ความหลากชนิดของนกที่ใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร

นายปรมินทร์ เสนานันท์สกุล

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 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

SPECIES DIVERSITY OF BIRDS UTILIZING GREEN ROOFS IN BANGKOK

Mr. Poramin Sananunsakul

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 2017

Copyright of Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความหลากชนิดของนกที่ใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร
โดย	นายปรมินทร์ เสนานันท์สกุล
สาขาวิชา	สัตววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร. พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. พลกฤษณ์ แสงวณิช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพดล กิตนะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ ดร. พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงชัย หาญยุทธนากร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปรมินทร์ เสนานันท์สกุล : ความหลากชนิดของนกที่ใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร (SPECIES DIVERSITY OF BIRDS UTILIZING GREEN ROOFS IN BANGKOK) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: อ. ดร. พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา, หน้า.

หลังคาเขียวเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมืองและอาจรองรับสังคมนกโดยให้ที่พักพิง อาหารและแหล่งน้ำ งานวิจัยนี้ศึกษาความหลากชนิดของนกและรูปแบบการใช้ประโยชน์บนหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานครที่มีขนาดพื้นที่และสัดส่วนพื้นที่สีเขียวแตกต่างกัน โดยสำรวจนกบนหลังคาเขียวทุกเดือนระหว่างเมษายน 2559-พฤษภาคม 2560 พบนกรวม 26 ชนิดและนกส่วนใหญ่เป็นนกประจำถิ่น พบนก 7-18 ชนิดบนหลังคาเขียว นกกินปลีอกเหลือง *Cinnyris jugularis* เป็นนกที่พบบนทุกหลังคาเขียว นกกระจอกบ้าน *Passer montanus* เป็นนกที่มีความชุกชุมสูงสุดโดยมักปรากฏเป็นฝูงใหญ่ พบนกอพยพบางชนิด เช่น นกอัญชันป่าขาเทา *Rallina eurizonoides* นกแซงแซวสีเทา *Edolius leucophaeus* นกขมิ้นท้ายทอยดำ *Oriolus chinensis* นกกระเบื้องผา *Monticola solitarius* และนกอีเสือสีน้ำตาล *Lanius cristatus* การหาอาหารและการเกาะพักเป็นรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีความถี่สูงสุด (ร้อยละ 47 และ 31 ตามลำดับ) นกใช้ไม้ยืนต้นสำหรับการเกาะพักและการเคลื่อนที่ ลักษณะทางกายภาพและชีวภาพบางประการส่งผลต่อสังคมนกที่ใช้ประโยชน์บนหลังคาเขียว ดังนั้นหลังคาเขียวจึงมีศักยภาพในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศเมือง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สัตววิทยา ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5772042223 : MAJOR ZOOLOGY
KEYWORDS: BIODIVERSITY / GREEN ROOF / URBAN ECOLOGY

PORAMIN SANANUNSAKUL: SPECIES DIVERSITY OF BIRDS UTILIZING GREEN ROOFS IN BANGKOK. ADVISOR: ASST. PROF. NIPADA RUANKAEW DISYATAT, Ph.D., CO-ADVISOR: PONGCHAI DUMRONGROJWATTHANA, Ph.D., pp.

Green roofs increase urban green areas and may support bird communities by offering shelter, food and water sources. This research investigated the species diversity of birds and their utilization patterns on seven green roofs in Bangkok. The selected green roofs have different area sizes and proportions of greenery area. Birds were surveyed on each green roof monthly from April 2016 to May 2017. A total of 26 bird species were observed on all green roofs, and most were resident species. Species richness ranged from 7-18 spp. on green roofs. Olive-backed Sunbird *Cinnyris jugularis* was observed on all green roofs. Eurasian Tree Sparrow *Passer montanus* was the most abundant species, usually present in large flocks. Some migratory birds such as Slaty-legged Crake *Rallina eurizonoides*, Ashy Drongo *Edolius leucophaeus*, Black-naped Oriole *Oriolus chinensis*, Blue rock thrush *Monticola solitarius* and Brown shrike *Lanius cristatus* were also observed. Foraging and perching were the most frequently observed utilization pattern on green roofs (47% and 31%, respectively). Birds used the tree layer for perching and moving. Certain physical and biological characteristics influence bird communities utilizing green roofs. Therefore, green roofs have a potential for biodiversity conservation in an urban ecosystem.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department:	Biology	Student's Signature	.....
Field of Study:	Zoology	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2017	Co-Advisor's Signature	.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความเมตตา ความกรุณาและความเอาใจใส่จากบุคคลหลายท่าน ซึ่งช่วยเกื้อกูลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ในที่สุด

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. นิพาดา เรือนแก้ว ดิษยทัต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เปี่ยมไปด้วยความเมตตาและความเข้าใจในธรรมชาติของนิสิต และเป็นแบบอย่างของการมีทัศนคติที่ดีต่อทุกสิ่ง ตลอดการวิจัยนี้อาจารย์ช่วยเสริมแรงทางบวกให้ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณ อ.ดร. พงชัย ดำรงโรจน์วัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ช่วยให้คำแนะนำและชี้ให้เห็นความสำคัญของระบบนิเวศเมือง จนทำให้งานวิจัยนี้เกิดขึ้น ความเอาใจใส่ในรายละเอียดของอาจารย์ช่วยเสริมให้งานวิจัยนี้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. นพดล กิตนะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ อ.ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ถูกต้อง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. พงชัย หาญยุทธนากร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์อีกท่าน ผู้ให้ทั้งคำปรึกษาและความเอาใจใส่ต่องานของผู้วิจัย ผู้ช่วยพัฒนาทักษะการดูนกและการถ่ายภาพและเอื้อเฟื้อภาพถ่าย ตลอดจนเป็นกำลังใจสำคัญเสมอมา

ขอขอบพระคุณ อ.ดร. ณัฐรินทร์ วงศ์ธรรมวานิช ผู้เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ถ่ายภาพในการศึกษานี้ อาจารย์เป็นกำลังใจสำคัญต่อการศึกษาในระดับปริญญาโท

ขอขอบคุณท่านเจ้าของอาคารหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ให้การอนุญาตศึกษาในพื้นที่ หลังคาเขียว โรงแรมอนันตรา สยาม, มิตรกร แมนชั่น, เอสจี ทาวเวอร์, สยามกรีนสกาย อาคารมหิตลาธิเบศร, อาคาร 60 ปี คณะสัตวแพทย์ และอาคารอปร.

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก “ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต” บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณว่าที่ร้อยตรีศักรินทร์ แสนสุข สำหรับการเอื้อเฟื้อภาพถ่าย และความช่วยเหลือ และขอขอบคุณนายอัศวิทย์ ศรีศักราภิคุปต์ และนายกษิดิศ ริสอน สำหรับความช่วยเหลือด้านสถิติ และสมาชิกแล็บเต่าทุกท่านรวมถึงผู้คนรอบข้างที่คอยให้กำลังใจ

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจและเข้าใจเสมอมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฎ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ 2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย 2
1.4 นิยามศัพท์ 2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม 3
2.1 ระบบนิเวศในเมือง 3
2.2 ศักยภาพของพื้นที่สีเขียวในเมือง 4
2.3 หลังคาเขียว 16
2.4 ระบบนิเวศบนหลังคาเขียว 18
2.5 การศึกษานกบนหลังคาเขียว 19
บทที่ 3 วิธีการศึกษา 22
3.1 พื้นที่ศึกษา 22
3.2 การสำรวจนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวและการวิเคราะห์ข้อมูล 30
3.2.1 ชนิดของนก ความชุกชุมและการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 30
3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนชนิดของนก ความชุกชุม 30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

3.2.3 ความหลากหลายของนกที่พบบนหลังคาเขียว 31
3.2.4 จำนวนชนิดและความชุกชุมของนกตามประเภทการกินอาหาร 32
3.3 การศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 33
3.3.1 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 33
3.3.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนพื้นที่ต่าง ๆ 33
3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว 34
3.4.1 การวัดปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ 34
3.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพกับความหลากชนิดของนก 35
บทที่ 4 ผลการศึกษา 36
4.1 ความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร 36
4.1.1 จำนวนชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียว 36
4.1.2 ความชุกชุมของนกที่พบบนหลังคาเขียว 54
4.1.3 ความหลากหลายของนกที่พบบนหลังคาเขียว 59
4.1.4 จำนวนชนิดและความชุกชุมของนกตามประเภทการกินอาหาร 61
4.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 63
4.2.1 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 63
4.2.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนพื้นที่ต่าง ๆ 68
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว 69
4.3.1 การวัดปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ 69
4.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพกับความหลากชนิดของนก 70
บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา 73

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

5.1 ความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร 73
5.1.1 จำนวนชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียว 73
5.1.2 ความชุกชุมของนกที่พบบนหลังคาเขียว 74
5.1.3 ความหลากหลายของนกที่พบบนหลังคาเขียว 75
5.1.4 จำนวนชนิดและความชุกชุมของนกตามประเภทการกินอาหาร 76
5.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 77
5.2.1 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 77
5.2.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนพื้นที่ต่าง ๆ 78
5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว 78
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 81
6.1 สรุปผลการศึกษา 81
6.2 ข้อเสนอแนะ 82
รายการอ้างอิง 85
ภาคผนวก 92
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 95

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร 6

ตารางที่ 2 พิกัด ความสูงจากระดับพื้นดินและขนาดของหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร .. 22

ตารางที่ 3 ชนิดของนกที่พบในการศึกษาบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร 37

ตารางที่ 4 ผลการพบนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร 53

ตารางที่ 5 ความชุกชุมของนกที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร 56

ตารางที่ 6 ความถี่ที่พบนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร..... 58

ตารางที่ 7 ความคล้ายคลึงของนกที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร 60

ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียวของนก..... 63

ตารางที่ 9 ขนาดพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ บนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร 69

ตารางที่ 10 สัดส่วนพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ บนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร 70

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความหลากหลาย จำนวนชนิดหรือความชุกชุมของนกบางกลุ่มกับปัจจัยบางประการ..... 71

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 ตำแหน่งของหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานคร 22
ภาพที่ 2 หลังคาเขียวที่อาคาร อปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 23
ภาพที่ 3 หลังคาเขียวที่โรงแรมอนันตรา สยาม 24
ภาพที่ 4 หลังคาเขียวที่อาคารมหิตลาธิเบศร คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 25
ภาพที่ 5 หลังคาเขียวที่มิตรกร แมนชั่น 26
ภาพที่ 6 หลังคาเขียวที่สยามกรีนสกาย 27
ภาพที่ 7 หลังคาเขียวที่เอสจี ทาวเวอร์ 28
ภาพที่ 8 หลังคาเขียวที่อาคาร 60 ปี คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 29
ภาพที่ 9 นกตีทอง *Psilopogon haemacephala* 39
ภาพที่ 10 นกพิราบป่า *Columba livia* 39
ภาพที่ 11 นกเขาใหญ่ *Spilopelia chinensis* 40
ภาพที่ 12 นกเขาชวา *Geopelia striata* 40
ภาพที่ 13 นกอัญชันป่าขาเทา *Rallina eurizonoides* 41
ภาพที่ 14 นกอีเสือสีน้ำตาล *Lanius cristatus* 41
ภาพที่ 15 อีกา *Corvus levaillantii* 42
ภาพที่ 16 นกขมิ้นท้ายทอยดำ *Oriolus chinensis* 42
ภาพที่ 17 นกอีแพรดแถบอกดำ *Leucocirca javanica* 43
ภาพที่ 18 นกแซงแซวสีเทา *Edolius leucophaeus leucogenis* 43
ภาพที่ 19 นกขมิ้นน้อยธรรมดา *Aegithina tiphia* 44
ภาพที่ 20 นกกระเบื้องผา *Monticola solitarius* 44
ภาพที่ 21 นกกางเขนบ้าน *Copsychus saularis* 45

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 22 นกเอี้ยงด่าง *Gracupica contra* 45
ภาพที่ 23 นกกิ้งโครงคอดำ *Gracupica nigricollis* 46
ภาพที่ 24 นกเอี้ยงสาริกา *Acridotheres tristis* 46
ภาพที่ 25 นกเอี้ยงหงอน *Acridotheres grandis* 47
ภาพที่ 26 นกปรอดหน้านวล *Pycnonotus goiavier* 47
ภาพที่ 27 นกปรอดสวน *Pycnonotus blanfordi* 48
ภาพที่ 28 นกกระจิ๊ดธรรมดา *Abrornis innornatus* 48
ภาพที่ 29 นกสีชมพูสวน *Dicaeum cruentatum* 49
ภาพที่ 30 นกกินปลีอกเหลือง *Cyrtostomus jugularis* 49
ภาพที่ 31 นกกระจอกใหญ่ *Passer domesticus* 50
ภาพที่ 32 นกกระจอกตาล *Passer flaveolus* 50
ภาพที่ 33 นกกระจอกบ้าน *Passer montanus* 51
ภาพที่ 34 นกกระติ๊ดขี้หมู *Lonchura punctulate* 51
ภาพที่ 35 การสะสมชนิดของจำนวนชนิดนกที่พบตลอดทั้ง 13 เดือนบนหลังคาเขียว 7 แห่ง : 52
ภาพที่ 36 จำนวนชนิดนกเฉลี่ยที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง 54
ภาพที่ 37 จำนวนเฉลี่ยของนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง 55
ภาพที่ 38 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแชนนอนวีเนอร์ของหลังคาเขียว 7 แห่ง 59
ภาพที่ 39 จำนวนชนิดของนกจำแนกตามประเภทการกินอาหารที่แตกต่างกันบนหลังคาเขียว 7 แห่ง 61
ภาพที่ 40 ความชุกชุมของนกแต่ละกลุ่มที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง 62
ภาพที่ 41 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเกาะพัก 64
ภาพที่ 42 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเคลื่อนที่ 64
ภาพที่ 43 รูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการหาอาหาร 64
ภาพที่ 44 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ 65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 45 รูปแบบการใช้ประโยชน์อื่น ๆ 65
ภาพที่ 46 รูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง 66
ภาพที่ 47 สัดส่วนความถี่การใช้ประโชน์ของนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร 67
ภาพที่ 48 สัดส่วนของการใช้ประโยชน์บนพื้นที่ต่าง ๆ บนหลังคาเขียว 68

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การขยายตัวของเมืองทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงถิ่นอาศัยตามธรรมชาติของสัตว์ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง (McKinney, 2002) สัตว์อาจลดจำนวนลงหรือหายไปจากพื้นที่เนื่องจากสภาวะที่ไม่เหมาะสม สัตว์บางกลุ่มอาจไปใช้พื้นที่สีเขียวที่ยังเหลืออยู่ สัตว์ที่ปรับตัวได้อาจใช้พื้นที่สีเขียวที่สร้างขึ้นทดแทนพื้นที่ธรรมชาติที่หายไป เช่น สวนสาธารณะต่าง ๆ สวนหย่อม สวนถนน และหลังคาเขียว (green roof)

หลังคาเขียว คือ บริเวณด้านบนของอาคารหรือบ้านเรือนที่มีการปลูกพืชในลักษณะต่าง ๆ (Whittinghill and Rowe, 2011) หลังคาเขียวช่วยลดความร้อนและประหยัดพลังงาน (Brendtsson, 2010; Getter and Rowe, 2006; Getter et al., 2009; Wong et al., 2003) และยังอาจช่วยบรรเทาปัญหาการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพได้ (Sandström et al., 2006) กล่าวคือ หลังคาเขียวมีพืชพรรณซึ่งอาจเอื้อต่อการใช้ประโยชน์ของนกในแง่ของการเป็นที่อยู่อาศัย หรืออาจเป็นแหล่งพักพิงของนกอพยพ เพราะหลังคาเขียวมีอาหาร ได้แก่ พืชและแมลงที่พบบนพืชและวัสดุปลูก และอาจมีแหล่งน้ำให้แก่นกด้วย (Fernández Cañero and González Redondo, 2010) ทั้งนี้ความหลากชนิดของนกบนหลังคาเขียวอาจขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ บนหลังคาเขียวที่แตกต่างกัน ทั้งปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพของหลังคาเขียวนั้น ๆ เช่น ขนาดของพื้นที่ ความสูงของชั้น ขนาดของพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจมีผลต่อศักยภาพในการรองรับการใช้ประโยชน์ของนกได้แตกต่างกัน เริ่มมีงานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาเกี่ยวกับนกบนหลังคาเขียว ทั้งการศึกษาเพียงชนิดใดชนิดหนึ่งและศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของนก (Baumann, 2006; Deng and Jim, 2017; Washburn et al., 2016)

ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับนกบนหลังคาเขียว ซึ่งหลังคาเขียวช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้แก่ระบบนิเวศในเมืองตามนโยบายของกรุงเทพมหานคร (กองยุทธศาสตร์บริหารจัดการ, 2559) งานวิจัยนี้จึงศึกษาความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว รวมถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ของนก และวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากชนิดของนกในพื้นที่โดยเน้นขนาดพื้นที่และโครงสร้างสังคมพืชเป็นสำคัญ เพื่อให้ได้แนวทางการออกแบบและจัดการพื้นที่หลังคาเขียวเพื่อเป็นแหล่งอาศัยและแหล่งพักพิงของนกในเมือง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร
2. ศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกบางชนิดที่พบบนหลังคาเขียว
3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกกลางวันที่มาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว ความหลากหลายทางชีวภาพ รูปแบบการใช้ประโยชน์ และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนเมษายน 2559 ถึงเดือนพฤษภาคม 2560

1.4 นิยามศัพท์

หลังคาเขียว (green roof)	หมายถึง บริเวณด้านบนของบ้านหรืออาคารที่มีการปลูกพืชในลักษณะต่าง ๆ
พื้นที่สีเขียว (green area)	หมายถึง บริเวณที่มีการปลูกพืชในลักษณะต่าง ๆ
ความชุกชุม (abundance)	หมายถึง จำนวนของสิ่งมีชีวิตที่พบ
ประเภทการกินอาหาร (feeding guild)	หมายถึง กลุ่มของนกซึ่งกินอาหารประเภทเดียวกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

2.1 ระบบนิเวศในเมือง

การขยายตัวของเมือง ทำให้ระบบนิเวศธรรมชาติหายไป นอกจากจะทำให้ความหลากหลายของพืชและสัตว์ลดลงในทันที สัตว์อื่นที่เหลืออยู่อาจไม่สามารถปรับตัวเพื่อใช้ประโยชน์จากพื้นที่เมืองได้ เนื่องจากปัจจัยบางประการ เช่น การแก่งแย่งที่สูงขึ้นจากพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการอยู่อาศัย หรือการขาดแคลนแหล่งอาหาร จนท้ายที่สุดแล้วสัตว์เหล่านั้น โดยเฉพาะชนิดพันธุ์ท้องถิ่น (native species) จะลดจำนวนลงหรือสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ การขยายตัวของเมืองจึงส่งผลกระทบรุนแรงต่อความหลากหลายทางชีวภาพ สัตว์บางชนิดจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อใช้ประโยชน์ในระบบนิเวศเมืองซึ่งเป็นถิ่นอาศัยของมนุษย์ ซึ่งสัตว์เหล่านั้นอาจไปอาศัยอยู่ตามพื้นที่ธรรมชาติเดิมที่ยังคงหลงเหลืออยู่บ้าง (McKinney, 2002) แต่อาจน้อยเกินไปที่จะทำให้ประชากรของสัตว์ที่ลดจำนวนลงเพิ่มกลับขึ้นมาได้ ดังนั้นการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง (urban green space) จึงเป็นหนทางที่ช่วยทดแทนพื้นที่ธรรมชาติที่หายไปและช่วยบรรเทาปัญหาการลดลงของความหลากหลายได้ (Sandström et al., 2006)

พื้นที่สีเขียวในเมืองหมายถึงพื้นที่ขนาดต่าง ๆ ที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณนานาชนิด ยกตัวอย่าง เช่น สวนสาธารณะ สวนถนน สวนหย่อม (WHO, 2016) องค์กรอนามัยโลกแนะนำว่าควรมีพื้นที่สีเขียวในเมือง 16 ตารางเมตรต่อประชาชน 1 คน แต่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครแม้จะมีพื้นที่สีเขียวถึง 23,378,480.64 ตารางกิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วย สวนหย่อมขนาดเล็ก สวนถนน สวนหมู่บ้าน และสวนระดับย่าน ที่กระจายอยู่ตามเขตต่าง ๆ (สำนักสิ่งแวดล้อมและสำนักงานสวนสาธารณะ, 2553) กลับคิดเป็นสัดส่วนพื้นที่สีเขียวต่อผู้อยู่อาศัยเป็นเพียง 4 ตารางเมตรต่อคนเท่านั้น (มติชนออนไลน์, 2560) จึงมีนโยบายเพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพฯ เช่น การลดหย่อนภาษีสำหรับเอกชน หากปลูกต้นไม้และสามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมืองได้

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 5) 2558 ได้กำหนดให้อาคารอยู่อาศัยรวม โรงแรม และโรงพยาบาล ต้องจัดให้มีพื้นที่สีเขียวเพื่อส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยกำหนดให้ต้องมีพื้นที่สีเขียวในที่ว่างอย่างน้อยร้อยละ 50 และมีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวต่อผู้อยู่อาศัยในอาคารไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตรต่อ 1 คน และหากเป็นพื้นที่สีเขียวบนอาคารจะต้องเป็นพื้นที่ที่ผู้พักอาศัยทุกคนสามารถเข้าใช้ประโยชน์ได้ (ญาณิศา ศิริพรกิตติ และคณะ, 2558) พื้นที่สีเขียวบนอาคาร หรือ หลังคาเขียว อาจเป็นอีกหนทางหนึ่งซึ่งอาจช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมืองได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.2 ศักยภาพของพื้นที่สีเขียวในเมือง

การขยายตัวของเมืองส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงถิ่นอาศัยตามธรรมชาติของสัตว์เป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามการมีพื้นที่สีเขียวก็ยังช่วยรักษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตไว้ได้ ทั้งพื้นที่ธรรมชาติเดิม ที่มีพืชพรรณต่าง ๆ ทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม หรือพืชจำพวกหญ้าซึ่งต่างก็มีบทบาทและความสำคัญแตกต่างกันต่อการใช้ประโยชน์ของสัตว์ เช่น นก ทั้งการเป็นที่อยู่อาศัย การเป็นแหล่งอาหาร การช่วยลดการรบกวนจากมนุษย์ การรักษาไว้ซึ่งพื้นที่สีเขียวเดิมหรือการเพิ่มพื้นที่สีเขียวจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศเมือง ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของสัตว์จะเพิ่มขึ้นเมื่อพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้น (Carbó-Ramírez and Zuria, 2011)

ในปี 2008-2009 ได้มีการสำรวจสวน 25 แห่ง ในกรุงเทลอาวีฟและในเขตชานเมืองของประเทศอิสราเอล พบนกทั้งสิ้น 65 ชนิด จัดเป็นนกในเมืองหรือนกต่างถิ่น 9 ชนิด ซึ่งมีความชุกชุมสูงถึงร้อยละ 54 และเป็นนกอพยพร้อยละ 13 ซึ่งผู้วิจัยพบว่าจำนวนชนิดของไม้พุ่มส่งผลทางบวกต่อความหลากชนิดของนก โดยพบนกส่วนใหญ่ในพื้นที่ที่มีจำนวนชนิดของไม้ยืนต้นและไม้พุ่มสูง แต่มีการปกคลุมของไม้ยืนต้นและสนามหญ้าน้อย ในพื้นที่ที่มีไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่มปกคลุมสูงจะสามารถดึงดูดนกได้บางกลุ่ม เช่น นกที่เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นหรือนกที่ใช้ทรัพยากรสูงซึ่งนกเหล่านี้มักหากินบนไม้ยืนต้นที่เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นด้วย ส่วนนกที่เป็นชนิดพันธุ์พื้นเมืองมักหากินบนพืชพรรณพื้นเมือง ความหลากชนิดของนกจะสูงขึ้นในฤดูกาลอพยพ (Paker et al., 2014)

ฮ่องกงซึ่งเป็นอีกหนึ่งมหานครที่มีประชากรหนาแน่น และมีการพัฒนาของเมืองสูง ได้มีการประเมินถึงผลกระทบจากการพัฒนาของเมืองนี้ต่อสังคมของนก ในสวนสาธารณะ 30 แห่ง ทั้งสวนใหม่และสวนเก่า ในช่วงฤดูการอพยพและฤดูผสมพันธุ์ของนกช่วงปี 2010-2011 พบนกทั้งสิ้น 56 ชนิด นอกจากนี้ยังพบว่านกในพื้นที่สวนเก่ามีความหลากหลายสูงกว่าสวนปลูกใหม่ โดยจะพบนกประจำถิ่นเป็นชนิดพันธุ์เด่นในทั้งสองประเภท แต่ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นพบเฉพาะในสวนใหม่เท่านั้น และมักพบนกทำรังมากกว่าในพื้นที่สวนใหม่ รูปแบบการกระจายของนกมีความสัมพันธ์กับสวนที่มีความสม่ำเสมอของพืชพรรณสูงและมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ทั้งสวนใหม่และสวนเก่า (Zhou et al., 2012)

การศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อประชากรของนกในฤดูผสมพันธุ์ 38 ชนิด ในสวนสาธารณะ 26 แห่ง ในเมืองปักกิ่ง ประเทศจีน เมื่อปี 2012 พบว่าขนาดของพื้นที่สีเขียวในสวนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพบนก พื้นที่สีเขียวที่ล้อมรอบสวนสาธารณะเป็นปัจจัยที่ส่งผลทางบวกต่อสังคมของนกที่สืบพันธุ์ ทั้งนี้หญ้าและไม้พุ่มตามธรรมชาติก็เป็นปัจจัยที่สำคัญซึ่งธำรงประชากรแมลงไว้ได้ นกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์และนกที่สร้างรังบนไม้ยืนต้นจะได้ประโยชน์จากการมีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้จำพวกสน โดยพื้นที่นี้ช่วยเพิ่มความหลากชนิดของหญ้าและไม้พุ่ม รวมถึงช่วยเพิ่มความหลากหลายของไม้ยืนต้นด้วย นอกจากนี้จำนวนชนิดของแมลงยังส่งผลต่อสังคมของนกที่ผสมพันธุ์ (Huang et al., 2015)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

มหานครเซี่ยงไฮ้เป็นเมืองที่ใหญ่ที่สุดและมีประชากรอยู่หนาแน่นที่สุดในประเทศจีน การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่อาศัยย่อย (microhabitat) กับสังคมของนกในสวนสาธารณะ 40 แห่ง ในปี 2009-2010 เพื่อเป็นประโยชน์ในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเมือง พบว่าจำนวนชนิด ความชุกชุมและพฤติกรรมของนกมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิด ความหนาแน่น และโครงสร้างสังคมของพืช โดยนก 60 ชนิดที่พบเป็นนกที่พบในพื้นที่ไม้ยืนต้นที่มีไม้พุ่ม 55 ชนิด เป็นนกที่พบในพื้นที่ไม้ยืนต้นที่ไม่มีไม้พุ่ม 36 ชนิด และ 29 ชนิดพบในสนามหญ้า ทั้งนี้ความซับซ้อนของสังคมพืชและโครงสร้างสังคมพืชส่งผลทางบวกต่อองค์ประกอบสังคมของนก โดยจำนวนชนิดและความหลากหลายของไม้ที่มีเนื้อไม้เป็นปัจจัยที่สำคัญของพื้นที่อาศัยย่อยต่อจำนวนชนิด ความชุกชุมและความหนาแน่นของนก นอกจากนี้การปกคลุมของพืชในแนวนอนโดยเฉพาะไม้พุ่ม มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของนกในพื้นที่ที่มีการรบกวนจากมนุษย์สูงเช่นเมือง (Yang et al., 2015)

