทั้งหมด 21 ลักษณะ พบว่าลักษณะที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จำนวน 3 ลักษณะ ได้แก่ ความยาวปีก (WL) ความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) และความยาว

กรงเล็บที่ 2 (2CL) และจากการสร้างสมการทำนายเพศระหว่างนกเพศผู้และเพศเมียด้วยวิธีทางสถิติทั้งหมด 2 วิธี ได้แก่

1. Discriminant Analysis พบว่าได้สมการที่ช่วยในการจำแนกเพศ 2 สมการ โดยสมการแรกพบว่าลักษณะที่ดีที่สุดที่สามารถทำนายเพศของนกเค้ากู่ได้ คือ ความยาวนิ้วที่ 4 (4DL) และความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL) ซึ่งสามารถทำนายได้ถูกต้องโดยรวมคิดเป็น 66.7% และสมการที่ 2 พบว่าลักษณะที่ดีที่สุดที่สามารถทำนายเพศของนกเค้ากู่ได้ คือ ความยาวปีก (WL) และความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) ซึ่งสามารถทำนายได้ถูกต้องโดยรวมคิดเป็น 77.1%

2. Logistic Regression Analysis พบว่าได้สมการที่ช่วยในการจำแนกเพศ 3 สมการ โดยสมการแรก พบว่าลักษณะที่ดีที่สุดที่สามารถทำนายเพศของนกเค้ากู่ได้ คือ ความยาวปีก (WL) ความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) และความยาวกรงเล็บที่ 2 (2CL) ซึ่งสามารถทำนายได้ถูกต้องโดยรวมคิดเป็น 79.2% สมการที่ 2 พบว่าลักษณะที่ดีที่สุดที่สามารถทำนายเพศของนกเค้ากู่ได้ คือ ความยาวปีก (WL) เพียงลักษณะเดียว ซึ่งสามารถทำนายได้ถูกต้องโดยรวมคิดเป็น 72.9% และสมการที่ 3 พบว่าลักษณะที่ดีที่สุดที่สามารถทำนายเพศของนกเค้ากู่ได้ คือ ความยาวปีก (WL) และความยาวนิ้วที่ 2 (2DL) ซึ่งสามารถทำนายได้ถูกต้องโดยรวมคิดเป็น 79.2%

เมื่อนำข้อมูลทางสัณฐานของนกเค้ากู่ จำนวน 7 ตัว จากเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี มาทำการระบุเพศโดยใช้สมการจากการคำนวณด้วยวิธีทางสถิติ Logistic Regression Analysis ที่ใช้เพียงลักษณะปีก (WL) ในการทำนายเพศ พบว่าสามารถทำนายเพศของนกเค้ากู่ได้ทั้งหมด 7 ตัว โดยจำแนกเป็นเพศผู้จำนวน 3 ตัว และเพศเมียจำนวน 4 ตัว

6.2 อาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่บนเกาะแสมสาร

จากการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 สามารถจับนกเค้ากู่ได้ทั้งสิ้นจำนวน 7 ตัว แต่สามารถนำข้อมูลการใช้พื้นที่ของนกเค้ากู่มาทำการคำนวณหาอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ได้เพียง 3 ตัว ซึ่งเป็นตัวเต็มวัยจำนวน 2 ตัวและวัยอ่อนจำนวน 1 ตัว

จากผลการศึกษา พบว่านกเค้ากู่ตัวเต็มวัยมีอาณาเขตที่อยู่อาศัยในพื้นที่บริเวณเดิม (100% MCP มีค่าเท่ากับ 0.0371-0.0482 ตารางกิโลเมตร) ตลอดทั้งปี ทั้งในช่วงฤดูผสมพันธุ์ และนอกฤดูผสมพันธุ์

โดยในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งเป็นเวลาที่นกเค้ากู่กำลังเกาะพัก หรือเกาะนอน (roosting site) ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัย และ core area ของนกเค้ากู่จะมีขนาดเล็ก (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0131, 0.0047, 0.0007 และ 0.0003 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) ส่วนในเวลากลางคืน ซึ่งเป็นช่วงเวลาของการหาอาหาร (foraging site) ขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ของนกเค้ากู่ จะมีขนาดใหญ่ขึ้น (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0424, 0.0326, 0.0108 0.0043 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ)

ส่วนนกเค้ากู่วัยอ่อนนั้น ในช่วงเวลาประมาณ 2 เดือนแรกที่ทำการเก็บข้อมูล จะพบว่านกเค้ากู่วัยอ่อนมีการใช้ขนาดของอาณาเขตที่อยู่อาศัยค่อนข้างใหญ่มากเมื่อเทียบกับนกเค้าตัวเต็มวัยทั้ง 2 ตัว แต่เมื่อเวลาผ่านไปนกเค้ากู่วัยอ่อน เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและพื้นที่ที่ใช้โดยจะมีขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยและ core area ลดลง (100% MCP, 95% AK, 75% AK และ 50% AK มีค่าเท่ากับ 0.0802, 0.0081, 0.0058 และ 0.0015 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ) และพบว่านกเค้ากู่วัยเด็กจะไม่ใช้พื้นที่ทับซ้อนกันนกเค้าตัวเต็มวัย ซึ่งอาจเนื่องมาจากการหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งกัน

