ความหลากหลายของนกในนาข้าว อ.เมือง จ.เพชรบุรี

โดย
นายร่มธรรม ประดิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

ความหลากหลายของนกในนาข้าว อ.เมือง จ.เพชรบุรี

โดย
นายรุ่มธรรม ประดิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

DIVERSITY OF BIRDS IN PADDY FIELDS IN MUEANG DISTRICT, PHETCHABURI PROVINCE

By

MR. Romtum PRADID

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Science (BIOLOGY)

Department of BIOLOGY

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2021

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	ความหลากหลายของนกในนาข้าว อ.เมือง จ.เพชรบุรี
โดย	ร่มธรรม ประดิษฐ์
สาขาวิชา	ชีววิทยา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลนาถ อบสุวรรณ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.กัมปนาท ธาราภูมิ)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทีป ด้วงแค)

59303204 : ชีววิทยา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : พื้นที่เกษตรกรรม, นกทุ่ง, ช่วงพักการปลูก, ความหลากหลายทางชีวภาพ, นิเวศบริการ

นาย ร่มธรรม ประดิษฐ์: ความหลากหลายของนกในนาข้าว อ.เมือง จ.เพชรบุรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ

นาข้าวเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่คู่กับชุมชนในดินแดนสุวรรณภูมิ และมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดปรับตัวเข้ามาใช้ประโยชน์ในนาข้าว นกประจำถิ่นและนกอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อหากินและทำรังวางไข่ การที่นาข้าวเป็นระบบนิเวศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตามการจัดการของเกษตรกรจึงน่าจะส่งผลต่อเข้ามาใช้ประโยชน์การของนก ประเทศไทยยังมีการศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าวไม่มาก รวมถึงยังขาดการศึกษาความหลากหลายของนกในแต่ละระยะของนาข้าวทั้งในและนอกช่วงเพาะปลูก รวมถึงปัจจัยที่ดึงดูดให้นกเข้ามาในนาข้าว งานวิจัยนี้จึงศึกษาความหลากหลายของนกและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์ของนกในนาข้าว จากนาข้าว 4 พื้นที่ ในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 โดยสำรวจนกด้วยวิธี line transect บนคันนาแต่ละแปลง มีระยะทาง 400 เมตร ผลการสำรวจพบนกรวม 80 ชนิด มีค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิด Shannon-wiener index ของแต่ละพื้นที่ ระหว่าง 1.76±0.06 และ 1.83±0.06 พบนกในอันดับ Passeriformes มากที่สุด 23 ชนิด ขณะที่นกแอ่นกินรังมีความชุกชุมมากที่สุด นกในกลุ่ม ground carnivore และ ground omnivore จะเข้ามาหากินในนาข้าวเป็นจำนวนมากในช่วงแรกที่ความสูงและความหนาแน่นของต้นข้าวต่ำ จากนั้นจำนวนของนก 2 กลุ่มนี้ลดลงตามการเจริญเติบโตของต้นข้าว ส่วนนกในกลุ่ม foliage insectivore และ foliage granivore ที่จะพบได้น้อยในช่วงที่ข้าวเป็นต้นกล้า แต่จะมีจำนวนมากขึ้นตามการเจริญเติบโตของต้นข้าว ขณะที่ในช่วงพักการปลูกพบว่าน้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเข้าใช้ประโยชน์ในนาข้าวของนก โดยนกในกลุ่ม ground carnivore และ ground omnivore ที่ส่วนใหญ่เป็นนกน้ำจะเข้ามาในนาข้าวช่วงพักการปลูกที่มีสภาพน้ำขังมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขัง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงบทบาทของระบบนิเวศนาข้าวที่มีความสำคัญต่อการจัดการความหลากหลายของนกในประเทศไทย

59303204 : Major (BIOLOGY)

Keyword : Agricultural area, Farmland bird, Fallow field, Biodiversity, Ecosystem service

MR. ROMTUM PRADID : DIVERSITY OF BIRDS IN PADDY FIELDS IN MUEANG DISTRICT, PHETCHABURI PROVINCE THESIS ADVISOR : KAMPANAT THARAPOOM

Rice field is an agricultural area that has been involved in Southeast-Asia for centuries. Many organisms have adapted themselves to live in this habitat. Birds, residents and visitors, use the paddy fields as their foraging and breeding sites. The rapid changes of the paddy field structure according to the manipulations of the farmers may affect the utilization of these birds. However, the knowledge about the bird diversity in the rice fields of Thailand are poorly understood. The aspects of when these birds exploit the habitat in each growth stage within/between the crops and ecological factors that involved in this exploitation are also insufficient. This research, thus, studied the diversity of birds and observed the involved ecological factors that may relate to their utilization in paddy fields. Diversity of birds from four paddy fields in Petchaburi province were observed during February 2019 – February 2020. A line transect method was conducted on the field levees for 400 m distances in each site. The results revealed that 80 species of birds were observed and Shannon-wiener diversity index value for each site were ranging from 1.76±0.06 and 1.83±0.06. The order Passeriformes were the highest species number, recorded as 23 species, while the Germain's swiftlets were highest in their abundance. Ground carnivore and ground omnivore birds were observed at the beginning of rice growth phase when the rice height and rice density were low. Then, number of the two groups would be decreasing corresponded to the growth of rice plant. In contrast, foliage insectivore and foliage granivore birds were low in number during the seedling stage, but their number increased when the rice plants grew up. During the fallow field phase, flooded area was likely to be a significant factor. The water birds, i.e., ground carnivore and ground omnivore birds were observed in higher number that visited the fallow field with flooded area than the fallow field without flooded area. This study also indicates the roles of rice field that would be a potential area to conserve wetland bird diversity in Thailand.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก อ.ดร.กัมปนาท ธาราภูมิ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดการศึกษา

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.กุลนาถ อบสุวรรณ และ รศ.ดร.ประทีป ด้วงแค ที่ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ให้คำชี้แนะ และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วันวิวาห์ ตุ้มน้อย และ อ.ดร.ศรันย์ภัทร์ สุวรรณรัตน์ ที่ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการสอบนำแสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ ให้คำชี้แนะ และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณ อ.ดร.ภาณุพงษ์ ทองเปรม ผู้ให้คำปรึกษาเรื่องแนวทางในการเขียนเล่มวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ครอบครัวแสนสุข ผู้เอื้อเฟื้อสถานที่ทำวิจัยภาคสนาม ตลอดจนที่พัก อาหาร การดูแล และความช่วยเหลือทุกอย่างในการเก็บข้อมูลวิจัยภาคสนาม

ขอขอบพระคุณ ครอบครัวเพชรน้อย ครอบครัวมีทรัพย์ และครอบครัวกลิ่นสุคนธ์ ผู้เอื้อเฟื้อสถานที่ทำวิจัยภาคสนาม

ขอขอบพระคุณ ครอบครัววรคุตตานนท์ ผู้เอื้อเฟื้อสถานที่เก็บยานพาหนะในการเก็บข้อมูลภาคสนาม และเป็นกำลังใจตลอดการศึกษา

ขอขอบพระคุณ กลุ่มสังคม LBJ Lovers Thailand (Facebook) ที่ให้คำแนะนำในการจำแนกชนิดนก

ขอขอบพระคุณ คุณเกชา ปงลังกา ,คุณณัฏฐณิชา ลิ้มเจริญ, คุณชลิตา วรคุตตานนท์, คุณอธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ, คุณพรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร, คุณเพ็ญวดี สุขลิ้ม, คุณดรุณี มากวิริยะ, คุณกมลศรี มาชื่น, คุณณัฐพล เสวตบุตร และคุณธิดารัตน์ ธัญญศรีรัตน์ ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ

สุดท้ายขอขอบพระคุณมารดา และน้องชาย ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนเสมอมา

นาย ร่มธรรม ประดิษฐ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 สมมุติฐาน 2

1.3 วัตถุประสงค์ 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.5 ขอบเขตการศึกษา 2

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 ความหลากหลายของนก 3

2.2 นกในประเทศไทย 3

2.3 การอพยพของนก 4

2.4 พื้นที่ชุ่มน้ำ 5

2.5 ประวัติการปลูกข้าว 5

2.6 ระยะข้าว 6

2.7 นิเวศบริการของนาข้าว 7

2.8 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในนาข้าว 7

2.9 การใช้ประโยชน์ของนกในนาข้าว 9
2.10 การศึกษานกในนาข้าวในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 10
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 12
3.1 ลักษณะพื้นที่ศึกษา 12
3.2 การสำรวจนก 15
3.3 การเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา 15
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 18
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 23
4.1 ลักษณะพื้นที่ศึกษา 23
4.2 ข้อมูลแมลง 27
4.3 ข้อมูลนกทั้งหมดที่เข้ามาในพื้นที่ศึกษา 35
4.4. การแยกวิเคราะห์ตามลักษณะพื้นที่ 53
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 76
5.1 ความหลากหลายของนก 76
5.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายของนก 77
5.3 อิทธิพลจากฤดูกาล 80
5.4 ปัญหาของนกในนาข้าว และความเสี่ยงที่นกจะได้รับ 81
5.5 การจัดการพื้นที่เพื่อเพิ่มความหลากหลายของนก 83
5.6 ข้อเสนอแนะ 84
ภาคผนวก 86
รายการอ้างอิง 104
ประวัติผู้เขียน 113

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะพื้นที่แต่ละสถานที่ 28

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา 36

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนตัวและจำนวนชนิดของนกในแต่ละอันดับ 43

ตารางที่ 4 แสดงจำนวน ความหนาแน่นเฉลี่ย และสัดส่วนของนกแต่ละวงศ์ 44

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนกเฉลี่ยในแต่ละเดือน เมื่อจำแนกตามสถานะตามฤดูกาล 48

ตารางที่ 6 แสดงค่าร้อยละความคล้ายคลึง (Sorensen's similarity index) ระหว่างสถานที่ 52

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนชนิด จำนวนตัว ความหนาแน่น ดัชนีความหลากชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอของนกทั้งหมดในช่วงเตรียมดินก่อนเริ่มเพาะปลูก 72

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนชนิด จำนวนตัว ความหนาแน่น ดัชนีความหลากชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอของนกทั้งหมดในช่วงหลังเก็บเกี่ยว 74

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนชนิด จำนวนตัว ความหนาแน่น ดัชนีความหลากชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอของนกในแต่ละครั้งในช่วงไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา 75

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนแมลงแต่ละอันดับในแต่ละสถานที่ 103

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งและลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา 13
รูปที่ 2 แสดงลักษณะและเส้นกำหนดขอบเขตแต่ละพื้นที่ศึกษา 14
รูปที่ 3 แสดงตำแหน่งที่ใช้เก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา 16
รูปที่ 4 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.นาพันสาม 29
รูปที่ 5 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ 30
รูปที่ 6 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.สำมะโรง 31
รูปที่ 7 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.นาวุ้ง 32
รูปที่ 8 แสดงจำนวนแมลงทั้งหมดในแปลงสุ่ม 33
รูปที่ 9 แสดงจำนวนแมลงทั้งหมดในอากาศ 34
รูปที่ 10 แสดงสัดส่วนของนกตามสถานะตามฤดูกาลในแต่ละเดือน 46
รูปที่ 11 แสดงสัดส่วนของจำนวนนกเมื่อจำแนกตามกลุ่มรูปแบบการหาอาหาร 50
รูปที่ 12 แสดงสัดส่วนของจำนวนชนิดนกเมื่อจำแนกตามกลุ่มรูปแบบการหาอาหาร 50
รูปที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอระหว่างระยะข้าว 55
รูปที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบความหนาแน่นของนกในแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหารระหว่างระยะข้าว 55
รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากชนิดกับความหนาแน่นของข้าว 57
รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากชนิดกับความสูงของข้าว 57
รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของกลุ่ม ground carnivore กับความหนาแน่นของข้าว 58
รูปที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground carnivore กับความสูงของข้าว 58
รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground omnivore กับความหนาแน่นของข้าว 59