Chong et al. (2014) พบนก 136 ชนิด และผีเสื้อ 106 ชนิด จากการสำรวจพื้นที่สีเขียวริมถนน 28 แห่งที่สิงคโปร์ในปี 2010-2011 ซึ่งพบว่าพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณธรรมชาติมีความสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนชนิดของนกและผีเสื้อ พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้นที่ปลูกมีความสัมพันธ์ทางบวกต่อจำนวนชนิดของนกซึ่งพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้นนี้สามารถลดปัญหาของการรบกวนจากจากจราจรท้องถนนได้ ขณะที่พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยหญ้ามีความสัมพันธ์ทางลบต่อนก พืชพรรณธรรมชาติและพืชปลูกดึงดูดนกและผีเสื้อต่างชนิดกัน ซึ่งในพื้นที่พืชปลูกจะมีความคล้ายคลึงของสังคมนกสูงกว่าพื้นที่ธรรมชาติ

ในกรุงเทพมหานครมีการรายงานการพบนกตามพื้นที่สีเขียวต่าง ๆ ในเมืองเช่นกัน พบนก 96 ชนิดในพื้นที่สีเขียวในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เลอสม สถาปิตานนท์ และคณะ, 2556) 70 ชนิดในสวนลุมพินี (Upton, 2017a) และ 159 ชนิดในสวนวชิรเบญจทัศ (Upton, 2017b) ซึ่งนกส่วนใหญ่ที่พบเป็นนกประจำถิ่น เช่น นกกระจอกบ้าน *Passer montanus* นกกางเขนบ้าน *Copsychus saularis* นกกินปลีอกเหลือง *Cyrtostomus jugularis* นกตีทอง *Psilopogon haemacephala* นกอีแพรดแถบอก-ดำ *Leucocirca javanica* เป็นต้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
อันดับ CHARADRIIFORMES					
วงศ์ Turnicidae					
Turnix tanki	Yellow-legged Buttonquail	นกคุ่มอีดใหญ่		/	
อันดับ PICIFORMES					
วงศ์ Megalaimidae					
Psilopogon lineatus	Lineated Barbet	นกโพระดกธรรมดา		/	/
Psilopogon haemacephala	Coppersmith Barbet	นกตีทอง	/	/	/
อันดับ CORACIIFORMES					
วงศ์ Coraciidae					
Coracias benghalensis	Indian Roller	นกตะขาบทุ่ง	/	/	/
Eurystomus orientalis	Dollarbird	นกตะขาบดง		/	/
วงศ์ Upupidae					
Upupa epops	Eurasian Hoopoe	นกกะรางหัวขวาน		/	
วงศ์ Alcedinidae					
Alcedo atthis	Commom Kingfisher	นกกะเต็นน้อยธรรมดา	/	/	/
Ceyx erithaca	Black-backed Kingfisher	นกกะเต็นน้อยสามนิ้วหลังดำ		/	
Pelargopsis capensis	Stork-billed Kingfisher	นกกะเต็นใหญ่ธรรมดา		/	
Halcyon coromanda	Ruby Kingfisher	นกกะเต็นแดง		/	
Halcyon smyrnensis	White-throated Kingfisher	นกกะเต็นอกขาว		/	
Halcyon pileata	Black-capped Kingfisher	นกกะเต็นหัวดำ	/	/	/
วงศ์ Meropidae					
Merops orientalis	Little Green Bee-eater	นกจาบคาเล็ก			/
Merops viridis	Blue-throated Bee-eater	นกจาบคาคอสีฟ้า		/	
Merops philippinus	Blue-tailed Bee-eater	นกจาบคาหัวเขียว	/	/	/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
อันดับ CUCULIFORMES					
วงศ์ Cuculidae					
Clamator coromandus	Chestnut-winged Cuckoo	นกคัคคูหงอน		/	
Cuculus micropterus	Indian Cuckoo	นกคัคคูพันธุ์อินเดีย		/	
Cuculus saturatus	Himalayan Cuckoo	นกคัคคูพันธุ์หิมาลัย	/	/	
Hierococcyx sparverioides	Large Hawk Cuckoo	นกคัคคูเหยี่ยวใหญ่		/	
Hierococcyx nisicolor	Hodgson's Hawk Cuckoo	นกคัคคูเหยี่ยวอกแดง		/	
Surniculus lugubris	Asian Drongo Cuckoo	นกคัคคูแซงแซว	/	/	
Cacomantis merulinus	Plaintive Cuckoo	นกอีวาบตั๊กแตน	/	/	/
Chrysococcyx maculatus	Asian Emerald Cuckoo	นกคัคคูมรกต	/	/	/
Chrysococcyx xanthorhynchus	Violet Cuckoo	นกคัคคูสีม่วง	/		
Phaenicophaeus tristis	Green-billed Malkoha	นกบั้งรอกใหญ่		/	
Eudynamys scolopaceus	Asian Koel	นกกาเหว่า	/	/	/
Centropus sinensis	Greater Coucal	นกกะปูดใหญ่		/	/
อันดับ PSITTACIFORMES					
วงศ์ Psittaculidae					
Psittacula eupatria	Alexandrine Parakeet	นกแก้วโม่ง	/		/
Psittacula alexandri	Red-breasted Parakeet	นกแขกเต้า	/		/
อันดับ APODIFORMES					
วงศ์ Apodidae					
Aerodramus brevirostris	Himalayan Swiftlet	นกแอ่นพันธุ์หิมาลัย		/	
Aerodramus germani	Germain's Swiftlet	นกแอ่นกินรัง		/	
Cypsiurus balasiensis	Asian Palm Swiftlet	นกแอ่นตาล	/	/	/
Apus nipalensis	House Swift	นกแอ่นบ้าน	/	/	/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
อันดับ STRIGIFORMES					
วงศ์ Strigidae					
Asio flammeus	Short-eared Owl	นกเค้าแมวหูสั้น		/	
Ninox scutulata	Brown Boobook	นกเค้าเหยี่ยว		/	
Ninox japonica	Northern Boobook	นกเค้าเหยี่ยวพันธุ์เหนือ		/	
Otus sunia	Oriental Scops Owl	นกเค้าหูยาวเล็ก			/
Otus lettia	Collared Scops Owl	นกเค้ากู่		/	/
Taenioglaux cuculoides	Asian Barred Owl	นกเค้าโมง		/	
Glaucidium perlatum	Spotted Owlet	นกเค้าจุด		/	/
อันดับ CAPRIMULGIFORMES					
วงศ์ Caprimulgidae					
Caprimulgus jotaka	Grey Nightjar	นกตบยุงภูเขา		/	
Caprimulgus macrurus	Large-tailed Nightjar	นกตบยุงหางยาว		/	
อันดับ COLUMBIFORMES					
วงศ์ Columbidae					
Columba livia	Rock Pigeon	นกพิราบป่า	/	/	/
Spilopelia chinensis	Spotted Dove	นกเขาใหญ่	/	/	/
Streptopelia tranquebarica	Red Collared Dove	นกเขาไฟ	/	/	/
Geopelia striata	Zebra Dove	นกเขาชวา	/	/	/
Treron curvirostra	Thick-billed Green-Pigeon	นกเขาเปล้าธรรมดา	/	/	
อันดับ GRUIFORMES					
วงศ์ Rallidae					
Rallina eurizonoides	Slaty-legged Crake	นกอัญชันป่าขาเทา			/
Amaurornis phoenicurus	White-throated Waterhen	นกกวัก	/	/	/
Limnobaenus fusca	Ruddy-breasted Crake	นกหนูแดง			/
Gallicrex cinerea	Watercock	นกอีลุ้ม		/	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
อันดับ CHARADRIIFORMES					
วงศ์ Scolopacidae					
Actits hypoleucus	Common Sandpiper	นกเด้าดิน		/	
วงศ์ Charadriidae					
Vanellus cinereus	Grey-headed Lapwing	นกกระแตหัวเทา		/	
อันดับ FALCONIFORMES					
วงศ์ Accipitridae					
Aviceda leuphotes	Black Baza	นกเหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ			
Milvus migrans	Black Kite	นกเหยี่ยวดำ			/
Tachyspiza badia	Shikra	นกเหยี่ยวนกเขาชิครา		/	
Tachyspiza soloensis	Chinese Sparrowhawk	นกเหยี่ยวนกเขาพันธุ์จีน		/	
Tachyspiza gularis	Japanese Sparrowhawk	นกเหยี่ยวนกเขาพันธุ์ญี่ปุ่น		/	
Lophospiza trivirgata	Crested Goshawk	นกเหยี่ยวนกเขาหงอน		/	
Clanga clanga	Greater Spotte Eagle	นกอินทรีปีกลาย		/	
Falco tinnunculus	Eurasian Kestrel	นกเหยี่ยวเคสเตล	/	/	/
Falco peregrinus	Peregrine Falcon	นกเหยี่ยวเพเรกริน		/	/
อันดับ CICONIIFORMES					
วงศ์ Ardeidae					
Egretta gazetta	Little Egret	นกยางเปีย	/	/	/
Casmerodius modestus	Eastern Great Egret	นกยางโทนใหญ่		/	
Bubulcus coromandus	Eastern Cattle Egret	นกยางควาย		/	
Mesophoyx intermedia	Intermediate Egret	นกยางโทนน้อย		/	
Ardea cinerea	Grey Heron	นกกระสานวล		/	
Nycticorax nycticorax	Black-crowned Night Heron	นกแขวก	/	/	
Ardeola grayii	Indian Pond Heron	นกยางกรอกพันธุ์อินเดีย		/	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
Ardeola bacchus	Chinese Pond Heron	นกยางกรอกพันธุ์จีน	/	/	/
Ardeola speciosa	Javan Pond Heron	นกยางกรอกพันธุ์ชวา	/	/	/
Butorides virescens	Little Heron	นกยางเขียว		/	/
Ixobrychus flavicollis	Black Bittern	นกยางดำ		/	
Ixobrychus sinensis	Yellow Bittern	นกยางไฟหัวดำ		/	
Ixobrychus cinnamomeus	Cinnamon Bittern	นกยางไฟธรรมดา		/	
วงศ์ Ciconiidae					
Mycteria leucocephala	Painted Stork	นกกาบบัว		/	/
Anastomus oscitans	Asian Openbill	นกปากห่าง		/	
อันดับ PELECANIFORMES					
วงศ์ Pelecanidae					
Pelecanus philippensis	Spot-billed Pelican	นกกระทุง			/
อันดับ PASSERIFORMES					
วงศ์ Pittidae					
Pitta sordida	Hooded Pitta	นกแต้วแล้วอกเขียว			/
Pitta moluccensis	Blue-winged Pitta	นกแต้วแล้วธรรมดา		/	
วงศ์ Chloropseidae					
Chloropsis aurifrons	Golden-fronted Leafbird	นกเขียวก้านตองหน้าผากสีทอง		/	
วงศ์ Laniidae					
Lanius tigrinus	Tiger Shrike	นกอีเสือลายเสือ	/	/	/
Lanius cristatus	Brown Shrike	นกอีเสือสีน้ำตาล	/	/	/
Lanius collurioides	Burmese Shrike	นกอีเสือหลังแดง	/		
Lanius schach	Long-tailed Shrike	นกอีเสือหัวดำ		/	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
วงศ์ Corvidae					
Crypsirina temia	Racket-tailed Treepie	นกกาแวน		/	
Corvus levaillantii	Eastern Jungle-Crow	อีกา	/	/	/
วงศ์ Oriolidae					
Oriolus chinensis	Black-naped Oriole	นกขมิ้นท้ายทอยดำ	/	/	/
วงศ์ Campephagidae					
Lalage melaschistos	Black-winged Cuckooshrike	นกเฉี่ยวบุ้งใหญ่	/	/	/
Pericrocotus cantonensis	Brown-rumped Minivet	นกพญาไฟตะโพกสีน้ำตาล		/	
Pericrocotus divaricatus	Ashy Minivet	นกพญาไฟสีเทา		/	
Pericrocotus cinnamomeus	Small Minivet	นกพญาไฟเล็ก	/	/	
วงศ์ Rhipiduridae					
Leucocirca javanica	Malaysian Pied Fantail	นกอีแพรดแถบอกดำ	/	/	/
วงศ์ Dicruridae					
Edolius leucophaeus luecugenis	Ashy Drongo	นกแซงแซวสีเทา	/	/	/
Dicrurus macrocercus	Black Drongo	นกแซงแซวหางปลา	/	/	/
Dicrurus annectans	Crow-billed Drongo	นกแซงแซวปากกา		/	
Dicrurus hottentottus	Hair-crested Drongo	นกแซงแซวหงอนขน		/	
Dicrurus remifer	Lesser Racket-tailed Drongo	นกแซงแซวหางบ่วงเล็ก		/	
Dicrurus paradiseus	Greater Racket-tailed Drongo	นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่		/	
วงศ์ Aegithinidae					
Aegithina tiphia	Common Iora	นกขมิ้นน้อยธรรมดา	/	/	/
วงศ์ Monarchidae					
Hypothymis azurea	Black-naped Monarch	นกจับแมลงจุกดำ	/	/	/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
Terpsiphone paradisi	Asian Paradise-Flycatcher	นกแซวสวรรค์	/	/	/
วงศ์ Muscicapidae					
Monticola gularis	White-throated Rock-Thrush	นกกระเบื้องคอขาว		/	/
Monticola solitarius	Blue Rock Thrush	นกกระเบื้องผา		/	/
Cyornis brunneatus	Brown-chested Jungle-Flycatcher	นกจับแมลงอกสีน้ำตาลอ่อน		/	
Muscicapa sibirica	Dark-sided Flycatcher	นกจับแมลงสีคล้ำ	/	/	
Muscicapa latirostris	Asian Brown Flycatcher	นกจับแมลงสีน้ำตาล	/	/	/
Muscicapa williamsoni	Brown-streaked Flycatcher	นกจับแมลงสีน้ำตาลท้องลาย	/		/
Muscicapa ferruginea	Ferruginous Flycatcher	นกจับแมลงสีน้ำตาลแดง		/	
Ficedula zanthopygia	Yellow-rumped Flycatcher	นกจับแมลงตะโพกเหลือง		/	
Ficedula narcissina	Narcissus Flycatcher	นกจับแมลงคิ้วเหลือง		/	
Ficedula mugimaki	Mugimaki Flycatcher	นกจับแมลงดำอกสีส้ม	/	/	/
Ficedula albicilla	Taiga Flycatcher	นกจับแมลงคอแดง	/	/	/
Cyanoptila cyanomelana	Blue-and-White Flycatcher	นกจับแมลงสีฟ้าท้องขาว		/	
Cyornis banyumas	Hill Blue Flycatcher	นกจับแมลงคอน้ำตาลแดง		/	/
Cyornis glaucicomans	Chinese Blue Flycatcher	นกจับแมลงพันธุ์จีน		/	/
Cyornis hainanus	Hainan Blue Flycatcher	นกจับแมลงอกสีฟ้า			/
Eumyias thalassinus	Verditer Flycatcher	นกจับแมลงสีฟ้า		/	
Calliope calliope	Siberian Rubythroat	นกคอทับทิม		/	/
Cyanecula svecica	Bluethroat	นกคอมรกต		/	
Larvivora cyane	Siberian Blue Robin	นกเขนน้อยไซบีเรีย		/	/
Copsychus saularis	Oriental Magpie-Robin	นกกางเขนบ้าน	/	/	/
Kittacincla malabarica	White-rumped Shama	นกกางเขนดง		/	
Saxicola stejnegeri	Eastern Stonechat	นกยอดหญ้าหัวดำ		/	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
วงศ์ Turdidae					
Geokichla citrina	Orange-headed Thrush	นกเดินดงหัวสีส้ม		/	/
Geokichla sibirica	Siberian Thrush	นกเดินดงสีเทาดำ		/	
Turdus cardis	Japanese Thrush	นกเดินดงพันธุ์ญี่ปุ่น		/	
Turdus obscurs	Eyebrowed Thrush	นกเดินดงสีคล้ำ		/	
วงศ์ Stenostiridae					
Culicicapa ceylonensis	Grey-headed Canary-Flycatcher	นกจับแมลงหัวเทา		/	
วงศ์ Sturnidae					
Pastor roseus	Rosy Starling	นกกิ้งโครงสีกุหลาบ		/	
Spodiopsar cineraceus	White-cheeked Starling	นกกิ้งโครงแก้มขาว	/		
Gracupica contra	Asian Pied Starling	นกเอี้ยงด่าง	/	/	/
Gracupica nigricollis	Black-collared Starling	นกกิ้งโครงคอดำ	/	/	/
Acridotheres burmannicus	Vinous-breasted Starling	นกกิ้งโครงหัวสีนวล	/		/
Acridotheres tristis	Common Myna	นกเอี้ยงสาริกา	/	/	/
Acridotheres grandis	White-vented Myna	นกเอี้ยงหงอน	/	/	/
Gracula religiosa	Hill Myna	นกขุนทอง	/	/	
วงศ์ Hirundinidae					
Artamus fuscus	Ashy Woodswallow	นกแอ่นพง		/	/
Cecropis daurica	Red-rumped Swallow	นกนางแอ่นตะโพกแดง		/	
Hirundo rustica	Barn Swallow	นกนางแอ่นบ้าน	/	/	
วงศ์ Pycnonotidae					
Pycnonotus zeylanicus	Straw-headed Bulbul	นกปรอดแม่ทะ		/	
Pycnonotus jocosus	Red-whiskered Bulbul	นกปรอดหัวโขน		/	/
Pycnonotus finlaysoni	Stripe-throated Bulbul	นกปรอดคอลาย		/	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
Pycnonotus goiavier	Yellow-vented Bulbul	นกปรอดหน้านวล	/	/	/
Pycnonotus blanfordi	Streak-eared Bulbul	นกปรอดสวน	/	/	/
วงศ์ Cisticolidae					
Prinia inornata	Plain Prinia	นกกระจิบหญ้าสีเรียบ		/	/
Orthotomus sutorius	Common Tailorbird	นกกระจิบธรรมดา	/	/	/
วงศ์ Locustellidae					
Locustella lanceolata	Lanceolated Warbler	นกพงตั๊กแตนอกลาย		/	/
Locustella certhiola	Rusty-rumped Warbler	นกพงตั๊กแตนท้ายทอยสีเทา		/	
วงศ์ Acrocephalidae					
Titiza bistrigiceps	Black-browed Reed Warbler	นกพงคิ้วดำ			/
Notiocichla concinens	Blunt-winged Reed Warbler	นกพงนาพันธุ์จีน			/
Acrocephalus orientalis	Oriental Reed Warbler	นกพงใหญ่พันธุ์ญี่ปุ่น		/	/
Arundinax aedon	Thick-billed Reed Warbler	นกพงใหญ่ปากหนา	/	/	/
วงศ์ Cisticolidae					
Orthotomus sutorius	Common Tailorbird	นกกระจิบธรรมดา	/	/	/
วงศ์ Phylloscopidae					
Seicercus soror	Plain-tailed Warbler	นกกระจ้อยหางสีเรียบ		/	
Phylloscopus fuscatus	Dusky Warbler	นกกระจิ๊ดสีคล้ำ		/	/
Phylloscopus schwazi	Radde's Warbler	นกกระจิ๊ดปากหนา		/	
Abrornis innornatus	Yellow-browed Warble	นกกระจิ๊ดธรรมดา	/	/	/
Acanthopneuste borealis	Arctic Warbler	นกกระจิ๊ดขั้วโลกเหนือ		/	/
Acanthopneuste plumbeitarsus	Two-barred Warbler	นกกระจิ๊ดเขียวปีกสองแถบ	/	/	
Cryptigata reguloides	Blyth's Leaf Warbler	นกกระจิ๊ดหางขาวใหญ่		/	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
Pycnosphrys coronatus	Eastern-crowned Warbler	นกกระจิ๊ดหัวมงกุฎ		/	
วงศ์ Parulidae					
Myiothlypis signata	Pale-legged Leaf Warbler	นกกระจิ๊ดขาสีเนื้อ		/	/
วงศ์ Cisticolidae					
Poliolais lopezi	White-tailed Leaf Warbler	นกกระจิ๊ดหาขาวตะวันออก		/	
วงศ์ Leiothrichidae					
Pterorhinus chinensis	Black-throated Laughingthrush	นกกะรางคอดำ			/
วงศ์ Dicaeidae					
Pachyglossa chrysorrhea	Yellow-vented Flowerpecker	นกกาฝากก้นเหลือง			/
Dicaeum cruentatum	Scarlet-backed Flowerpecker	นกสีชมพูสวน	/	/	/
วงศ์ Nectariniidae					
Anthreptes malacensis	Brown-throated Sunbird	นกกินปลีคอสีน้ำตาล		/	
Cyrtostomus jugularis	Olive-backed Sunbird	นกกินปลีอกเหลือง	/	/	/
วงศ์ Motacillidae					
Motacilla alba	White Wagtail	นกอุ้มบาตร		/	/
Montacilla tschutschensis	Yellow Wagtail	นกเด้าลมเหลือง	/		
Monticilla cinerea	Grey Wagtail	นกเด้าลมหลังเทา		/	/
Dendronanthus indicus	Forest Wagtail	นกเด้าลมดง		/	
Corydalla richardi	Richard's Pipit	นกเด้าดินทุ่งใหญ่	/	/	/
Corydalla rufulus	Paddyfield Pipit	นกเด้าดินทุ่งเล็ก	/	/	/
Anthus hodgsoni	Olive-backed Pipit	นกเด้าดินสวน		/	
วงศ์ Passeridae					
Passer domesticus	House Sparrow	นกกระจอกใหญ่	/	/	/
Passer flaveolus	Plain-backed Sparrow	นกกระจอกตาล	/	/	/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 รายชื่อชนิดนกที่พบในพื้นที่สีเขียวในกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ชนิด (Boyd, 2017)	ชื่อสามัญ (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ชื่อไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555)	ก	ข	ค
Passer montanus	Eurasian Tree Sparrow	นกกระจอกบ้าน	/	/	/
วงศ์ Ploceidae					
Ploceus manyar	Streaked Weaver	นกกระจาบอกลาย			/
Ploceus phillippinus	Baya Weaver	นกกระจาบธรรมดา	/		/
วงศ์ Estrildidae					
Lonchura striata	White-rumped Munia	นกกระติ๊ดตะโพกขาว	/		
Lonchura punctulata	Scaly-breasted Munia	นกกระติ๊ดขี้หมู	/	/	/

ก: สวนลุมพินี (Upton, 2017a), ข: สวนวชิรเบญจทัศ (Upton, 2017b) และ ค: จุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย (เลอสม สถาปิตานนท์ และคณะ, 2556)

2.3 หลังคาเขียว

หลังคาเขียว (green roof) คือ บริเวณด้านบนของบ้านหรืออาคารที่มีการปลูกพืชในลักษณะต่างๆ (Whittinghill and Rowe, 2011) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีมาหลายร้อยปี โดยมีวัตถุประสงค์การสร้างเพื่อลดความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคาร

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 หลาย ๆ ประเทศในยุโรป เช่น สวิตเซอร์แลนด์ เยอรมัน และออสเตรีย เริ่มมีการดำเนินการปรับปรุงอาคารใหม่โดยใช้หลังคาเขียว จึงเริ่มมีการออกแบบหลังคาเขียวเพื่อภูมิทัศน์เกิดขึ้น และมีการพัฒนาหลังคาเขียวมาสู่รูปแบบในปัจจุบัน ในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 หลังคาเขียวได้รับความสำคัญเนื่องจากเริ่มมีความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศเมืองและเห็นถึงประโยชน์ต่าง ๆ ของหลังคาเขียว (Fernández Cañero and González Redondo, 2010) เช่น ช่วยลดพลังงาน ช่วยลดมลพิษทางอากาศ ลดเสียงรบกวน เป็นต้น

โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้ตามประเภทการดูแลซึ่งสะท้อนถึงความลึกของดินปลูกที่แตกต่างกัน ทำให้มีความสามารถในการรองรับพืชได้แตกต่างกัน (Hui and Chan, 2011) เดชา บุญค้ำ (2553) ได้แบ่งหลังคาเขียวไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. หลังคาเขียวประเภทดูแลมาก (intensive green roof) เป็นหลังคาเขียวที่ออกแบบเพื่อความสวยงามมีความหลากหลายของพืชพรรณ จึงต้องการการดูแลมาก ทั้งการรดน้ำ การตัดแต่ง รวมถึงใช้งบประมาณในการสร้างและการดูแลสูงด้วย

2. หลังคาเขียวประเภทกึ่งดูแล (semi-intensive green roof) เป็นหลังคาเขียวที่ต้องการการดูแลปานกลาง อาจมีการรดน้ำบ้างแต่ไม่ได้ต้องการการดูแลสูงเท่าหลังคาเขียวประเภทดูแลมาก

3. หลังคาเขียวประเภทปล่อย (extensive green roof) เป็นหลังคาเขียวที่มีวัตถุประสงค์การสร้างเพื่อประหยัดพลังงาน ปลูกพืชที่ทนและต้องการน้ำน้อย ไม่จำเป็นต้องรดน้ำ อาศัยเพียงน้ำฝนจากธรรมชาติ

หลังคาเขียวทั้ง 3 ประเภทนี้อาศัยเทคโนโลยีในการในการปลูกพืช โดยประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ ดังนี้

1. ชั้นของพืช (vegetation layer) ซึ่งแตกต่างกันตามการออกแบบ การปลูกพืชหลากหลาย เช่น ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม พืชล้มลุก ขึ้นกับความลึกของชั้นวัสดุปลูก

2. ชั้นวัสดุปลูก (growing medium layer) โดยชั้นวัสดุปลูกของหลังคาเขียวทั้ง 3 ประเภทมีความลึกแตกต่างกัน หลังคาเขียวประเภทดูแลมากจะมีชั้นของวัสดุปลูกลึกที่สุดและประกอบด้วยอินทรียสารสูงที่สุดด้วย ส่วนหลังคาเขียวแบบปล่อยจะมีความลึกของชั้นนี้ต่ำที่สุด ส่งผลให้รองรับชนิดพืชได้แตกต่างกันดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

3. ชั้นวัสดุกรอง (filter fabric layer) เป็นชั้นที่ป้องกันอนุภาคของชั้นวัสดุปลูกล่วงหล่นสู่ชั้นถัดไป เพื่อไม่ให้เกิดการอุดตันจากวัสดุต่าง ๆ

4. ชั้นระบายน้ำ (drainage layer) เป็นชั้นที่ป้องกันการขังของน้ำทำให้น้ำบนหลังคาเขียวมีการระบายได้ดี

5. ชั้นที่ช่วยป้องกันการชอนไชราก (root protection layer) เป็นชั้นที่ช่วยป้องกันการชอนไชของรากพืชซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายของตัวอาคารได้

6. ชั้นฉนวนกันความร้อน (insulation layer) เป็นชั้นที่อาจเสริมเข้ามาเพื่อควบคุมการแลกเปลี่ยนอุณภูมิของหลังคาเขียวกับตัวอาคาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7. ชั้นกันซึม (waterproofing layer) เป็นชั้นที่แบ่งตัวหลังคาเขียวออกจากโครงสร้างอาคารที่ช่วยป้องกันการซึมของน้ำเข้าสู่ตัวอาคาร โดยมากมักเป็นยางหรือพลาสติกพีวีซี

8. ชั้นโครงสร้างอาคาร (roof deck) เป็นชั้นของโครงสร้างอาคารเดิม (Cantor, 2008)

นอกจากนี้ยังมีหลังคาเขียวประเภทอื่น ๆ อีก เช่น สวนหลังคา (rooftop garden) ซึ่งหมายถึง หลังคาที่ปลูกพืชในกระถาง แทนการใช้วัสดุปลูกบนหลังคาโดยตรง (Hake, 2007)

ในกรุงเทพมหานครมีหลังคาเขียวทั้งสิ้น 128 แห่ง กระจายอยู่ตามเขตต่าง ๆ รวมเป็นพื้นที่สีเขียวทั้งหมด 150,350.74 ตารางเมตร คิดเป็นสัดส่วนพื้นที่สีเขียว 0.03 ตารางเมตรต่อคน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมและสำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล, 2558) จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่ายังมีหลังคาเขียวหลายแห่งที่ไม่ได้รายงานในข้อมูลของสำนักสิ่งแวดล้อม จึงคาดว่าน่าจะมีหลังคาเขียวกระจายอยู่ตามเขตต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานครอีกมาก โดยเฉพาะอาคารเอกชนและที่พักอาศัยต่าง ๆ นอกจากนี้