6.3 ชนิดอาหารของนกเค้ากู่

จากการศึกษาเกี่ยวกับอาหารหรือเหยื่อของนกเค้ากู่ พบว่าเหยื่อที่พบในก้อนสำรอกจำนวน 3 ก้อนนั้น ประกอบไปด้วย แมลงในอันดับ Hemiptera, Coleoptera, Orthoptera และ Blattodea และสัตว์ขาข้อในกลุ่ม ตะขาบ (อันดับ Scolopendromorpha) ซึ่งเหยื่อที่พบมากที่สุดในก้อนสำรอกคือ แมลงในอันดับ Hemiptera และจากข้อมูลของกล้องดักถ่ายภาพที่ติดตั้งบริเวณรังของนกเค้ากู่จำนวน 1 รัง พบว่าช่วงเวลาที่พ่อ/แม่นกเข้ามาป้อนอาหารให้กับลูกนกปล่อยที่สุดมีด้วยกัน 2 ช่วงเวลาคือ ช่วงเวลา 20:01 น. – 21:00 น. และ 3:01 น. – 4:00 น. และอาหารที่พ่อ/แม่นกนำมาป้อนให้กับลูกนกนั้นมาความคล้ายคลึงกับเหยื่อที่พบในก้อนสำรอก ได้แก่ แมลงในอันดับ Orthoptera, Blattodea และ Lepidoptera และสัตว์ขาข้อในกลุ่ม ตะขาบ (อันดับ

Scolopendromorpha) ซึ่งเหยื่อที่พบว่าพ่อ/แม่นกเค้ากู่เอามาป้อนลูกมากที่สุดคือ แมลงในอันดับ Orthoptera

6.4 ข้อเสนอแนะ

1. การศึกการระบุเพศของนกเค้ากู่ ตัวอย่างที่ใช้ควรจะเป็นตัวอย่างที่มีชีวิต หรือนกที่เพิ่งตาย โดยงานวิจัยของ Tornberg และคณะ (2016) พบว่าลักษณะที่วัดจากตัวอย่างนกที่เพิ่งตายมีความแม่นยำถึง 95% ส่วนการใช้ตัวอย่างแห้งหรือที่มีการสตัฟฟ์ไว้นั้น ลักษณะบางลักษณะอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงและทำให้ได้ค่าที่มีความคลาดเคลื่อนสูง

2. ในการศึกษาชนิดอาหารหรือเหยื่อที่นกเค้ากู่กินเข้าไปนั้น วิธีที่ดีที่สุดนั้นควรจะหารังหรือที่เกาะพักของนกให้เจอ จากนั้นทำการตั้งกล้องดักถ่ายภาพสัตว์และเก็บเศษของเหยื่อที่อยู่ภายในรังนกของนกเค้ากู่

3. ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ที่อาศัยอยู่บนเกาะ ซึ่งอาจมีอาหารและที่อยู่อาศัยที่จำกัด และอาจส่งผลให้ได้ผลการศึกษาแตกต่างจากการศึกษาขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ที่อาศัยอยู่บนแผ่นดินใหญ่ ซึ่งมีทรัพยากรไม่จำกัด ซึ่งควรมีการศึกษาต่อไปอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

Amadon, D. 1943. Bird weights as an aid in taxonomy. The Wilson Bulletin 55: 164-177.

Amadon, D. 1959. The significance of sexual differences in size among birds. Proceedings of the American Philosophical Society 103: 531-536.

Amornnimit, U. 2003. Logistic regression analysis : a choice of risk analysis. University of the Thai Chamber of Commerce Journal 2: 21-35. (In Thai)

Archawaranon, M. 2004. Rapid sexing Hill Mynah *Gracula religiosa* by sex chromosomes. Biotechnology 3: 160-164.

Barros, F.M. and Motta-Junior, J.C. 2014. Home range and habitat selection by the tropical screech-owl in a Brazilian savanna. Journal of Raptor Research 48: 142-150.

Barrows, C.W., Bloom, P.H. and Collins, C.T. 1982. Sexual differences in the tail barring of spotted owls. North American Bird Bander 7: 138-139.

Baverstock, P., Adams, M., Polkinghorne, R. and Gelder, M. 1982. A sex-linked enzyme in birds—Z-chromosome conservation but no dosage compensation. Nature 296: 763-766.

Bechard, M., Sarasola, J. and Helbig, A. 2004. Morphometric measures of male and female Spot-winged Falconets *Spiziapteryx circumcinctus* sexed using PCR amplification methods. In Chancellor, R.D. and Meyburg, B.-U. (eds.), Raptors Worldwide. World Working Group on Birds of Prey, Berlin, and MME-BirdLife Hungary, Budapest. pp. 451-458.

Belthoff, J.R., Sparks, E.J. and Ritchison, G. 1993. Home ranges of adult and juvenile Eastern screech-owls: size, seasonal variation and extent of overlap. Journal of Raptor Research 27: 8-15.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Bergmann, H.-H. and Ganso, M. 1965. Zur Biologie des Sperlingskauzes (*Glaucidium passerinum* (L)). Journal of Ornithology 106: 255-284.

Blakesley, J.A., Franklin, A.B. and Gutiérrez, R. 1990. Sexual dimorphism in Northern Spotted Owls from northwest California. Journal of Field Ornithology 61: 320-327.

Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. Journal of Mammalogy 24: 346-352.

Carevic, F.S., Carmona, E.R. and Muñoz-Pedreros, A. 2013. Seasonal diet of the burrowing owl *Athene cunicularia* Molina, 1782 (Strigidae) in a hyperarid ecosystem of the Atacama desert in northern Chile. Journal of Arid Environments 97: 237-241.

Carey, A.B., Reid, J.A. and Horton, S.P. 1990. Spotted owl home range and habitat use in southern Oregon Coast Ranges. The Journal of Wildlife Management 54: 11-17.

Cooley, S.W. 2012. Home range (Kernel, MCP). [Online]. Available from: http://gis4geomorphology.com/home-range-kernel/

Counsilman, J.J., Nee, K., Jalil, A.K. and Keng, W.L. 1994. Discriminant analysis of morphometric characters as a means of sexing Mynas (Análisis discriminante de características morfológicas para determinar el sexo en dos especies de acridotheres). Journal of Field Ornithology 65: 1-7.

Davis, H. and Weir, R.D. 2010. Home ranges and spatial organization of Western Screech-Owls in southern British Columbia. Northwestern Naturalist 91: 157-164.

Del Mar Delgado, M. and Penteriani, V. 2004. Gender determination of Eurasian Eagle-Owls (*Bubo bubo*) by morphology. Journal of Raptor Research 38: 375-377.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Del Valle, J.C. and Busch, C. 2003. Body composition and gut length of *Akodon azarae* (Muridae: Sigmodontinae): Relationship with energetic requirements. Acta theriologica 48: 347-357.