รูปที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground omnivore กับความสูงข้าว 59

รูปที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage insectivore กับความหนาแน่นข้าว 60

รูปที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage insectivore กับความสูงข้าว 60

รูปที่ 23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage granivore กับความหนาแน่นข้าว 61

รูปที่ 24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage granivore กับความสูงข้าว 61

รูปที่ 25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground insectivore กับความหนาแน่นของข้าว 62

รูปที่ 26 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดและความหนาแน่นระหว่างลักษณะพื้นที่ในช่วงพักการปลูก 65

รูปที่ 27 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหารระหว่างลักษณะพื้นที่ในช่วงพักการปลูก 65

รูปที่ 28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากชนิดกับความสูงของวัชพืช 67

รูปที่ 29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความสูงของน้ำ 67

รูปที่ 30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดกับความสูงของน้ำ 68

รูปที่ 31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดกับความหนาแน่นของวัชพืช 68

รูปที่ 32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground carnivore กับความสูงน้ำ 69

รูปที่ 33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground carnivore กับความหนาแน่นของวัชพืช 69

รูปที่ 34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground omnivore กับความสูงน้ำ 70

รูปที่ 35 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม air insectivore กับความสูงน้ำ 70

รูปที่ 36 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground insectivore กับจำนวนแมลงในแปลงสุ่ม 71

รูปที่ 37 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground insectivore กับความหนาแน่นวัชพืช 71

รูปที่ 38 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.นาพันสาม 87

รูปที่ 39 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ 87

รูปที่ 40 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.สำมะโรง 88

รูปที่ 41 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.นาวุ้ง 88

รูปที่ 42 ช่วงพักการปลูก ต.นาพันสาม 89

รูปที่ 43 ช่วงพักการปลูก ต.หาดเจ้าสำราญ 89

รูปที่ 44 ช่วงเริ่มต้นการเพาะปลูก 90

รูปที่ 45 ช่วงก่อนเกี่ยว 90

รูปที่ 46 ช่วงหลังเก็บเกี่ยว 91

รูปที่ 47 ช่วงที่ไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา 91

รูปที่ 48 นกที่พบในการศึกษา 92

รูปที่ 49 นกที่พบในการศึกษา 93

รูปที่ 50 นกที่พบในการศึกษา 94

รูปที่ 51 นกที่พบในการศึกษา 95

รูปที่ 52 นกที่พบในการศึกษา 96

รูปที่ 53 นกที่พบในการศึกษา 97

รูปที่ 54 นกที่พบในการศึกษา 98

รูปที่ 55 นกที่พบในการศึกษา 99

รูปที่ 56 นกที่พบในการศึกษา 100

รูปที่ 57 นกที่พบในการศึกษา..... 101
รูปที่ 58 นกที่พบในการศึกษา 102

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การลดลงของพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติทั่วโลกส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ ส่วนหนึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อรองรับการบริโภคของมนุษย์ที่เพิ่มมากขึ้น (Finlayson & Davidson, 1999) โดยการทำเกษตรกรรมบางประเภทจำเป็นต้องขังน้ำในพื้นที่เพาะปลูก ส่งผลให้พื้นที่ดังกล่าวมีสภาพเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์ และหนึ่งในเกษตรกรรมที่ขังน้ำในพื้นที่เพาะปลูกและกระจายในเกือบทุกภูมิภาคของโลกคือการทำนาข้าว (Czech & Parsons, 2002) นาข้าวจัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีสัดส่วนถึง 15% ของพื้นที่ชุ่มน้ำทั่วโลก (Hook, 1993) นอกจากการทำนาข้าวจะให้ผลผลิตข้าวที่เป็นแหล่งอาหารหลักของมนุษย์ นาข้าวยังเป็นแหล่งอาศัยและเป็นแหล่งหากินของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มากมาย (C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004; Natuhara, 2013) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในนาข้าว ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ และ การเจริญเติบโตของต้นข้าว ต่างส่งผลให้นาข้าวแต่ละช่วงมีระบบนิเวศที่แตกต่างกัน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์มีการเปลี่ยนแปลง (Fernando, 1995)

นกเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่พึ่งพาระบบนิเวศนาข้าว โดยใช้เป็นทั้งพื้นที่สำหรับหาอาหารและเพื่อการผสมพันธุ์วางไข่ของทั้งกลุ่มนกประจำถิ่นและกลุ่มนกอพยพ (Fasola & Ruiz, 1996; Fujioka, Lee, Kurechi, & Yoshida, 2010) แต่การที่นาข้าวเป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงระยะเวลาเพาะปลูก รวมถึงช่วงเวลาอื่นๆ นอกช่วงการเพาะปลูก ได้แก่ ช่วงพักการปลูก ช่วงหลังเก็บเกี่ยว และช่วงการเตรียมดินก่อนเริ่มเพาะปลูก ต่างส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนก (Mohd-Taib & Kamaruddin, 2018) นาข้าวจึงเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของนกมาก และบางพื้นที่ยังมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์นกที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์อีกด้วย (Fujioka et al., 2010) การศึกษาการใช้ประโยชน์ของนกในนาข้าวในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังค่อนข้างน้อย (Amira, Rinalfi, & Azhar, 2018; Azman, Sah, Ahmad, & Rosely, 2019; Mohd-Taib & Kamaruddin, 2018)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการทำนาและส่งออกผลผลิตข้าวเป็นอันดับต้นๆ ของโลก (FAO, 2018) แต่การศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าวยังมีน้อย (ณัฐธิดา สุภาหาญ, 2560; ศุภรัตน์ ทองกก นิสารัตน์ ทรงเจริญ ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ และวิจักขณ์ ฉิมโฉม, 2562; สมบูรณ์ คำเตจา, 2551) และยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายและการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกในนาข้าวทั้งช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าวภายในพื้นที่ อ.เมือง จ.เพชรบุรี รวมถึงศึกษาปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อความหลากหลายและการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกแต่ละกลุ่มทั้งในช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก ข้อมูลที่ได้ในการศึกษาครั้งนี้น่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการจัดการพื้นที่เพื่ออนุรักษ์นกที่พึ่งพาพื้นที่เกษตรกรรม

1.2 สมมุติฐาน

นาข้าวเป็นระบบนิเวศเกษตรที่มีลักษณะคล้ายพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ ที่มีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางกายภาพและชีวภาพตามระยะการเจริญของข้าวและการจัดการของเกษตรกร ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว น่าจะส่งผลต่อความหลากหลายของนกในนาข้าว

1.3 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาความหลากหลายของนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในนาข้าวช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก
- เพื่อศึกษาปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่ส่งผลต่อนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในนาข้าวช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ทราบความหลากหลายของนกที่พบในนาข้าวทั้งช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก
- ทราบปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกในนาข้าวทั้งช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก
- เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการจัดการนาข้าวให้เหมาะสมต่อการอนุรักษ์นก

1.5 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาความหลากหลายของนกและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนก ในพื้นที่นาข้าว อ.เมือง จ.เพชรบุรี ทั้งหมด 4 พื้นที่ ได้แก่ ที่ ต.นาพันสาม ต.หาดเจ้าสำราญ ต.สำมะโรง และ ต.นาวุ้ง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2562 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหลากหลายของนก

นกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่ถูกจัดอยู่ในชั้น Aves ปัจจุบันมีนกทั้งหมดที่ยังไม่สูญพันธุ์ 10,912 ชนิด และที่สูญพันธุ์ไปแล้ว 160 ชนิด (Gill, Donsker, & Rasmussen, 2021) นกยังมีหลายบทบาทที่ส่งผลต่อกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ เป็นอาหาร เป็นเครื่องมือสื่อสาร และเป็นสัตว์เลี้ยงของมนุษย์ ในแง่ของความสำคัญต่อระบบนิเวศ นกยังทำหน้าที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติที่ช่วยควบคุมประชากรของสิ่งมีชีวิต และช่วยผสมพันธุ์เกสรให้กับพืช (Tabur & Ayvaz, 2010) โดยนกเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยได้เกือบทุกระบบนิเวศในโลก เช่น ป่า ภูเขา ทะเลทราย มหาสมุทร หรือแม้แต่ในเมืองที่มีการรบกวนจากมนุษย์มาก นกมีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่ขั้วโลกเหนือจนถึงขั้วโลกใต้ โดยพื้นที่บริเวณเส้นศูนย์สูตรจะมีความหลากหลายของนกมากที่สุด (Tabur & Ayvaz, 2010; Tramer, 1974) ซึ่งรวมถึงประเทศไทยที่อยู่ในตำแหน่งใกล้เคียงกับเส้นศูนย์สูตรด้วยเช่นกัน

2.2 นกในประเทศไทย

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีความหลากหลายของนกมากเป็นอันดับต้นๆ ของโลก จากตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่อยู่ตอนกลางของภาคพื้นทวีปของเอเชียอาคเนย์ ทำให้ได้รับอิทธิพลจากการทับซ้อนกันของ 2 เขตสัตว์ภูมิศาสตร์ (Zoogeographic region) ได้แก่ เขตย่อยหิมาลายัน-จีน (Sino-himalaya region) ทางตอนเหนือ และ เขตย่อยซุนดา (Sundaic region) ทางตอนใต้ (Treesucon & Limparungpatthanakij, 2018) จากการรวมรวมข้อมูลนกในฐานข้อมูลของ eBird (2021) พบว่าประเทศไทยมีรายงานนกทั้งหมด 1,063 ชนิด คิดเป็นประมาณ 10% ของนกที่พบทั้งหมดในโลก ซึ่งเป็นประเทศที่มีจำนวนชนิดนกมากเป็นอันดับที่ 13 ของโลก และเป็นอันดับที่ 4 ของเอเชีย เป็นรองเพียงประเทศอินโดนีเซีย อินเดีย และจีน เท่านั้น

เมื่อแบ่งกลุ่มของนกที่พบในประเทศไทยตามสถานะตามฤดูกาลตาม Treesucon and Limparungpatthanakij (2018) และ วัลยา ชนิตตาวงศ์ และมงคล ไชยภักดี (2548) แบ่งได้เป็น 4