หลังคาเขียวส่วนใหญ่ในกรุงเทพมหานครยังเป็นหลังคาเขียวประเภทต้องการการดูแลมาก และมีหลังคาเขียวที่เป็นสวนหลังคาที่มีเฉพาะไม้กระถางด้วย

2.4 ระบบนิเวศบนหลังคาเขียว

หลังคาเขียวเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่สีเขียวในเมือง มีศักยภาพในการเป็นระบบนิเวศที่ช่วยรองรับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้เหมือนกับพื้นที่สีเขียวในเมืองประเภทอื่น ถึงแม้หลังคาเขียวอาจมีข้อจำกัดด้านความสูง (Hake, 2007) แต่ไม่เป็นอุปสรรคต่อสัตว์บางกลุ่ม เช่น สัตว์ขาข้อ ค้างคาว และนก

หลังคาเขียวแบบปล่อย มีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อลดความร้อนที่จะเข้าสู่ตัวอาคาร จึงปลูกพืชที่ไม่ต้องดูแลมาก ได้แก่ พืชจำพวกหญ้า หรือพืชทนแล้งอื่น ๆ หลังคาเขียวประเภทกึ่งดูแลต้องการการดูแลบ้างและสามารถปลูกพืชจำพวกหญ้าและไม้พุ่มหรือไม้ดอกสวยงามได้บ้าง ขณะที่หลังคาเขียวประเภทดูแลมาก มีวัตถุประสงค์เพื่อความสวยงาม หรือเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ จึงได้รับการออกแบบให้สามารถปลูกไม้ยืนต้น หญ้าและไม้พุ่มได้ จากการออกแบบดังกล่าวจึงทำให้เกิดความแตกต่างกันของสังคมพืชในแนวดิ่ง ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน

แม้จะมีความแตกต่างกันเนื่องจากการออกแบบและการดูแล หลังคาเขียวก็มีพื้นที่อาศัย พืชอาหาร รวมถึงอินทรียสารในดิน ทำให้สามารถรองรับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลังได้ หลังคาเขียวในกรุงลอนดอนสามารถรองรับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังได้หลากหลาย ทั้งแมงมุม ด้วง มด ผึ้งและต่อ แมลงบางชนิดที่พบยังเป็นชนิดพันธุ์หายากอีกด้วย (Kodas, 2006) จากการศึกษาของ MacIvor and Lundholm (2011) ด้วยการใช้กับดักหลุมเปรียบเทียบจำนวนชนิด ความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ของแมลง พบว่าหลังคาเขียวสามารถรองรับแมลงได้ไม่แตกต่างจากพื้นราบเมื่อทดสอบทางสถิติ ซึ่งแมลงเหล่านี้มีนิเวศบริการด้านต่าง ๆ เช่น การเป็นพาหะถ่ายเรณู (pollinator) การควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชบนหลังคาเขียว การช่วยย่อยสลายอินทรียสาร รวมถึงการเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อาหาร (MacIvor and Ksiazek, 2015)

นอกจากหลังคาเขียวจะเป็นที่อยู่อาศัยให้แก่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแล้ว ยังเป็นที่อยู่อาศัยให้แก่สัตว์มีกระดูกสันหลังได้ด้วย Parkins and Clark (2015) จำแนกค้างคาวได้ 5 ชนิดจากคลื่นเสียงบนหลังคาเขียวและหลังคาว่างเปล่าในนิวยอร์กซิตี้ และพบว่าค้างคาวเหล่านี้มีกิจกรรมต่าง ๆ บนหลังคาเขียวบนหลังคาเขียวสูงกว่า ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากบนหลังคาเขียวมีแมลงซึ่งเป็นอาหารของค้างคาวมากกว่าหลังคาเปล่า จึงดึงดูดให้ค้างคาวมายังหลังคาเขียวเพื่อมาหาอาหาร

สิ่งมีชีวิตอีกกลุ่มหนึ่งที่สามารถใช้หลังคาเขียว คือ นก จากการมีพื้นที่ มีแหล่งน้ำและแหล่งอาหาร ซึ่งอาจเป็นเมล็ดพันธุ์พืช แมลงหรือสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มอื่น ๆ ที่พบบนหลังคาเขียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตัวอย่างการศึกษาหลังคาเขียวในประเทศสวิตเซอร์แลนด์พบนก 25 ชนิด และพบนก 26 ชนิด ที่มาใช้ประโยชน์บนหลังคาเขียวในประเทศสวีเดน (Fernández Cañero and González Redondo, 2010) ดังนั้นเป็นเรื่องที่น่าสนใจว่า หลังคาเขียวสามารถช่วยรักษาความหลากหลายของนกได้ (Williams et al., 2014)

Deng and Jim (2017) พบพืชมีท่อลำเลียง 94 ชนิดกระจายพันธุ์โดยอาศัยลมและนกมาบนหลังคาเขียวแบบปล่อยในฮ่องกง ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (succession) ในระหว่างที่ศึกษาในปี 2011-2013 และพบนก 16 ชนิดในพื้นที่ เป็นนกประจำถิ่น 10 ชนิด และนกอพยพ 6 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์ และนกกินแมลง

2.5 การศึกษานกบนหลังคาเขียว

หลังคาเขียวขนาด 15,000 ตารางเมตรในประเทศอังกฤษซึ่งได้ออกแบบเลียนแบบพื้นที่ทิ้งร้างจากสงครามโลกครั้งที่ 2 สามารถเป็นที่ผสมพันธุ์ของนกเขนสีดำ *Phoenicurus ochrurus* ซึ่งมีประชากรอยู่เพียง 50-100 คู่ที่ได้รับการคุ้มครอง เพื่อทดแทนพื้นที่อาศัยที่ได้รับการฟื้นฟูให้เป็นเมืองและดึงดูดให้นกชนิดนี้เข้ามาใช้พื้นที่ (Grant, 2006) ในประเทศไทยนกชนิดนี้เป็นนกพลัดหลงที่มีโอกาสอพยพเข้ามาในฤดูหนาว (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555) การศึกษาในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ได้ประเมินถึงศักยภาพของหลังคาเขียวในการเป็นที่สร้างรังวางไข่ของนกหัวโตเล็กขาเหลือง *Charadrius dubius* และนกกระแตหงอน *Vanellus vanellus* หลังจากพบว่า นกทั้ง 2 ชนิด ได้มาอาศัยบนหลังคาเขียวแบบปล่อย เนื่องจากพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งเป็นถิ่นอาศัยตามธรรมชาติถูกรบกวนด้วยการเกษตร ผลการศึกษาพบว่า ควรออกแบบให้มีน้ำและอาหารเพื่อช่วยให้ลูกนกสามารถอยู่รอดได้ (Brenneisen, 2006) นกอาจมาใช้ประโยชน์หลังคาเขียวเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ เช่น การเกาะพัก การกินอาหาร การกินน้ำ การเก็บวัสดุไปสร้างรัง เป็นต้น (Fernández Cañero and González Redondo, 2010)

หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญในการเป็นที่อยู่อาศัยให้แก่นก คือ ขนาดของพื้นที่ (Fernández Cañero and González Redondo, 2010) ซึ่งยังคงเป็นปัญหาว่า หลังคาเขียวควรจะมีพื้นที่เท่าไรจึงจะสามารถรักษาประชากรและสังคมของนกไว้ได้ (Taylor, 2008) ขนาดของพื้นที่สีเขียวของหลังคาเขียวจึงเป็นปัจจัยที่น่าศึกษา (Eakin, 2012)

นอกจากขนาดของพื้นที่แล้ว ขนาดของพื้นที่สีเขียวเป็นอีกปัจจัยที่น่าสนใจ ซึ่งมีการศึกษาพบว่า ความหลากหลายของนกจะเพิ่มขึ้นได้เมื่อมีพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้น โดยพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยเรือนยอดของไม้ยืนต้นจะส่งผลให้มีความหลากชนิดของนกเพิ่มขึ้นได้ รวมทั้งยังช่วยบรรเทาการลดจำนวนลงของนกในบริเวณที่มีการจราจร (Chong et al., 2014) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ดังกล่าวช่วยเพิ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แหล่งหลบภัยและอาจเพิ่มแหล่งอาหารให้แก่นก ซึ่งอาหารเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญของถิ่นที่อยู่ของนกเช่นกัน (Fernández Cañero and González Redondo, 2010)

ความซับซ้อนและโครงสร้างของสังคมพืชมีผลทางบวกต่อองค์ประกอบสังคมนก นอกจากจำนวนชนิดและความหลากหลายของไม้ยืนต้นจะมีความสำคัญต่อจำนวนชนิด ความชุกชุมและความหลากหลายของนกแล้ว การมีไม้พุ่มปกคลุมในพื้นที่เป็นลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของพื้นที่ต่อการอยู่อาศัยของนกในที่ที่มีการรบกวนจากมนุษย์สูงอย่างระบบนิเวศเมือง (Yang et al., 2015) โดยไม้พุ่มช่วยเพิ่มที่สร้างรัง (Leston and Rodewald, 2006) แหล่งหลบภัย (Fernández-Juricic et al., 2001) และทรัพยากรอาหาร (Melles et al., 2003) ให้แก่นกได้

เมื่อพิจารณาประเภทการกินอาหารที่แตกต่างกัน Zhou et al. (2012) จำแนกนกที่พบในพืนที่สีเขียวในเมืองได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ นกกินเมล็ด นกกินทั้งพืชและสัตว์ นกกินทั้งแมลงและผลไม้ นกกินแมลงและนกกินผลไม้ โดยพบว่า นกกินเมล็ดและนกกินได้ทั้งพืชทั้งสัตว์เป็นนกที่มีจำนวนชนิดและความชุกชุมสูง และพบนกกินแมลงพบน้อยกว่านกทั้งสองกลุ่มมาก แต่การศึกษาของ Lim and Sodhi (2004) พบจำนวนชนิดของนกกินแมลงสูงสุด แต่นกที่มีความชุกชุมสูงที่สุดกลับเป็นนกกินได้ทั้งพืชและสัตว์และนกกินเมล็ดเป็นนกที่มีความชุกชุมสูงที่สุด ซึ่งจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกกินแมลงมีความสัมพันธ์ทางลบกับการขยายตัวของเมือง Deng and Jim (2017) พบว่า นกบนหลังคาเขียวในฮ่องกงที่สำรวจพบระหว่างปี 2011-2013 ทั้งสิ้น 16 ชนิด สามารถจำแนกได้เป็นกลุ่มนกกินได้ทั้งพืชและสัตว์ นกกินแมลง นกกินเมล็ด นกกินได้ทั้งแมลงและผลไม้ และนกกินได้ทั้งแมลงและเมล็ด โดยในทั้ง 2 ปีที่ศึกษาพบนกกินเมล็ดมีความชุกชุมสูงที่สุด ขณะที่นกกินได้ทั้งพืชและสัตว์และนกกินเมล็ดมีจำนวนชนิดมากที่สุด

นอกจากการมาหาอาหารแล้วนกยังใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวเพื่อการอื่นด้วย Narigon (2013) ได้ศึกษาหลังคาเขียว 10 แห่งในรัฐไอโอวา โดยในการศึกษานี้ได้แบ่งรูปแบบพฤติกรรมออกเป็น การเก็บวัสดุสร้างรัง การบินเหนือหลังคาเขียว การเกาะตามมุมหรือขอบของหลังเขียว การหาอาหาร การต่อสู้ การร้อง และการเกาะพักบนพื้นที่สีเขียว พฤติกรรมของนกที่คิดเป็นสัดส่วนสูงสุดในการศึกษาของ Narigon คือ การบินอยู่เหนือหลังคา รองลงมาเป็นการเกาะพักบนหลังคาเขียว

งานวิจัยของ Burgess (2004) ได้ศึกษาพฤติกรรมของนกบางชนิดที่พบบนหลังคาเขียว 2 แห่ง ในเมืองชัสเชกส์ โดยได้แบ่งรูปแบบพฤติกรรมออกเป็นเพียง 4 พฤติกรรม ได้แก่ การกินหรือการหาอาหาร การเก็บวัสดุสร้างรัง การเกาะพักบนพื้นที่อาคาร และการเกาะพักบนพื้นที่สีเขียว และพบว่า พฤติกรรมที่มีสัดส่วนสูงที่สุด คือ พฤติกรรมการกินหรือการหาอาหาร

การสำรวจและวิเคราะห์ความหลากชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียว และอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ช่วยเพิ่มความหลากชนิดของนกและสามารถนำข้อมูลที่ได้มา

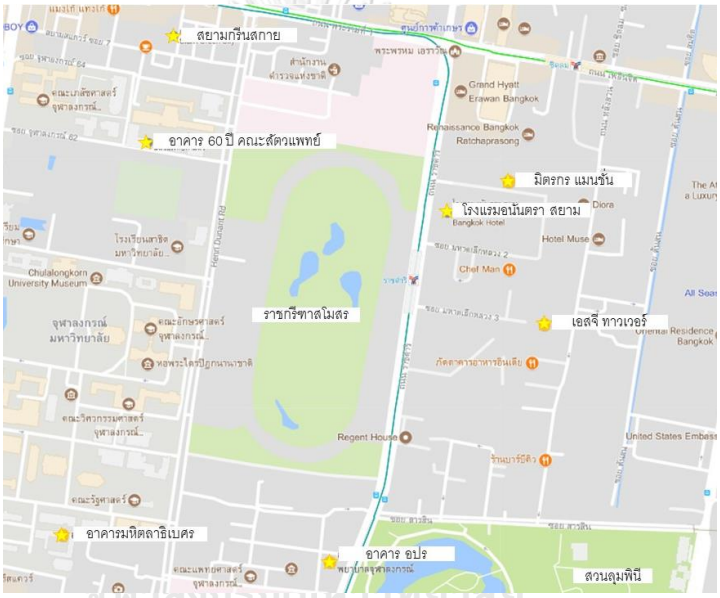
เสนอแนะแนวทางการอนุรักษ์ เพื่อบรรเทาปัญหาการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศในเมืองได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีการศึกษา

3.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาประกอบไปด้วยหลังคาเขียวบนอาคารสูง 7 แห่ง ในเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้รับอนุญาตจากเจ้าของอาคารหรือผู้รับผิดชอบให้ศึกษาหลังจากยื่นหนังสือขออนุญาตศึกษาในพื้นที่หลังคาเขียว 40 แห่ง ตามเขตต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร (ภาคผนวก ตาราง ก) โดยมีตำแหน่งและรายละเอียดของหลังคาเขียวแต่ละแห่งดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 1 และตารางที่ 2)



ภาพที่ 1 ตำแหน่งของหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานคร จาก Google Map เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2560

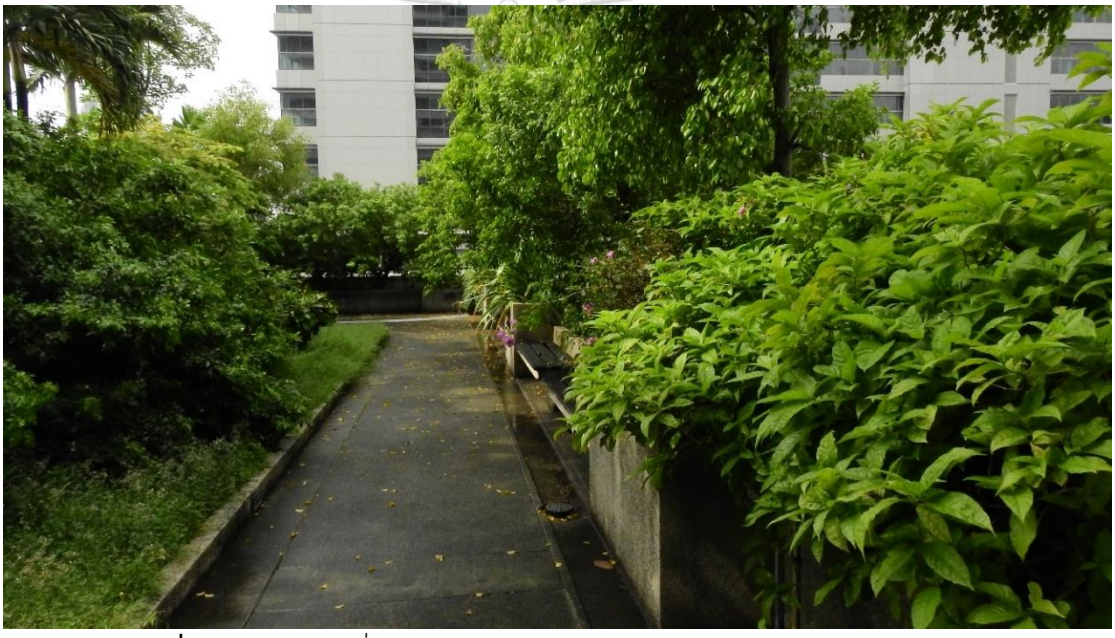
ตารางที่ 2 พิกัด ความสูงจากระดับพื้นดินและขนาดของหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร

หลังคาเขียว	พิกัด	ความสูง (เมตร)	ขนาด (ตารางเมตร)
อาคารอปร. (APR)	13°43'58.61"N, 100°32'15.49"E	19	891.3
โรงแรมอนันตรา สยาม (ASH)	13°44'41.1"N 100°32'02.9"E	9	2872.0
อาคารมหิตลาธิเบศร (MHT)	13°44'1.50"N, 100°31'52.98"E	20	287.4
มิตรกร แมนชั่น (MTK)	13°44'31.08"N, 100°32'29.74"E	6	942.3
สยามกรีนสกาย (SGK)	13°44'18.8"N 100°32'32.4"E	34	1097.9
เอสจี ทาวเวอร์ (SGT)	13°44'27.6"N, 100°32'24.9"E	36	237.6
อาคาร 60 ปี (SXV)	13°44'33.62"N, 100°31'59.72"E	36	1159.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. อาคาร อปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Aor Por Ror Building : APR)

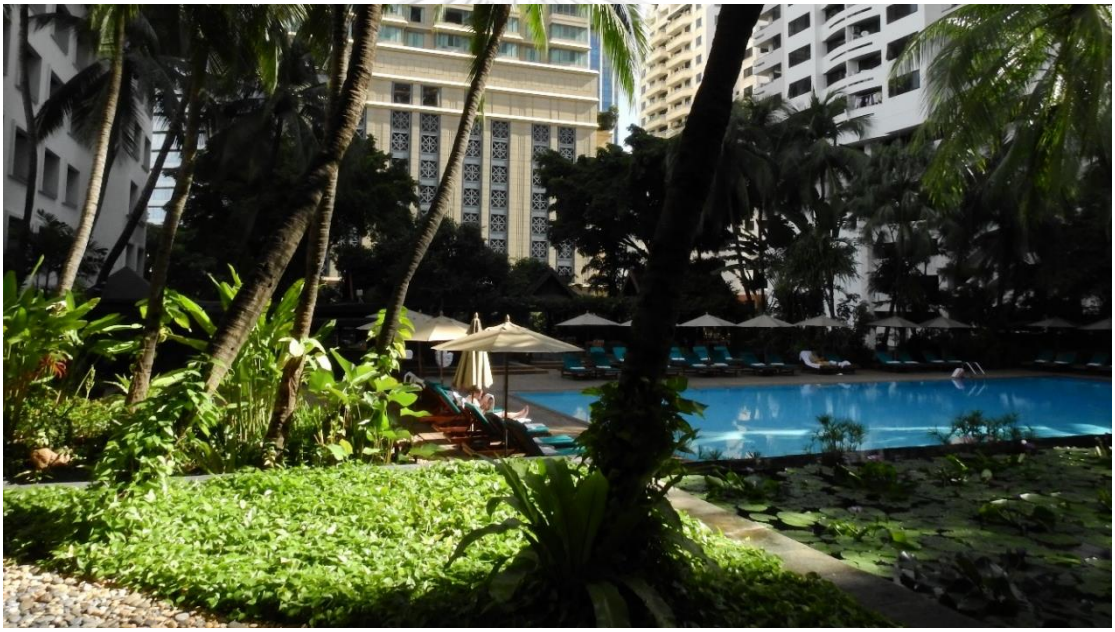
เป็นอาคารเรียนและโรงพยาบาลสูง 19 ชั้น อายุ 21 ปี มีหลังคาเขียวตั้งอยู่บนชั้น 6 มี 2 ชั้น ชั้นล่างปลูกพืชตามขอบด้านนอกและด้านในล้อมรอบชั้นบนซึ่งมีสระว่ายน้ำสำหรับบุคลากรในคณะแพทย์มาใช้อยู่ตรงกลางพื้นที่ มีพืชพรรณต่าง ๆ ปลูกอยู่โดยรอบของชั้น ทั้งไม้ยืนต้น เช่น โมกบ้าน ลั่นทม แก้ว หมากนวล มะรุม ไทร ตีนเป็ดน้ำ ไม้พุ่ม เช่น เฟื่องฟ้า เข็มเศรษฐีมาเลเซีย พุดศุภโชค เข็มเศรษฐี พุดร้อยมาลัย เข็มม่วง เข็มญี่ปุ่น ชบา โกสน คริสต์มาส ช้างเผือก ต้อยติ่งฝรั่ง กระดาด พลับพลึง ตีนเป็ดและพืชจำพวกหญ้า มีการดูแลรดน้ำทุกวันและมีการเก็บกวาดเศษใบไม้ รวมถึงมีการตัดแต่งพืชเพื่อความสวยงามตามความเหมาะสม (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 หลังคาเขียวที่อาคาร อปร. คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. โรงแรมอนันตรา สยาม (Anantara Siam Bangkok Hotel : ASH)

ตั้งอยู่ในซอยมหาดเล็กหลวง 1 ถนนราชดำริ แขวงลุมพินี เป็นอาคารสูง 6 ชั้น มีหลังคาเขียวอยู่บนชั้น 2 ของโรงแรม มีสระว่ายน้ำขนาดใหญ่ จึงมีผู้มาใช้บริการสระว่ายน้ำเป็นประจำและมีสระบัวด้วย พืชบนหลังคาประกอบด้วยไม้ยืนต้น เช่น กระถินณรงค์ มะพร้าว หมาก อโศกอินเดีย จันทน์ผา กล้วยพัด การเวก ไทร เต่าร้าง ไผ่ ไม้พุ่ม เช่น จั๋ง เข็ม ปาล์มพัด หมากเหลือง โมก มีพืชล้มลุกหรือพืชคลุมดิน เช่น สับปะรดสี แดงชาลี ไผ่ฟิลิปปินส์ พลูด่าง เฟินหลังสวน เฟินข้าหลวง การะเกด พลับพลึง ตีนเป็ด เศรษฐีเรือนนอก ต้อยติ่งฝรั่ง บุษบาริมทาง ธรรมรักษา ก้ามกุ้ง ลิ้นมังกร เอื้องอินโด เฟินใบมะขาม และหญ้า มีการดูแลรดน้ำ การเก็บเศษใบไม้และการตัดแต่งพืชเพื่อความสวยงามทุกวัน (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 หลังคาเขียวที่โรงแรมอนันตรา สยาม

3. อาคารมหิตลาธิเบศร คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Mahitaladhibesra Building : MHT)

เป็นอาคารเรียนสูง 10 ชั้น มีหลังคาเขียวตั้งอยู่บนชั้น 5 ของอาคาร สามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ในการพักผ่อนหย่อนใจได้ ตัวหลังคาเขียวประกอบด้วยไม้ยืนต้น เช่น ปีบ ลั่นทม เหลืองปรีดียาธร หมากเขียว ซึ่งมีเรือนยอดปกคลุมอยู่ทั้งพื้นที่ของหลังคาเขียว มีไม้พุ่มจำพวกเข็ม ใบทองและใบนาก และยังมีพืชล้มลุกอื่น ๆ เช่น เฟินหลังสวน พลับพลึงและตีนเป็ด ที่โคนต้นของไม้ยืนต้น มีการดูแลรดน้ำเป็นประจำทุกวันในช่วงเช้า รวมถึงการเก็บกวาดเศษใบไม้และตัดแต่งพุ่มไม้เพื่อความสวยงาม (ภาพที่ 4)

ภาพที่ 4 หลังคาเขียวที่อาคารมหิตลาธิเบศร คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. มิตรกร แมนชั่น (Mitkorn Mansion : MTK)

ตั้งอยู่ในซอยมหาดเล็กหลวง 1 ถนนราชดำริ แขวงลุมพินี เป็นอาคารสำหรับพักอาศัยสูง 21 ชั้น ที่สร้างเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2534 ปัจจุบันมีอายุ 26 ปี ล้อมรอบด้วยอาคารอื่น ๆ ซึ่งมีหลังคาเขียวเช่นกันแต่อยู่บนชั้นที่สูงกว่า อาคารนี้มีหลังคาเขียวอยู่ที่ชั้น 2 มีสระว่ายน้ำและศาลาสำหรับผู้พักอาศัยสำหรับพักผ่อนหย่อนใจ ตัวหลังคาเขียวประกอบด้วยไม้ยืนต้น เช่น ลั่นทม จันทน์ผา พิกุล หมากนวล ปาล์ม ไทรอินโดและไผ่ มีไม้พุ่ม เช่น เฟื่องฟ้า โมกบ้าน เข็มญี่ปุ่น พุดศุภโชค ชาฮกเกี้ยน กะเพรา เทียนทอง เข็มเศรษฐี ไทรเกาหลและไทรเตี้ย และไม้ล้มลุก เช่น ตีนตุ๊กแก เดหลี พลูด่าง ต้อยติ่งฝรั่งและเฟินหลังสวน นอกจากนี้ยังมีร่มเงาของต้นจามจุรีที่ปลูกบนชั้นล่าง แต่มีเรือนยอดปกคลุมเข้ามาในชั้นของหลังคาเขียวด้วย มีการรดน้ำประจำทุกวันและมีการดูแลเก็บกวาดเศษใบไม้และตัดแต่งพืชเพื่อความสวยงามตามความเหมาะสมเป็นประจำในช่วงเช้าของทุกวัน (ภาพที่ 5)

ภาพที่ 5 หลังคาเขียวที่มิตรกร แมนชั่น

5. สยามกรีนสกาย (Siam Green Sky : SGK)

เป็นหลังคาเขียวที่ตั้งอยู่บนชั้น 7 ซึ่งเป็นชั้นบนสุดของห้างสรรพสินค้าสยามสแควร์วัน (Siam Square One) ตั้งอยู่ที่ถนนพระรามที่ 1 แขวงปทุมวัน ณ ขณะที่ศึกษาสยามกรีนสกายเป็นหลังคาเขียวที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาที่เปิดให้บุคคลทั่วไปเข้าชมได้เมื่อนัดหมาย แต่ปกติจะปิดอยู่ตลอด เข้าถึงได้เฉพาะผู้ดูแลรดน้ำต้นไม้ พืชที่ปลูกมีการหมุนเวียนตามฤดูกาล หรือตามการออกแบบทางภูมิสถาปัตย์ เช่น กะเพรา โหระพา แมงลัก ฟักทอง หญ้าแฝก ใบเตย พืชทั้งหมดเป็นพืชล้มลุกที่ปลูกและดูแลรวมทั้งพืชจำพวกหญ้าซึ่งกระจายพันธุ์มาบนหลังคาเขียวเองตามธรรมชาติ (ภาพที่ 6)

ภาพที่ 6 หลังคาเขียวที่สยามกรีนสกาย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

6. เอสจี ทาวเวอร์ (SG Tower : SGT)