Delaney, D.K., Grubb, T.G. and Beier, P. 1999. Activity patterns of nesting Mexican spotted owls. Condor 101: 42-49.

Deuser, W.G. 2011. Evening nest-box departure times of Eastern Screech-Owls. The Wilson Journal of Ornithology 123: 641-646.

Dickson, B.G. and Beier, P. 2002. Home-range and habitat selection by adult cougars in southern California. The Journal of Wildlife Management 66: 1235-1245.

Donohue, K.C. and Dufty, A.M. 2006. Sex determination of Red-tailed Hawks (*Buteo jamaicensis calurus*) using DNA analysis and morphometrics. Journal of Field Ornithology 77: 74-79.

Dreiss, A.N., Navarro, C., de Lope, F. and Møller, A.P. 2007. Digit ratios, secondary sexual characters and condition in barn swallows *Hirundo rustica.* Behavioral Ecology 19: 16-21.

Dubiec, A. and Zagalska-Neubauer, M. 2006. Molecular techniques for sex identification in birds. Biological Letters 43: 3-12.

Earhart, C.M. and Johnson, N.K. 1970. Size dimorphism and food habits of North American owls. The Condor 72: 251-264.

Ellrich, H., Salewski, V. and Fiedler, W. 2010. Morphological sexing of passerines: not valid over larger geographical scales. Journal of Ornithology 151: 449-458.

Finck, P. 1990. Seasonal variation of territory size with the little owl (*Athene noctua*). Oecologia 83: 68-75.

Forsman, E. 1983. Methods and materials for locating and studying spotted owls. General Technical Report PNW-162. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service,Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Forsman, E.D., Sovern, S.G., Taylor, M. and Biswell, B.L. 2015. Home range and habitat selection by Northern Spotted Owls on the eastern slope of the Cascade Mountains, Washington. Journal of Raptor Research 49: 109-128.

Fowler, D.W., Freedman, E.A. and Scannella, J.B. 2009. Predatory functional morphology in raptors: Interdigital variation in talon size is related to prey restraint and immobilisation technique. PLoS ONE 4: e7999.

Framis, H., Holroyd, G. and Mañosa, S. 2011. Home range and habitat use of little owl (*Athene noctua*) in an agricultural landscape in coastal Catalonia, Spain. Animal Biodiversity and Conservation 34: 369-378.

Fuller, M.R. 1979. Spatiotemporal Ecology of Four Sympatric Raptor Species. Ph.D. thesis, Minneapolis, University of Minnesota.

Gehlbach, F. 1986. Odd couples of suburbia. Natural History 95: 56-66.

Griffiths, R., Daan, S. and Dijkstra, C. 1996. Sex identification in birds using two CHD genes. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences 263: 1251-1256.

Hayne, D.W. 1949. Calculation of size of home range. Journal of Mammalogy 30: 1-18.

Henrioux, F. 2000. Home range and habitat use by the Long-eared Owl in northwestern Switzerland. Journal of Raptor Research 34: 93-101.

Hipkiss, T. 2002. Sexual size dimorphism in Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*) on autumn migration. Journal of Zoology 257: 281-285.

Hirschenhauser, K., Möstl, E. and Kotrschal, K. 1999. Seasonal patterns of sex steroids determined from feces in different social categories of greylag geese (*Anser anser*). General and Comparative Endocrinology 114: 67-79.

Hooten, M.B., Wilson, R. and Shivik, J.A. 2008. Hard core or soft core: On the characterization of animal space use. in Joint Statistical Meeting, Denver, Colorado. Colorado. pp. 1301-1308.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Kaiyawan, Y. 2012. Principle and using logistic regression analysis for research. RMUTSV Research Journal 4: 1-12. (In Thai)

Kang, T.-H., et al. 2013. Analysis of home range of Eurasian Eagle Owl (*Bubo bubo*) by WT-100. Journal of Asia-Pacific Biodiversity 6: 369-373.

Kasprzykowski, Z. and Golawski, A. 2006. Habitat use of the Barn Owl *Tyto alba* and the Little Owl *Athene noctua* in central-eastern Poland. Biology Letters 43: 33-39.

Keartumsom, Y., Chimchome, V., Poonswad, P., Pattanavibool, A. and Pongpattananurak, N. 2011. Home range of great hornbill (*Buceros bicornis* Linnaeus, 1758) and wreathed hornbill (*Rhyticeros undulatus* (Shaw) 1881) in non-breeding season at Khao Yai National Park, Nakhon Ratchasima province. Journal of Wildlife in Thailand (Thailand) 18: 47-55.

Khobkhet, O. 1999. Birds in Thailand : Book 2. Bangkok: Sarakadee Press. (In Thai)

Leadprathom, K. 2008. Nesting Behavior and Food Habit of Collared Scops Owl (*Otus bakkamoena* Pennart) in Chanthaburi Province. Master's Thesis, Department of Forest Biology Kasetsart University. (In Thai)

Leech, N.L., Barrett, K.C. and Morgan, G.A. 2005. SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation. 2nd. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Lekagul, B. and Mcneely, J.A. 1977. Mammal of Thailand. Bangkok: Kurusapha Ladprao Press.

Lekagul, B. and Round, P.D. 1991. A Guide to the Birds of Thailand. Bangkok: Saha Karn Bhaet. (In Thai)

Leoni, B., Rubolini, D., Romano, M., Di Giancamillo, M. and Saino, N. 2008. Avian hind-limb digit length ratios measured from radiographs are sexually dimorphic. Journal of Anatomy 213: 425-430.

Leppert, L., et al. 2006. Sex identification in four owl species from Idaho: DNA and morphometrics. Journal of Raptor Research 40: 291-294.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Lewis, D. 1998. The Owl Pages. [Online]. Available from: http://www.owlpages.com/owls/

Lövy, M. and Riegert, J. 2013. Home range and land use of urban long-eared owls. The Condor 115: 551-557.