สถานะหลักๆ ได้แก่ 1. นกประจำถิ่น (Resident) เป็นนกที่หากิน อาศัย ผสมพันธุ์วางไข่ และเลี้ยงลูกในประเทศไทยตลอดทั้งปี 2. นกอพยพมาทำรังวางไข่ (Breeding visitor) คือนกที่อพยพเข้ามาสร้างรังวางไข่ในบางช่วงเวลา 3. นกอพยพฤดูหนาว (Winter visitor) คือนกที่ผสมพันธุ์และทำรังวางไข่ในซีกโลกเหนือ จะอพยพมาในประเทศไทยช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ในช่วงฤดูหนาว และ 4. นกอพยพผ่าน (Migrant passage) คือนกที่อพยพมาจากซีกโลกเหนือไปยังซีกโลกใต้ โดยจะพบในประเทศไทยในช่วงต้นฤดูกาลอพยพและย้ายถิ่นกลับขึ้นไปในช่วงปลายฤดูกาลอพยพ แต่จากการกำหนดสถานะของ Treesucon and Limparungpatthanakij (2018) ระบุให้นกบางชนิดมีสถานะตามฤดูกาลมากกว่า 1 สถานะ ซึ่งเกิดจากที่นกบางชนิดอาจมีสถานะตามฤดูกาลไม่ชัดเจนเนื่องจากข้อมูลการศึกษาไม่เพียงพอ หรืออาจเป็นเพราะนกบางชนิดมีหลายประชากร ซึ่งแต่ละประชากรจะมีสถานะตามฤดูกาลแตกต่างกัน

2.3 การอพยพของนก

หลักการรอพยพของนกคือการที่นกย้ายจากพื้นที่ผสมพันธุ์วางไข่ไปยังพื้นที่ที่ไม่ได้ผสมพันธุ์วางไข่ เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแต่ละฤดูกาล ในช่วงฤดูหนาวมีอุณหภูมิอากาศลดต่ำลงมากรวมถึงช่วงกลางวันที่สั้นลง ส่งผลให้ทั้งพืชและสัตว์ที่เป็นแหล่งพลังงานของนกมีอย่างจำกัด ทำให้นกต้องอพยพไปยังแหล่งที่มีแหล่งอาหารที่มากเพียงพอ อย่างไรก็ตามนกหลายชนิดจะหลีกเลี่ยงการอพยพเป็นระยะทางไกลโดยไม่จำเป็นเนื่องจากต้องใช้พลังงานอย่างมากรวมถึงความเสี่ยงจากผู้ล่าระหว่างช่วงอพยพ (Hurlbert & Haskell, 2003; Newton & Dale, 1996; Somveille, Rodrigues, & Manica, 2015) มีระยะทางตั้งแต่ไม่ถึง 1 กิโลเมตร จนถึงการบินข้ามทวีปหรือข้ามซีกโลก โดยรูปการบินมีหลายรูปแบบ เช่น จากทิศเหนือไปยังทิศใต้ จากทิศใต้ไปยังทิศเหนือ อพยพในแนวขวาง (Longitudinal migration) หรือการที่มีเส้นทางอพยพขาไปกับขากลับต่างเส้นทางกัน (Loop migration) เมื่อจำแนกตามแนวเขตภูมิศาสตร์ในโลกสามารถแบ่งเส้นทางอพยพ (Flyway) หลักได้ทั้งหมด 5 เส้นทาง ได้แก่ Central Pacific flyway, American flyway, African/west Eurasian flyway, Central Asian flyway และ East Asian/Australasian flyway ซึ่งนกอพยพที่บินผ่านประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะอพยพโดยใช้เส้นทาง East Asian/Australasian flyway ทั้งหมด (Galbraith, Jones, Kirby, & Mundkur, 2014) ตัวอย่างนกที่ใช้เส้นทาง East Asian/Australasian flyway ได้แก่ นกชายเลนปากช้อน (*Calidris pygmaea*) ที่มีสถานะใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically endangered) มีการประเมินประชากรทั่วโลกไม่เกิน 500 ตัว และ นกทะเลเขียวลายจุด (*Tringa guttifer*) ที่มีสถานะใกล้สูญพันธุ์ (Endangered) ที่มีการประเมินประชากรทั่วโลกไม่เกิน 1,300 ตัว ซึ่งประชากรของนกทั้ง 2 ชนิดบางส่วนใช้เส้นทางอพยพ East Asian/Australasian flyway เพื่อมายังพื้นที่ชายฝั่งทะเลในประเทศไทยในช่วงอพยพฤดูหนาว

(IUCN, 2021b; Treesucon & Limparungpatthanakij, 2018) นอกจากนี้ยังมีกลุ่มนกน้ำและนกชายเลนอีกหลายชนิดที่มีจำนวนประชากรทั่วโลกลดลงจนน่าเป็นห่วงที่ต้องใช้พื้นที่ชายฝั่งรวมถึงพื้นที่ชุ่มน้ำอื่นๆ ในช่วงฤดูกาลอพยพ (Kirby et al., 2008; Rajpar & Zakaria, 2013)

2.4 พื้นที่ชุ่มน้ำ

พื้นที่ชุ่มน้ำ ตามที่กำหนดในอนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention) มีความหมายว่า พื้นที่ลุ่มน้ำขัง พื้นที่ลุ่ม พื้นที่พรุ พื้นที่ฉ่ำน้ำ ทั้งเกิดขึ้นจากธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำชั่วคราวหรือถาวร ทั้งน้ำนิ่งหรือน้ำไหล และทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำเค็ม หรือน้ำกร่อย (นักสิทธิ์ สังข์จันทร์, 2559) พื้นที่ชุ่มน้ำดึงดูดให้สิ่งมีชีวิตมากมายเข้ามาในพื้นที่ รวมถึงสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต้องปรับตัวเพื่อทนต่อสภาพวะที่มีน้ำท่วมขังได้ (Bobbink, Whigham, Beltman, & Verhoeven, 2006) ซึ่งพื้นที่ชุ่มน้ำยังมีบทบาทสำคัญต่อการอนุรักษ์กลุ่มนกน้ำ (Waterbird) หลังจากช่วงปี 1900 เป็นต้นมา พื้นที่ชุ่มน้ำในธรรมชาติลดลงอย่างมาก โดยเฉพาะพื้นที่ชุ่มน้ำทั่วโลกที่ลดลงกว่า 50% ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เพื่อตอบสนองการบริโภคของประชากรมนุษย์ที่มีจำนวนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ดังกล่าวก่อให้เกิดระบบนิเวศเกษตร (Agroecosystem) (Finlayson & Davidson, 1999) ที่มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดทั้งพืชและสัตว์เข้ามาใช้ประโยชน์ (C. Bambaradeniya et al., 2004) การจัดการพื้นที่ของเกษตรกรทำให้มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่จะดึงดูดสิ่งมีชีวิตต่างๆ รวมถึงนกที่จะเข้ามาในพื้นที่เกษตรกรรม (Czech & Parsons, 2002) และการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เกษตรกรรมยังทำให้นกกลุ่มที่ปรับตัวให้อยู่ในพื้นที่ได้มีจำนวนและแพร่กระจายมากขึ้น (Peterjohn, 2003) พื้นที่เกษตรกรรมบางประเภทต้องขังน้ำในพื้นที่เพาะปลูก อย่างเช่น เผือก แครนเบอร์รี่ บัว และข้าว ซึ่งทำให้พื้นที่เพาะปลูกพืชเหล่านี้มีสภาพคล้ายกับพื้นที่ชุ่มน้ำในธรรมชาติ แต่ถูกจัดการโดยมนุษย์ ทำให้กลุ่มของนกน้ำบางชนิดที่เคยอาศัยในพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่เหล่านี้ ทั้งเข้ามาเพื่อหาอาหารและเข้ามาทำรังวางไข่ (Czech & Parsons, 2002)

2.5 ประวัติการปลูกข้าว

ข้าวเป็นพืชตระกูลหญ้าอยู่ในสกุล *Oryza* ชนิดข้าวที่ไว้บริโภคประกอบด้วยกัน 2 ชนิด ได้แก่ *Oryza sativa* และ *Oryza glaberrima* โดยชนิดที่ใช้ปลูกทั่วไปในทวีปเอเชียรวมถึงในประเทศไทย คือ *Oryza sativa* เนื่องจากมีการปลูกข้าว *Oryza sativa* ตามเขตต่างๆ ทั่วโลก จึงมีการแบ่งสายพันธุ์เป็น indica japonica และ javanica พันธุ์ indica เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ซึ่งในประเทศไทยนิยมบริโภคจำแนกได้เป็นข้าวจ้าวและข้าวเหนียว (คณะสิ่งแวดล้อมศาสตร์และทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535)

ขณะที่การปลูกข้าวในประเทศไทยเริ่มประมาณ 5,000 ถึง 3,000 ปีมาแล้ว โดยมีหลักฐานการพบข้าวที่มีอายุถึง 3,500 ถึง 3,000 ปีก่อนคริสตกาลที่ถ้ำปุงฮุง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และรอยแกลบในภาชนะดินเผาที่อำเภอบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี มีอายุประมาณ 3,500 ปี ถึง 2,000 ปีก่อนคริสตกาล รวมถึงพบเศษเครื่องปั้นดินเผาที่มีรอบแกลบปรากฏอยู่ ที่บ้านโนนนกทา ตำบลบ้านโคก อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น จากการวิจัยพบว่าเครื่องปั้นดินเผามีอายุอย่างน้อย 3,500 ปีก่อนคริสตกาล จึงสันนิษฐานว่าการปลูกข้าวในประเทศไทยมาแล้วประมาณ 5,400 ปี การรวบรวมร่องรอยของแกลบที่โบราณสถานหลากหลายแห่งพบว่า การปลูกข้าวระยะแรก ในประเทศไทย จะปลูกบริเวณที่สูงหรือที่ดอน ข้าวส่วนใหญ่มีเมล็ดป้อมและใหญ่ ต่อมาข้าวจะมีลักษณะเรียวมากขึ้นในภายหลัง เนื่องจากเหมาะสมกับที่ราบลุ่มภาคกลาง อีกประการหนึ่งคือการเกิดของสังคมเมืองที่มีศูนย์กลางอยู่แถบที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ ลพบุรี สุพรรณบุรี และอยุธยา โดยได้รับอิทธิพลจากขอมที่ปลูกข้าวเมล็ดเรียวมาก่อน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

2.6 ระยะข้าว

ข้าวมีวงจรชีวิตตั้งแต่ 105 ถึง 145 วัน (Moldenhauer & Slaton, 2001) โดยจำแนกระยะของต้นข้าวตาม Moldenhauer and Slaton (2001) และ กรมวิชาการเกษตร (2547) ได้ 3 ระยะหลักๆ ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative stage) ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive stage) และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด (Ripening stage) โดยแต่ละระยะมีลักษณะดังนี้

ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative stage) เริ่มตั้งแต่ระยะงอก เมล็ดข้าวบางพันธุ์จะงอกเป็นต้นข้าวได้หากสภาพแวดล้อมเหมาะสม บางพันธุ์จะไม่งอกแม้ว่าจะมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เรียกว่าระยะพักตัว ประโยชน์ของระยะพักตัวคือป้องกันไม่ให้เมล็ดข้าวงอกขณะที่รอการเก็บเกี่ยว ส่วนข้อเสียของระยะพักตัว คือไม่สามารถใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกต่อเนื่องได้ในทันที วิธีการทำลายระยะพักตัวด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-5 วัน หรือตากบนพื้นซีเมนต์ เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์ หลังจากรากอ่อนและต้นอ่อนงอกจะเข้าสู่ระยะกล้า รากที่เจริญจากบริเวณเดียวกับรากอ่อนจะทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหารไปเลี้ยงต้นอ่อนในช่วงแรก แล้วจะมีรากชุดที่สองเกิดขึ้นจากข้อส่วนล่างของต้นกล้า ต่อมาต้นอ่อนจะยืดตัวเป็นแบบอ่อน ต้นกล้าจะอาศัยอาหารจากเมล็ดในช่วงแรกนี้ หลังจากนั้นจะเป็นช่วงแตกกอ โดยหลังจากดำต้นกล้า ต้นข้าวจะหยุดชะงักการเจริญเติบโตประมาณ 3-5 วัน และจะแทงหน่อใหม่ภายใน 7-10 วัน และแตกกอในเวลา 50-60 วัน จากนั้นจะเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive stage) ที่ช่วงแรกจะเป็นช่วงกำเนิดช่อดอก โดยระยะนี้จะเกิดขึ้นประมาณ 2 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว ต่อมาเข้าสู่ช่วงตั้งท้อง ซึ่งกาบใบมีลักษณะบวมกลม การบวมของกาบใบจึงเป็นลักษณะสำคัญที่ระบุว่าต้นข้าวตั้งท้อง ต่อมาเป็นระยะที่รวงข้าวโผล่ออกมาพ้นกาบใบจนมองเห็นคอรวง และเข้าสู่ระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด (Ripening stage)

หลังจากการผสมเกสร เมล็ดข้าวจะพัฒนา ในช่วง 7-10 วัน ด้วยการสร้างแป้งมีลักษณะเป็นของเหลว เรียกว่าน้ำนม จากนั้นอีก 7-10 วันต่อมา แป้งจะแข็งตัวจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ใช้เวลาประมาณ 25-35 วัน หลังออกรวง

2.7 นิเวศบริการของนาข้าว

จากการศึกษานิเวศบริการของนาข้าวที่ประเทศญี่ปุ่นของ Matsuno et al. (2006) และ Natuhara (2013) สรุปได้ ดังนี้ 1. นาข้าวเป็นแหล่งที่กักเก็บน้ำในช่วงฤดูฝน ทำให้ป้องกันน้ำท่วมในบางพื้นที่ได้ รวมถึงคลองชลประทานที่ใช้ปลูกข้าวที่ช่วยกักเก็บน้ำด้วยเช่นกัน 2. น้ำที่ใช้ในช่วงเพาะปลูกยังช่วยเติมให้กับแหล่งน้ำใต้ดิน 3. นาข้าวยังมีส่วนช่วยเพิ่มคุณภาพน้ำ แม้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมจะเป็นแหล่งที่แพร่กระจายมลพิษทางน้ำไปยังแหล่งน้ำอื่นมากที่สุด แต่การทำนาข้าวส่งผลให้เกิดการตรึงไนโตรเจนจากต้นข้าว ดินที่ใช้ปลูกข้าวส่วนมากเป็นดินภูเขาไฟที่มีคุณสมบัติช่วยดูดซับฟอสฟอรัสได้ด้วย 4. นาข้าวช่วยลดอุณหภูมิอากาศให้ชุมชน โดยการคายน้ำของต้นข้าวจะช่วยลดอุณหภูมิให้กับชุมชนที่ปลูกข้าวได้ดีกว่าชุมชนเมืองที่เป็นคอนกรีต 5. เนื่องจากนาข้าวบางพื้นที่ในประเทศญี่ปุ่นอยู่บนเนินเขาหรือพื้นที่สูง นาข้าวจึงมีส่วนช่วยป้องกันดินถล่มเพราะทำหน้าที่เป็นเหมือนบ่อกักเก็บน้ำ ทำให้น้ำไม่ไหลลงมาอย่างรวดเร็ว 6. เป็นแหล่งผลิตอาหารอื่นๆ เช่น การเลี้ยงปลาในนาข้าว โดยที่ประเทศญี่ปุ่น นิยมเลี้ยงปลาคาร์พและปลาหมู 7. เป็นพื้นที่อนุรักษ์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อที่ 2.8

จากการศึกษานิเวศบริการของนาข้าว ของ สุภารักษ์ พงศ์เรืองฤทธิ์ (2560) ที่ จ. มหาสารคาม พบว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมของนาข้าวส่งผลให้แต่ละช่วงเดือนมีนิเวศบริการที่แตกต่างกันไป รวมถึงพื้นที่เพาะปลูก คันนา แหล่งน้ำ ต่างก็ให้นิเวศบริการที่แตกต่างกัน แต่โดยสรุปแล้ว นาข้าวเป็นแหล่งผลิตอาหารได้ตลอดทั้งปีให้กับมนุษย์ เป็นพื้นที่เลี้ยงและเป็นแหล่งอาหารให้กับสัตว์เลี้ยงรวมถึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับสัตว์ในธรรมชาติ เป็นแหล่งรองรับน้ำ และยังเป็นแหล่งบริการวัฒนธรรม เช่น การะประกอบพิธีขอฝน ประเพณีลงแขก หรือเป็นพื้นที่ใช้สำหรับนันทนาการ เป็นต้น

2.8 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในนาข้าว

ระบบนิเวศนาข้าวจำแนกออกได้อีกเป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับการจัดการน้ำและตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ เช่น นาข้าวน้ำลึกที่มีระดับน้ำสูงตั้งแต่ 0.5 จนถึง 3 เมตร นาข้าวในพื้นที่ลุ่มที่มีระดับน้ำไม่เกิน 50 เซนติเมตร หรือนาข้าวที่อยู่บนที่สูง เป็นต้น (Khush & Garrity, 1984) นาข้าวแต่ละพื้นที่ยังมีโครงสร้างทางกายภาพที่แตกต่างกัน ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก คันนา และบ่อพักน้ำ (C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004) ถึงแม้ว่าการปลูกข้าวเป็นการทำเกษตรเชิงเดี่ยว แต่การ

จัดการน้ำในนาข้าวในแต่ละระยะการปลูกข้าว ทำให้เกิดระบบนิเวศที่แตกต่างกัน ได้แก่ ช่วงที่มีน้ำท่วมขัง ช่วงกึ่งมีน้ำ และช่วงที่แห้ง (Fernando, 1995) การเปลี่ยนแปลงของน้ำเป็นปัจจัยเริ่มต้นที่จะกำหนดการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุ่มน้ำ (Gosselink & Turner, 1978) ดังนั้นการจัดการน้ำของเกษตรกรจึงมีส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศนาข้าว โดยน้ำที่สูบเข้ามาในพื้นที่เพาะปลูกจะนำพาสิ่งมีชีวิตจากภายนอกเข้ามา รวมถึงน้ำยังเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเดิมที่อยู่ในพื้นที่อยู่แล้ว จากนั้นเมื่อต้นข้าวเริ่มเจริญเติบโต การเจริญของต้นข้าวและการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงอยู่และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิต อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยภายนอกอื่นๆ ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ และการจัดการของนาข้าวต่างส่งผลต่อระบบนิเวศนาข้าวด้วยเช่นกัน โดยสภาพภูมิอากาศ เช่น ปริมาณแสง อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ เป็นต้น มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีภายในน้ำและส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว (C. Bambaradeniya, 2000; C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004)

วัชพืชอื่นๆ นอกจากต้นข้าวในระบบนิเวศนาข้าวมีบทบาทเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศนาข้าว ประกอบด้วย 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่ม microphyte ที่ประกอบด้วยสาหร่ายหลายชนิด และกลุ่ม macrophyte เช่น หญ้า กก และพืชใบกว้าง เป็นต้น ในแง่ของการผลิตข้าว วัชพืชเหล่านี้มีส่วนในการแก่งแย่งทรัพยากรกับต้นข้าวทั้ง พื้นที่ สารอาหาร และแสงแดด ซึ่งสังคมพืชมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับตำแหน่งพื้นที่บนโครงสร้างทางกายภาพในระบบนิเวศนาข้าว ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก คันนา และคลอง แต่ละตำแหน่งมีกลุ่มวัชพืชที่โดดเด่นแตกต่างกัน พื้นที่เพาะปลูกเป็นพื้นที่ที่มีสัดส่วนมากกว่าลักษณะโครงสร้างอื่นๆ (C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004) ซึ่งมักจะมีช่วงเวลาที่มีน้ำขังเป็นส่วนมากที่เหมาะสมสำรับวัชพืชที่ทนน้ำท่วมขังได้ดี (Yamasue & Ueki, 1983) ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะก่อนเก็บเกี่ยวที่ไม่มีน้ำขังในพื้นที่เพาะปลูก กลุ่มวัชพืชที่ขึ้นบนบกจะขึ้นมาแทนที่ ขณะที่ในคลองจะเป็นแหล่งที่มีน้ำท่วมขังเกือบตลอดที่จะมีวัชพืชน้ำทั้งที่อยู่ใต้น้ำและลอยอยู่ผิวน้ำ และที่คันนาจะเป็นตำแหน่งที่แห้งเกือบตลอดจึงมีวัชพืชบกขึ้นเป็นหลัก (C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004)

โดยปกตินาข้าวเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยเฉพาะในกลุ่มแมลง ซึ่งจำแนกกลุ่มตามบทบาทได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแมลงศัตรูข้าว และกลุ่มแมลงศัตรูตามธรรมชาติ (C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004) ในกลุ่มของศัตรูข้าวมีความสามารถในการสร้างความเสียหายกับต้นข้าวได้ทุกส่วน ตั้งแต่เริ่มหว่านจนถึงการเก็บเกี่ยว (Dale, 1994) แมลงมากกว่า 800 ชนิด จัดเป็นศัตรูข้าวแต่ส่วนมากจะเป็นกลุ่มที่สร้างความเสียหายเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จะมีประมาณ 20 ชนิดที่มีส่วนสร้างความเสียหายร้ายแรง (Pathak & Khan, 1994) แมลงศัตรูข้าวสร้างความ

เสียหายด้วยการการกินส่วนต่างๆ ของข้าวและบางชนิดเป็นพาหะของโรคที่ก่อในข้าว การที่ข้าวเป็นพืชในเขตร้อนและมีสภาพแวดล้อมเป็นที่ชื้น การระบาดของกลุ่มแมลงศัตรูข้าวจึงมีจำนวนมากและรุนแรง ขณะที่ชนิดของแมลงที่ระบาดในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน (Dale, 1994) ส่วนที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติประกอบด้วยทั้งกลุ่มที่เป็นผู้ล่าและกลุ่มที่เป็นปรสิตที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมทางธรรมชาติ ซึ่งศัตรูตามธรรมชาติเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในนาข้าวมาอย่างยาวนานและมีวัฒนาการร่วมมากับกลุ่มที่เป็นศัตรูข้าว (Ooi & Shepard, 1994) กลุ่มที่เป็นผู้ล่าส่วนใหญ่ ได้แก่ แมงมุม ด้วงดิน และแมลงปอ ส่วนกลุ่มที่เป็นปรสิต ได้แก่ แตนเบียน และแมลงวัน สัดส่วนของกลุ่มที่เป็นผู้ล่ามีมากกว่ากลุ่มที่เป็นปรสิต (C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004) จากการศึกษาของ Settle et al. (1996) พบแมงมุมมากถึง 765 ชนิดในนาข้าวประเทศอินโดนีเซีย โดยที่แมงมุมเหล่านี้มีศักยภาพสูงในเป็นตัวควบคุมตามธรรมชาติ ขณะที่กลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังส่วนใหญ่เข้ามาเพื่อหากินในนาข้าวเป็นหลัก กลุ่มของปลาและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกส่วนมากจะเข้ามาในนาข้าวผ่านทางคลองที่ผันน้ำเข้าออกพื้นที่เพาะปลูก ส่วนกลุ่มของ สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จะย้ายเข้ามาจากพื้นที่ข้างเคียงโดยที่เข้ามาพึ่งพานาข้าวในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น โดยที่สัตว์มีกระดูกสันหลังหลายชนิดมีบทบาทเป็นศัตรูข้าวเช่นกัน เช่น หนู กลุ่มนกกินเมล็ด รวมถึงกลุ่มนกน้ำบางชนิดที่เข้ามาเดินเหยียบย่ำเมล็ดข้าวด้วยเช่นกัน (C. N. Bambaradeniya & Amerasinghe, 2004; Heckman, 1974)