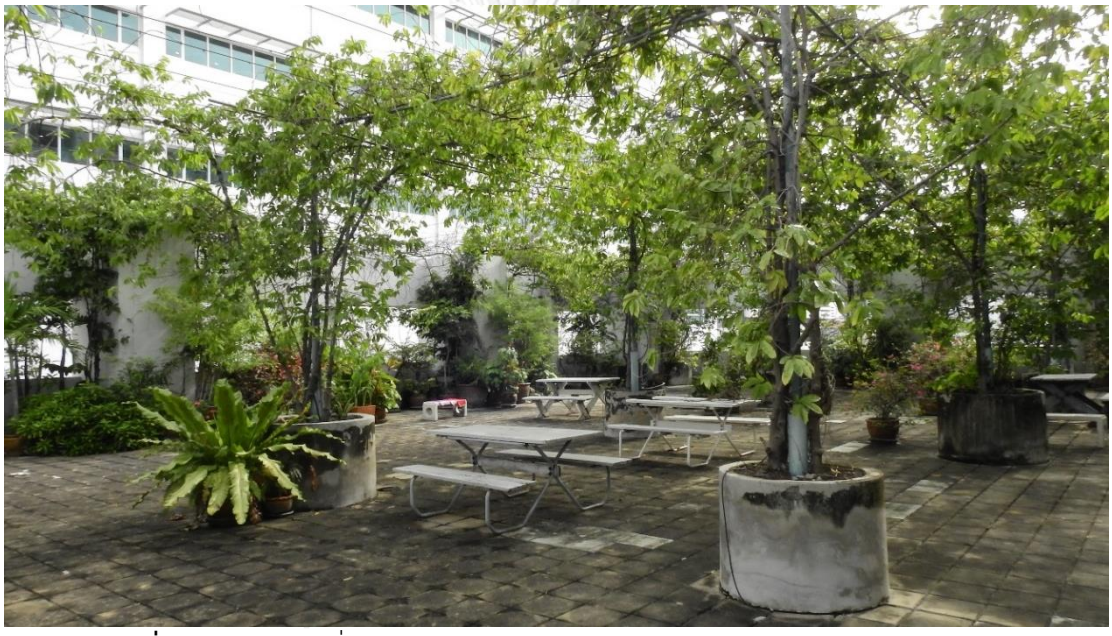
เป็นอาคารสำนักงานสูง 18 ชั้น ตั้งอยู่ในซอยมหาดเล็กหลวง 3 ถนนราชดำริ แขวงลุมพินี ตัวอาคารถูกล้อมรอบด้วยอาคารอื่น ๆ ซึ่งมีหลังคาเขียวขนาดใหญ่อยู่ในระดับที่ต่ำกว่า ได้แก่ โรงแรมอนันตรา บ้านราชประสงค์ เซอร์วิส สวีท เอสจี ทาวเวอร์มีหลังคาเขียวอยู่บนชั้น 11 ซึ่งปกติจะไม่เปิดให้บริการ จะเปิดเฉพาะมีการรดน้ำในช่วงเช้า หรือช่วงที่มีศึกษาเท่านั้น พืชที่ปลูกเป็นไม้กระถางตามขอบอาคารทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ กระถิน ไทร หมาก แสงจันทร์ มะม่วง เฟื่องฟ้า แก้ว กระถินณรงค์ เข็ม เข็มใหญ่ พลับพลึง ตีนเป็ดและกระดุมทอง มีไม้ยืนต้นเพียงลั่นทมหนึ่งต้นเท่านั้น (ภาพที่ 7)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 7 หลังคาเขียวที่เอสจี ทาวเวอร์

7. อาคาร 60 ปี คณะสัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (60^{th} Anniversary Building : SXV)

เป็นอาคารเรียนสูง 16 ชั้น อายุ 20 ปี มีหลังคาเขียวตั้งอยู่ที่ชั้น 9 ด้านนอกของห้องสมุด มีที่นั่งสำหรับนิสิตนั่งอ่านหนังสือนอกห้องสมุด พืชส่วนใหญ่เป็นไม้เลื้อยซึ่งปกคลุมพื้นที่ ได้แก่ การเวก ซึ่งให้ร่มเงาแก่หลังคาเขียว มีไม้ยืนต้นจำพวกปาล์ม ได้แก่ หมากเขียว โดยรอบของพื้นที่มีไม้กระถางวางอยู่ตามมุมและขอบของชั้นซึ่งจัดเป็นพวกไม้พุ่ม ได้แก่ เฟื่องฟ้า โมก แสงจันทร์และไทร มีอ่างบัว 1 อ่าง ตั้งอยู่ตรงกลางของหลังคาเขียว มีการดูแลรดน้ำเป็นประจำทุกวันในช่วงเช้า (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 หลังคาเขียวที่อาคาร 60 ปี คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2 การสำรวจนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ชนิดของนก ความชุกชุมและการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว

สำรวจและบันทึกชนิด จำนวนตัวและรูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกทุกเดือน เป็นเวลา 13 เดือน เพื่อให้ครอบคลุมชนิดของนกที่อาจเปลี่ยนแปลงไปในรอบปี รวมถึงนกอพยพด้วย การสำรวจแต่ละครั้งทำในช่วงเวลา 06:00–10:00 น. ของวันที่ไม่มีฝนและลมไม่แรงด้วยวิธี point count รัศมี 25 เมตรจากจุดสำรวจ (Yang et al., 2015) โดยในแต่ละแห่ง ใช้เพียง 1 จุดสำรวจ (Hutto et al., 1986; Sutherland, 2006; Zhou et al., 2012) โดยการสำรวจนกด้วยตาเปล่าประกอบกับการใช้กล้องสองตาในกรณีที่นกอยู่ไกล และจำแนกชนิดนกโดยใช้ชื่อสามัญและบันทึกสถานะตามหนังสือคู่มือศึกษาธรรมชาติหมอบุญส่ง เลขะกุล (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ, 2555) และบันทึกชื่อวิทยาศาสตร์อ้างอิงตาม Boyd (2017) ซึ่งบันทึกเฉพาะนกที่มีกิจกรรมบนหลังคาเขียวเท่านั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลของนกมาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวจริง โดยการสำรวจนกเริ่มต้นไม่พร้อมกันเนื่องจากการอนุญาตให้เข้าสำรวจได้รับการตอบรับไม่พร้อมกัน โดย 4 อาคารแรก ได้แก่ มิตรกร แมนชั่น อาคารมหิตลาธิเบศร อาคารอปร. อาคาร 60 ปี เริ่มสำรวจในเดือนเมษายน 2559 และสิ้นสุดการสำรวจในเดือนเมษายน 2560 ส่วนอีก 3 อาคาร ได้แก่ อาคารสยามกรีนสกาย เอสจี ทาวเวอร์ และโรงแรมอนันตรา สยาม เริ่มสำรวจในเดือนพฤษภาคม 2559 และสิ้นสุดในเดือนพฤษภาคม 2560

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนชนิดของนก ความชุกชุม

ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วยจำนวนชนิด ความชุกชุมของนกหลังคาเขียว 7 แห่ง รวม 13 เดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จำนวนชนิดของนก

จำนวนชนิดของนกที่ใช้ประโยชน์หลังคาเขียวแต่ละแห่ง พิจารณาเป็นจำนวนชนิดนกสะสมตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และจำนวนชนิดนกเฉลี่ยต่อครั้งที่สำรวจ

สร้างกราฟแสดงการสะสมของจำนวนชนิด (species accumulation curve) ของนกที่พบตลอดทั้ง 13 เดือน โดยใช้แพ็คเกจ vegan (Okasen et al., 2017) โปรแกรม R เวอร์ชั่น 3.3.3 (R Development core team, 2017) เพื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดรวมของนกที่พบ

คำนวณหาร้อยละความถี่ของนกแต่ละชนิดที่พบบนหลังคาเขียวที่ศึกษา จากสมการ

$$\text{ร้อยละความถี่ของนก } \boldsymbol{i} \text{ ที่พบบนหลังคาเขียว} = \frac{\text{จำนวนหลังคาเขียวที่พบนก } \boldsymbol{i}}{\text{จำนวนหลังคาเขียวทั้งหมดที่สำรวจ}} \times 100$$

โดย $\boldsymbol{i}$ คือ ชนิดของนก

ในเบื้องต้นทดสอบซาปิโร-วิลค์ (Shapiro-Wilk test) เพื่อทดสอบการแจกแจงของข้อมูลแล้วเปรียบเทียบจำนวนชนิดเฉลี่ยของนกที่พบในแต่ละพื้นที่ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis test) และทดสอบความแตกต่างของจำนวนชนิดเฉลี่ยของนกแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison) ด้วยการทดสอบของแมน-วิทนีย์ (Mann-Whitney U test)

ความชุกชุมของนก

ความชุกชุมของนกที่ใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวพิจารณาจาก 2 ด้าน ได้แก่ ความชุกชุมเฉลี่ยซึ่งคำนวณเป็นจำนวนตัวเฉลี่ยต่อครั้งที่สำรวจ และความถี่ของนกแต่ละชนิดตลอดระยะเวลาการศึกษา

คำนวณความชุกชุมเฉลี่ยแล้วทดสอบซาปิโร-วิลค์ เพื่อทดสอบการแจกแจงของข้อมูลค่าเฉลี่ยของความชุกชุม แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส และเปรียบเทียบความชุกชุมเฉลี่ยแต่ละแห่งแบบจับคู่พหุคูณด้วยการทดสอบของแมน-วิทนีย์

คำนวณหาร้อยละความถี่ของนกแต่ละชนิดที่พบในช่วงการสำรวจ เพื่อเปรียบเทียบความถี่ของนกแต่ละชนิดที่มาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวแต่ละแห่ง จากสมการ

$$\text{ร้อยละความถี่ของนก } \boldsymbol{i} \text{ ที่พบในการสำรวจ} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบนก } \boldsymbol{i}}{\text{จำนวนครั้งทั้งหมดที่สำรวจ}} \times 100$$

โดย $\boldsymbol{i}$ คือ ชนิดของนก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2.3 ความหลากหลายของนกที่พบบนหลังคาเขียว

ความหลากหลาย

นำข้อมูลจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกแต่ละชนิดที่พบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่ง มาคำนวณดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ (Shannon-Wiener's Index, H') (Magurran, 1988)

จากสมการ

$$\mathrm{H}' = -\sum_{i=1}^{S} p_i ln p_i$$

โดย p_i คือ สัดส่วนจำนวนของนกชนิด $\boldsymbol{i}$ ต่อจำนวนตัวทั้งหมดของนกที่พบ

S คือ จำนวนชนิดนก

ในเบื้องต้นทดสอบซาปิโร-วิลค์เพื่อทดสอบการแจกแจงของข้อมูล แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยการทดสอบครัสคัล-วัลลิส และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีแชนนอนวีเนอร์ของนกบนหลังคาเขียวแต่ละแห่งด้วยการทดสอบ HSD ของทูกีย์ (Turkey HSD test)

ความคล้ายคลึง

เปรียบเทียบความคลายคลึงของสังคมนกที่พบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่งโดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของซอเรนเซน (Sorensen's similarity coefficient : SS) ระหว่างหลังคาเขียวแต่ละคู่ (Sørensen, 1948) ดังสมการ

$$SS = \frac{2a}{2a+b+c}$$

โดย a คือ จำนวนชนิดที่พบใน 2 พื้นที่
b คือ จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ที่ 1
c คือ จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ที่ 2

3.2.4 จำนวนชนิดและความชุกชุมของนกตามประเภทการกินอาหาร

จำแนกนกที่พบบนหลังคาเขียวตามประเภทการกินอาหารที่แตกต่างกัน (Lim and Sodhi, 2004) ได้แก่ นกกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) นกกินแมลง (insectivore) นกกินเมล็ด (granivore) นกกินผลไม้ (frugivore) นกกินน้ำหวาน (nectarivore) และนกกินเนื้อ (carnivore) จากนั้นเปรียบเทียบสัดส่วนของนกแต่ละกลุ่มที่พบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่ง โดยเปรียบเทียบทั้งสัดส่วนของจำนวนชนิดของนกแต่ละกลุ่มและความชุกชุมของนกแต่ละกลุ่มบนหลังคาเขียวแต่ละแห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3 การศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว

3.3.1 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว

บันทึกรูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกทุกตัวที่พบบนหลังคาเขียวตาม Femandez-Canero and Gonzalez-Redondo (2010) ได้แก่ การเกาะกิ่ง การไซร้ขน การหาอาหาร การกินน้ำ การร้องเพลง ซึ่งในการศึกษานี้ได้รวมรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์จากการจำแนกรูปแบบการใช้ประโยชน์ของ Fermandez and Gonzalez-Redondo (2010) ไว้ด้วยกันเพื่อแสดงข้อมูลของสัดส่วนรูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านนี้ได้ชัดเจนขึ้น ได้แก่ การเกี้ยวพาราสี การเก็บวัสดุสร้างรัง การสร้างรัง การผสมพันธุ์ การฟักไข่ และการป้อนลูก เพื่อติดตามรูปแบบการใช้หลังคาเขียวของนก และคำนวณหาสัดส่วนความถี่ของรูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบเพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนความถี่ของรูปแบบการใช้ประโยชน์แต่ละรูปแบบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่ง

นำรูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ซึ่งเป็นรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่น่าสนใจมาคำนวณหาสัดส่วนความถี่ของแต่ละรูปแบบการใช้ประโยชน์ ซึ่งประกอบด้วย การเก็บวัสดุสร้างรัง การสร้างรัง การเกี้ยวพาราสี การผสมพันธุ์ การฟักไข่ และการป้อนลูก และเปรียบเทียบสัดส่วนความถี่ของแต่ละรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

3.3.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนพื้นที่ต่าง ๆ

แบ่งกลุ่มการใช้ประโยชน์ของนกแต่ละรูปแบบเกิดขึ้นบนพื้นที่ต่าง ๆ ของหลังคาเขียว รวม 4 ประเภท ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม พืชคลุมดิน และโครงสร้างอื่น ๆ ของหลังคาเขียวที่ไม่ใช่พื้นที่สีเขียว แล้วแบ่งรูปแบบการใช้ประโยชน์ออกเป็น 4 กลุ่ม เพื่อเห็นถึงสัดส่วนของการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นที่หนึ่ง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ได้แก่ 1. กลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเกาะพัก 2. กลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเคลื่อนที่ 3. กลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการหาอาหาร (Yang et al., 2015) และเพิ่มกลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์เพิ่มขึ้นมาอีก 1 กลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเกาะพัก คือ รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่นกใช้หลังคาเขียวเพียงจุดใดจุดหนึ่ง เช่น การเกาะพัก การไซร้ขน การร้องเพลง การร้อง เป็นต้น

2. กลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเคลื่อนที่ เป็นรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปที่หนึ่ง ได้แก่ การต่อสู้ การบิน

3. กลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการหาอาหาร ได้แก่ การหาอาหาร การกินอาหาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. กลุ่มรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ได้แก่ การเก็บวัสดุสร้างรัง การสร้างรัง การเกี้ยวพาราสี การผสมพันธุ์ การฟักไข่ และการป้อนลูก

จากนั้นเปรียบเทียบความถี่ของแต่ละรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ทั้ง 4 แบบ ด้วยการทดสอบไคสแควร์ (Chi–square test)

3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว

3.4.1 การวัดปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ

การเก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพของหลังคาเขียว

หลังจากขออนุญาตเจ้าของอาคารหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อเข้าศึกษาแล้ว วัดขนาดของพื้นที่ของหลังคาเขียวแต่ละแห่งโดยใช้เทปวัดระยะ และวัดระดับความสูงของชั้นโดยใช้ rangefinder เมื่อเริ่มการศึกษาเพียง 1 ครั้ง

การเก็บข้อมูลปัจจัยทางชีวภาพของหลังคาเขียว

บันทึกข้อมูลขนาดพื้นที่สีเขียวทั้งหมดและขนาดพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืช 3 ประเภททุกเดือน ด้วยการวัดด้วยเทปวัดระยะในเดือนแรกที่สำรวจ ได้แก่

1. พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยเรือนยอดของไม้ยืนต้น หมายถึง พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยเรือนยอดของพืชที่มีเนื้อไม้ลำต้นสูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่ระดับอก (Diameter at Breast Height : DBH) มากกว่า 4.5 เซนติเมตร

2. พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม หมายถึง พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชที่มีความสูงระหว่าง 0.5-2 เมตร

3. พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน หมายถึง พื้นที่ที่ปกคลุมพืชล้มลุก เช่น หญ้า เฟิน พลับพลึง เป็นต้น ที่มีระดับความสูงน้อยกว่า 0.5 เมตร

จากนั้นคำนวณหาสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวทั้งหมดต่อพื้นที่หลังคาเขียวและหาสัดส่วนสัมพัทธ์ของพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชประเภทต่าง ๆ ต่อพื้นที่สีเขียว ได้แก่ สัดส่วนของพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มและพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน (ตารางที่ 2) ตามสมการ

$$\text{สัดส่วนของพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชกลุ่ม } \boldsymbol{i} = \frac{\text{พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชประเภท } \boldsymbol{i}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดของหลังคาเขียว}} \times 100$$

โดย $\boldsymbol{i}$ คือ ประเภทของพืชปกคลุม

บันทึกข้อมูลร้อยละการปกคลุมของพืชแต่ละกลุ่มในทุกเดือนที่สำรวจ แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาขนาดพื้นที่ปกคลุมของพืชแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

3.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพกับความหลากชนิดของนก

ในเบื้องต้นทดสอบซาปิโร-วิลค์เพื่อทดสอบการแจกแจงของข้อมูล และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับจำนวนชนิดของนก ความชุกชุม และค่าดัชชีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient)

จำแนกชนิดและความชุกชุมของนกตามประเภทการกินอาหารที่แตกต่างกัน และวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกที่จำแนกตามการกินอาหารที่ต่างกัน โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 ความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร

4.1.1 จำนวนชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียว

จากการสำรวจหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานครทั้ง 7 แห่ง เป็นเวลา 13 เดือน (เมษายน 2559-พฤษภาคม 2560) พบนกทั้งสิ้น 1,092 ครั้ง จำแนกได้ 4 อันดับ 17 วงศ์ 26 ชนิด จัดเป็นนกประจำถิ่น 20 ชนิด นกอพยพ 5 ชนิด และนกพลัดหลง 1 ชนิด เมื่อพิจารณาตามการกินอาหารที่แตกต่างกัน พบนกกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) มากที่สุดเป็นจำนวน 11 ชนิด นกกินเมล็ด (granivore) 7 ชนิด นกกินแมลง (insectivore) 4 นกกินน้ำหวาน (nectarivore) 2 ชนิด นกกินเนื้อ (carnivore) 1 ชนิด นกกินผลไม้ (frugivore) 1 ชนิด ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 ชนิดของนกที่พบในการศึกษาบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนมีนาคม 25590-พฤษภาคม 2560

ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อไทย	สถานะ[ก]	อาหาร[ข]	ภาพที่
อันดับ PICIFORMES					
วงศ์ Megalaimidae					
Psilopogon haemacephala	Coppersmith Barbet	นกตีทอง	ป	f	9
อันดับ COLUMBIFORMES					
วงศ์ Columbidae					
Columba livia	Rock Pigeon	นกพิราบป่า	ป	g	10
Spilopelia chinensis	Spotted Dove	นกเขาใหญ่	ป	g	11
Geopelia striata	Zebra Dove	นกเขาชวา	ป	g	12
อันดับ GRUIFORMES					
วงศ์ Rallidae					
Rallina eurizonoides	Slaty-legged Crake	นกอัญชันป่าขาเทา	พ	o	13
อันดับ PASSERIFORMES					
วงศ์ Laniidae					
Lanius cristatus	Brown Shrike	นกอีเสือสีน้ำตาล	อ	c	14
วงศ์ Corvidae					
Corvus levaillantii	Eastern Jungle-Crow	อีกา	ป	o	15
วงศ์ Oriolidae					
Oriolus chinensis	Black-naped Oriole	นกขมิ้นท้ายทอยดำ	อ	o	16
วงศ์ Rhipiduridae					
Leucocirca javanica	Malaysian Pied Fantail	นกอีแพรดแถบอกดำ	ป	i	17
วงศ์ Dicruridae					
Edolius leucophaeus luecugenis	Ashy Drongo	นกแซงแซวสีเทา	อ	i	18
วงศ์ Aegithinidae					
Aegithina tiphia	Common Iora	นกขมิ้นน้อยธรรมดา	ป	i	19
วงศ์ Muscicapidae					
Monticola solitarius	Blue Rock Thrush	นกกระเบื้องผา	อ	o	20
Copsychus saularis	Oriental Magpie-Robin	นกกางเขนบ้าน	ป	i	21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 ชนิดของนกที่พบในการศึกษาบนหลังคาเขียว (ต่อ)

ชนิด	ชื่อสามัญ	ชื่อไทย	สถานะ[ก]	อาหาร[ข]	เพศ
วงศ์ Sturnidae					
Gracupica contra	Asian Pied Starling	นกเอี้ยงด่าง	ป	o	22
Gracupica nigricollis	Black-collared Starling	นกกิ้งโครงคอดำ	ป	o	23
Acridotheres tristis	Common Myna	นกเอี้ยงสาริกา	ป	o	24
Acridotheres grandis	White-vented Myna	นกเอี้ยงหงอน	ป	o	25
วงศ์ Pycnonotidae					
Pycnonotus goiavier	Yellow-vented Bulbul	นกปรอดหน้านวล	ป	o	26
Pycnonotus blanfordi	Streak-eared Bulbul	นกปรอดสวน	ป	o	27
วงศ์ Phylloscopidae					
Abrornis innornatus	Yellow-browed Warble	นกกระจิ๊ดธรรมดา	อ	o	28
วงศ์ Dicaeidae					
Dicaeum cruentatum	Scarlet-backed Flowerpecker	นกสีชมพูสวน	ป	n	29
วงศ์ Nectariniidae					
Cyrtostomus jugularis	Olive-backed Sunbird	นกกินปลีอกเหลือง	ป	n	30
วงศ์ Passeridae					
Passer domesticus	House Sparrow	นกกระจอกใหญ่	ป	g	31
Passer flaveolus	Plain-backed Sparrow	นกกระจอกตาล	ป	g	32
Passer montanus	Eurasian Tree Sparrow	นกกระจอกบ้าน	ป	g	33
วงศ์ Estrildidae					
Lonchura punctulata	Scaly-breasted Munia	นกกระติ๊ดขี้หมู	ป	g	34

[ก] สถานะของนกที่พบตามคู่มือศึกษาธรรมชาติหมอบุญส่ง เลขะกุล “นกเมืองไทย” (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ., 2555); ป: ประจำถิ่น, พ: พลัดหลง และ อ: อพยพ

[ข] กลุ่มของนกตามความประเภทการกินอาหารตาม Lim and Sodhi (2004); c: นกกินเนื้อ, f: นกกินผลไม้, g: นกกินเมล็ด, i: นกกินแมลง, n: นกกินน้ำหวาน และ o: นกกินทั้งพืชและสัตว์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 9 นกตีทอง *Psilopogon haemacephala*

ภาพที่ 10 นกพิราบป่า *Columba livia*

ภาพที่ 11 นกเขาใหญ่ *Spilopelia chinensis*

ภาพที่ 12 นกเขาชวา *Geopelia striata*

ภาพที่ 13 นกอัญชันป่าขาเทา *Rallina eurizonoides*

ภาพที่ 14 นกอีเสือสีน้ำตาล *Lanius cristatus*

ภาพที่ 15 อีกา *Corvus levaillantii*

ภาพที่ 16 นกขมิ้นท้ายทอยดำ *Oriolus chinensis*

ภาพที่ 17 นกอีแพรดแถบอกดำ *Leucocirca javanica*

ภาพที่ 18 นกแซงแซวสีเทา *Edolius leucophaeus leucogenis*

ภาพที่ 19 นกขมิ้นน้อยธรรมดา *Aegithina tiphia*

ภาพที่ 20 นกกระเบื้องผา *Monticola solitarius*

ภาพที่ 21 นกกางเขนบ้าน *Copsychus saularis*

ภาพที่ 22 นกเอี้ยงด่าง *Gracupica contra*

ภาพที่ 23 นกกิ้งโครงคอดำ *Gracupica nigricollis*

ภาพที่ 24 นกเอี้ยงสาริกา *Acridotheres tristis*

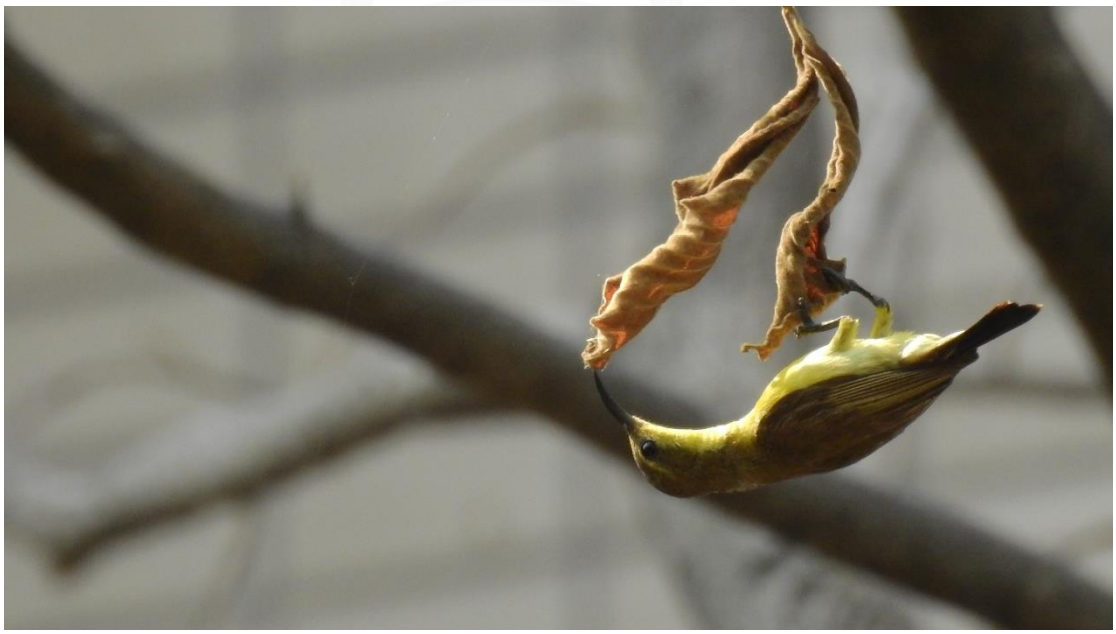
ภาพที่ 25 นกเอี้ยงหงอน *Acridotheres grandis*

ภาพที่ 26 นกปรอดหน้านวล *Pycnonotus goiavier*

ภาพที่ 27 นกปรอดสวน *Pycnonotus blanfordi*

ภาพที่ 28 นกกระจิ๊ดธรรมดา *Abrornis innornatus*

ภาพที่ 29 นกสีชมพูสวน *Dicaeum cruentatum*



ภาพที่ 30 นกกินปลีอกเหลือง *Cyrtostomus jugularis*

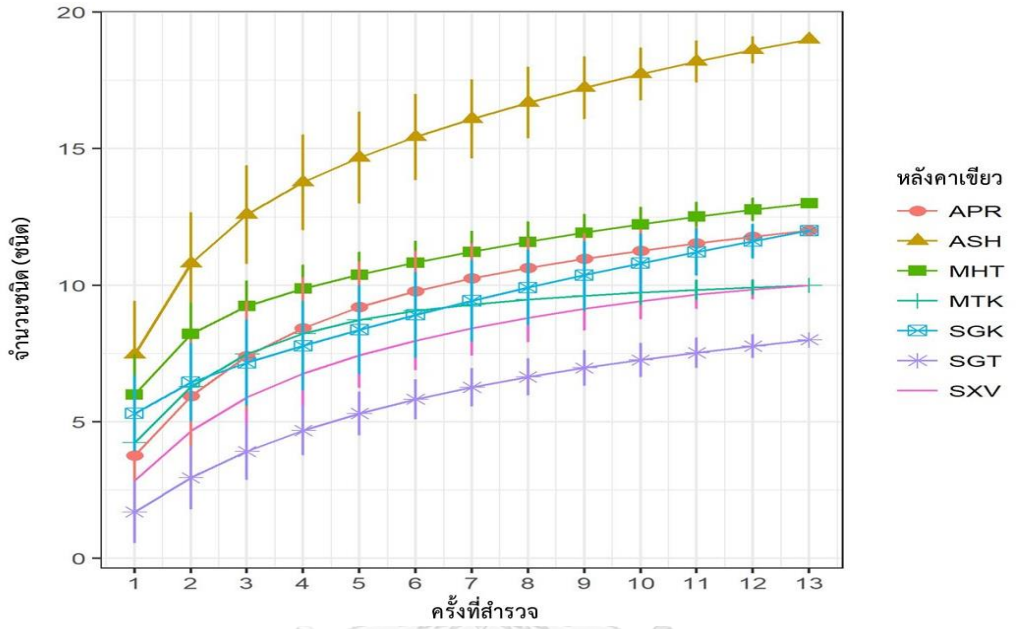
ภาพที่ 31 นกกระจอกใหญ่ *Passer domesticus*