Lundberg, A. 1986. Adaptive advantages of reversed sexual size dimorphism in European owls. Ornis Scandinavica 17: 133-140.

Mahmood-ul-Hassan, M. 2008. Some observations on behaviour of Spotted Owlet (*Athene brama*) during its breeding season. Journal of Animal and Plant Science 18: 47-49.

Marti, C.D. 1987. Raptor food habits studies. Raptor Management Techniques Manual 10: 67-80.

McKinley, L. 2014. Barn Owl sex determination. in Undergraduate Research and Scholarship Conferences. College of Arts and Sciences Presentations, Boise State University. pp. 35.

Meckvichai, W. 2010. Birds in Koh Samaesan. Bangkok: Print-At-Me Press. (In Thai)

Meesawat, K. 1996. Elementary Ornithology. Department of Biology, Faculty of Science, Prince of Songkla University. (In Thai)

Mikkola, H. 2013. Owls of the World-A Photographic Guide. 2nd ed. London: Christopher Helm.

Mikkola, H. and Tornberg, R. 2015. Sex-related dietary differences in three Strix-species in North Eurasia. in XIV International Ornithological Conference of Northern Eurasia. Kazakhstan. pp. 570-571.

Milleret, C. 2013. Analysis of Wildlife Monitoring Data. [Online]. Available from: https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjHkY-MhqHUAhVBLo8KHX_7B78QFggkMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.hnee.de%2F_obj%2FB9D3D246-75AC-43DE-A6C1-7A2153BE3235%2Foutline%2FAnalysis-of-

wildlife-monitoring-data_Cyril_Milleret.pdf&usg=AFQjCNH01OrM1Yg_xwJnxfayqMg2UmdwSg

Moen, R.A. 2011. Home Ranges and Habitat Use from VHF Project. [Online]. Available from: http://nrri.d.umn.edu/moose/research/vhf.html

Morinha, F., Cabral, J.A. and Bastos, E. 2012. Molecular sexing of birds: a comparative review of polymerase chain reaction (PCR)-based methods. Theriogenology 78: 703-714.

Morinha, F., Carvalho, M., Ferro, A., Guedes-pinto, H., Rodrigues, R. and Bastos, E. 2013. Molecular sexing and analysis of CHD1-Z and CHD1-W sequence variations in wild common quail *(Coturnix c. coturnix*) and domesticated Japanese quail (*Coturnix c. japonica*). Journal of Genetics 92: 39-43.

Mrykalo, R.J., Grigione, M.M. and Sarno, R.J. 2007. Home range and dispersal of juvenile Florida Burrowing Owls. The Wilson Journal of Ornithology 119: 275-279.

Muriel, R., Casado, E., Schmidt, D., Calabuig, C.P. and Ferrer, M. 2010. Morphometric sex determination of young Ospreys *Pandion haliaetus* using discriminant analysis. Bird Study 57: 336-343.

Nabhitabata, J., Lekagul, K. and Sanguansombat, W. 2012. Birds of Thailand. Bangkok: Darnsutha Press. (In Thai)

Nabli, H., Bailey, W.C. and Necibi, S. 1999. Beneficial insect attraction to light traps with different wavelengths. Biological Control 16: 185-188.

National Laboratory Animal Center. 2014. Ethical Use of Animals for Scientific Purposes. [Online]. Available from: http://www.nlac.mahidol.ac.th/acth/index.php/research/ethics

Newton, I., Kavanagh, R., Olsen, J. and Taylor, I. 2002. Ecology and Conservation of Owls. Clayton: CSIRO Publishing.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Olsen, J., Downs, J.A., Tucker, T. and Trost, S. 2011. Home-range size and territorial calling of southern boobooks (*Ninox novaeseelandiae*) in adjacent territories. Journal of Raptor Research 45: 136-142.

Penhallurick, J.M. 2002. The taxonomy and conservation status of the owls of the world: A review In Newton, I., et al. (eds.), Ecology and Conservation of Owls. Clayton: CSIRO Pubishing. pp. 343-354.

Pitzer, S., Hull, J., Ernest, H.B. and Hull, A.C. 2008. Sex determination of three raptor species using morphology and molecular techniques. Journal of Field Ornithology 79: 71-79.

Plowman, B.W., Conner, L.M., Chamberlain, M.J., Leopold, B.D. and Burger Jr, L.W. 2006. Annual dynamics of bobcat (*Lynx rufus*) home range and core use areas in Mississippi. The American Midland Naturalist 156: 386-393.

Pohar, M., Blas, M. and Turk, S. 2004. Comparison of logistic regression and linear discriminant analysis: A simulation study. Metodoloski zvezki 1: 143-161.

Powell, R.A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. In Pearl, M.C. (eds.), Research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences. New York: Columbia University. pp. 476.

Powell, R.A. and Mitchell, M.S. 2012. What is a home range? Journal of Mammalogy 93: 948-958.

Ramamurthy, V.V., et al. 2010. Efficiency of different light sources in light traps in monitoring insect diversity. Munis Entomology & Zoology 5: 109-114.

Ramanujam, M.E. and Verzhutskii, B. 2004. On the prey of the Spotted Owlet *Athene brama* (Temminck) in a forested ravine in Auroville, Pondicherry. Zoos' Print Journal 19: 1654-1656.

Santhanakrishnan, R., Ali, A. and Anbarasan, U. 2011. Food habits and prey spectrum of spotted owlet (*Athene brama*) in Madurai District, Tamil Nadu, Southern India. Chinese Birds 2: 193-199.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Sarasola, J.H. and Santillán, M.Á. 2014. Spatial and temporal variations in the feeding ecology of Ferruginous Pygmy-Owls (*Glaucidium brasilianum*) in semiarid forests of central Argentina. Journal of Arid Environments 109: 39-43.

Schueler, F.W. 1972. A new method of preparing owl pellets: Boiling in NaOH. Bird-Banding 43: 142.