2.9 การใช้ประโยชน์ของนกในนาข้าว

นาข้าวจัดเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่พึ่งพาน้ำในการเพาะปลูก ซึ่งทำหน้าที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่รองรับนกหลากหลายชนิด โดยเฉพาะในกลุ่มของนกน้ำ (Czech & Parsons, 2002) ซึ่งนาข้าวเป็นพื้นที่สำหรับหาอาหารของนก ทั้งช่วงในและนอกฤดูผสมพันธุ์ ความแตกต่างของสภาพพื้นที่ในแต่ละช่วงส่งผลให้อาหารของนกในนาข้าวแตกต่างกัน จำนวนของอาหารและสภาพพื้นที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเลือกพื้นที่หากินของนก ในช่วงแรกเริ่มของการทำนาพื้นที่มีลักษณะเปิดโล่งและมีระดับน้ำสูงท่วมพื้นที่เพาะปลูก ทำให้กลุ่มนกน้ำ ได้แก่ นกอัญชัน นกหัวโต นกช้อนหอย และนกยาง เข้ามาในนาข้าวเพื่อกินสัตว์ขนาดเล็ก ความสูงของระดับน้ำส่งผลต่อการเลือกใช้พื้นที่ของนกน้ำแต่ละกลุ่มที่มีความยาวขาแตกต่างกัน โดยนกที่มีขนาดใหญ่และขายาวมีโอกาสเลือกพื้นที่ที่มีระดับน้ำสูงมากกว่านกขาดเล็กและขาสั้น จากนั้นเมื่อต้นข้าวเริ่มสูงจะมีโอกาสพบนกเกาะคอน (อันดับ Passeriformes) ได้มากขึ้น แต่จำนวนนกน้ำจะเริ่มน้อยลงในช่วงนี้ เนื่องจากความหนาแน่นของต้นข้าวเป็นอุปสรรคต่อการหาอาหารของนกกลุ่มนี้ ทำให้นกน้ำเหล่านี้ย้ายไปหากินที่พื้นที่อื่น เช่น พื้นที่นาข้าวช่วงหลังการเก็บเกี่ยว และพื้นที่พักการปลูก กลุ่มนกยางและนกชายเลนจะเข้ามากินแมลงตามพื้นดิน และอาจมีกลุ่มของเป็ด ห่าน และนกกระเรียนจะเข้ามากินเมล็ดข้าวและเมล็ดวัชพืชที่ตกหล่น (Fasola & Ruiz, 1996; Fujioka et al., 2010; Nam, Choi, Choi, & Yoo, 2015)

นอกจากนี้นาข้าวยังเป็นพื้นที่ทำรังวางไข่ให้กับนกน้ำหลายชนิด ความหลากหลายของสภาพพื้นที่ เช่น ช่วงที่แห้งและช่วงที่มีน้ำ ความแตกต่างของระดับน้ำ และความแตกต่างของสังคมพืช เป็นปัจจัยที่ทำให้มีนกหลายชนิดเข้ามาทำรังวางไข่ในนาข้าว (Moser, Prentice, & Frazier, 1996; Pierluissi, 2010) มีนกหลายชนิดที่ทำรังวางไข่ในนาข้าวประเทศเกาหลีใต้และญี่ปุ่น เช่น เป็ดเทาพันธุ์อินเดีย (*Anas poecilorhyncha*), นกหนูแดง (*Porzana fusca*), นกอีล้ำ (*Gallinila chloropus*), นกโป่งวิด (*Rostratula benghalensis*), นกยอดข้าวหางแพนลาย (*Cisticola juncidis*) และนกยอดหญ้าหัวดำ (*Saxicola maurus*) จากการศึกษาของ Takahashi and Ohkawara (2007) พบว่านกกระแตหัวเทา (*Vanellus cinereus*) เป็นนกกระแตเพียงชนิดเดียวที่ทำรังวางไข่ในประเทศญี่ปุ่น โดยเลือกพื้นที่นาข้าวในการทำรังวางไข่มากที่สุด ตามด้วย ไร่ถั่ว และพื้นที่ทิ้งร้าง ตามลำดับ โดยปัจจัยที่สำคัญต่อการเลือกทำรังวางไข่ในช่วงเพาะปลูกข้าว ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว ระดับความสูงของน้ำ ขณะที่การศึกษาของ Lansdown and Rajanathan (1993) เกี่ยวกับการทำรังวางไข่ของกลุ่มนกยางไฟ (*Ixobrychus*) ในนาข้าวประเทศมาเลเซีย พบว่านกยางไฟธรรมดา (*Ixobrychus cinnamomeus*) จะเลือกพื้นที่ทำรังในนาข้าวเป็นส่วนมาก ที่รอบรังจะมีต้นหญ้าและต้นข้าวที่มีความสูงระหว่าง 63-136 เซนติเมตร ระดับน้ำสูงระหว่าง 12-25 เซนติเมตร ตำแหน่งของรังเหนือน้ำระหว่าง 0-40 เซนติเมตร ขณะที่นกยางไฟหัวดำ (*Ixobrychus sinensis*) เลือกทำรังในนาข้าวน้อยกว่านกยางไฟธรรมดา โดยพบในระยะที่ข้าวออกรวงแล้ว ความสูงของต้นข้าวเกิน 1 เมตร การจัดการนาข้าวของเกษตรกรที่พัฒนาเพื่อเน้นการเพิ่มขึ้นของผลผลิตทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการประสบความสำเร็จในการทำรังวางไข่ของนก เช่น การปรับปรุงสายพันธุ์ข้าวให้ได้ผลผลิตเร็วยิ่งขึ้น ใช้น้ำน้อยลง รวมถึงการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ในแต่ละขั้นตอนของการทำนา อาจทำให้พื้นที่มีความเหมาะสมต่อการทำรังลดลง นกจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำรังเพื่อเพิ่มอัตราการรอดของลูกนกในพื้นที่เกษตรกรรม (Moser et al., 1996; Pierluissi, 2010)

2.10 การศึกษานกในนาข้าวในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศที่มีการศึกษาเกี่ยวกับนกในนาข้าวมากที่สุดคือประเทศมาเลเซีย เช่น การศึกษาของ Munira et al. (2014) ที่ศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าว รัฐเกดะห์ พบนกทั้งหมด 67 ชนิด วงศ์นกที่มีความชุกชุมมากที่สุด 3 วงศ์ ได้แก่ นกในวงศ์ Ardeidae Sturnidae และ Hirundinidae ตามลำดับ ช่วงที่มีความหนาแน่นของนกมากที่สุดคือเดือนกันยายน และช่วงที่มีจำนวนชนิดนกมากที่สุดคือเดือนธันวาคม ขณะที่การศึกษาของ Amira et al. (2018) ที่ศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าวและเปรียบเทียบกลุ่มนกที่เข้ามาในนาข้าวแต่ละระยะ ที่ รัฐสลังงอร์ พบนกทั้งหมด 46 ชนิด วงศ์นกที่เป็นกลุ่มเด่นมากที่สุดคือวงศ์ Ardeidae ที่มีทั้งจำนวนชนิดและจำนวนนกมากที่สุดในนาข้าว และยังพบว่าในช่วงเพาะปลูกมีจำนวนชนิดและจำนวน

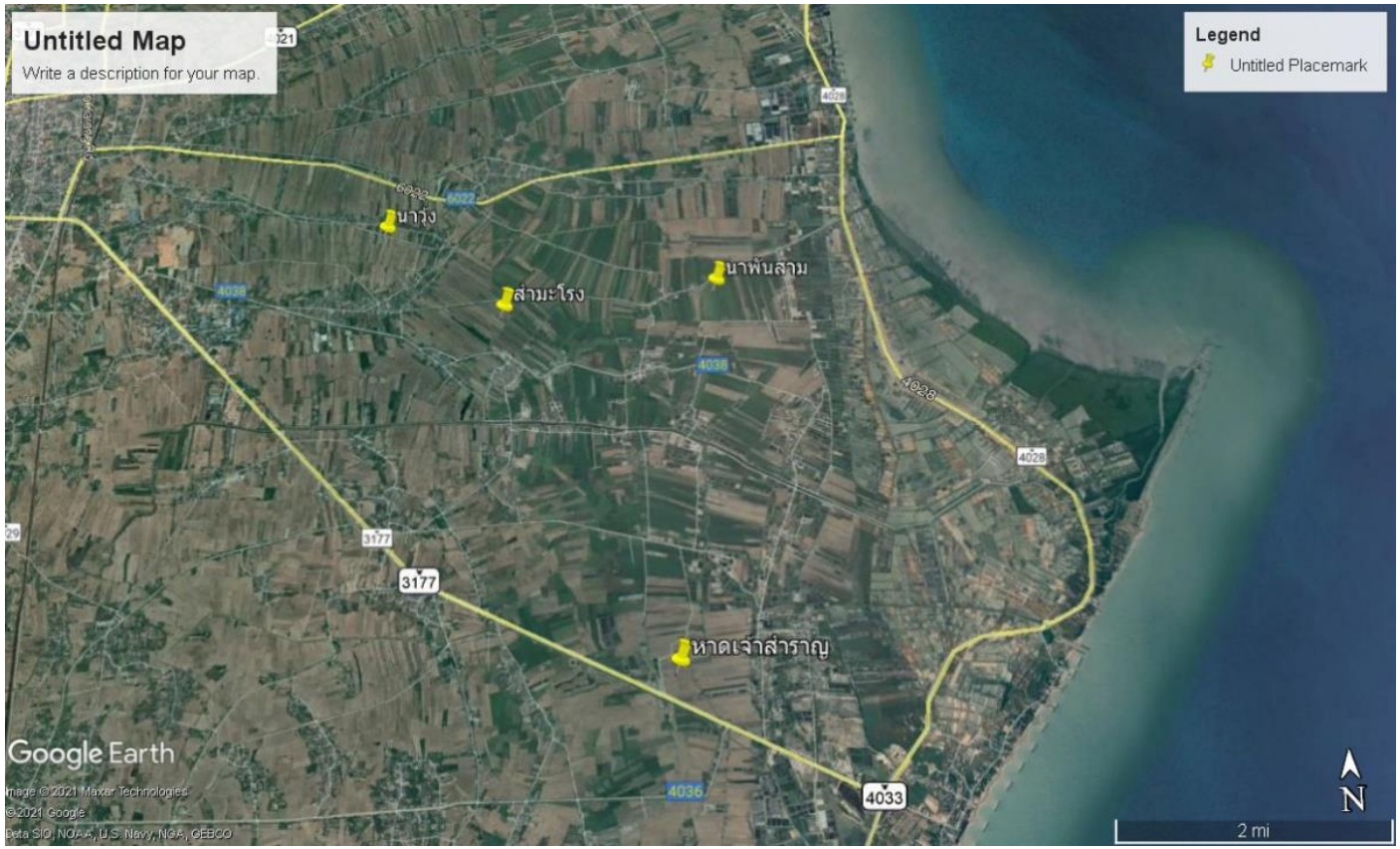
นกเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ช่วงก่อนเริ่มเพาะปลูก และช่วงหลังเก็บเกี่ยว ตามลำดับ และการศึกษาล่าสุดของ Azman et al. (2019) ที่ศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าวทั่วประเทศมาเลเซีย พบนกทั้งหมด 129 ชนิด และสรุปว่านกกลุ่มหลักที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในนาข้าวคือกลุ่มของนกน้ำ ขณะที่การศึกษานกในนาข้าวในประเทศไทยมีทั้งหมด 3 การศึกษา ได้แก่ 1. สมบูรณ์ คำเตจา (2551) ที่ศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าว ที่ จ.พิษณุโลก พบนกทั้งหมด 87 ชนิด มีความหลากชนิดสูงสุดในช่วงเดือนธันวาคมที่เป็นช่วงอพยพฤดูหนาว โดยชนิดที่มีความชุกชุมสูง ได้แก่ นกยางเปีย (*Egretta garzetta*) นกยางโทนใหญ่ (*Ardea alba*) นกเขาใหญ่ (*Spilopelia chinensis*) นกนางแอ่นบ้าน (*Hirundo rustica*) นกเอี้ยงหงอน (*Acridotheres grandis*) และนกเอี้ยสาริกา (*Acridotheres tristis*) 2. ศุภรัตน์ ทองกก นิสารัตน์ ทรงเจริญ ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ และวิจักขณ์ ฉิมโฉม (2562) ที่ศึกษาความหลากชนิด องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ และการใช้ประโยชน์ของนกในพื้นที่ทุ่งนา พื้นที่บึงบัวหลวง พื้นที่ทุ่งหญ้า และพื้นที่ป่าไมยราบยักษ์ ในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ โดยพบนกในนาข้าวทั้งหมด 44 ชนิด นกที่มีความชุกชุมมากที่สุดในนาข้าว คือ นกกระจิบหญ้าสีเรียบ (*Prinia inornate*) 3. ณัฐธิดา สุภาหาญ (2560) ศึกษานกในนาข้าว จ.เชียงใหม่ พบนกรวม 47 ชนิด อันดับนกที่โดดเด่นที่สุดคืออันดับนกเกาะคอน แสดงให้เห็นว่าองค์ความรู้เรื่องนกในนาข้าวของประเทศไทยยังขาดแคลน การศึกษาความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของนกในนาข้าวจึงมีความสำคัญต่อการวางแผนการจัดการนาข้าวเพื่ออนุรักษ์นกต่อไป