ภาพที่ 32 นกกระจอกตาล *Passer flaveolus*

ภาพที่ 33 นกกระจอกบ้าน *Passer montanus*

ภาพที่ 34 นกกระติ๊ดขี้หมู *Lonchura punctulate*

เมื่อนำข้อมูลชนิดของนกที่พบมาวิเคราะห์ด้วยการสร้างกราฟแสดงการสะสมของจำนวนชนิดนกที่พบตลอดทั้ง 13 เดือน พบว่าจำนวนชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่งแตกต่างกัน โดยพบจำนวนชนิดสูงที่สุดที่โรงแรมอนันตรา สยาม 19 ชนิด รองลงมาเป็นอาคารมหิตลาธิเบศร 13 ชนิด และหลังคาเขียวที่มีจำนวนชนิดน้อยที่สุด คือ เอสจี ทาวเวอร์ พบนก 8 ชนิด (ภาพที่ 35 และตารางที่ 4)



ภาพที่ 35 การสะสมชนิดของจำนวนชนิดนกที่พบตลอดทั้ง 13 เดือนบนหลังคาเขียว 7 แห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตรา สยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่งนั้นมีทั้งเหมือนและแตกต่างกัน และความถี่การพบนกแต่ละชนิดในการสำรวจก็แตกต่างกันด้วย (ตารางที่ 4) โดยนกกินปลีอกเหลือง (ภาพที่ 30) สามารถพบได้บนหลังคาเขียวทุกแห่ง ส่วนนกที่พบบนหลังคาเขียว 6 แห่ง ได้แก่ นกเขาใหญ่ (ภาพที่ 11) นกกางเขนบ้าน (ภาพที่ 21) นกปรอดสวน (ภาพที่ 27) และนกเอี้ยงสาริกา (ภาพที่ 24) นกบางชนิดพบบนหลังคาเขียวเพียงแห่งเดียว เช่น นกอัญชันป่าขาเทา (ภาพที่ 13) นกอีเสือสีน้ำตาล (ภาพที่ 14) นกกระเบื้องผา (ภาพที่ 20) นกกระจอกใหญ่ (ภาพที่ 31) นกกระจอกตาล (ภาพที่ 32) นกกระจิ๊ดธรรมดา (ภาพที่ 28) นกเอี้ยงด่าง (ภาพที่ 22) เป็นต้น

ตารางที่ 4 ผลการพบนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนเมษายน 2559-พฤษภาคม 2560 เรียงตามลำดับความถี่การพบนก

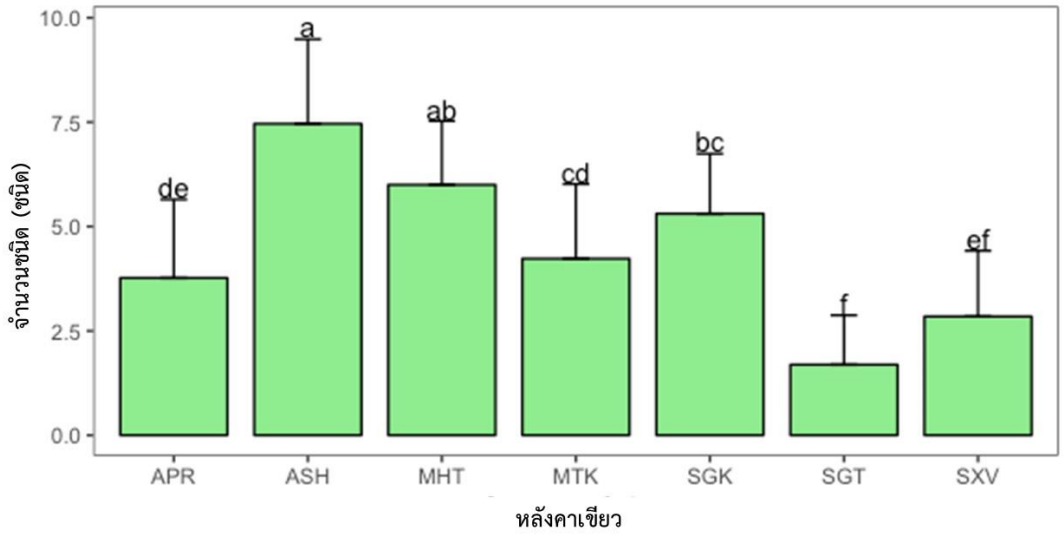
ชนิด	การพบนกบนหลังคาเขียว							ความถี่ของนกที่พบ (ร้อยละ)
	APR	ASH	MHT	MTK	SGK	SGT	SXV	7 แห่ง
กินปลีอกเหลือง	/	/	/	/	/	/	/	100
เขาใหญ่	/	/	/	/	/	-	/	86
เอี้ยงสาริกา	/	/	/	-	/	/	/	86
กางเขนบ้าน	/	/	/	/	/	-	/	86
ปรอดสวน	/	/	/	/	-	/	/	86
เขาชวา	/	/	-	/	/	-	/	71
เอี้ยงหงอน	/	/	/	-	/	-	-	57
กระจอกบ้าน	/	/	-	/	/	-	-	57
กระติ๊ดขี้หมู	-	-	/	-	/	/	/	57
ปรอดหน้านวล	-	/	-	/	-	/	/	57
สีชมพูสวน	/	/	/	-	-	-	/	57
อีกา	/	/	/	-	-	/	-	57
ขมิ้นท้ายทอยดำ	/	/	/	-	-	-	-	43
ตีทอง	-	/	-	/	-	/	-	43
แซงแซวสีเทา	-	/	/	-	-	-	-	29
กิ้งโครงคอดำ	-	/	-	-	/	-	-	29
ขมิ้นน้อยธรรมดา	-	/	/	-	-	-	-	29
พิราบป่า	-	-	/	-	-	-	/	29
อีแพรดแถบอกดำ	-	/	-	/	-	-	-	29
เอี้ยงด่าง	-	/	-	-	-	-	-	14
กระเบื้องผา	-	-	-	-	-	/	-	14
กระจอกใหญ่	-	-	-	-	/	-	-	14
กระจอกตาล	-	-	-	-	/	-	-	14
กระจิ๊ดธรรมดา	-	/	-	-	-	-	-	14
อัญชันป่าขาเทา	-	-	-	/	-	-	-	14
อีเสือสีน้ำตาล	/	-	-	-	-	-	-	14
จำนวนชนิดนก	12	19	13	10	11	8	10	

ชื่อย่อหลังคาเขียวแต่ละแห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตรา สยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี

/ หมายถึง พบนกชนิดนั้นบนหลังคาเขียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จำนวนชนิดของนกที่พบในแต่ละเดือนอยู่ในระหว่าง 0-12 ชนิด จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อเดือนมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (p=0.026) การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนชนิดเฉลี่ยบนหลังคาเขียวทั้ง 7 แห่งพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (χ^2=59.90, p<0.01) โดยโรงแรมอนันตรา สยามพบจำนวนชนิดเฉลี่ยสูงที่สุด (7.46±0.56 ชนิด) แต่ไม่แตกต่างจากอาคารมหิตลาธิเบศร ขณะที่เอสจี ทาวเวอร์ พบจำนวนชนิดเฉลี่ยน้อยที่สุด (2.31±0.44 ชนิด) แต่ไม่แตกต่างจากอาคาร 60 ปี (ภาพที่ 36)

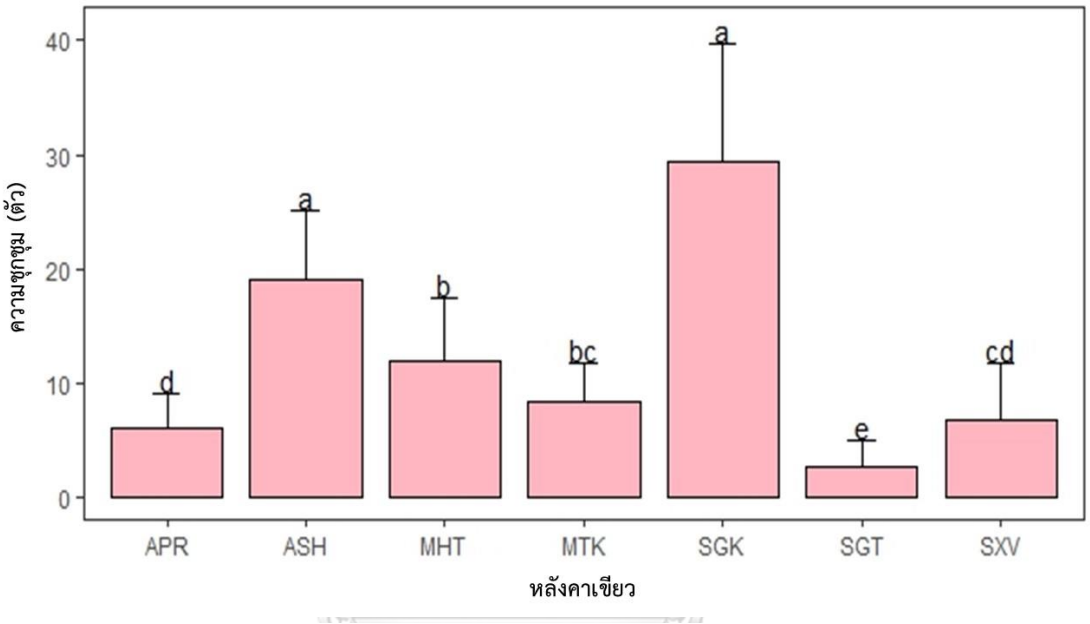


ภาพที่ 36 จำนวนชนิดนกเฉลี่ยที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตราสยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี
แถบค่าคลาดเคลื่อนแสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.1.2 ความชุกชุมของนกที่พบบนหลังคาเขียว

ความชุกชุมเฉลี่ยของนกที่พบบนหลังคาเขียวทั้ง 7 แห่ง มีความแตกต่างกัน (χ^2= 62.90, p<0.01) อาจเนื่องด้วยลักษณะต่าง ๆ บนหลังคาเขียวแต่ละแห่งมีความแตกต่างกัน ทั้งขนาดพื้นที่หลังคา ขนาดพื้นที่สีเขียว รวมไปถึงร้อยละการปกคลุมของพืชกลุ่มต่าง ๆ โดยที่สยามกรีนสกายมีความชุกชุมของนกสูงที่สุด รองลงมา คือ โรงแรมอนันตรา สยาม (29.15±2.88 ตัว และ 19.08±1.67 ตัวตามลำดับ) ซึ่งความชุกชุมของหลังคาเขียว 2 แห่งนี้ไม่แตกต่างกัน และหลังคาเขียวที่มีความชุกชุม

ของนกต่ำที่สุด คือ เอสจี ทาวเวอร์ (2.69±0.62 ตัว) ดังจากภาพที่ 37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของความชุกชุมของนกที่พบบนสยามกรีน สกายมีค่ามากที่สุด เนื่องจากนกบางชนิดที่พบมีพฤติกรรมหากินเป็นฝูง เช่น นกกระติ๊ดขี้หมู (ภาพที่ 34) นกกระจอกบ้าน (ภาพที่ 33) ซึ่งพบตั้งแต่ 3–25 ตัว ในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล จึงส่งผลให้ความชุกชุมที่พบบนสยามกรีนสกายในแต่ละเดือนแตกต่างกันมาก



ภาพที่ 37 จำนวนเฉลี่ยของนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตราสยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี
แถบค่าคลาดเคลื่อนแสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาความชุกชุมของนกแต่ละชนิดบนหลังคาเขียวทุกแห่งพบว่า ความชุกชุมเฉลี่ยของนกแต่ละชนิดที่มาใช้ประโยชน์บนหลังคาเขียวแตกต่างกัน นกบางชนิดมีความชุกชุมสูงที่สุดบนหลังคาเขียวบางแห่ง เช่น นกกระติ๊ดขี้หมู รองลงมา คือ นกกระจอกบ้าน นกปรอดสวน และนกเขาใหญ่ ตามลำดับ ซึ่งนกกระติ๊ดขี้หมูและนกกระจอกบ้านมีความชุกชุมสูงมากบนสยามกรีนสกาย นกที่มีความชุกชุมต่ำโดยมากเป็นนกอพยพ หรือนกพลัดหลง เช่น นกอัญชันป่าขาเทา นกอีเสือสีน้ำตาล นกกระเบื้องผา ซึ่งพบเพียง 1 ครั้ง จำนวน 1-2 ตัว จากการสำรวจทั้งหมด 13 ครั้ง

นอกจากนี้ยังมีนกในเมืองที่พบได้ทั่วไป แต่พบไม่เกิน 2 ตัว และพบเพียง 1-2 ครั้ง ตลอดช่วงเวลาศึกษา เช่น นกกระจอกใหญ่ นกกระจอกตาล และนกเอี้ยงด่าง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความชุกชุมของนกที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนเมษายน 2559-พฤษภาคม 2560 เรียงลำดับตามความชุกชุมของนก

ชนิด	ความชุกชุมเฉลี่ย (จำนวนตัวเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)						
	APR	ASH	MHT	MTK	SGK	SGT	SXV
นกกระติ๊ดขี้หมู	0	0	0.15±0.38	0	10.85±8.48	2.31±0.75	0.15±0.38
นกกระจอกบ้าน	0.08±0.28	2.85±2.82	0	2.31±2.18	7.62±5.22	0	0
นกปรอดสวน	1.77±1.42	3.54±2.57	2.38±1.17	2.23±1.54	0	0.23±0.44	0.23±0.60
นกเขาใหญ่	0.38±0.51	1.15±1.28	1.08±0.76	0.62±0.77	4.00±1.73	0	1.00±1.35
นกเอี้ยงสาริกา	0.85±0.99	0.38±0.96	2.85±0.90	0	1.62±1.04	1.31±0.63	0.08±0.28
นกเขาชวา	0.31±0.63	0.31±0.48	0	0.85±1.95	4.08±2.93	0	0.54±1.45
นกกางเขนบ้าน	0.85±0.99	1.77±1.30	1.54±1.39	0.54±0.78	0.08±0.28	0	0.69±1.03
นกกินปลีอกเหลือง	0.62±0.87	0.46±0.66	1.54±1.71	0.69±0.95	0.15±0.55	1.15±0.34	0.31±0.63
นกสีชมพูสวน	0.46±0.78	0.92±0.95	2.31±1.11	0	0	0	1.15±1.07
นกเอี้ยงหงอน	0.31±0.85	2.38±2.22	0.38±2.40	0	0.23±0.60	0	0
นกปรอดหน้านวล	0	2.54±2.99	0	0.23±0.60	0	0.38±0.65	0.08±0.28
นกพิราบป่า	0	0	0.15±0.55	0	0	0	2.46±3.13
อีกา	0.31±0.63	0.69±0.95	1.23±1.01	0	0	0.08±0.28	0
นกตีทอง	0	1.15±1.52	0	0.31±0.48	0	0.08±0.28	0
นกอีแพรดแถบอกดำ	0	0.23±0.83	0	0.54±0.52	0	0	0
นกขมิ้นท้ายทอยดำ	0.08±0.28	0.15±0.38	0.15±0.03	0	0	0	0
นกขมิ้นน้อยธรรมดา	0	0.23±0.60	0.08±0.02	0	0	0	0
นกกระจอกใหญ่	0	0	0	0	0.31±0.63	0	0
นกแซงแซวสีเทา	0	0.08±0.28	0.08±0.02	0	0	0	0
นกกิ้งโครงคอดำ	0	0.08±0.28	0	0	0.08±0.28	0	0
นกกระเบื้องผา	0	0	0	0	0	0.15±0.55	0
นกกระจอกตาล	0	0	0	0	0.15±0.55	0	0
นกอัญชันป่าขาเทา	0	0	0	0.08±0.28	0	0	0
นกอีเสือสีน้ำตาล	0.08±0.28	0	0	0	0	0	0
นกกระจิ๊ดธรรมดา	0	0.08±0.28	0	0	0	0	0
นกเอี้ยงด่าง	0	0.08±0.28	0	0	0	0	0
ความชุกชุมรวมเฉลี่ย	6.07±2.96	19.08±6.02	11.92±5.72	8.38±3.33	29.15±10.40	2.69±2.25	6.69±5.08

ชื่อย่อหลังคาเขียวแต่ละแห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตรา สยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นกบางชนิดอาจพบได้พบทุกครั้งที่สำรวจในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เช่น นกเขาใหญ่ที่พบบนสยามกรีนสกายทุกครั้งที่สำรวจ แต่ไม่พบนกเขาใหญ่บนเอสจี ทาวเวอร์ นกบางชนิดอาจพบได้บ่อยครั้งในบางพื้นที่ หากแต่ไม่พบบนหลังคาเขียวทุกแห่ง เช่น นกปรอดสวน นกเขาชวา (ภาพที่ 12) และนกกระติ๊ดขี้หมู เป็นต้น (ตารางที่ 6)

นกปรอดสวนเป็นนกที่มีความถี่ในการพบสูงบนหลังคาเขียวส่วนใหญ่ แต่ไม่ได้พบบนหลังคาเขียวทุกแห่ง ขณะที่นกบางชนิด มีความถี่ในการพบต่ำมาก อาจพบแค่เพียงหนึ่งครั้ง บนหลังคาเขียวแห่งเดียวตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ซึ่งเป็นนกประจำถิ่นที่พบได้ทั่วไปในพื้นที่ราบอื่น ๆ เช่น นกกระจอกตาล และนกเอี้ยงด่าง และนกอพยพ เช่น นกอีเสือสีน้ำตาล นกกระเบื้องผา นกกระจิ๊ดธรรมดา ทั้งนี้ได้พบนกพลัดหลงหายาก 1 ชนิด 1 ครั้งที่มิตรกร แมนชั่น ได้แก่ นกอัญชันป่าขาเทา ซึ่งนกเข้ามาใช้พื้นที่เป็นเวลา 2-3 วัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 6 ความถี่ที่พบนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร ระหว่างการศึกษา 13 เดือน ตั้งแต่เมษายน 2559–พฤษภาคม 2560

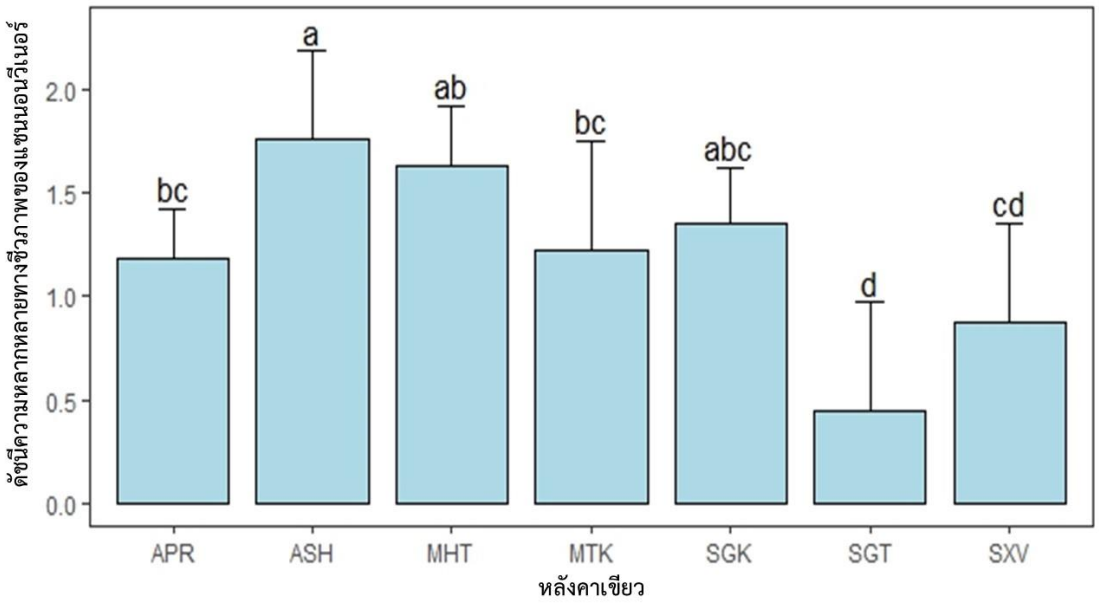
ชนิด	ความถี่ที่พบนกบนหลังคาเขียว (ร้อยละ)						
	APR	ASH	MHT	MTK	SGK	SGT	SXV
นกปรอดสวน	85	85	85	85	0	23	15
นกเขาใหญ่	38	62	77	46	100	0	46
นกกางเขนบ้าน	54	77	77	38	8	0	38
นกกินปลีอกเหลือง	38	38	69	38	8	54	23
นกกระจอกบ้าน	8	77	0	77	92	0	0
นกสีชมพูสวน	31	62	77	0	0	0	62
นกเอี้ยงสาริกา	46	15	54	0	77	23	8
นกเขาชวา	23	31	0	31	92	0	15
อีกา	23	46	69	0	0	8	0
นกเอี้ยงหงอน	15	69	38	0	15	0	0
นกกระติ๊ดขี้หมู	0	0	15	0	92	15	15
นกปรอดหน้านวล	0	69	0	15	0	31	8
นกตีทอง	0	46	0	31	0	8	0
นกพิราบป่า	0	0	8	0	0	0	54
นกอีแพรดแถบอกดำ	0	8	0	54	0	0	0
นกขมิ้นท้ายทอยดำ	8	15	15	0	0	0	0
นกขมิ้นน้อยธรรมดา	0	15	8	0	0	0	0
นกกระจอกใหญ่	0	0	0	0	23	0	0
นกแซงแซวสีเทา	0	8	8	0	0	0	0
นกกิ้งโครงคอดำ	0	8	0	0	8	0	0
นกอัญชันป่าขาเทา	0	0	0	8	0	0	0
นกอีเสือสีน้ำตาล	8	0	0	0	0	0	0
นกกระเบื้องผา	0	0	0	0	0	8	0
นกกระจอกตาล	0	0	0	0	8	0	0
นกกระจิ๊ดธรรมดา	0	8	0	0	0	0	0
นกเอี้ยงด่าง	0	8	0	0	0	0	0

ชื่อย่อหลังคาเขียวแต่ละแห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตรา สยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1.3 ความหลากหลายของนกที่พบบนหลังคาเขียว

หลังคาเขียวแต่ละแห่งพบจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกแต่ละชนิดแตกต่างกัน เมื่อนำมาคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์พบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีแชนนอนวีเนอร์ตลอดทั้ง 13 เดือน ของหลังคาเขียวทั้ง 7 แห่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F=15.42$, $p<0.01$) โดยโรงแรมอนันตรา สยาม มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1.76±0.29 รองลงมา คือ อาคารมหิตลาธิเบศรและสยามกรีนสกาย ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 1.63±0.27 และ 1.35±0.25 ตามลำดับ และหลังคาเขียวที่มีค่าดัชนีแชนนอนวีเนอร์ต่ำที่สุด คือ เอสจี ทาวเวอร์ มีค่าเท่ากับ 0.44±0.48 แต่ไม่แตกต่างจากจากอาคาร 60 ปี (ภาพที่ 38)



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 38 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแชนนอนวีเนอร์ของหลังคาเขียว 7 แห่ง ตั้งแต่เดือนเมษายน 2559-พฤษภาคม 2560; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตรา สยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี
แถบค่าคลาดเคลื่อนแสดงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของโครงสร้างสังคมของนกโดยใช้สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของซอเรนเซนพบว่า สังคมของนกที่อาคารมหิตลาธิเบศรและอปร. มีความคล้ายคลึงสูงที่สุด (SS=0.72) สังคมนกที่มีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุด ได้แก่ สังคมนกระหว่าง เอสจี ทาวเวอร์ และ สยามกรีนสกาย (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความคล้ายคลึงของนกที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานคร

	ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของซอเรนเซน						
หลังคาเขียว	APR	ASH	MHT	MTK	SGK	SGT	SXV
APR	1.00	0.71	0.72	0.55	0.61	0.40	0.64
ASH	0.71	1.00	0.69	0.69	0.53	0.44	0.55
MHT	0.72	0.69	1.00	0.35	0.50	0.48	0.70
MTK	0.55	0.69	0.35	1.00	0.48	0.44	0.60
SGK	0.61	0.53	0.50	0.48	1.00	0.32	0.57
SGT	0.40	0.44	0.48	0.44	0.32	1.00	0.56
SXV	0.64	0.55	0.70	0.60	0.57	0.56	1.00

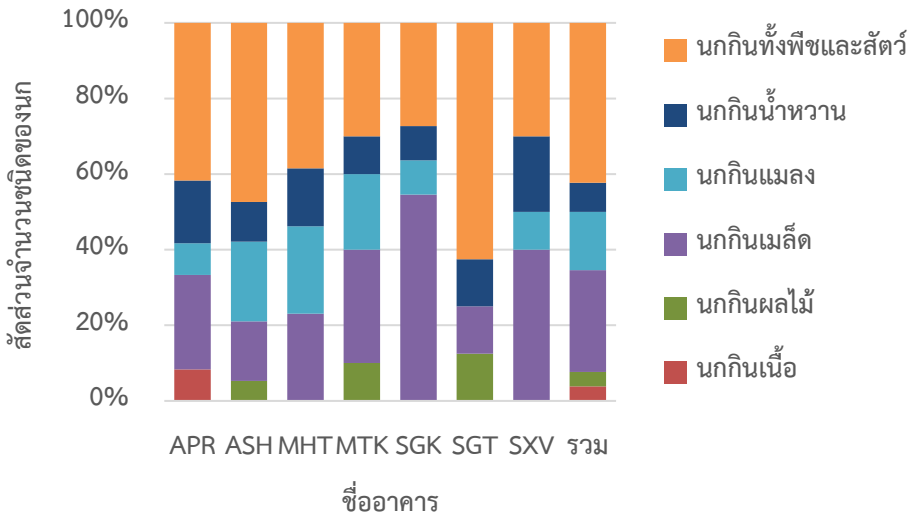
ชื่อย่อหลังคาเขียวแต่ละแห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตรา สยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.4 จำนวนชนิดและความชุกชุมของนกตามประเภทการกินอาหาร

จำนวนชนิดของนกเมื่อจำแนกกลุ่มตามประเภทการกินอาหาร

เมื่อจำแนกชนิดตามประเภทการกินอาหาร (ตารางที่ 3) พบจำนวนชนิดของนกที่กินทั้งพืชและสัตว์ 11 ชนิดซึ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด (ภาพที่ 39) บนหลังคาเขียวส่วนใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับนกกลุ่มอื่น ๆ ยกเว้นสยามกรีนสกายและอาคาร 60 ปีที่พบจำนวนชนิดของนกกินเมล็ดมากที่สุด และพบนกกินเนื้อชนิดเดียว คือ อีเสือสีน้ำตาล บนอาคารอปร. เพียงแห่งเดียวเท่านั้น