Selander, R.K. 1966. Sexual dimorphism and differential niche utilization in birds. The Condor 68: 113-151.

Seminoff, J.A., Resendiz, A. and Nichols, W.J. 2002. Home range of green turtles *Chelonia mydas* at a coastal foraging area in the Gulf of California, Mexico. Marine Ecology Progress Series 242: 253-265.

Senarat, S. 2010. Discriminant Analysis. [Online]. Available from: https://rci2010.files.wordpress.com/2010/06/e0b881e0b8b2e0b8a3e0b888e0b8b3e0b981e0b899e0b881e0b881e0b8a5e0b8b8e0b988e0b8a1.pdf

Severinghaus, L.L. 2000. Territoriality and the significance of calling in the Lanyu Scops Owl *Otus elegans botelensis*. Ibis 142: 297-304.

Silverman, B.W. 1986. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. London: CRC Press.

Smith, D.G. and Wiemeyer, S.N. 1992. Determining sex of Eastern Screech-Owls using discriminant function analysis. Journal of Raptor Research 26: 24-26.

Smith, R. and Smith, T. 1998. Elements of Ecology. 4th ed. Menlo Park: The Benjamin/Cummings Publishing

Solis Jr, D.M. and Gutiérrez, R. 1990. Summer habitat ecology of northern spotted owls in northwestern California. Condor 92: 739-748.

Southern, H., Vaughan, R. and Muir, R. 1954. The behaviour of young Tawny Owls after fledging. Bird Study 1: 101-110.

Springer, J.T. 1979. Some Sources of Bias and Sampling Error in Radio Triangulation. The Journal of Wildlife Management 43: 926-935.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Storer, R.W. 1952. Variation in the resident Sharp-shinned Hawks of Mexico. The Condor 54: 283-289.

Storer, R.W. 1966. Sexual dimorphism and food habits in three North American accipiters. The Auk 83: 423-436.

Strøm, H. and Sonerud, G. 2001. Home range and habitat selection in the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum.* Ornis Fennica 78: 145-158.

Thammakarn, C. 2009. Sex identification in beautiful birds. The Journal of Thai Veterinary Practitioners 21: 62-70.

Tornberg, R., Mikkola, H. and Rytkönen, S. 2016. Morphometric sex determination of Great Grey Owls *Strix nebulosa.* Ornis Norvegica 39: 6-10.

Townsend, C.W. 1920. Courtship in birds. The Auk 37: 380-393.

Triplehorn, C.A., Johnson, N.F. and Borror, D.J. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. 7th ed. Belmont: Brooks Cole.

Tulis, F., Jakab, I., Slobodník, R. and Hudec, M. 2015. Land units composition of home ranges and changing of winter roosts of Long-eared Owl *Asio otus.* Ekológia (Bratislava) 34: 147-154.

Venable, N.J. 1996. Birds of Prey. Morgantown: West Virginia University, Extension Service.

Wongkalasin, M. 2010. Raptors and Owls of Thailand. n.p. (In Thai)

Worton, B. 1987. A review of models of home range for animal movement. Ecological modelling 38: 277-298.

Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. Ecology 70: 164-168.

Yalden, D.W. and Morris, P.A. 2003. The Analysis of Owl Pellets. London: Mammal Society.

Zabel, C.J., Steger, G.N., McKelvey, K.S., Eberlein, G.P., Noon, B.R. and Verner, J. 1992. Home-range size and habitat-use patterns of California spotted owls in the

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Sierra Nevada. In (eds.), The California Spotted Owl: A Technical Assessment of its Current Status. General Technical Report PSW-GTR-133. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service. pp. 149-164.

Zade, V., Thakare, V. and Chirde, P. 2011. Prey preferences of Spotted Owlet *Athene brama* in G.V.I.S.H. Campus, Amravati, Maharashtra, India. Middle-East Journal of Scientific Research 10: 410-413.

Zárybnická, M. 2009. Activity patterns of male Tengmalm's owls, *Aegolius funereus* under varying food conditions. Folia Zoologica 58: 104-112.

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก.

<u>สัณฐานวิทยาบางประการของตัวอย่างนกเค้ากู่จากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ</u>

ตารางที่ ก-1 แสดงข้อมูลทั่วไปของนกเค้ากู่จากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) จ. ปทุมธานี

No.	THNHM-B	Field No.	Orig. No.	Sex	Collector	Date	Locality	Province/ Country
1	THNHM-B-00628			M	Dr. Boonsong Lekagul	20 October 1954	Pak Jong, Nakhon Ratchasima	Nakhon Ratchasima
2	THNHM-B-00629			M	Dr. Boonsong Lekagul	9 January 1955	Kao Pub Pa, Patalung	Patalung
3	THNHM-B-00630			F	Dr. Boonsong Lekagul	27 March 1955	Pak Jong, Nakhon Ratchasima	Nakhon Ratchasima
4	THNHM-B-00631			F	Dr. Boonsong Lekagul	16 June 1955	Pak Jong, Nakhon Ratchasima	Nakhon Ratchasima
5	THNHM-B-00632		B.S. 1074	M	Dr. Boonsong Lekagul	14 November 1955	Chiang Khan	Loey
6	THNHM-B-00633			F	Dr. Boonsong Lekagul	15 November 1955	Pak Jong, Nakhon Ratchasima	Nakhon Ratchasima
7	THNHM-B-05038	135	53-1683	F	K. Thonglongya	6 December 1961	Sa, Ban Pha Hang	Nan
8	THNHM-B-05039	SMRL 995	53-1684	F	K. Thonglongya	21 April 1962	Muang Chiang Mai, Doi Suthep, Km.11	Chiang Mai
9	THNHM-B-05040	JES 1490	53-1079	M	K. Thonglongya	10 January 1963	Chiang Dao	Chiang Mai
10	THNHM-B-05041	5839	53-1685	F	J.Marshall	21 April 1964	Koh Klet	Nonthaburi
11	THNHM-B-05042	NCM 312		M	TISTR Team	1 March 1965	Mae Chaem, Baan Mae vak	Chiang Mai
12	THNHM-B-05043	SMRL 6531,SK	53-1686	M	K. Thonglongya	14 November 1965	Aranyaprathet, Ban Nong Pru	Prachinburi
13	THNHM-B-05044	BK 1969	53-1838	M	B.King	25 November 1965	Fang, Doi Pha hom Pok	Chiang Mai
14	THNHM-B-05045	SP 236	53-1839	M	S. Phanthuwattana	23 March 1966	Kabin Buri	Prachinburi
15	THNHM-B-	NP 83	53-	F	N.Nadee and	22	Muang	Chiang Mai