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ลักษณะพื้นที่ศึกษา

เลือกพื้นที่ศึกษาเป็นนาข้าวภายในเขต อ.เมือง จ.เพชรบุรี 4 พื้นที่ แสดงดังรูปที่ 1 โดยนาข้าวแต่ละแปลงจะถูกกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาให้มีความยาว 400 เมตร เพื่อใช้เป็นทางเดินสำรวจนกตามวิธีการ line transect (ตามหัวข้อที่ 3.2) และใช้เป็นจุดเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา แต่ละพื้นที่มีความกว้างเฉลี่ยแตกต่างกันทำให้ขนาดพื้นที่ศึกษาไม่เท่ากัน ได้แก่ 1. พื้นที่ศึกษา ต.นาพันสาม (พิกัด 13.072264, 100.042827) ปลูกข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 พื้นที่มีความกว้างเฉลี่ย 39.63±0.87 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 9.9 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นนาข้าวหลายแปลงติดกันจำนวนมาก ที่บริเวณนี้ไม่มีไม้ยืนต้นบนคันนา ระยะห่างจากทะเลประมาณ 2.64 กิโลเมตร 2. พื้นที่ศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ (พิกัด 13.024849, 100.035413) ปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 80 พื้นที่มีความกว้างเฉลี่ย 38.33±0.66 เมตร มีพื้นที่ 9.58 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นนาข้าวหลายแปลงติดกันจำนวนมากและไม่มีไม้ยืนต้นบนคันนา ระยะห่างจากทะเลประมาณ 4.00 กิโลเมตร 3. พื้นที่ศึกษา ต.สำมะโรง (พิกัด 13.069857, 100.015124) ปลูกข้าวพันธุ์ชัยนาท 80 พื้นที่มีความกว้างเฉลี่ย 32.3±0.40 เมตร มีพื้นที่ 8.08 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นนาข้าวหลายแปลงติดกันจำนวนมาก มีต้นตาลเป็นจำนวนมากอยู่บนคันนาและบริเวณข้างเคียง ระยะห่างจากทะเลประมาณ 5.60 กิโลเมตร และ 4. พื้นที่ศึกษา ต.นาวุ้ง (พิกัด 13.082539, 99.999436) ปลูกข้าวพันธุ์สุพรรณ 2 พื้นที่มีความกว้างเฉลี่ย 26.93±0.07 เมตร มีพื้นที่ 6.73 ไร่ สภาพพื้นที่เป็นนาข้าวหลายแปลงติดกันจำนวนมาก มีต้นตาลเป็นจำนวนมากอยู่บนคันนาและบริเวณข้างเคียง ระยะห่างจากทะเลประมาณ 6.92 กิโลเมตร โดยลักษณะพื้นที่ศึกษาแต่ละสถานที่แสดงดังรูปที่ 2 ขณะที่การใส่สารเคมีของแต่ละพื้นที่จะไม่แตกต่างกันมากนัก โดยจะใส่ปุ๋ยทั้งหมด 2 รอบ ใส่รอบแรกหลังจากหว่านเมล็ดประมาณ 15-20 วัน รอบที่ 2 เมื่อต้นข้าวอายุประมาณ 45-55 วัน ที่เป็นช่วงก่อนที่ข้าวจะตั้งท้อง ใส่สารเคมีกำจัดวัชพืช 2 รอบ ใส่รอบแรกหลังจากหว่านเมล็ด 2-3 วัน เพื่อป้องกันวัชพืชน้ำ โดยเฉพาะผักปอด จากนั้นใส่อีกรอบเมื่อข้าวมีอายุประมาณ 30-45 วันเพื่อป้องกันวัชพืชประเภทหญ้า ขณะที่รอบของการใส่สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูข้าวของแต่ละพื้นที่ไม่แน่นอน โดยส่วนมากจะพิจารณาถึงการระบาดของแมลงศัตรูข้าวก่อนจะใส่สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูข้าว



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งและลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา

ก.

ข.

ค.

ง.

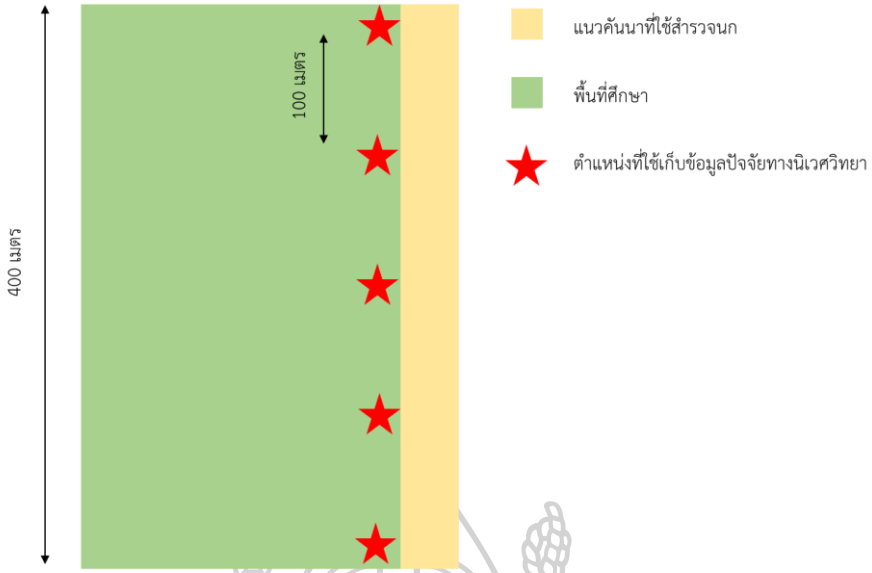
รูปที่ 2 แสดงลักษณะและเส้นกำหนดขอบเขตแต่ละพื้นที่ศึกษา: ก = ต.นาพันสาม, ข = ต.หาดเจ้าสำราญ, ค = ต.สำมะโรง. ง = ต.นาวุ้ง

3.2 การสำรวจนก

สำรวจนกในแต่ละพื้นที่เดือนละ 2 ครั้ง เว้นระยะห่างของการสำรวจแต่ละครั้งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยเริ่มสำรวจตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2562 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 รวมระยะเวลาประมาณ 1 ปี แต่ละพื้นที่สำรวจนก 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเวลาเช้า เริ่มสำรวจหลังดวงอาทิตย์ขึ้น 1 ชั่วโมง ขณะที่ในช่วงเย็นจะเริ่มสำรวจก่อนดวงอาทิตย์ตก 1 ชั่วโมง 30 นาที แต่ละครั้งที่สำรวจนกใช้เวลาประมาณ 60 นาที โดยการศึกษาครั้งนี้จะหลีกเลี่ยงการสำรวจในครั้งที่มีฝนตก ณ จุดสำรวจ การสำรวจนกใช้วิธีการเดินสำรวจแบบ line transect (Gregory, Gibbons, & Donald, 2004) เป็นเป็นเส้นตรงบนคันนาเป็นระยะทาง 400 เมตร ใช้กล้อง 2 ตา (Binoculars) กำลังขยาย 8 เท่า ในการสำรวจนก ใช้กล้องดิจิตอล Nikon COOLPIX B700 บันทึกภาพนก จำแนกชนิดนกด้วยหนังสือคู่มือดูนกเมืองไทย (จารุจินต์ นภีตะภัฏ กานต์ เลขะกุล และวัชระ สงวนสมบัติ, 2555) และ หนังสือ Birds of Thailand (Treesucon & Limparungpatthanakij, 2018) บันทึกข้อมูลของนกที่เข้ามาในขอบเขตพื้นที่ศึกษาเท่านั้น โดยขอบเขตของแต่ละพื้นที่แสดงดังหัวข้อที่ 3.1 ซึ่งรวมทั้งพื้นที่เพาะปลูกและคันนา เนื่องจากนกในวงศ์ Apodidae Hirundinidae Glareolidae และ Meropidae เป็นนกที่มีพฤติกรรมบินโฉบแมลงในอากาศ จึงนับเฉพาะนกที่บินในระดับความสูงไม่เกิน 5 เมตรและมีพฤติกรรมที่คาดว่าเข้ามาโฉบแมลงเหนือต้นข้าว ขณะที่กลุ่มเหยี่ยวและนกอินทรี ซึ่งได้แก่ นกในอันดับ Accipitriformes และ Falconiformes ที่จะนับเฉพาะนกที่ลงมาในพื้นที่ศึกษาหรือบินเข้ามาไล่นกที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาเท่านั้น จะไม่นับกลุ่มนกที่บินผ่านหรือบินในระดับสูง รวมถึงหลีกเลี่ยงการนับนกซ้ำ โดยรายละเอียดการบันทึกได้แก่ ชนิด จำนวน พฤติกรรม รวมถึงเพศและวัยหากสามารถจำแนกได้ บันทึกข้อมูลด้วยการใช้เสียงของผู้สำรวจบันทึกลงในแอพพลิเคชั่นบันทึกเสียงในโทรศัพท์ แต่ละครั้งที่ศึกษาจะเริ่มสำรวจที่ ต.นาพันสาม เป็นจุดสำรวจแรก แล้วตามด้วยที่ ต.หาดเจ้าสำราญ, ต.สำมะโรง และ ต.นาวุ้ง ตามลำดับ