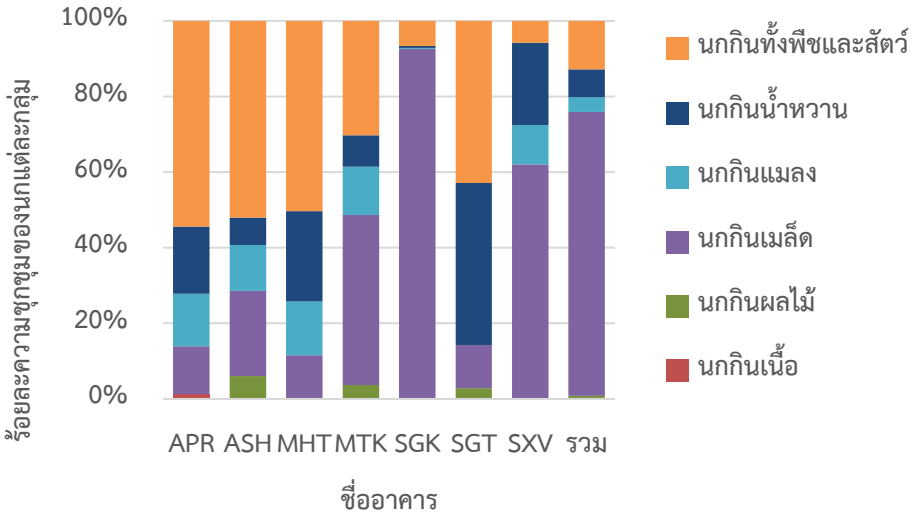


ภาพที่ 39 จำนวนชนิดของนกจำแนกตามประเภทการกินอาหารที่แตกต่างกันบนหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานคร; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตราสยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์และ SXV: อาคาร 60 ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ความชุกชุมของนกตามเมื่อจำแนกกลุ่มตามประเภทการกินอาหาร

กลุ่มนกกินเมล็ดมีความชุกชุมสูงที่สุดโดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของความชุกชุมของนกที่พบทั้งหมด รองลงมา คือ นกกินทั้งพืชและสัตว์ร้อยละ 30 นกที่พบจำนวนชนิดสูงมีความชุกชุมสูงเช่นกัน (ภาพที่ 40)



ภาพที่ 40 ความชุกชุมของนกแต่ละกลุ่มที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตราสยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว

4.2.1 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว

ความถี่ของรูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกมีความแตกต่างกัน โดยรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีความถี่สูงที่สุดในช่วงเวลาที่ศึกษา คือ การหาอาหาร (ภาพที่ 43) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 47 ของความถี่ของรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่พบทั้งหมด รองลงมา คือ การเกาะพัก (ภาพที่ 41) คิดเป็นร้อยละ 31 ของความถี่ของรูปแบบการใช้ประโยชน์ เมื่อพิจารณาแต่ละแห่ง รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีความถี่สูงสุด คือ การหาอาหารและการเกาะพัก ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละตึกและแต่ละครั้งที่สำรวจ ที่มิตรกร แมนชั่น อาคาร 60 ปี สยามกรีนสกาย และโรงแรมอนันตรา สยาม พบว่า รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีสัดส่วนสูงที่สุด คือ การหาอาหาร ยกตัวอย่างนกที่มาหาอาหารบนหลังคาเขียว เช่น นกปรอดหน้านวล นกกางเขนบ้าน นกอีแพรดแถบอกดำ เป็นต้น ส่วนหลังคาเขียวอีก 3 แห่ง ได้แก่ อาคารมหิตลาธิเบศร อาคารอปร. และ เอสจี ทาวเวอร์ มีการเกาะพักเป็นรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีสัดส่วนสูงที่สุด โดยมีนกที่มาเกาะพัก เช่น นกปรอดสวน นกเขาใหญ่ นกสีชมพูสวน เป็นต้น (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียวของนก

	สัดส่วนของรูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว (ร้อยละ)								
	เกาะพัก	ไซร้ขน	หาอาหาร	กินน้ำ	ร้องเพลง	ต่อสู้	ร้อง	การสืบพันธุ์	อื่น ๆ
APR	42	3	39	0	2	2	3	5	5
ASH	34	6	46	1	3	3	1	6	1
MHT	44	5	38	1	3	2	4	1	2
MTK	33	11	41	2	1	1	3	8	0
SGK	29	5	58	0	1	1	1	6	0
SGT	45	0	41	0	0	0	2	12	0
SXV	10	2	52	17	1	0	5	12	1
รวม	31	5	47	2	2	1	3	8	1

หลังคาเขียว 7 แห่ง; APR: อาคารอปร., ASH: โรงแรมอนันตรา สยาม, MHT: อาคารมหิตลาธิเบศร, MTK: มิตรกร แมนชั่น, SGK: สยามกรีนสกาย, SGT: เอสจี ทาวเวอร์ และ SXV: อาคาร 60 ปี

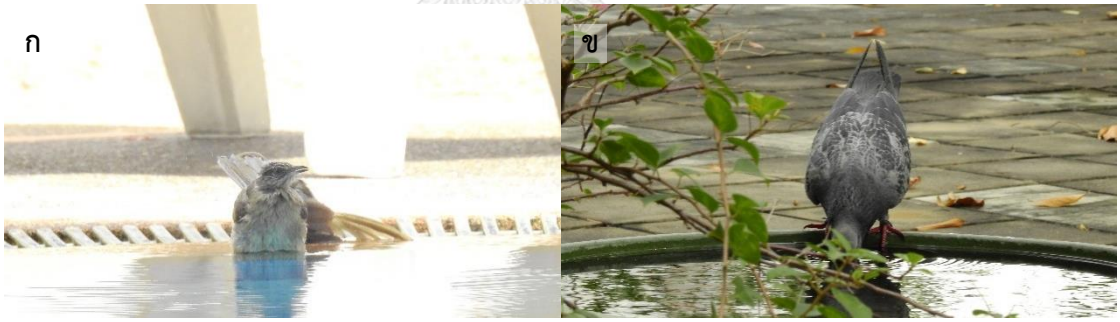
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 41 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเกาะพัก; ก: การเกาะพักบนไม้พุ่ม, ข: การเกาะพักบนโครงสร้างอื่น ๆ ของหลังคาเขียว, ค: การร้องและการร้องเพลงบนไม้ยืนต้น และ ง: การไซร้ขนบนโครงสร้างอื่น ๆ ของหลังคาเขียว

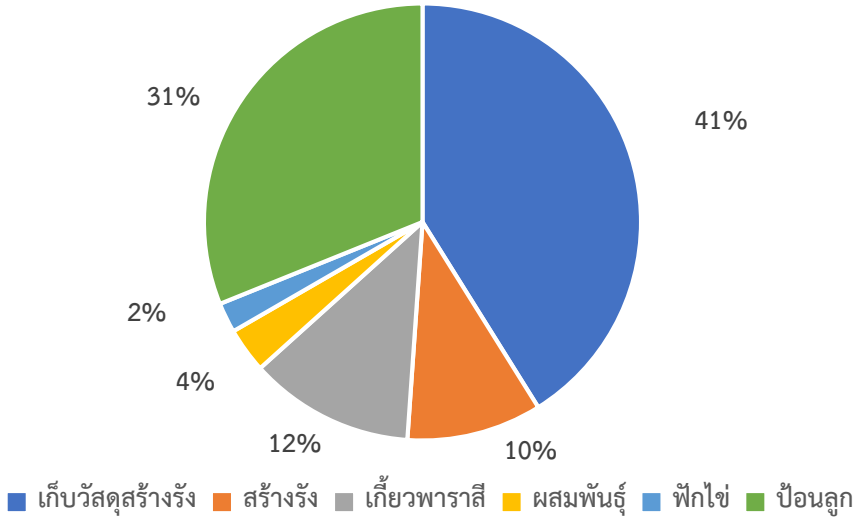
ภาพที่ 42 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเคลื่อนที่: การบินบริเวณพืชคลุมดิน

ภาพที่ 43 รูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการหาอาหาร; ก: การกินอาหารบนไม้ยืนต้น, ข: การกินอาหารบริเวณที่มีพืชคลุมดิน

ภาพที่ 44 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์; ก: การเก็บวัสดุสร้างรังบริเวณที่มีพืชคลุมดิน, ข: การเก็บวัสดุสร้างรังบริเวณไม้ยืนต้น, ค: การสร้างรังบริเวณไม้ยืนต้น, ง: การป้อนลูกบริเวณไม้พุ่ม



ภาพที่ 45 รูปแบบการใช้ประโยชน์อื่น ๆ; ก: การอาบน้ำ, ข: การกินน้ำ

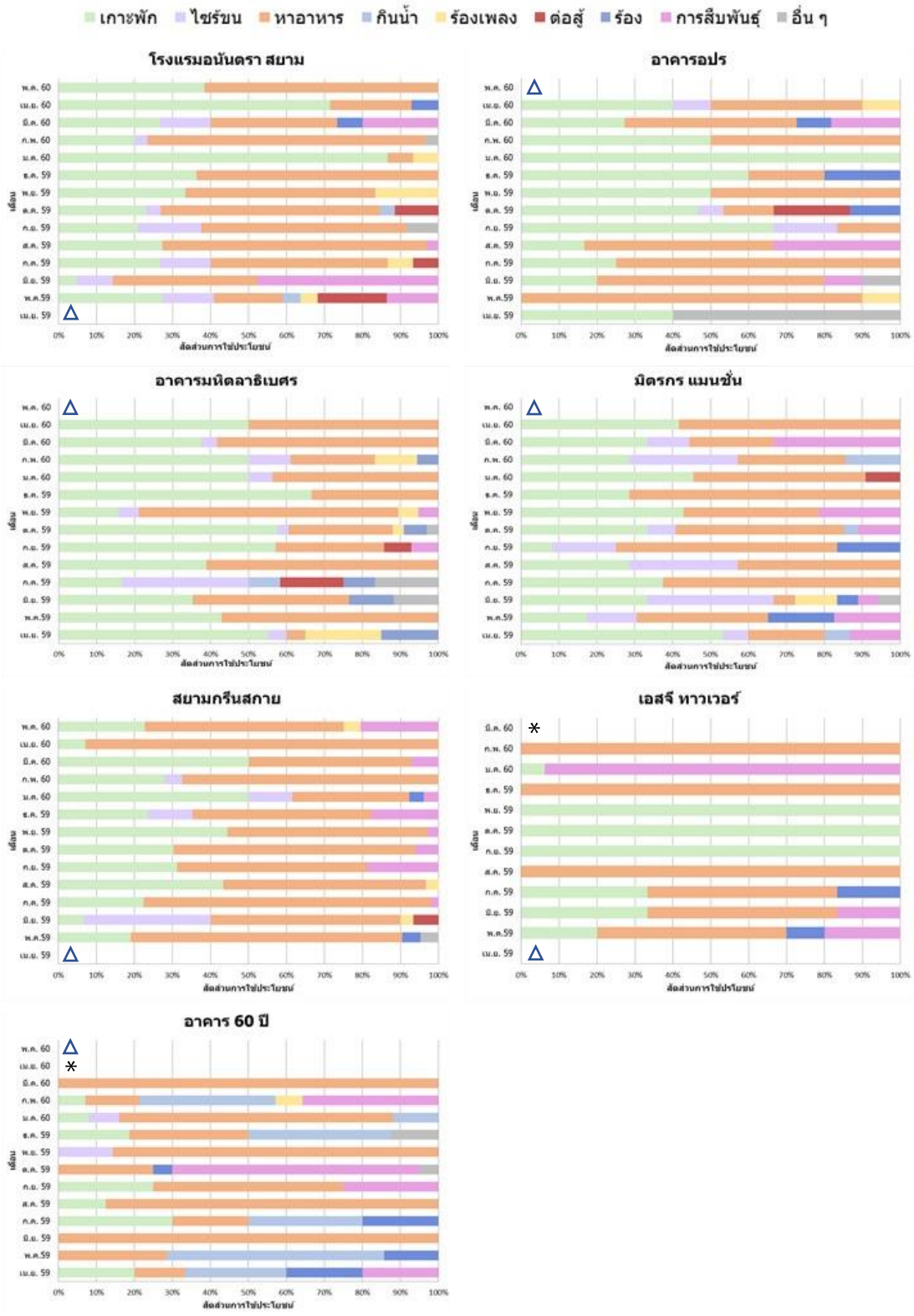


ภาพที่ 46 รูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว 7 แห่ง

การใช้ประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 8 ของรูปแบบการใช้ประโยชน์ทั้งหมดที่พบ ซึ่งเป็นสัดส่วนที่รวมรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ การเก็บวัสดุสร้างรัง (ภาพที่ 44ก และ 44ข) เป็นรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีสัดส่วนสูงที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 41 ของรูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ทั้งหมด รองลงมา คือ การป้อนลูก (ภาพที่ 44ง) คิดเป็นร้อยละ 31 นอกจากนี้ยังสำรวจพบรูปแบบการใช้ประโยชน์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ได้แก่ การสร้างรัง การเกี้ยวพาราสี การผสมพันธุ์ และการฟักไข่ ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 46) นกที่ใช้ประโยชน์ด้านการสืบพันธุ์ เช่น นกเอี้ยงสาริกา นกตีทอง นกเขาชวา นกปรอดหน้านวล นกกระติ๊ดขี้หมู เป็นต้น

การหาอาหารและการเกาะพัก มีสัดส่วนความถี่สูงสุดบนหลังคาเขียวทุกแห่งในแต่ละเดือน หลังคาเขียวบางแห่งในบางเดือนพบรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ (ภาพที่ 44) มีสัดส่วนความถี่สูงที่สุด เช่น อาคาร 60 ปี ในเดือนธันวาคม 2559 เอสจี ทาวเวอร์ ในเดือนมกราคม 2560 และโรงแรมอนันตรา สยาม ในเดือนมีนาคม 2559 (ภาพที่ 47)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



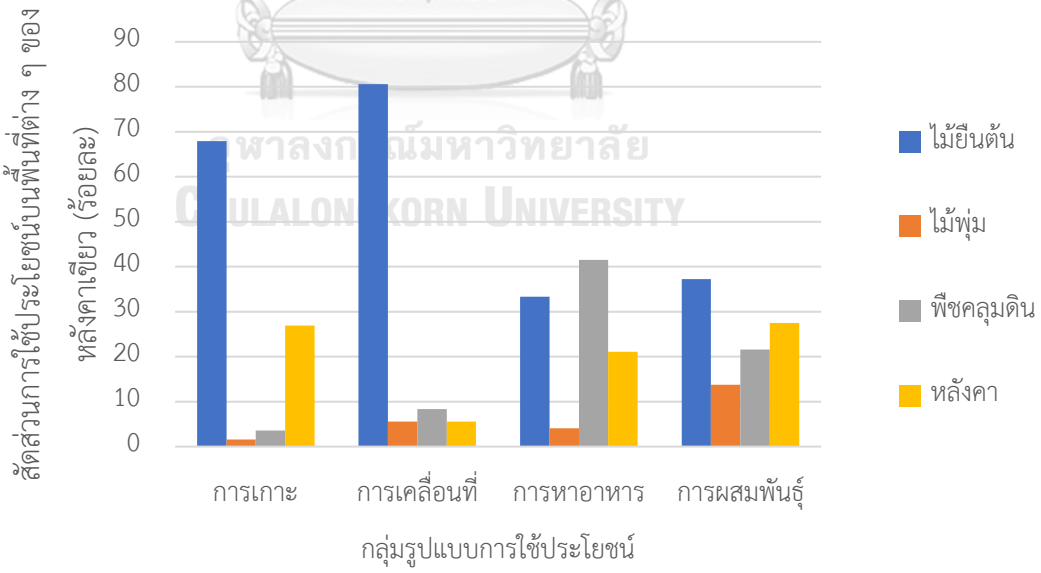
ภาพที่ 47 สัดส่วนความถี่การใช้ประโยชน์ของนกบนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร

* หมายถึง ไม่พบนกในเดือนที่สำรวจ

△ หมายถึง ไม่ได้สำรวจ

4.2.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนพื้นที่ต่าง ๆ

จากการสังเกตพบว่า นกใช้ประโยชน์หลังคาเขียวในพื้นที่ต่าง ๆ ทั้งพื้นที่ที่เป็นพื้นที่สีเขียว ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม พืชคลุมดิน และพื้นที่อื่น ๆ บนหลังคาเขียว ที่ไม่ใช่พื้นที่สีเขียว ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบสัดส่วนของรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ต่าง ๆ โดยการแบ่งกลุ่มการใช้ประโยชน์ ออกเป็นรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการเกาะ รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปที่หนึ่ง รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการกินอาหาร และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์พบว่า รูปแบบการใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นบนไม้ยืนต้น โดยรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวกับการเกาะพักเกิดขึ้นบนไม้ยืนต้นมากที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่อื่น ๆ บนหลังคาเขียว (χ^2=576.45, p<0.01) รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่มีการเคลื่อนที่เกิดขึ้นบนไม้ยืนต้นมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ กว่า 10 เท่า (χ^2=59.33, p<0.01) รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวกับการหาอาหารเกิดขึ้นบนพืชคลุมดินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42 รองลงมา คือ บนไม้ยืนต้น คิดเป็นร้อยละ 33 (χ^2=209.85, p<0.01) รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์พบบนพื้นที่ต่าง ๆ ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยพบบนไม้ยืนต้นสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37 รองลงมา คือ บนพื้นที่อื่น ๆ บนหลังคาเขียวคิดเป็นร้อยละ 27 บนพืชคลุมดินร้อยละ 22 และบนไม้พุ่มร้อยละ 14 ตามลำดับ (χ^2= 12.04, p<0.01) (ภาพที่ 49)



ภาพที่ 48 สัดส่วนของการใช้ประโยชน์บนพื้นที่ต่าง ๆ บนหลังคาเขียว

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว

4.3.1 การวัดปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ

ปัจจัยทางกายภาพ

หลังคาเขียวมีความสูงอยู่ในระหว่าง 6-36 เมตร และมีขนาดพื้นที่อยู่ในระหว่าง 237.6-2,872.0 ตารางเมตร หลังคาเขียวที่สูงที่สุด คือ อาคาร 60 ปี และ เอสจี ทาวเวอร์ หลังคาเขียวที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ โรงแรมอนันตรา สยาม หลังคาเขียวที่มีขนาดเล็กที่สุด คือ เอสจี ทาวเวอร์ (ตารางที่ 2)

ปัจจัยทางชีวภาพ

หลังคาเขียวมีขนาดพื้นที่สีเขียวอยู่ในระหว่าง 37.7-1,190.3 ตารางเมตร คิดเป็นสัดส่วนการปกคลุมร้อยละ 16-100 หลังคาเขียวที่มีขนาดพื้นที่สีเขียวใหญ่ที่สุด คือ โรงแรมอนันตรา สยาม หลังคาเขียวที่มีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวสูงที่สุด คือ อาคารมหิตลาธิเบศร หลังคาเขียวที่มีขนาดพื้นที่สีเขียวเล็กที่สุดและมีสัดส่วนพื้นที่สีเขียวต่ำที่สุด คือ เอสจี ทาวเวอร์

หลังคาเขียวที่มีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้นสูงที่สุด คือ อาคาร 60 ปี หลังคาเขียวที่มีพื้นที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มสูงที่สุด คือ โรงแรม อนันตราสยาม และหลังคาเขียวที่มีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินสูงสุดและมีสัดส่วนของพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินสูงที่สุด คือ สยามกรีนสกาย (ตารางที่ 9 และ 10)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 9 ขนาดพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ บนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร

หลังคาเขียว	ขนาดพื้นที่±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตารางเมตร)			
	พื้นที่สีเขียว	เรือนยอดไม้ยืนต้น	ไม้พุ่ม	พืชคลุมดิน
อาคารอปร (APR)	524.2±0.0	168.7±0.0	305.8±0.0	49.6±0.0
โรงแรมอนันตรา สยาม (ASH)	1190.3±0.0	348.2±0.0	331.5±0.0	510.5±0.0
อาคารมหิตลาธิเบศร (MHT)	287.4±67.9	167.7±72.7	128.2±22.8	25.5±0.0
มิตรกร แมนชั่น (MTK)	373.8±13.7	115.1±13.3	99.8±8.0	175.7±1.7
สยามกรีนสกาย (SGK)	515.4±265.6	0	0	515.4±265.6
เอสจี ทาวเวอร์ (SGT)	37.7±2.1	17.2±1.4	17.5±2.9	3.1±0.0
อาคาร 60 ปี (SXV)	677.4±0.0	553.4±0.0	124.1±0.0	0

ตารางที่ 10 สัดส่วนพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ บนหลังคาเขียว 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร

หลังคาเขียว	สัดส่วนพื้นที่สีเขียว (ร้อยละ)			
	พื้นที่สีเขียว	เรือนยอดไม้ยืนต้น	ไม้พุ่ม	พืชคลุมดิน
อาคารอปร (APR)	59	19	34	6
โรงแรมอนันตรา สยาม (ASH)	41	12	12	18
อาคารมหิตลาธิเบศร (MHT)	100	58	41	9
มิตรกร แมนชั่น (MTK)	40	12	11	19
สยามกรีนสกาย (SGK)	47	0	0	47
เอสจี ทาวเวอร์ (SGT)	16	7	7	1
อาคาร 60 ปี (SXV)	58	48	11	0

4.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพกับความหลากชนิดของนก

จากการศึกษาพบว่า โดยส่วนใหญ่ชนิดของนกและจำนวนตัวหรือความชุกชุม รวมไปถึงค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่หลังคาเขียว มีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ บนหลังคาเขียวในทางบวก ทั้งขนาดของพื้นที่ และขนาดของพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ กล่าวคือ เมื่อพื้นที่เหล่านี้เพิ่มขึ้น จำนวนชนิดของนกและความชุกชุมของนกจะเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมนพบว่า ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้กับจำนวนชนิดของนก ความชุกชุมและความหลากหลายของนกมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางบวก และบางปัจจัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูง แม้มีเพียงปัจจัยหนึ่งที่แสดงนัยสำคัญทางสถิติก็ตามโดยพบว่า ค่าดัชนีของแชนนอนวีเนอร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.786$, $p<0.05$) ดังตารางที่ 11

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความหลากหลาย จำนวนชนิดหรือความชุกชุมของนกบางกลุ่มกับปัจจัยบางประการ

ความสัมพันธ์ นก	ปัจจัย	r
จำนวนชนิด	ขนาดหลังคาเขียว	-0.018
	ความสูง	-0.118
	ขนาดพื้นที่สีเขียว	0.216
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น	0.360
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม	0.739
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน	0.198
ความชุกชุม	ขนาดหลังคาเขียว	0.571
	ความสูง	-0.324
	ขนาดพื้นที่สีเขียว	0.321
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น	-0.143
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม	0.000
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน	0.714
ค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์	ขนาดพื้นที่หลังคาเขียว	0.179
	ความสูง	-0.631
	ขนาดพื้นที่สีเขียว	0.357
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น	0.607
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม	0.929**
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน	0.286
จำนวนชนิดของนกกินน้ำหวาน	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น	0.866*
	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม	0.866*
ความชุกชุมของนกกินเมล็ด	ขนาดหลังคาเขียว	0.786*
ความชุกชุมของนกกินแมลง	พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม	0.786*

ใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน

* แสดงระดับนัยสำคัญที่ 0.05

**แสดงระดับนัยสำคัญที่ 0.01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แม้ว่าจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกที่วิเคราะห์โดยรวมไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของพื้นที่ และขนาดของพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ แต่เมื่อแยกวิเคราะห์นกตามกลุ่มการกินอาหารที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็นกลุ่มนกกินแมลง นกกินน้ำหวาน นกกินเมล็ด นกกินเนื้อ นกกินผลไม้ และนกกินทั้งพืชและสัตว์ ก็พบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับที่สูง แต่มีบางปัจจัยเท่านั้นที่แสดงนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนชนิดหรือจำนวนตัวของนกในกลุ่มหนึ่ง ๆ เช่นเดียวกัน โดยพบว่า จำนวนชนิดของนกกินน้ำหวานมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยเรือนยอดของไม้ยืนต้นและพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยเรือนยอดของไม้พุ่ม ($r=0.866$, $p<0.05$) ความชุกชุมของนกกินเมล็ดมีความสัมพันธ์กับขนาดของพื้นที่ทั้งหมดของหลังคาเขียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.786$, $p<0.05$) และความชุกชุมของนกกินแมลงมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.786$, $p<0.05$)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
อภิปรายผลการศึกษา

5.1 ความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในกรุงเทพมหานคร

5.1.1 จำนวนชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียว

จากการศึกษาสังคมนกบนหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานครระหว่างเดือนเมษายน 2559 - พฤษภาคม 2560 พบนกบนหลังคาเขียวรวม 26 ชนิด สังคมของนกที่พบมีนกประจำถิ่น (จารุจินต์ นภีตะภัฏ และคณะ., 2555) เป็นนกเด่นทั้งจำนวนชนิดและความชุกชุม เช่นเดียวกันกับพื้นที่สวนในเมืองอื่น ๆ (Zhou et al., 2012) (ตารางที่ 2, 3 และ 4)

นกส่วนใหญ่ที่มาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวในการศึกษานี้เป็นนกที่พบได้ทั่วไป รวมถึงพบได้ในสีเขียวในเมือง เช่น พื้นที่แนวราบในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สวนลุมพินี และสวนวชิรเบญจทัศ ซึ่งมีรายงานการสำรวจพบนกทั้งสิ้น 96 70 และ 159 ชนิดตามลำดับ (Upton, 2017a, b; เลอสม สถาปิตานนท์ และคณะ, 2556) เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว จำนวนชนิดนกที่พบบนหลังคาเขียวคิดเป็นประมาณร้อยละ 20-40 ของสวนในเมือง ความแตกต่างนี้น่าจะเป็นผลมาจากความแตกต่างกันของขนาดพื้นที่ (Fernández Cañero and González Redondo, 2010) ซึ่งสวนในเมืองมีขนาดใหญ่กว่าหลังคาเขียวมาก เมื่อเปรียบเทียบแล้ว พื้นที่ของหลังคาเขียวคิดเป็นสัดส่วนต่ำกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่สวนในเมือง

จำนวนชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่งแตกต่างกัน และมีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า หลังคาเขียวที่มีขนาดใหญ่มีจำนวนชนิดของนกสูงกว่าหลังคาเขียวขนาดเล็ก จำนวนชนิดของนกที่มิตรกร แมนชั่น ค่อนข้างคงที่ แต่หลังคาเขียว 6 แห่งมีแนวโน้มที่จะพบชนิดของนกเพิ่มขึ้นหากเก็บข้อมูลต่อไป (ภาพที่ 35)

นกกินปลีอกเหลืองเป็นนกที่มีความถี่สูงที่สุด (ตารางที่ 3) โดยพบนกชนิดนี้บนหลังคาเขียวทั้ง 7 แห่ง นกกินปลีอกเหลืองหากินตามพุ่มไม้หรือไม้ยืนต้นบนหลังคาเขียว จึงพบนกบนมิตรกร แมนชั่นด้วยความชุกชุมสูง แต่สยามกรีนสกายซึ่งมีแต่พืชคลุมดินจำพวกหญ้าและไม้ล้มลุก จึงพบเพียงนกชนิดนี้จึงมาเพียงเพื่อสำรวจแหล่งอาหาร หลังคาเขียวบางแห่งที่มีไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม โดยเฉพาะในฤดูกาลที่มีดอกไม้จะปรากฏความถี่ของนกกินปลีอกเหลืองสูง ส่วนในบางพื้นที่แม้มีขนาดพื้นที่ที่เล็กและมีพื้นที่สีเขียวน้อย เช่น เอสจี ทาวเวอร์ ก็มีความถี่ของนกกินปลีอกเหลืองสูงด้วย เนื่องจากมีแหล่งอาหารและมีไม้พุ่มเป็นพื้นที่สร้างรังให้แก่นกชนิดนี้ด้วย (Lim and Sodhi, 2004)