	05046		1843		P.Luecha	November 1970	Chiang Mai, Doi Pui	
16	THNHM-B-05049	KT 1570	53-1841	M	K. Thonglongya	16 June 1971	Sai Yok, Ban Phu Toei	Kanchanaburi
17	THNHM-B-05050	KT 2213	53-2050	M	K. Thonglongya	18 November 1971	Pong Nam Ron, Khao Soi Dao Tai	Chanthaburi
18	THNHM-B-05051	K 2405	53-2049	M	K. Thonglongya	23 November 1971	Pong Nam Ron, Khao Soi Dao Tai	Chanthaburi
19	THNHM-B-05052	KT 2432	53-2051	M	K. Thonglongya	26 November 1971	Pong Nam Ron, Khao Soi Dao Tai	Chanthaburi
20	THNHM-B-05053	KT 3659	53-3302	M	K. Thonglongya	18 December 1972	Khong Chium, Ban Dan Kao	Ubon Ratchathani
21	THNHM-B-05054	KT 4213	53-3857	M	K. Thonglongya	23 March 1973	Khok Pho, Na Pra Du	Pattani
22	THNHM-B-05055	KT 4990	53-4039	F	K. Thonglongya	15 September 1973	Sangkha, Ban Huai Sing	Surin
23	THNHM-B-05056	KT 5130	53-4040	M	K. Thonglongya	20 September 1973	Sangkha, Ban Ta Tum	Surin
24	THNHM-B-05059	7894	53-4472	M	CTNRC Team	31 August 1975	Fang, 100.5 Km., From Chiang Mai	Chiang Mai
25	THNHM-B-05061	8048	53-4576	F	CTNRC Team	19 December 1975	Mae Sariang, Mae Komong	Mae Hong Son
26	THNHM-B-05062	8053	53-4575	M	CTNRC Team	20 December 1975	Mae Sariang, Mae Komong	Mae Hong Son
27	THNHM-B-05063	8092	53-4578	F	CTNRC Team	23 December 1975	Mae Sariang, Huai Mae Su	Mae Hong Son
28	THNHM-B-05064	8093	53-4577	M	CTNRC Team	23 December 1975	Mae Sariang, Huai Mae Su	Mae Hong Son
29	THNHM-B-05065	8170	53-4635	M	CTNRC Team	9 February 1976	Mae Wong, Mae Kathu	Nakhon Sawan
30	THNHM-B-05066	8193	53-4634	M	CTNRC Team	10 February 1976	Mae Wong, Mae Kathu	Nakhon Sawan
31	THNHM-B-05067		53-5021	M	N.Nadee	8 March 1977	Bang Saphan, Bang Saphan Noi	Prachuap Khiri Khan
32	THNHM-B-		53-	F	DEB Team	12 August	Thale Noi,	Phatthalung

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	05068		4871			1979	Kuan Kui Sien	
33	THNHM-B-05069	KY 493	53-5061	M	DEB Team	21 November 1982	Muang Nakhon Nayok, Nam Tok Kok Turian	Nakhon Nayok
34	THNHM-B-05070	LP 89		F	DEB Team	5 January 1983	Hang Chat, Doi Pha Muang Wildlife Sanctuary	Lampang
35	THNHM-B-05071	MH 127		M	DEB Team	9 January 1983	Pai, Ban Mae Na, Pai Wildlife Sanctuary	Mae Hong Son
36	THNHM-B-05072	ST 193		M	DEB Team	28 January 1983	Koh Samui, Na Muang	Surat Thani
37	THNHM-B-05073	ENR 28	53-5073	F	DEB Team	23 June 1983	Pak Thong Chai, Sakaerat	Nakhon Ratchasima
38	THNHM-B-05074		53-5043	M	P.Luecha	24 June 1983	Kaeng Khoi, Tup Kwang, Phu Nam Tok	Saraburi
39	THNHM-B-05075	2SSR 147		M	DEB Team	16 December 1984	Ban Na San, Lamphun, Ban Plai Nam	Surat Thani
40	THNHM-B-05076	2SSR 196		F	DEB Team	17 December 1984	Ban Na San, Lamphun, Ban Plai Nam	Surat Thani
41	THNHM-B-05078	3NCM 6555		F	DEB Team	16 September 1986	Chiang Dao, Ban Muang Na	Chiang Mai
42	THNHM-B-05079	3NCM 6574		F	DEB Team	18 September 1986	Chiang Dao, Ban Muang Na	Chiang Mai
43	THNHM-B-05080			F			Ban Na San, Lamphun, Ban Plai Nam	Surat Thani
44	THNHM-B-05081			M	TISTR Team		Ban Na San, Lamphun, Ban Plai Nam	Surat Thani
45	THNHM-B-	5267	No	M	H.Elliott McClue	January	Batutiaa,	Malaya

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	10163		Data			1960	seangor, Malaya	
46	THNHM-B-10164	5268	No Data	M	H.Elliott McClue	May 1960	Kuala lumpur, selanor, Malaya	Malaya
47	THNHM-B-10165	5269	No Data	F	H.Elliott McClue	2 August 1960	Kuala lumpur, selanor, Malaya	Malaya
48	THNHM-B-10166	5471	No Data	M	H.Elliott McClue	22 September 1961	Kuala lumpur, selanor, Malaya	Malaya