3.3 การเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา

ผู้วิจัยจะเริ่มการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา ได้แก่ การเก็บข้อมูลปัจจัยโดยใช้แปลงสุ่มและการเก็บข้อมูลแมลงด้วยการใช้สวิงโฉบ หลังจากการสำรวจนกในช่วงเช้าตั้งแต่เวลาประมาณ 08.30 ถึง 10.00 น. ในแต่ละพื้นที่ศึกษาจะเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 จุด ตามแนวคันนาเดียวกับที่ใช้เดินสำรวจนก แต่ละจุดห่างกัน 100 เมตร รวมเป็นระยะทางทั้งหมด 400 เมตร โดยแผนภาพแสดงตำแหน่งและระยะห่างของจุดเก็บข้อมูลปัจจัยแสดงดังรูปที่ 3 นอกจากนี้แต่ละจุดจะทำสัญลักษณ์เพื่อระบุตำแหน่งด้วยการใช้ผ้าที่มีสีเด่นชัดผูกไว้กับเสา การเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาแสดงดังต่อไปนี้



รูปที่ 3 แสดงตำแหน่งที่ใช้เก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา

3.3.1 การเก็บข้อมูลโดยใช้แปลงสุ่ม

เก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาด้วยแปลงสุ่ม (quadrat) ที่ทำจากเชือกและเสาไม้ นำเชือกผูกยึดเสาทั้ง 4 ต้น เพื่อให้ได้แปลงสุ่มขนาดกว้าง 0.5 เมตร ยาว 2 เมตร วางแปลงสุ่มเพื่อเก็บปัจจัยทางนิเวศวิทยาทั้งหมด 5 จุดตามแนวคันนาเดียวกับที่ใช้สำรวจนก ตำแหน่งที่วางแปลงสุ่มเพื่อเก็บข้อมูลจะอยู่ภายในพื้นที่เพาะปลูกที่มีตำแหน่งติดกับคันนา แต่ไม่เก็บข้อมูลปัจจัยบนคันนา ปัจจัยที่ใช้แปลงสุ่มในการเก็บข้อมูลมีทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงของต้นข้าวและวัชพืช ความหนาแน่นของต้นข้าวและวัชพืช และความสูงของน้ำ โดยรายละเอียดการเก็บข้อมูลปัจจัยในแปลงสุ่มแสดงดังต่อไปนี้

1. ความสูงของพืช เนื่องจากพื้นที่มีระยะที่เป็นช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก ข้อมูลความสูงของพืชแต่ละช่วงจะมีความแตกต่างกัน โดยในช่วงเพาะปลูกจะเป็นการวัดความสูงของต้นข้าว ส่วนนอกช่วงเพาะปลูกเป็นการวัดความสูงของวัชพืช การที่ต้นข้าวในช่วงเพาะปลูกจะมีการเปลี่ยนแปลงความสูงอย่างรวดเร็วซึ่งความสูงของต้นข้าวอาจส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนก โดยเฉพาะในกลุ่มของนกที่มีพฤติกรรมการเกาะใบข้าวหรือวัชพืช จึงวัดความสูงของต้นข้าวโดยใช้ตลับเมตร โดยวัดตั้งแต่โคนของต้นข้าวหรือพืชจนถึงปลายใบที่สูงที่สุด โดยแต่ละแปลงสุ่มจะสุ่มวัดความสูงทั้งหมด 5 จุดเพื่อหาค่าเฉลี่ยในแปลงสุ่ม จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของแต่ละแปลงสุ่มทั้งหมด 5 แปลงสุ่มมาหาค่าเฉลี่ยอีกครั้งเพื่อเป็นตัวแทนค่าเฉลี่ยความสูงของพืชของพื้นที่ในการสำรวจแต่ละครั้ง

2. ความหนาแน่นของพืช เนื่องจากพื้นที่มีระยะที่เป็นช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูก ข้อมูลความหนาแน่นของพืชแต่ละช่วงจึงมีความแตกต่างกัน ในช่วงเพาะปลูกค่าที่ได้จะเป็นความหนาแน่นของต้นข้าว ส่วนนอกช่วงเพาะปลูกจะเป็นค่าความหนาแน่นของวัชพืช ซึ่งความหนาแน่นของพืชอาจส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกบางกลุ่ม ผู้วิจัยใช้วิธีการประเมินความหนาแน่นของพืชด้วยการใช้สายตาในการคาดคะเนและให้คะแนนความหนาแน่นของพืชในแปลงสุ่มเป็นค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนน โดยกำหนดให้ค่าร้อยละความหนาแน่นของพืชในแปลงสุ่มตั้งแต่ 0-20% มีคะแนนเท่ากับ 1, 20-40% มีคะแนนเท่ากับ 2, 40-60% มีคะแนนเท่ากับ 3, 60-80% มีคะแนนเท่ากับ 4 และ 80-100% มีคะแนนเท่ากับ 5 จากนั้นนำคะแนนของแต่ละแปลงสุ่มมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นตัวแทนค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของพืชของพื้นที่ในการสำรวจแต่ละครั้ง

3. ความสูงของน้ำ เนื่องจากนาข้าวทั้งช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเพาะปลูกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเนื่องจากการจัดการปริมาณน้ำของเกษตรกรและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม การที่มีน้ำท่วมขังและระดับความสูงของน้ำในพื้นที่ศึกษาอาจส่งผลต่อการใช้ประโยชน์ของนกบางกลุ่ม โดยเฉพาะในกลุ่มของนกน้ำ ผู้วิจัยจึงวัดความสูงของระดับน้ำโดยใช้ตลับเมตร วัดตั้งแต่พื้นดินจนถึงผิวน้ำทั้งหมด 5 จุดในแปลงสุ่ม เพื่อหาค่าเฉลี่ยในแปลงสุ่ม จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของแต่ละแปลงสุ่มทั้งหมด 5 แปลงสุ่มมาหาค่าเฉลี่ยอีกครั้งเพื่อเป็นตัวแทนค่าเฉลี่ยความสูงของน้ำของพื้นที่ในการสำรวจแต่ละครั้ง

3.3.2 การเก็บข้อมูลแมลงด้วยวิธีการใช้สวิงโฉบ

การเก็บข้อมูลแมลงด้วยวิธีการใช้สวิงโฉบ ใช้สวิงผ้า เส้นผ่านศูนย์กลาง 34 เซนติเมตร ความลึก 60 เซนติเมตร ด้ามยาว 1.5 เมตร ในแต่ละพื้นที่จะเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 จุดซึ่งเป็นจุดเดียวกับที่วางแปลงสุ่มเพื่อเก็บข้อมูลปัจจัย โดยที่ผู้วิจัยจะเริ่มเก็บข้อมูลแมลงก่อนที่จะเก็บข้อมูลในแปลงสุ่มในตำแหน่งเดียวกัน แบ่งวิธีการเก็บข้อมูลแมลงเป็น 2 วิธี ได้แก่

1. การเก็บแมลงบริเวณยอดของพืช โดยในช่วงเพาะปลูกจะเป็นการใช้สวิงโฉบไปที่บริเวณยอดของต้นข้าว ขณะที่นอกช่วงเพาะปลูกจะใช้สวิงโฉบบริเวณยอดของวัชพืช ผู้วิจัยยืนอยู่บนคันนาแล้วใช้สวิงโฉบเข้าไปบริเวณยอดของพืชในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 10 ครั้ง (1 ครั้ง เท่ากับตวัดซ้าย 1 ครั้ง ขวา 1 ครั้ง) จากนั้นนำแมลงทั้งหมดในสวิงเก็บไว้ในถุงพลาสติกใสที่เตรียมไว้แล้วบันทึกหมายเลขจุดที่ถุงพลาสติกแล้วใช้ Ethyl Acetate สลบแมลงภายในถุงเพื่อป้องกันแมลงผู้ล่ากินแมลงที่เป็นเหยื่อในถุง ต่อมาย้ายแมลงทั้งหมดลงในขวดแก้วขนาด

เล็ก เติม 70% Ethyl Alcohol เพื่อรักษาสภาพ แล้วนำแมลงทั้งหมดที่ได้มาจำแนกถึงระดับอันดับ (Order) ใต้กล้อง Stereo Microscope ตามหนังสือโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ (พิสุทธิ์ เอกอำนวย, 2551)

2. การเก็บข้อมูลแมลงในอากาศ หลังจากที่เก็บข้อมูลแมลงบริเวณยอดของพืชเสร็จ ผู้วิจัยยืนอยู่ในตำแหน่งเดิมแล้วกลับด้านสวิงเพื่อใช้โฉบบริเวณเหนือยอดข้าวในช่วงเพาะปลูก หรือยอดวัชพืชช่วงนอกเพาะปลูก โดยจะโฉบครอบคลุมระดับความสูงตั้งแต่ 0.3 ถึง 1.5 เมตร (Turner, 1982) ใช้สวิงโฉบ 25 ครั้ง (1 ครั้ง เท่ากับตวัดซ้าย 1 ครั้ง ขวา 1 ครั้ง) หลังจากนั้นเก็บตัวอย่าง จำแนก และรักษาสภาพตามขั้นตอนข้างต้นที่ได้กล่าวไปแล้ว

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การคำนวนค่าเชิงปริมาณ

การคำนวนค่าเชิงปริมาณทุกขั้นตอนด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2019 โดยรายละเอียดการคำนวนเชิงปริมาณ แสดงดังต่อไปนี้

1. การคำนวนค่าความหนาแน่น และความหนาแน่นเฉลี่ย

เนื่องจากในแต่ละสถานที่ศึกษา มีขนาดพื้นที่ที่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบปริมาณนกระหว่างสถานที่จึงใช้ค่าความหนาแน่น และความหนาแน่นเฉลี่ย ในการเปรียบเทียบ

$$\text{ความหนาแน่นของนก (ตัว/ไร่)} = \frac{\text{จำนวนนก (ตัว)}}{\text{พื้นที่ (ไร่)}}$$

$$\text{ความหนาแน่นของนกเฉลี่ย (ตัว/ไร่/ครั้ง)} = \frac{\text{จำนวนนก (ตัว)}}{\text{พื้นที่} \times \text{จำนวนครั้งทั้งหมด}}$$

2. การคำนวณความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative Abundance)

คำนวณค่าร้อยละความชุกชุมของนกแต่ละชนิด โดยวิเคราะห์ตามสูตรความชุกชุมสัมพัทธ์ของ Pettingill (1967) ซึ่งจะแยกคิดในแต่ละพื้นที่

$$\text{ร้อยละความชุกชุม} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบนกชนิดนั้น} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่สำรวจ}}$$