นกที่มีความถี่ในการปรากฏรองลงมา คือ นกปรอดสวน นกเขาใหญ่ และนกกางเขนบ้าน ซึ่งพบบนหลังคาเขียว 6 แห่ง นกในกลุ่มนี้อาจเข้าถึงทรัพยากรหรือปรับตัวได้ดี โดยมากมักพบนกทั้ง 3

ชนิด เกาะพักตามกิ่งของไม้ยืนต้น ไซร้ขน และเลี้ยงลูก ซึ่งนกปรอดสวนใช้ประโยชน์จากไม้ยืนต้นเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่นกเขาใหญ่และนกกางเขนบ้านนอกจากจะใช้ประโยชน์จากไม้ยืนต้นในการเกาะพักแล้ว ยังมีการหาอาหารตามพื้นดินอีกด้วย

แม้จำนวนชนิดนกที่พบบนหลังคาเขียวไม่ได้สูงนักเมื่อเทียบกับสวนสาธารณะจนไม่อาจกล่าวได้ว่า หลังคาเขียวสามารถทดแทนสวนสาธารณะได้ (Velazquez, 2005) แต่นกอพยพและนกพลัดหลงหายาก เช่น นกอัญชันป่าขาเทาก็ยังแวะพักบนหลังคาเขียว แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของหลังคาเขียวในการเป็นแหล่งพักพิงให้แก่นก จึงเป็นการเพิ่มคุณค่าด้านนิเวศของหลังคาเขียว (Cantor, 2008) นั่นก็คือ การเป็นที่อยู่อาศัยให้แก่นก (Velazquez, 2005) ดังนั้น หลังคาเขียวช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพด้วย นอกจากนี้การปรากฏของนกบนหลังคาเขียวช่วยเพิ่มคุณค่าในด้านความงามให้แก่หลังคาเขียว (Oberndorfer et al., 2007) ผู้ใช้ประโยชน์หลังคาเขียวได้รับความผ่อนคลายจากการพักผ่อนหย่อนใจ เสียงร้องและความสวยงามของนกยังช่วยเพิ่มความเพลินเพลินให้แก่ผู้ที่มาใช้ประโยชน์อีกด้วย (Millett, 2004)

5.1.2 ความชุกชุมของนกที่พบบนหลังคาเขียว

ความชุกชุมของนกที่พบบนหลังคาเขียวแต่ละแห่งแตกต่างกันมาก โดยมีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 2.69-29.15 ตัว (ตารางที่ 5) หลังคาเขียวที่พบความชุกชุมของนกสูงที่สุด คือ สยามกรีนสกาย ซึ่งมีขนาดพื้นที่ค่อนข้างใหญ่และมีพืชจำพวกหญ้าและพืชล้มลุกเป็นพืชคลุมดินปกคลุมประมาณร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้กลุ่มนกที่มาใช้ประโยชน์ในพื้นที่เป็นนกกินเมล็ดมากถึงประมาณร้อยละ 90 เช่น นกกระติ๊ดขี้หมูประมาณ 10-20 ตัวต่อครั้ง นกกระจอกบ้านประมาณ 7-12 ตัวต่อครั้ง ซึ่งนกกลุ่มนี้มีพฤติกรรมการหากินเป็นฝูง (Crystal, 2017; Kaufman, 2017) จึงมักพบนกกลุ่มนี้ด้วยความชุกชุมสูงและมีความผันแปรระหว่างเดือนทำให้มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กว้าง ขณะที่หลังคาเขียวบนอาคารอื่น ๆ อาจมีทรัพยากรไม่เพียงพอต่อความต้องการของนกกินเมล็ดที่ต้องการเมล็ดพืชเป็นอาหารหลัก จึงทำให้ไม่พบนกกินเมล็ดหากินเป็นฝูงใหญ่ ซึ่งนกที่มีพฤติกรรมการหากินเป็นฝูงจะปรับเปลี่ยนขนาดของฝูงตามทรัพยากร (Pinowski and Kendeigh, 2012) ความชุกชุมของนกแต่ละชนิดจึงค่อนข้างใกล้เคียงกัน

หลังคาเขียวที่โรงแรมอนันตรา สยาม และอาคารมหิตลาธิเบศร มีความชุกชุมของนกสูงรองลงมาจากสยามกรีนสกายตามลำดับ ทั้งสองอาคารต่างมีพืชปกคลุมทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดินซึ่งเอื้อต่อการใช้ประโยชน์ของนกหลายชนิด ทำให้ความชุกชุมของนกแต่ละชนิดจึงไม่แตกต่างกันมากนัก นกที่พบได้บ่อยจะมีความชุกชุมสูงด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ด้วยขนาดพื้นที่ที่เล็กและมีพื้นที่สีเขียวน้อยทำให้นอกจาก เอสจี ทาวเวอร์ มีจำนวนชนิดของนกน้อยแล้ว ยังมีความชุกชุมของนกต่ำที่สุดด้วย จากการเก็บข้อมูลในบางเดือนอาจพบนกเพียง 1 ตัว หรือไม่พบเลย แต่ก็ยังเพียงพอต่อการรองรับการใช้ประโยชน์ของนกอพยพบางชนิด เช่น นกกระเบื้องผา เป็นต้น

5.1.3 ความหลากหลายของนกที่พบบนหลังคาเขียว

จากการศึกษาพบว่า หลังคาเขียวที่มีค่าความหลากหลายทางชีวภาพสูง มีโครงสร้างทางสังคมพืชที่ซับซ้อน กล่าวคือ เป็นหลังคาเขียวที่มีพืชปกคลุมครบทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน โดยอาจเป็นพืชจำพวกหญ้าหรือไม้ล้มลุก เช่น โรงแรมอนันตรา สยาม และอาคารมหิตลาธิเบศร ส่วนหลังคาเขียวที่พบว่า มีดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำที่สุด คือ เอสจี ทาวเวอร์

ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแชนนอนวีเนอร์เป็นค่าที่นำมาเปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพได้ดี เนื่องจากเป็นค่าที่สะท้อนให้เห็นถึงจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตและจำนวนตัวของสิ่งมีชีวิตที่ศึกษา (Goudarzian and Erfanifard, 2017) เอสจี ทาวเวอร์มีจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ น่าจะเป็นผลมาจากการมีพื้นที่ขนาดเล็ก และมีพื้นที่สีเขียวน้อยกว่าที่อื่น ๆ

ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของซอเรนเซน แสดงให้เห็นว่า สังคมนกที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด คือ สังคมนกระหว่างอาคารมหิตลาธิเบศรและอาคารอปร. (ตารางที่ 7) ซึ่งทั้งสองแห่งมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพที่ใกล้เคียงกันด้วย ความคล้ายคลึงนี้น่าจะเกิดการมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่คล้ายคลึงกัน เช่น โครงสร้างสังคมพืช ซึ่งหลังคาเขียวทั้งสองแห่งนี้แม้มีขนาดของพื้นที่ต่างกันแต่มีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น ไม้พุ่มและพืชคลุมดินที่ใกล้เคียงกัน หรืออาจเป็นเพราะพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 แห่งไม่ห่างกันมากนักจึงทำให้พบสังคมนกเดียวกันเมื่อสำรวจ หรืออาณาเขตของนกอาจครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 แห่ง ชนิดของนกที่ปรากฏจึงใกล้เคียงกันแม้ความชุกชุมของนกแตกต่างกันก็ตาม สังคมนกที่มีความคล้ายคลึงต่ำที่สุด คือ สังคมนกระหว่างสยามกรีนสกายและเอสจี ทาวเวอร์ ถัดขึ้นมา คือ ระหว่างมิตรกร แมนชั่นและอาคารมหิตลาธิเบศร ชนิดของนกที่พบบนหลังคาเขียวแตกต่างกัน จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงระหว่างสองตึกดังกล่าวค่อนข้างต่ำ

อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันระหว่างตึกอื่น ๆ ค่อนข้างใกล้เคียงกัน แสดงว่า สังคมนกที่ปรากฏบนหลังคาเขียวที่ศึกษามีความคล้ายคลึงกันสูงมาก กล่าวคือ ชนิดของนกที่ปรากฏบนหลังคาเขียวแต่ละแห่งส่วนใหญ่เป็นนกชนิดเดียวกัน รวมถึงชนิดของนกส่วนใหญ่ที่พบเป็นนกที่พบได้ทั่วไปในเมืองหรือสวนในเมือง (Upton, 2017a, b; เลอสม สถาปิตานนท์ และคณะ, 2556)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมืองเปรียบเสมือนตัวกรองชนิดของนก (filtering effect) ทำให้พบนกได้เพียงกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นนกที่ปรับตัวมาอาศัยอยู่ในระบบนิเวศเมืองแล้ว ซึ่งโดยมากมักเป็นนกกินได้ทั้งพืชและสัตว์ นกเหล่านี้จะลดจำนวนลงเมื่อออกจากเขตเมืองไป (Silva et al., 2016) และแม้ว่าไม่มีลักษณะบางประการที่ชัดเจนของนกที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศเมือง (Croci et al., 2008) แต่ผลการศึกษาในครั้งนี้ก็สอดคล้องกับงานวิจัยของ Silva และคณะ ในปี 2016 ซึ่งพบว่า เมื่อพิจารณาตามการกินอาหาร พบว่า นกส่วนใหญ่ที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวเป็นนกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์ และด้วยการเป็นเสมือนตัวกรองของเมืองจึงทำให้ความคล้ายคลึงของสังคมนกระหว่างหลังคาเขียวส่วนใหญ่ค่อนข้างสูง

5.1.4 จำนวนชนิดและความชุกชุมของนกตามประเภทการกินอาหาร

นกที่พบบนหลังคาเขียวสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มนกที่กินทั้งพืชและสัตว์ นกกินแมลง นกกินเมล็ดพืช นกกินน้ำหวาน นกกินผลไม้ และนกกินเนื้อ (ภาพที่ 39) โดยพบนกกินทั้งพืชและสัตว์มีจำนวนชนิดสูงที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Deng and Jim (2017) ซึ่งเป็นการปรับตัวของนกในเมืองเพื่อเข้าถึงทรัพยากรในระบบนิเวศเมือง (Silva et al., 2016) นกกินเมล็ดพบจำนวนชนิดสูงรองลงมา เมื่อพิจารณาแต่ละอาคารโดยมากพบจำนวนชนิดของนกกินทั้งพืชและสัตว์สูงที่สุด ยกเว้นบางอาคารที่มีทรัพยากรจำพวกเมล็ดพืชมาก เช่น สยามกรีนสกาย ซึ่งพบจำนวนชนิดของนกกินเมล็ดสูงกว่า ดังนั้นทรัพยากรอาหารจัดเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเป็นถิ่นที่อยู่สำหรับนก (Fernández Cañero and González Redondo, 2010) หลังคาเขียวสามารถเป็นแหล่งที่อยู่ให้แก่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น แมลง แมงมุม ซึ่งสามารถพบความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังสูง (Kadas, 2006) รวมถึงยังมีจำนวนชนิดและจำนวนตัวไม่แตกต่างจากพื้นที่สีเขียวบนที่ราบ (MacIvor and Lundholm, 2011) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมีหน้าที่ทางนิเวศต่าง ๆ เช่น เป็นพาหะถ่ายเรณูให้แก่พืช (pollinator) และกำจัดแมลงศัตรูพืช ยังสามารถเป็นแหล่งอาหารให้แก่นกได้ด้วย (MacIvor and Ksiazek, 2015) หลังคาเขียวจึงมีทั้งพืชและสัตว์เป็นแหล่งอาหารสำหรับนกกินทั้งพืชและสัตว์ นกกินแมลง และนกกินพืชกลุ่มต่าง ๆ

นกกินเมล็ดมีความชุกชุมสูงที่สุด (ภาพที่ 40) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Deng and Jim (2017) ซึ่งพบนกกินเมล็ดมีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงที่สุดเช่นกันในทั้ง 2 ปี ที่สำรวจนกบนหลังคาเขียวแบบปล่อย นกกินเมล็ดบางชนิดมักหากินเป็นฝูง เช่น นกกระจอกบ้าน นกกระติ๊ดขี้หมู (Crystal, 2017; Kaufman, 2017) จึงพบนกกลุ่มนี้คราวละหลายตัว โดยเฉพาะบนอาคารที่มีอาหารหรือเมล็ดพืชมากพอจะพบนกกลุ่มนี้ได้เป็นฝูงใหญ่ เนื่องจากนกที่หากินเป็นฝูงมีการปรับตัวโดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของฝูงเพื่อเข้าถึงทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม (Pinowski and Kendeigh, 2012)

จะเห็นว่า ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ กล่าวคือ สยามกรีนสกายเป็นหลังคาเขียวที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินทั้งหมด ได้แก่ พืชล้มลุกและพืชจำพวกหญ้ามากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ ทำให้มีอาหารจำพวกเมล็ดมากพอที่จะรองรับความต้องการอาหารของนกกินเมล็ดฝูงใหญ่ จึงพบนกกระจอกบ้าน นกกระติ๊ดขี้หมูมีความชุกชุมเฉลี่ยสูงมากถึง 7.62 และ 10.85 ตัวตามลำดับ ขณะที่อาคารอื่น ๆ ซึ่งมีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินมีขนาดเล็ก ก็พบนกเหล่านี้ด้วยแต่มีความชุกชุมต่ำกว่าสยามกรีนสกาย โดยมีความชุกชุมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.00-2.85 ตัว ซึ่งหลังคาเขียวเหล่านั้นก็จะพบความชุกชุมของนกที่กินทั้งพืชและสัตว์สูงกว่า เนื่องจากนกกลุ่มนี้เข้าถึงทรัพยากรในแง่ของอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์ อย่างไรก็ตามนกทั้งสองกลุ่มนี้ก็จัดเป็นนกที่ปรับตัวมาใช้ระบบนิเวศในเมืองเช่นกัน และมีงานวิจัยในหลายประเทศที่มักพบนกกลุ่มนี้เป็นจำนวนมากในระบบนิเวศเมือง (Emlen, 1974; Marzluff, 2001; McKinney, 2002; Mills et al., 1989; Shochat et al., 2010)

5.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว

5.2.1 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนหลังคาเขียว

การศึกษาการใช้ประโยชน์ของนกในงานวิจัยอื่น ๆ บนหลังคาเขียวรวมถึงระบบนิเวศเมือง ส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับ พฤติกรรมบางประเภท เช่น การทำรังวางไข่ของนกกระแตหงอน *Vanellus vanellus* และนกหัวโตเล็กขาเหลือง *Charadrius dubius* บนหลังคาเขียวในประเทศสวิตเซอร์แสนด์ (Baumann, 2006) ระยะในการบินหนีมนุษย์ของนกในเมือง (Clucas and Marzluff, 2012) เป็นต้น

การศึกษาของผู้วิจัยเน้นพฤติกรรมที่สะท้อนการใช้ประโยชน์จากองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลังคาเขียว จึงเป็นการศึกษาพฤติกรรมของนกในภาพรวมบนหลังคาเขียว ผลการศึกษาของผู้วิจัยพบว่า พฤติกรรมที่มีสัดส่วนสูงที่สุด คือ พฤติกรรมการกินหรือการหาอาหารที่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Burgess (2004) นอกจากนี้งานวิจัยหลายชิ้นแสดงให้เห็นว่าเหตุผลหลักในการมาใช้ประโยชน์ของนก คือ การหาอาหาร (Fernández Cañero and González Redondo, 2010)

สัดส่วนของรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่พบรองลงมา คือ การเกาะพัก สอดคล้องกับการศึกษาของ Narigon (2013) ที่พบว่าการเกาะพักบนหลังคาเขียวเป็นพฤติกรรมที่พบบ่อยที่สุดที่เกิดขึ้นโดยตรงบนหลังคาเขียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.2.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ของนกที่พบบนพื้นที่ต่าง ๆ

การใช้ประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการเกาะพัก การเคลื่อนที่ และการสืบพันธุ์ เกิดขึ้นบนไม้ยืนต้นด้วยความถี่สูงที่สุด (ภาพที่ 49) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Yang et al. (2015) ซึ่งพบว่ารูปแบบพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการเกาะพัก และการเคลื่อนที่ของนกเกิดขึ้นบนไม้ยืนต้นบ่อยที่สุด ขณะที่งานวิจัยของ Burgess (2014) และ Narigon (2013) ซึ่งศึกษาบนหลังคาเขียวแบบปล่อยและไม่มีไม้ยืนต้นในพื้นที่จึงพบการเกาะพักเกิดขึ้นบนมุมหรือขอบของหลังคาเขียว ไม้ยืนต้นบนหลังคาเขียวมีโครงสร้างของลำต้นและกิ่งก้านที่นกสามารถใช้เป็นที่เกาะพัก ที่สร้างรัง ที่กำบัง และที่หาอาหารได้ (Mills et al., 1989; Munyenyembe et al., 1989) จึงพบการใช้ประโยชน์ของนกบนไม้ยืนต้นในสัดส่วนที่สูง ไม้ยืนต้นสามารถรองรับพฤติการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ของนกได้ ไม้ยืนต้นจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญในโครงสร้างสังคมพืชเพื่อช่วยเพิ่มจำนวนชนิดของนกและความหลากหลายในพื้นที่สีเขียวในเมือง (Clergeau et al., 1998; Evans et al., 2009; Palomino and Carrascal, 2006)

ส่วนรูปแบบการใช้ประโยชน์ด้านการหาอาหารพบว่า มีสัดส่วนสูงที่สุดบนพืชคลุมดิน ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการศึกษาเรื่องกลุ่มนกที่พบบนหลังคาเขียวซึ่งพบว่า กลุ่มนกกินเมล็ด ซึ่งมีพฤติกรรมการหากินบนพื้นดิน เป็นนกที่มีความชุกชุมสูงที่สุด นอกจากนี้นกในเมืองยังเป็นนกที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบพฤติกรรมการหากินมาหากินบนพื้นดินด้วย (Narigon, 2013)

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียว

แม้ว่าขนาดของพื้นที่อาศัยเป็นปัจจัยสำคัญของสวนในเมืองที่มีบทบาทสำคัญที่สุดต่อความหลากชนิดของนก (Blake and Karr, 1987; Ding et al., 2015; Park and Lee, 2000; Tilghman, 1987) แต่จากผลการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการของหลังคาเขียวต่อความหลากชนิดของนก (ตารางที่ 9) กลับพบเพียงความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างขนาดของพื้นที่ทั้งหมดของหลังคาเขียวกับจำนวนชนิดนก ความชุกชุมของนก และค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ไม่ได้แสดงนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลยังแสดงให้เห็นแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของจำนวนชนิด ความชุกชุม และความหลากหลายของนก เมื่อพื้นที่ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งพื้นที่เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเพิ่มความหลากหลายของนก (Fernández Cañero and González Redondo, 2010) เมื่อแยกพิจารณาโดยแบ่งกลุ่มของนกออกตามการกินอาหารพบว่า ขนาดของพื้นที่มีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของนกที่กินเมล็ดพืชเป็นอาหาร (ตารางที่ 9) ซึ่งนกกลุ่มนี้เป็นนกที่มีความชุกชุมสูงที่สุด และมีการปรับขนาดฝูงให้เหมาะสมต่อทรัพยากรอาหาร (Pinowski and Kendeigh, 2012) ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จากการศึกษานี้ก็พบว่า บนหลังคาเขียวที่มีขนาดใหญ่พบ

ความชุกชุมของนกกินเมล็ดสูงกว่าหลังคาเขียวขนาดเล็ก (ตารางที่ 5) นอกจากเรื่องของขนาดพื้นที่แล้ว ปัจจัยทางกายภาพอีกหนึ่งประการที่น่าสนใจ คือ ความสูง

ความสูงของหลังคาเขียวเป็นปัจจัยหนึ่งที่จำกัดการเข้าถึงหลังคาเขียวของนกหลายชนิด (Hake, 2007) แต่ในการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับจำนวนชนิด ความชุกชุม หรือค่าดัชนีความหลากหลายของนก หลังคาเขียวบางแห่งที่ศึกษาแม้ว่าสูงถึง 36 เมตร กลับพบจำนวนชนิดของนก รวมถึงความชุกชุมสูงกว่าหลังคาเขียวที่มีระดับความสูงต่ำกว่า ซึ่งโดยทั่วไปนกสามารถบินสูงประมาณ 2,000 เมตร และหากเป็นนกอพยพสามารถบินในระดับที่สูงกว่านี้ (Scott, 2011) ดังนั้นระดับความสูงของหลังคาเขียวในการศึกษานี้จึงไม่ได้เป็นปัจจัยที่จำกัดการเข้าถึงของนกแต่อย่างใด

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อนกนอกเหนือจากปัจจัยทางกายภาพ คือ ปัจจัยทางชีวภาพ ซึ่งในการศึกษานี้ ได้แบ่งปัจจัยทางชีวภาพออกเป็น 3 กลุ่ม คือ พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม และพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยเรือนยอดของไม้ยืนต้นมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดของนกกินน้ำหวาน ซึ่งการสำรวจและเก็บข้อมูลพบว่านกกินน้ำหวานมีการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ บนไม้ยืนต้น เช่น การหาอาหาร การสร้างรัง เป็นต้น มีงานวิจัยพบว่า พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยเรือนยอดของไม้ยืนต้นช่วยเพิ่มจำนวนชนิดของนก (Chong et al., 2014) และยังช่วยลดปัญหาการลดลงของจำนวนชนิดของนกเมื่อมีการรบกวนจากท้องถนนได้ นกเป็นสัตว์ที่มีความอ่อนไหวต่อโครงสร้างสังคมพืชเป็นอย่างมาก (Chace and Walsh, 2006) เรือนยอดของจึงไม้ยืนต้นช่วยเพิ่มทำให้พื้นที่สีเขียวมีความต่อเนื่องกัน นกจึงสามารถกระจายพันธุ์และเคลื่อนที่ไปในพื้นที่สีเขียวหนึ่ง ๆ ได้ (Huang et al., 2015) ในระหว่างที่เก็บข้อมูลบ่อยครั้งที่พบนกกินปลีออกเหลืองเข้ามาหาอาหารในพื้นที่ช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อไม่พบอาหารก็บินจากไป

พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อนกไม่แตกต่างจากไม้ยืนต้น ในการศึกษานี้พบว่า พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มมีความสัมพันธ์กับนกมากกว่าปัจจัยอื่น ๆ โดยมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความหลากหลายของนกในเชิงบวก สอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาเรื่องความหลากหลายของนกในเมืองและความซับซ้อนของภูมิทัศน์ ซึ่งนอกจากจะพบความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้นกับนกแล้ว ยังพบว่า ไม้พุ่มที่มีอาหารมีความสัมพันธ์กับนกหลาย ๆ ชนิด และไม้พุ่มยังช่วยเพิ่มทรัพยากรด้านอาหารแก่นก (Melles et al., 2003) โดยไม้พุ่มอาจเป็นพืชอาหารให้แก่นกได้โดยตรง หรือช่วยเพิ่มพื้นที่อาศัยและเป็นพืชอาหารให้แก่แมลง จึงดึงดูดแมลงให้เข้ามาในพื้นที่ ซึ่งแมลงเหล่านี้ก็เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับนกกินแมลง (Cantor, 2008) ซึ่งจากการศึกษานี้นอกจากจะพบว่า พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดของนกกินน้ำหวานแล้ว ความชุกชุมของนกกินแมลงก็มีความกับพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่มด้วย นอกจากการมีความสำคัญในแง่ของอาหารแล้ว ไม้พุ่มยังเป็นที่สร้างรังและเป็นที่กำบังภัยให้ให้แก่นกได้

(Fernández-Juricic et al., 2001; Leston and Rodewald, 2006) ซึ่งในการศึกษานี้พบนกกินปลีอกเหลืองทำรังบนไม้พุ่มด้วย ไม้พุ่มจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของนกในระบบนิเวศเมือง

ปัจจัยที่อาจมีผลต่อความหลากหลายและสังคมของนกในเมืองนอกเหนือจากปัจจัยที่ได้ศึกษาในการศึกษานี้ คือ ระยะห่างจากหลังคาเขียวถึงสวนในพื้นราบ (Blank et al., 2017) ซึ่งอาจส่งผลต่อการอพยพเข้าและออกของประชากรนกบนหลังคาเขียว และสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวโดยรอบอาคารที่เป็นที่ตั้งของหลังคาเขียว (Huang et al., 2015) เรือนยอดของไม้ยืนต้นรอบ ๆ หลังคาเขียวช่วยเพิ่มการเชื่อมต่อของพื้นที่สีเขียวจากบนหลังคาเขียวและพื้นที่สีเขียวในที่ราบ นกจึงสามารถกระจายไปหากินและหาพื้นที่สร้างรังตามที่ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้อายุของหลังคาเขียวเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อความซับซ้อนของระบบนิเวศบนหลังคาเขียวจนอาจส่งผลต่อความหลากหลายของนกเช่นกัน อย่างไรก็ตามการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ ยากที่จะแสดงนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากความซับซ้อนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสังคมสิ่งมีชีวิตบนหลังคาเขียว และการแปรผันตามกัน (dependency) ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ อีกทั้งข้อจำกัดทางการดำเนินการวิจัยที่มักส่งผลกระทบต่อการวิจัย ได้แก่ จำนวนหลังคาเขียวที่ศึกษาซึ่งมักมีจำกัด และหลังคาเขียวที่ศึกษามีมิติทางนิเวศแตกต่างกัน เช่น ขนาดของหลังคา อายุ วัสดุรองปลูก สังคมพืช ความสูง เป็นต้น นักวิจัยจึงควรพิจารณาประเด็นเหล่านี้ด้วยเมื่อศึกษาด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับหลังคาเขียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาบนหลังคาเขียว 7 แห่งในกรุงเทพมหานครระหว่างเดือนเมษายน 2559-พฤษภาคม 2560 พบนกบนหลังคาเขียวทั้งสิ้น 26 ชนิด ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งจำนวนชนิด ความชุกชุม ความหลากหลาย และความถี่นกบนหลังคาเขียวแต่ละแห่ง นกส่วนใหญ่ที่พบเป็นนกในเมือง แต่ก็พบนกอพยพและนกพลัดหลังด้วย

หลังคาเขียวที่โรงแรมอนันตรา สยาม พบจำนวนชนิดของนกสูงที่สุดโดยทั้งสิ้น 18 ชนิด สอดคล้องกับค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ซึ่งสูงที่สุดด้วย เนื่องจากหลังคาเขียวแห่งนี้มีความหลากหลายของพืชพรรณ ทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน ซึ่งจัดเป็นทรัพยากรที่เอื้อประโยชน์ต่อนกในด้านต่าง ๆ ขณะที่หลังคาเขียวที่เอสจี ทาวเวอร์ เป็นหลังคาเขียวที่พบจำนวนชนิด ความชุกชุม และค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ของนกต่ำที่สุด เนื่องจากมีพื้นที่ขนาดเล็ก มีพื้นที่สีเขียวน้อยและส่วนใหญ่เป็นไม้พุ่ม แม้กระนั้นก็ตามยังมีศักยภาพเพียงพอสำหรับการเป็นที่เกาะพักสำหรับนกอพยพ เป็นแหล่งอาหาร และเป็นที่สร้างรังและเลี้ยงลูกของนกกินปลีอกเหลือง ซึ่งเป็นนกที่สามารถพบได้บนหลังคาเขียวทุกแห่ง ขณะที่นกที่มาใช้หลังคาเขียวบ่อยที่สุด คือ นกปรอดสวน

โครงสร้างทางสังคมพืช และพืชพรรณที่ปรากฏบนหลังคาเขียวเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความคล้ายคลึงกันของสังคมนกบนหลังคาเขียว หลังคาเขียวที่มีสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ คล้ายกัน เช่น อาคารมหิตลาธิเบศรและอาคารอปร. จึงมีความคล้ายคลึงกันของสังคมนกที่มาใช้ประโยชน์สูงที่สุด ส่วนสังคมนกที่มีคล้ายคล้ายคลึงกันต่ำที่สุด คือ สังคมนกระหว่างเอจี ทาวเวอร์และสยามกรีนสกาย เนื่องจากมีความแตกต่างกันมากทั้งขนาดพื้นที่หลังคาและพืชพรรณบนหลังคา