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ก-2 ค่าสถิติ Shapiro-Wilk W test ในการตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของนกเค้ากู่เพศผู้ และเพศเมีย

Tests of Normality						
ลักษณะ	เพศผู้ (n=30)			เพศเมีย (n=18)		
	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
1CL	0.864	30	0.001	0.870	18	0.018
2CL	0.944	30	0.115	0.928	18	0.181
3CL	0.914	30	0.019	0.959	18	0.579
4CL	0.896	30	0.007	0.944	18	0.343
1DL	0.935	30	0.068	0.941	18	0.306
2DL	0.923	30	0.033	0.885	18	0.032
3DL	0.933	30	0.059	0.898	18	0.053
4DL	0.957	30	0.256	0.925	18	0.157
BD	0.909	30	0.014	0.960	18	0.593
BL	0.973	30	0.620	0.977	18	0.920
BW	0.935	30	0.066	0.861	18	0.013
BS	0.979	30	0.798	0.961	18	0.624
ETL	0.930	30	0.049	0.943	18	0.325
ED	0.964	30	0.386	0.932	18	0.211
FAL	0.951	30	0.181	0.902	18	0.062
HL	0.977	30	0.732	0.947	18	0.373
IND	0.967	30	0.469	0.936	18	0.244
OND	0.956	30	0.243	0.842	18	0.006
TAL	0.975	30	0.670	0.932	18	0.214
TL	0.966	30	0.447	0.956	18	0.531
WL	0.906	30	0.012	0.970	18	0.791

ตารางที่ ก-3 ค่าสถิติ Shapiro-Wilk W test ในการตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของนกเค้ากู่เพศผู้ และเพศเมียที่มีการแปลงข้อมูลโดยทำสัดส่วนกับขนาดตัว (BS) และทำให้เป็นรากที่สอง (Square root : SQRT)

Tests of Normality						
ลักษณะ	เพศผู้ (n=30)			เพศเมีย (n=18)		
	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SQRT 1CL/BS	0.959	30	0.291	0.830	18	0.004
SQRT 2CL/BS	0.979	30	0.811	0.974	18	0.866
SQRT 3CL/BS	0.965	30	0.403	0.960	18	0.610
SQRT 4CL/BS	0.963	30	0.378	0.955	18	0.503
SQRT 1DL/BS	0.957	30	0.266	0.909	18	0.082
SQRT 2DL/BS	0.957	30	0.256	0.939	18	0.281
SQRT 3DL/BS	0.986	30	0.957	0.968	18	0.768
SQRT 4DL/BS	0.964	30	0.381	0.942	18	0.320
SQRT BD/BS	0.957	30	0.259	0.966	18	0.725
SQRT BL/BS	0.963	30	0.362	0.937	18	0.258
SQRT BW/BS	0.949	30	0.158	0.898	18	0.054
SQRT ETL/BS	0.935	30	0.066	0.944	18	0.338
SQRT ED/BS	0.976	30	0.725	0.989	18	0.998
SQRT FAL/BS	0.970	30	0.550	0.933	18	0.217
SQRT HL/BS	0.981	30	0.851	0.863	18	0.014
SQRT IND/BS	0.962	30	0.356	0.977	18	0.916
SQRT OND/BS	0.973	30	0.621	0.890	18	0.039
SQRT TAL/BS	0.978	30	0.783	0.930	18	0.191
SQRT TL/BS	0.936	30	0.070	0.973	18	0.848
SQRT WL/BS	0.970	30	0.528	0.928	18	0.181

ภาคผนวก ข.

ข้อมูลทั่วไปของนกบนเกาะแสมสาร

ตารางที่ ข-1 ข้อมูลของนกเค้ากู่ที่จับได้ และติดสัญลักษณ์ในช่วงที่ทำการศึกษา

สัญลักษณ์	วันเดือนปี ที่จับนกได้	เวลาที่จับนกได้	สัญลักษณ์	คลื่นความถี่วิทยุ (MHz)
	24/5/2014	19:40	900008000103970	
C1	6/9/2014	20:00	3A ขาขวา	148.100
C2	20/12/2014	19:57	5A ขาขวา	148.124
	21/2/2015	8:00	ห่วงขาสีส้ม ขาซ้าย	148.124
C4	24/4/2015	22:20	ห่วงขาสีเขียว	149.373
C3	25/4/2015	6:10	ห่วงขาสีส้ม	149.344
C5	19/6/2015	23:30	ห่วงขาสีเขียว(ซ้าย)และสีส้ม(ขวา)	149.393
C3	20/9/2015	0:28	ห่วงขาสีส้ม	149.344
C6	21/11/2015	6:40	ห่วงขาสีเหลือง-สีเขียว	149.438
C6	26/12/2015	6:30	ห่วงขาสีเหลือง-สีเขียว	149.438
	26/12/2015	6:30	ส้มส้ม	-
C7	24/1/2016	8:35	เหลือง-เหลือง	149.494
C4	11/2/2016	19:41	ห่วงขาสีเขียว	149.373
	13/2/2016	23:30	ห่วงขาสีม่วง	-

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข-2 ข้อมูลของนกชนิดอื่นที่ดักได้ระหว่างทำการดักจับนกเค้า

วันเดือนปีที่จับนกได้	ชื่อ	เวลาที่จับนกได้	สัญลักษณ์
13/8/2014	นกตบยุง	19:47	
27/7/2014	นกตบยุงเล็ก		Tag.1
27/7/2014	นกปรอดหน้านวล		
7/7/2014	นกเค้ากู่		
5/9/2014	นกตบยุงเล็ก	18:00	2A
21/03/2015	นกเค้าโมง	19:24	ห่วงขาสีน้ำเงิน
2/06/2015	นกเค้าโมง	5:55	ห่วงขาสีเหลือง (ซ้าย) และสีฟ้า (ขวา)
11/2/2016	นกเค้าหูยาวเล็ก	22:30	ห่วงขาสีม่วง
25/2/2016	นกตบยุงเล็ก	19:15	
25/2/2016	นกตบยุงหางยาว	19:15	
27/2/2016	นกเค้าหูยาวเล็ก		ห่วงขาสีเหลือง
27/2/2016	นกเค้าหูยาวเล็ก		ห่วงขาสีส้ม
27/2/2016	นกเค้าหูยาวเล็ก	21:10	ห่วงขาสีส้ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ค.