เมื่อจำแนกตามประเภทการกินอาหารที่แตกต่างกัน พบว่า บนหลังคาเขียวมีนกกินทั้งพืชและสัตว์ นกกินเมล็ด นกกินแมลง นกกินน้ำหวาน นกกินผลไม้ และนกกินเนื้อ โดยพบจำนวนชนิดของนกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์สูงที่สุดเท่ากับ 11 ชนิด และพบนกกินเมล็ดมีความชุกชุมสูงที่สุด ซึ่งลักษณะทั้ง 2 ประการนี้เป็นจัดการปรับตัวของนกอย่างหนึ่งเพื่อเข้าใช้ประโยชน์ในระบบนิเวศเมือง

รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่พบบ่อยที่สุด คือ การหาอาหารและการเกาะพัก ซึ่งการใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นบนไม้ยืนต้น ทั้งการเกาะพัก การเคลื่อนที่ และรูปแบบพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ยกเว้นการหาอาหารที่พบบนพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดิน รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่

เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ที่พบมากที่สุด คือ การเก็บวัสดุสร้างรัง ทั้งยังพบนกสร้างรังและเลี้ยงดูลูกบนหลังคาเขียวด้วย

ค่าดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม และเมื่อแบ่งกลุ่มตามการกินอาหารที่แตกต่างกัน จำนวนชนิดของนกกินน้ำหวานมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้ยืนต้น และไม้พุ่ม ความชุกชุมของนกกินแมลงมีความสัมพันธ์กับขนาดของหลังคาเขียวและพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยไม้พุ่ม ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ขนาดพื้นที่ ขนาดพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ บนหลังคาเขียวกับจำนวนชนิด ความชุกชุมและดัชนีความหลากหลายของแชนนอนวีเนอร์ มีแนวโน้มไปในทางบวก ทำให้เห็นว่า พืชพรรณเป็นปัจจัยที่สำคัญบนหลังคาเขียวที่ส่งผลต่อความหลากชนิดของนกที่มาใช้ประโยชน์ และส่งผลต่อรูปแบบการใช้ประโยชน์ด้วย การออกแบบหลังคาเขียวให้มีความหลากหลายเชิงโครงสร้างของสังคมพืชจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการเป็นถิ่นที่อยู่ให้กับสิ่งมีชีวิต เช่น นก เพื่อช่วยรักษาความหลากหลายของระบบนิเวศเมืองไว้ได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจในการศึกษานี้พบว่า พืชพรรณที่พบบนหลังคาเขียวส่วนใหญ่ เป็นพืชที่ช่วยเพิ่มความสวยงามของภูมิทัศน์หรือพวกไม้ประดับจึงมีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์สูง แต่มีสัดส่วนการปกคลุมพื้นที่ที่ต่างกันจึงควรศึกษาถึงภาพรวมของพืชพรรณแต่ละกลุ่มโดยวัดจากการปกคลุมของพืชกลุ่มต่าง ๆ บนพื้นที่ทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่มและพืชคลุมดินเท่านั้น ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วความแตกต่างของพืชพรรณ ทั้งชนิดและจำนวนของพืชอาจส่งผลต่อความหลากหลายของนกได้ ทั้งในแง่ของการเป็นถิ่นอาศัย การให้ร่มเงา หรือการเป็นพืชอาหาร จากการสังเกตพบว่า แม้จะเป็นพืชจำพวกหญ้าเหมือนกัน แต่หญ้าที่ปลูกเพื่อความสวยงามกลับไม่ได้เป็นแหล่งอาหารสำหรับนกกินเมล็ด ซึ่งแตกต่างจากหญ้าในธรรมชาติที่กระจายพันธุ์มาบนหลังคาเขียว มีเมล็ดที่เป็นอาหารให้แก่นกกินเมล็ดได้ พืชในกลุ่มอื่น ๆ อาจมีลักษณะเฉพาะบางอย่างที่ดึงดูดนก เช่น พืชดอก อาจดึงดูดนกกินน้ำหวาน ความหลากหลายของพืชจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่น่าสนใจศึกษาว่า มีผลต่อความหลากหลายของนกหรือไม่

จากการขออนุญาตศึกษาบนหลังคาเขียวกว่า 40 แห่ง ได้รับการตอบรับเพียง 7 แห่ง จึงทำให้พื้นที่ศึกษาในการศึกษานี้ถูกจำกัดลงเพียงเท่านี้ แต่ยังเห็นถึงความหลากหลายของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ทั้งจำนวนชนิดและความชุกชุมของนกบนหลังคาเขียว ซึ่งมีความแตกต่างกัน นกบางชนิดพบบนหลังคาเขียวบางแห่งเท่านั้น ดังนั้นหากมีพื้นที่ศึกษาเพิ่มมากขึ้นย่อมทำให้ครอบคลุมความหลากหลายของนกที่ปรากฏบนหลังคาเขียว และอาจทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับความหลากหลายของนกได้

การใช้ประโยชน์จากหลังคาเขียวของนกบางชนิดมีความแตกต่างกัน นกบางชนิดที่มีความชุกชุมสูงในระบบนิเวศเมือง เช่น นกพิราบป่า กลับไม่พบบนหลังคาเขียวทุกแห่ง โดยมากพบเพียงการมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กินน้ำบนหลังคาเขียวบางแห่งเท่านั้น ซึ่งต่างจากนกกระจอกบ้าน นกเขาใหญ่ นกเขาชวา ซึ่งอาจมีการปรับตัวมาใช้พื้นที่สีเขียวที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าพื้นที่สีเขียวในพื้นราบ จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจศึกษาเรื่องความแตกต่างของการปรับตัวของนก หรือการเข้าถึงหลังคาเขียวของนกพิราบ ซึ่งหากนกพิราบป่าไม่ใช้พื้นที่หลังคาเขียว หรือใช้น้อยอาจเป็นข้อมูลที่น่าสนใจต่อเจ้าของอาคาร

การศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความหลากหลายของนก ผลที่ได้ส่วนใหญ่เห็นเพียงแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ พื้นที่แต่ละแห่งมีลักษณะเฉพาะตัว เช่น หลังคาเขียวที่มีระดับความสูงเท่ากัน 2 อาคาร ได้แก่ สยามกรีนสกาย และเอสจี ทาวเวอร์ แห่งแรกเป็นหลังคาเขียวขนาดใหญ่แต่มีพืชปกคลุมเพียงกลุ่มเดียว อีกแห่งเป็นหลังคาเขียวขนาดเล็กแต่จำกัดการเข้าถึง จึงเป็นข้อจำกัดในการวิจัยที่ทำให้ขาดข้อมูลพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายกัน ทั้งขนาด ความสูง และพื้นที่สีเขียวประเภทต่าง ๆ ดังนั้นหากมีจำนวนพื้นที่ศึกษาที่มีลักษณะที่คล้ายกันเพิ่มขึ้น จะทำให้การวิเคราะห์ผลการศึกษาทั้งความแตกต่างและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ต่อความหลากหลายของนกได้ชัดเจนขึ้น

การขออนุญาตศึกษาในพื้นที่ทำให้ทราบถึงทัศนคติของผู้เกี่ยวข้องที่มีต่อนก ซึ่งมีทั้งผู้ที่พึงใจและไม่พึงใจให้มีนกเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ มีการแสดงทัศนะว่า นกอาจสร้างความสกปรกให้พื้นที่ เช่น การถ่ายมูล การสร้างรังบนตัวอาคาร หรืออาจสร้างความเสียหายต่อสวน โดยการจิกดึงพืชพรรณ การกินเมล็ดพืชที่เพิ่งลงปลูก หรือช่วยกระจายพันธุ์พืชที่ไม่ต้องการให้เข้ามาในพื้นที่ การศึกษาพฤติกรรมของนกในเชิงลบนับว่า เป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาว่า นกสร้างความเสียหายได้มากน้อยเพียงใด เพื่อได้ข้อมูลที่นำมาใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์หรือการรณรงค์ต่าง ๆ อาจช่วยให้ได้แนวทางการประนีประนอมระหว่างคนและนก หรือช่วยปรับเปลี่ยนหรือช่วยสร้างทัศนคติที่ดีต่อนกได้ การได้รับอนุญาตให้ศึกษาในพื้นที่หลังคาเขียวจำเป็นต้องอาศัยทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาของเจ้าของอาคารหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จึงจะได้รับอนุญาตให้ศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาพัฒนาหลังคาเขียวในประเทศไทยต่อไปได้

การออกแบบหลังคาเขียวเพื่อดึงดูดนกให้เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับความซับซ้อนของสังคมพืช โดยอาจออกแบบพื้นที่หลังคาเขียวเพื่อปลูกไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน เพื่อช่วยเพิ่มทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งอาหาร แหล่งอาศัย ที่เกาะพัก ที่สร้างรัง ซึ่งพืชแต่ละกลุ่มมีความจำเป็นต่อการใช้ประโยชน์ของนกแตกต่างกัน ไม้ยืนต้นช่วยเพิ่มพื้นที่เกาะพักและแหล่งกำบังให้แก่นก หลังคาเขียวที่ศึกษาส่วนใหญ่ได้รับการออกแบบให้มีไม้ยืนต้นเฉพาะริมขอบของหลังคา นกจึงเกาะพักบริเวณนั้น ขณะที่หลังคาเขียวที่มีไม้ยืนต้นอยู่ภายในพื้นที่พบการใช้ประโยชน์ของนกทั้งการเกาะพักและการเคลื่อนที่ของนกระหว่างไม้ยืนต้นจากต้นหนึ่งไปยังต้นหนึ่ง หากเป็นไปได้ควรออกแบบให้มีไม้ยืนต้นในพื้นที่จริง ๆ ไม่เพียงเฉพาะริมขอบของหลังคาเขียว หากต้องการดึงดูดนกบางชนิด เช่น นกกินน้ำหวาน ควรปลูกพืชดอกในพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งอาหารให้แก่นก ส่วนพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพืชคลุม

ดินโดยเฉพาะพืชจำพวกหญ้าช่วยดึงดูดนกกินเมล็ดมาหาอาหารในพื้นที่ เช่น นกกระจอกบ้าน นกกระติ๊ดขี้หมู หากไม่ต้องการนกในกลุ่มนี้จำเป็นต้องดูแลพื้นที่หลังคาเขียวไม่ให้มีหญ้าขึ้นในพื้นที่ ความชุกชุมของนกกินเมล็ดอาจลดลงได้ ทั้งนี้ควรคำนึงถึงการมีแหล่งน้ำในพื้นที่ให้แก่นกด้วย หากมีงบประมาณอย่างจำกัด การจัดแหล่งน้ำเล็ก ๆ ไว้ในพื้นที่ เช่น อ่างบัว หรือ น้ำในถาดรองกระถางต้นไม้ นกก็สามารถมาใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

กองยุทธศาสตร์บริหารจัดการ. 2559. แผนปฏิบัติราชการกรุงเทพมหานคร ประจำปี พ.ศ. 2559. [Online]. 17 เมษายน 2559. Available from: http://www.bangkok.go.th/pipd/page/sub/5419/แผนปฏิบัติราชการกรุงเทพมหานคร-ประจำปี-พศ-2559 [30 เมษายน 2559]

จารุจินต์ นภีตะภัฏ, กานต์ เลขะกุล, และวัชระ สงวนสมบัติ. 2555. คู่มือศึกษาธรรมชาติหมอบุญส่ง เลขะกุล "นกเมืองไทย". กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

ญาณิศา ศิริพรกิตติ และคณะ. 2558. แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการด้านอาคาร การจัดสรรที่ดิน และบริการชุมชน. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

เดชา บุญค้ำ. 2553. หลังคาเขียวกับภาวะโลกร้อน. วารสารสำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร 7: 2-3.

มติชนออนไลน์. 2560. เพิ่มพื้นที่สีเขียว! กทม.ดัน "ปลูกต้นไม้ลดหย่อนภาษี". [Online]. Available from: https://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1491217941 [3 เมษายน 2560]

เลอสม สถาปิตานนท์, วีณา เมฆวิชัย, และจามรี อาระยานิมิตสกุล. 2556. ปักษาพรรณในอุทยานจามจุรี. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมและสำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล. 2558. รายงานสรุปข้อมูลสวนหลังคา (กรุงเทพมหานคร) ณ วันที่ 22/10/2017 : 09:39:38 น. [Online]. 22 ตุลาคม 2560. Available from: http://203.155.220.118/green-parks-admin/report_year/parks/print_roof.php?park_year=2558 [22 ตุลาคม 2560]

สำนักสิ่งแวดล้อมและสำนักงานสวนสาธารณะ. 2553. พื้นที่สีเขียว. [Online]. 20 สิงหาคม 2553. Available from: http://minpininteraction.com/bkk_static/greenparks.asp# [22 ตุลาคม 2560]

Baumann, N. 2006. Ground-nesting birds on green roofs in Switzerland: preliminary observations. Urban Habitats 4: 37-50.

Blake, J.G. and Karr, J.R. 1987. Breeding birds of isolated woodlots: area and habitat relationships. Ecology 68: 1724-1734.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Blank, L., Vasl, A., Schindler, B.Y., Kadas, G.J., and Blaustein, L. 2017. Horizontal and vertical island biogeography of arthropods on green roofs: a review. Urban Ecosystems 20: 911-917.

Boyd, J.H. 2017. Taxonomy in Flux Checklist 3.08. [Online]. 1/05/2017. Available from: http://jboyd.net/Taxo/List.html [16/11/2017]

Brendtsson, J.C. 2010. Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: A review. Ecological Engineering 36: 351-360.

Brenneisen, S. 2006. Space for urban wildlife: designing green roofs as habitats in Switzerland. Urban Habitats 4: 27-36.

Burgess, H. 2004. An assessment of the potential of green roofs for bird conservation in the UK. Resaerch Report Brighton, England, University of Sussex.

Cantor, S.L. 2008. Green Roofs in Sustainable Landscape Design. WW Norton & Company. New York.

Carbó-Ramírez, P. and Zuria, I. 2011. The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. Landscape and Urban Planning 100: 213-222.

Chace, J.F. and Walsh, J.J. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. Landscape and Urban Planning 74: 46-69.

Chong, K.Y., Teo, S., Kurukulasuriya, B., Chung, Y.F., Rajathurai, S., and Tan, H.T.W. 2014. Not all green is as good: Different effects of the natural and cultivated components of urban vegetation on bird and butterfly diversity. Biological Conservation 171: 299-309.

Clergeau, P., Savard, J.-P.L., Mennechez, G., and Falardeau, G. 1998. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. The Condor 100: 413-425.

Clucas, B. and Marzluff, J.M. 2012. Attitudes and actions toward birds in urban areas: human cultural differences influence bird behavior. The Auk 129: 8-16.

Croci, S., Butet, A., and Clergeau, P. 2008. Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits. The Condor 110: 223-240.

Crystal. 2017. The Spice Finch (Scaly-breasted Munia). [Online]. Available from: http://www.finchinfo.com/birds/finches/species/spice_finch.php [3/10/2017]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Deng, H. and Jim, C. 2017. Spontaneous plant colonization and bird visits of tropical extensive green roof. Urban Ecosystems 20: 337-352.

Ding, Z., Feeley, K.J., Hu, H., and Ding, P. 2015. Bird guild loss and its determinants on subtropical land-bridge islands, China. Avian Research 6: 1-8.

Emlen, J.T. 1974. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. The Condor 76: 184-197.

Evans, K.L., Newson, S.E., and Gaston, K.J. 2009. Habitat influences on urban avian assemblages. Ibis 151: 19-39.

Fernández-Juricic, E., Jimenez, M.D., and Lucas, E. 2001. Bird tolerance to human disturbance in urban parks of Madrid (Spain): Management implications. Avian Ecology and Conservation in An Urbanizing World 259-273.

Fernández Cañero, R. and González Redondo, P. 2010. Green roofs as a habitat for birds: a review. Journal of Animal and Veterinary Advances 9: 2041-2052.

Getter, K.L., and Rowe, D.B. 2006. The role of extensive green roofs in sustainable development. HortScience 41: 1276-1285.

Getter, K.L., Rowe, D.B., and Cregg, B.M. 2009. Solar radiation intensity influences extensive green roof plant communities. Urban Forestry and Urban Greening 8: 269-281.

Goudarzian, P. and Erfanifard, S.Y. 2017. The Efficiency of Indices of Richness, Evenness and Biodiversity in the Investigation of Species Diversity Changes (Case Study: Migratory Water Birds of Parishan International Wetland, Rars Province, Iran). Biodiversity International Journal 1: 1-5.

Grant, G. 2006. Extensive green roofs in London. Urban Habitats 4: 51-65.

Hake, A. 2007. Promoting sustainable green roofs through Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Kansas State University.

Huang, Y., Zhao, Y., Li, S., and von Gadow, K. 2015. The effects of habitat area, vegetation structure and insect richness on breeding bird populations in Beijing urban parks. Urban Forestry & Urban Greening 14: 1027-1039.

Hui, S.C.M. and Chan, K.L. 2011. Biodiversity assessment of green roofs for green building design. Integrated Building Design in the New Era of Sstainability 10.1-10.8.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Hutto, R.L., Pletschet, S.M., and Hendricks, P. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. The Auk 103: 593-602.

Kadas, G. 2006. Rare invertebrates colonizing green roofs in London. Urban Habitats 4: 66-86.

Kaufman, K. 2017. Eurasian Tree Sparrow. [Online]. Available from: http://www.audubon.org/field-guide/bird/eurasian-tree-sparrow [3/10/2017]

Leston, L.F. and Rodewald, A.D. 2006. Are urban forests ecological traps for understory birds? An examination using Northern cardinals. Biological Conservation 131: 566-574.

Lim, H.C. and Sodhi, N.S. 2004. Responses of avian guilds to urbanisation in a tropical city. Landscape and Urban Planning 66: 199-215.

MacIvor, J.S. and Ksiazek, K. 2015. Invertebrates on green roofs. In Sutton, R. (ed.), Green Roof Ecosystems, pp. 333-355. Springer.

MacIvor, J.S. and Lundholm, J. 2011. Insect species composition and diversity on intensive green roofs and adjacent level-ground habitats. Urban Ecosystems 14: 225-241.

Magurran, A.E. 1988. Ecological Diversity and Measurement. Princeton, N.J.: Princeton University.

Marzluff, J.M. 2001. Worldwide urbanization and its effects on birds. In Marzluff, J.M., Bowman, R., and Donnelly, R. (ed.), Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World, pp. 19-47. Springer.

McKinney, M.L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. Bioscience 52: 883-890.

Melles, S., Glenn, S., and Martin, K. 2003. Urban bird diversity and landscape complexity: species–environment associations along a multiscale habitat gradient. Conservation Ecology 7: 5.

Millett, K. 2004. Birds on a cool green roof. [Online]. December 2004. Available from: http://www.greenroofs.com/archives/gf_dec04.htm [1/10/2017]

Mills, G.S., Dunning Jr, J.B., and Bates, J.M. 1989. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. The Condor 416-428.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Munyenyembe, F., Harris, J., Hone, J., and Nix, H. 1989. Determinants of bird populations in an urban area. Austral Ecology 14: 549-557.

Narigon, H. 2013. Green roof biodiversity in design: Influence of local and contextual attributes on bird usage. Iowa, Iowa State Uiversity.

Oberndorfer, E., et al. 2007. Green roofs as urban ecosystems: ecological structures, functions, and services. BioScience 57: 823-833.

Okasanen, J., et al. 2017. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4.-4. https://CRAN.R-project.org/package=vegan

Paker, Y., Yom-Tov, Y., Alon-Mozes, T., and Barnea, A. 2014. The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. Landscape and Urban Planning 122: 186-195.

Palomino, D., and Carrascal, L.M. 2006. Urban influence on birds at a regional scale: a case study with the avifauna of northern Madrid province. Landscape and Urban Planning 77: 276-290.

Park, C.R. and Lee, W.S. 2000. Relationship between species composition and area in breeding birds of urban woods in Seoul, Korea. Landscape and Urban Planning 51: 29-36.

Parkins, K.L. and Clark, J.A. 2015. Green roofs provide habitat for urban bats. Global Ecology and Conservation 4: 349-357.

Pinowski, J. and Kendeigh, S.C. 2012. Granivorous Birds in Ecosystems: Their Evolution, Populations, Energetics, Adaptations, Impact and Control. Cambridge University Press.

R Development Core Team. 2017. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from: http://www.R-project.org

Sandström, U., Angelstam, P., and Mikusiński, G. 2006. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. Landscape and Urban Planning 77: 39-53.

Scott, G.R. 2011. Elevated performance: the unique physiology of birds that fly at high altitudes. The Journal of Experimental Biology 214: 2455-2462.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Shochat, E., Lerman, S., and Fernández-Juricic, E. 2010. Birds in urban ecosystems: population dynamics, community structure, biodiversity, and conservation. Urban Ecosystem Ecology 75-86.

Silva, C.P., Sepúlveda, R.D., and Barbosa, O. 2016. Nonrandom filtering effect on birds: species and guilds response to urbanization. Ecology and Evolution 6: 3711-3720.

Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biological Skr 5: 1-34.

Sutherland, W.J. 2006. Ecological Census Techniques: a Handbook. Cambridge University Press.

Taylor, R. 2008. Green roofs turn cities upside down. Ecos 18-21.

Tilghman, N.G. 1987. Characteristics of urban woodlands affecting breeding bird diversity and abundance. Landscape and Urban planning 14: 481-495.

Upton, N. 2017a. Suan Lumphini Checklist. [Online]. 7/02/2017. Available from: http://www.thaibirding.com/checklists/lumphini_list.htm [29/09/2017]

Upton, N. 2017b. Suan Rot Fai Checklist. [Online]. 15/05/2017. Available from: http://www.thaibirding.com/checklists/suan-rot-fai-checklist.htm [29/9/2017]

Velazquez, L.S. 2005. Organic greenroof architecture: Sustainable design for the new millennium. Environmental Quality Management 14: 73-85.

Washburn, B.E., Swearingin, R.M., Pullins, C.K., and Rice, M.E. 2016. Composition and Diversity of Avian Communities Using a New Urban Habitat: Green Roofs. Environmental Management 57: 1230-1239.

Whittinghill, L.J. and Rowe, D.B. 2011. The role of green roof technology in urban agriculture. Renewable Agriculture and Food Systems 27: 314-322.

WHO. 2016. Urban green spaces and health Trans.). In Egorov, A.I., et al. (Ed.),^(Eds.),. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.

Williams, N.S.G., Lundholm, J., and MacIvor, J.S. 2014. Do green roofs help urban biodiversity conservation? Journal of Applied Ecology 51.

Wong, N.H., Tay, S.F., Wong, R., Ong, C.L., and Sai, A. 2003. Life cycle cost analysis of rooftop gardens in Singapore. Building and Environment 38: 499-509.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Yang, G., et al. 2015. Evaluation of microhabitats for wild birds in a Shanghai urban area park. Urban Forestry and Urban Greening 14: 246-254.

Zhou, D., Fung, T., and Chu, L. 2012. Avian community structure of urban parks in developed and new growth areas: a landscape-scale study in Southeast Asia. Landscape and Urban Planning 108: 91-102.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตาราง ก หลังคาเขียวในกรุงเทพมหานครที่ผู้วิจัยขออนุญาตเข้าศึกษา

ที่	ชื่ออาคาร	เขต
1	เชอราตัน แกรนด์ สุขุมวิท	คลองเตย
2	เดอะเทรนดี้ คอนโดมิเนียม	คลองเตย
3	โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย	บางรัก
4	โรงแรมคราวน์ พลาซ่า	บางรัก
5	เดอะ ราชดำริ	ปทุมวัน
6	เดอะแกรนด์	ปทุมวัน
7	เอสจี ทาวเวอร์	ปทุมวัน
8	แกรนด์ เซนเตอร์ พอยต์ เพลินจิต	ปทุมวัน
9	แกรนด์ เซนเตอร์ พอยต์ ราชดำริ	ปทุมวัน
10	แอทธินี เรสซิเด้นซ์	ปทุมวัน
11	โนโวเทล เพลินจิต	ปทุมวัน
12	โรงแรม แกรนด์ ไฮแอท เอราวัณกรุงเทพฯ	ปทุมวัน
13	โรงแรมเรอแนสซองซ์ แบงค็อก	ปทุมวัน
14	โรงแรมโนโวเทล สยาม	ปทุมวัน
15	โรงแรมคอร์ทยาร์ด กรุงเทพ	ปทุมวัน
16	โรงแรมปทุมวัน ปริ๊นเซส	ปทุมวัน
17	โรงแรมพลาซ่า แอทธินี	ปทุมวัน
18	โรงแรมหรรษา	ปทุมวัน
19	โรงพยาบาลจุฬา	ปทุมวัน
20	จามจุรีสแควร์	ปทุมวัน
21	บริษัทสายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล	ปทุมวัน
22	บ้านเกษมสันต์	ปทุมวัน
23	บ้านสมถวิล คอนโดมิเนียม	ปทุมวัน
24	ปาร์คเวนเชอร์ อีโคเพล็กซ์	ปทุมวัน
25	ปาร์ควิว แมนชั่น	ปทุมวัน
26	มิตรกร แมนชั่น	ปทุมวัน
27	สยามกรีนสกาย	ปทุมวัน
28	อนันตรา บ้านราชประสงค์	ปทุมวัน
29	อาคาร 60 ปี คณะสัตวแพทย์	ปทุมวัน
30	อาคารมหิตลาธิเบศร	ปทุมวัน
31	อาคารอปร.	ปทุมวัน
32	โนเบิ้ล เฮ้าส์ พญาไท	ราชเทวี
33	เดอะไพรม์ 11	วัฒนา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตาราง ก หลังคาเขียวในกรุงเทพมหานครที่ผู้วิจัยขออนุญาตเข้าศึกษา (ต่อ)

ที่	ชื่ออาคาร	เขต
34	เทอร์มินอล ทเวนตี้วัน	วัฒนา
35	โรงแรมเพลสซิเดนท์ พาเลซ	วัฒนา
36	โรงแรมโซฟิเทล	วัฒนา
37	โรงแรมอมารี บูเลอวาร์ด	วัฒนา
38	ไฮด์ สุขุมวิท	วัฒนา
39	คอนโดเอส เอ็ม แกรนด์ เรสซิเดนซ์	วัฒนา
40	ที. ซี. กรีน	ห้วยขวาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายปรมินทร์ เสนานันท์สกุล เกิดเมื่อวันอาทิตย์ที่ 10 กุมภาพันธ์ 2534 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปี 2557 หลังจากสำเร็จการศึกษาได้เข้าทำงานด้านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้แก่สนามกอล์ฟ อโยธยา ลิงค์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โครงการ Audubon Cooperative Sanctuary Program for Golf Course จนสนามได้รับใบรับรองด้าน Environmental Planning และ ด้าน Wildlife and Habitat Management ก่อนเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2560 ขณะที่ศึกษาได้มีโอกาสเป็นคณะทำงานโครงการเรียน-รู้-รักษ์นก ปีที่ 3 และ 4 และทำกิจกรรมด้านเพลงพื้นบ้าน และดนตรีไทย ทั้งด้านการแสดงและเป็นคณะทำงานค่ายให้แก่เยาวชนเสมอมา

ผลงาน

ปี 2560

ตีพิมพ์และนำเสนองานวิชาการประเภทบรรยาย เรื่อง "Species Diversity of Birds Utilizing Green Roofs in Bangkok" ในงาน The 6th Burapha University International Conference 2017 (BUU2017) ระหว่างวันที่ 3-4 สิงหาคม พ.ศ. 2560

นำเสนอผลงานวิชาการประเภทบรรยาย เรื่อง "Breeding Birds on Green Roofs in Bangkok" ในงาน 22nd Biological Science Graduate Congress (BSGC2017) ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 19-21 ธันวาคม พ.ศ. 2560 ที่ประเทศสิงคโปร์