<u>มูลภาพถ่ายนกเค้ากู่พ่อ/แม่เข้าเข้ามาป้อนเหยื่อลูกนกเค้ากู่ที่รัง</u>

ภาพที่ ค-1 เหยื่อที่นกเค้ากู่พ่อ/แม่นำกลับรังมาเลี้ยงลูกของวันที่ 1 มีนาคม 2559

ภาพที่ ค-2 เหยื่อที่นกเค้ากู่พ่อ/แม่นำกลับรังมาเลี้ยงลูกของวันที่ 2 มีนาคม 2559

ภาพที่ ค-2 (ต่อ) เหยื่อที่นกเค้ากู่พ่อ/แม่นำกลับรังมาเลี้ยงลูกของวันที่ 2 มีนาคม 2559

ภาพที่ ค-2 (ต่อ) เหยื่อที่นกเค้ากู่พ่อ/แม่นำกลับรังมาเลี้ยงลูกของวันที่ 2 มีนาคม 2559

ภาพที่ ค-2 (ต่อ) เหยื่อที่นกเค้ากู่พ่อ/แม่นำกลับรังมาเลี้ยงลูกของวันที่ 2 มีนาคม 2559

ภาพที่ ค-3 เหยื่อที่นกเค้ากู่พ่อ/แม่นำกลับรังมาเลี้ยงลูกของวันที่ 3 มีนาคม 2559

ภาพที่ ค-3 (ต่อ) เหยื่อที่นกเค้ากู่พ่อ/แม่นำกลับรังมาเลี้ยงลูกของวันที่ 3 มีนาคม 2559

ภาคผนวก ง.

ข้อมูลความหลากหลายของแมลงที่พบในพื้นศึกษา

จากผลการศึกษาตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 พบว่าแมลงที่ดักได้ด้วยวิธีการวางกับดักแสงไฟ ในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถทำการจัดจำแนกชนิด รวมทั้งหมดได้ 8 อันดับคือ อันดับ Isoptera จำนวน 918 ตัว อันดับ Coleoptera จำนวน 1,342 ตัว อันดับ Hymenoptera จำนวน 861 ตัว อันดับ Lepidoptera จำนวน 1,936 ตัว อันดับ Diptera จำนวน 1,174 ตัว อันดับ Hemiptera จำนวน 184 ตัว อันดับ Orthoptera จำนวน 7 ตัว และอันดับ Blattodea จำนวน 67 ตัว และจำนวนข้อมูลแมลงของแต่ละเดือนแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ ง-1 ความหลากหลายของแมลงในพื้นที่ศึกษาบนเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี

ชั้น (Class)	อันดับ (Order)	จำนวนแมลงที่พบในพื้นที่ศึกษา													
		เม.ย. 58	พ.ค. 58	มิ.ย. 58	ก.ค. 58	ส.ค. 58	ก.ย. 58	ต.ค. 58	พ.ย. 58	ธ.ค. 58	ม.ค. 59	ก.พ. 59	มี.ค. 59	เม.ย. 59	รวม
Insecta	Isoptera	439	10	267	2	134	1	45	0	15	0	5	0	2	918
	Coleoptera	122	361	324	196	162	65	54	22	18	7	6	2	2	1,342
	Hymenoptera	475	73	70	128	35	43	12	14	4	5	1	2	0	861
	Lepidoptera	56	373	442	492	221	164	74	55	25	18	8	6	3	1,936
	Diptera	97	32	288	363	144	121	48	40	16	13	5	4	2	1,174
	Hemiptera	30	13	51	35	26	12	9	4	3	1	1	0	0	184
	Orthoptera	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
	Blattodea	1	17	22	7	11	2	4	1	1	0	0	0	0	67
รวม		1,222	879	1,465	1,225	733	408	244	136	81	45	27	15	9	

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ว่าที่ร้อยตรี ศักรินทร์ แสนสุข เกิดวันที่ 29 มิถุนายน 2533 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปี พ.ศ. 2548 จากโรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์) จังหวัดเพชรบุรี และจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปี 2551 จากโรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี ต่อมาได้เข้าศึกต่อในระดับปริญญาตรี ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ และศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และจบการศึกษาในปี 2559

ผลงาน

1. นำเสนอผลงานวิชาการในหัวข้อเรื่อง “Home range of Collared Scops Owl, OTUS LETTIA, at Samaesan Island, Chonburi province” ประเภทโปสเตอร์ในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ JSPS Core-to-Core Program The 5th International Symposium on Asian Vertebrate Species Diversity (5th AVIS) ระหว่างวันที่ 16 – 18 ธันวาคม พ.ศ. 2558

2. นำเสนอผลงานวิชาการในหัวข้อเรื่อง “การเปรียบเทียบขนาดอาณาเขตที่อยู่อาศัยของนกเค้ากู่ (OTUS LETTIA) ตัวเต็มวัยและวัยเด็ก ที่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี ” ประเภทบรรยายในการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเยาวชน ครั้งที่ 11 ระหว่างวันที่ 9 – 11 ธันวาคม พ.ศ. 2558

3. ตีพิมพ์ผลงาน และบรรยายในหัวข้อเรื่อง “อาหารของนกเค้ากู่ OTUS LETTIA (Hodgson, 1836) ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ ที่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี” ในงานการประชุมทางวิชาการระดับชาติพะเยาวิจัย ครั้งที่ 6 “ศิลปวัฒนธรรมวิจัย เพื่อประเทศไทย 4.0” ระหว่างวันที่ 26 – 27 มกราคม 2560 (หน้า 1446 – 1455)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University