เกณฑ์การแบ่งระดับความชุกชุมได้ดังนี้

ค่าร้อยละความชุกชุมระหว่าง 91 - 100	=	ความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด
ค่าร้อยละความชุกชุมระหว่าง 66 - 90	=	ความชุกชุมสัมพัทธ์มาก
ค่าร้อยละความชุกชุมระหวาง 31 - 65	=	ความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง
ค่าร้อยละความชุกชุมระหว่าง 11 – 30	=	ความชุกชุมสัมพัทธ์น้อย
ค่าร้อยละความชุกชุมระหว่าง 1 – 9	=	ความชุกชุมสัมพัทธ์น้อยที่สุด

3. การคำนวนค่าดัชนีความหลากชนิด

นำจำนวนตัวและจำนวนชนิดของนกแต่ละสถานที่มาคำนวณค่าดัชนีความหลากชนิด Shannon-Wiener Index (Shannon & Weaver, 1949)

$$H = -\sum_{i=1}^{n} pi * \ln pi$$

กำหนดให้

H = ดัชนีความหลากชนิดของแชนนอน-เวียเนอร์

n = จำนวนชนิดของนกทั้งหมดที่พบในประชากร

Pi = สัดส่วนของจำนวนนกแต่ละชนิดต่อประชากรนกทั้งหมด

4. การคำนวณดัชนีความสม่ำเสมอ

นำจำนวนตัวและจำนวนชนิดของนกแต่ละสถานที่มาคำนวณหาค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) ตามสูตรดังนี้

$$J = \frac{H}{\ln n}$$

กำหนดให้

J = ดัชนีความสม่ำเสมอ

H = ดัชนีความหลากชนิด

n = จำนวนชนิดของนกทั้งหมดที่พบในประชากร

5. การคำนวณความคล้ายคลึง

วิเคราะห์องค์ประกอบชนิดของนกแต่ละพื้นที่ โดยนำจำนวนนกมาหาค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของ Sorensen (Sorensen's similarity coefficient index) ระหว่างพื้นที่ (Sorensen, 1948)

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

กำหนดให้

Ss = ค่าสัประสิทธิ์ความคล้ายคลึง

a = จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด

b = จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ที่ 1 เท่านั้น

c = จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ที่ 2 เท่านั้น

6. การจัดกลุ่มนกตามรูปแบบการหาอาหาร (Foraging Guild)

จัดจำแนกกลุ่มนกตามรูปแบบการหาอาหาร (Foraging Guild) ตามวิธีการของ De Graaf, Tilghman, and Anderson (1985) และ De Graaf and Wentworth (1986) โดยแต่ละกลุ่มจะพิจารณาจากประเภทของอาหาร (Food type) ได้แก่ 1. insectivore คือนกที่กินสัตว์กลุ่มแมลงและแมงมุมเป็นหลัก 2. carnivore คือนกที่กินกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังเป็นหลัก รวมถึงนกที่กินสัตว์ได้หลากหลายกลุ่ม 3. granivore คือนกที่กินเมล็ดข้าวและธัญพืชเป็นหลัก 4. omnivore คือนกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์ โดยต้องมีสัดส่วนของอาหารเป็นทั้งพืชและสัตว์อย่างน้อย 10% 5. raptor เป็นกลุ่มเฉพาะสำหรับกลุ่มนกล่าเหยื่อ (กลุ่มเหยี่ยวและนกอินทรี) และยังพิจารณาตำแหน่งพื้นที่ที่ใช้หาอาหาร (Substrate) ได้แก่ 1. air คือนกที่มีพฤติกรรมจับเหยื่อในอากาศ 2. foliage คือนกที่มีพฤติกรรมกินอาหารที่อยู่บริเวณใบหรือลำต้นของข้าวหรือวัชพืช 3. ground คือนกที่มีพฤติกรรมการกินอาหารบนพื้น ซึ่งรวมถึงในน้ำด้วย เมื่อรวมประเภทของอาหารและตำแหน่งพื้นที่ที่ใช้หาอาหารเข้าด้วยกัน จึงสร้างกลุ่มตามรูปแบบการหาอาหารได้ทั้งหมด 9 กลุ่ม ได้แก่ air insectivore, foliage insectivore, foliage omnivore, foliage granivore, ground insectivore, ground carnivore, ground omnivore, ground granivore และ raptor (De Graaf et al., 1985) จากนั้นผู้วิจัยจะจัดจำแนกกลุ่มของนกที่พบในนาข้าว โดยพิจารณารูปแบบการหากิน

ของนกแต่ละชนิดจากฐานข้อมูลออนไลน์ของ Billerman, Keeney, Rodewald, and Schulenberg (2020) และจากการประสบการณ์พบเห็นของผู้ทำวิจัยในสถานที่ศึกษาจริง

3.4.2 การวิเคราะห์โดยใช้ค่าทางสถิติ

ข้อมูลนกทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติจะใช้ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัว/ไร่/ครั้ง) เนื่องจากแต่ละสถานที่ศึกษามีพื้นที่ไม่เท่ากัน โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Science)

3.4.2.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของนก

วิเคราะห์ความแตกต่างของนกโดยจะใช้ตัวแปรต้น ได้แก่ ความหนาแน่นของนกทั้งหมด จำนวนชนิด ค่าดัชนีความหลากชนิด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ และความหนาแน่นของนกตามรูปแบบการหาอาหาร ขณะที่ตัวแปรแบ่งกลุ่ม ได้แก่ ระยะข้าวในช่วงทำนา และลักษณะของพื้นที่ในช่วงพักการปลูก โดยตัวแปรต้นเหล่านี้ต้องมีการทดสอบการแจกแจงด้วยวิธีการโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Komogorov-Smirnov test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หากมีการแจกแจงปกติ จะทำการเปรียบเทียบค่าทั้ง 2 ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากนั้นทดสอบความแตกต่างแบบจับคู่พหุคูณด้วยการทดสอบแบบ Tukey test หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จะทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธีการทดสอบครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และทดสอบความแตกต่างแบบจับคู่พหุคูณด้วยการทดสอบแมน-วิทนี่ย์ (Mann-Whitney U test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3.4.2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างนก กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา

วิเคราะห์ความแตกต่างของนกโดยจะใช้ตัวแปรต้น ได้แก่ ความหนาแน่นของนกทั้งหมด จำนวนชนิด ค่าดัชนีความหลากชนิด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ และความหนาแน่นของนกตามรูปแบบการหาอาหาร เบื้องต้นทำการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรดังกล่าวด้วยวิธีการโคโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Komogorov-Smirnov test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าตัวแปรข้างต้นมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงทำการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน

(Spearman’s rank correlation coefficient) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยที่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาจะจำแนกการวิเคราะห์ได้ 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเพาะปลูก มีปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่นำมาวิเคราะห์มีทั้งหมด 5 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงของน้ำ ความสูงของต้นข้าว ความหนาแน่นของต้นข้าว จำนวนแมลงในแปลงสุ่ม และจำนวนแมลงในอากาศ ขณะที่ช่วงพักการปลูก มีปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่นำมาวิเคราะห์มีทั้งหมด 5 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงของน้ำ ความสูงของวัชพืช ความหนาแน่นของวัชพืช จำนวนแมลงในแปลงสุ่ม และจำนวนแมลงในอากาศ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ลักษณะพื้นที่ศึกษา

4.1.1 ต.นาพันสาม

ในช่วงเริ่มต้นการศึกษาที่ ต.นาพันสาม เป็นระยะพักการปลูกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน ช่วงเวลานี้พื้นที่ส่วนมากถูกปกคลุมด้วยตอซังหลังจากเก็บเกี่ยว ในช่วงพักการปลูกความสูงและความหนาแน่นของตอซังลดลงเรื่อยๆ ตามระยะเวลา เนื่องจากการย่อยสลายและเป็นอาหารของปศุสัตว์ของเกษตรกร จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในระยะนี้พบว่าค่าเฉลี่ยความสูงของวัชพืชมีค่าสูงสุดเท่ากับ 49.04±5.44 เซนติเมตร ต่ำที่สุดเท่ากับ 5.08±4.55 ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของวัชพืชมากที่สุดเท่ากับ 1.40±0.55 ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.00 แม้ว่าจะมีฝนตกค่อนข้างมากในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน แต่ไม่พบน้ำขังในพื้นที่ตลอดช่วงพักการปลูก ต่อมาเกษตรกรเริ่มไถพื้นที่เพื่อปรับสภาพดินสำหรับเพาะปลูกช่วงเดือนตุลาคม การไถดิน เกษตรกรจะสูบน้ำเข้าท่วมพื้นที่ ทำให้ระยะนี้มีระดับน้ำเฉลี่ยสูง 12.86±2.96 เซนติเมตร ซึ่งเป็นช่วงที่มีน้ำสูงที่สุดตลอดระยะเวลาการศึกษาที่ ต.นาพันสาม

ต่อมาระหว่างช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม พื้นที่เข้าสู่ช่วงเพาะปลูก จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาพบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวน้อยที่สุดเท่ากับ 17.08±2.18 เซนติเมตร ซึ่งเป็นช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและสูงขึ้นเรื่อยๆ จนสูงมากที่สุดเท่ากับ 102.20±2.71 เซนติเมตร ในระยะก่อนเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นข้าวที่มีค่าน้อยที่สุดในช่วงแรกเท่ากับ 1.60±0.55 ต่อมาหนาแน่นขึ้นเรื่อยๆ ตามการเจริญของต้นข้าว ขณะที่ความสูงของน้ำจะมากในช่วงแรกและเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ระดับน้ำสูงที่สุดเท่ากับ 4.82±0.92 เซนติเมตร และไม่มีน้ำในช่วงระยะสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยว ระยะหลังเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 พื้นที่ปกคลุมด้วยตอซังและฟางข้าวจำนวนมาก โดยลักษณะของพื้นที่ศึกษาแต่ละครั้งที่สำรวจแสดงดังตารางที่ 1 และข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ ต.นาพันสาม ได้แก่ ความสูงของข้าวและวัชพืช ความหนาแน่นของข้าวและวัชพืช ระดับความสูงของน้ำ แสดงดังรูปที่ 4

4.1.2 ต.หาดเจ้าสำราญ

ในช่วงเริ่มต้นของของการศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ อยู่ในระยะพักการปลูกระหว่างช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนตุลาคม ในช่วงนี้ตอซังจะลดลงเรื่อยๆ จากการย่อยสลายและเป็นอาหารของปศุสัตว์คล้ายคลึงกับระยะพักนาที่ ต.นาพันสาม แต่ลักษณะที่แตกต่างคือในบางช่วงเวลามีน้ำขังในพื้นที่เนื่องจากการทำนาในแปลงที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษา จึงทำให้น้ำที่ใช้ในการทำนารั่วซึมเข้าสู่พื้นที่ศึกษาในระยะพักนา จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาพบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของวัชพืชมีค่าสูงสุดเท่ากับ 25.8±12.22 เซนติเมตร ต่ำที่สุดเท่ากับ 7.40±6.49 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของวัชพืชมากที่สุดเท่ากับ 3.00±1.10 ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.40±0.55 และค่าเฉลี่ยระดับความสูงของน้ำสูงสุดเท่ากับ 5.02±3.90 เซนติเมตร ต่อมาเกษตรกรสูบน้ำเข้านาและไถเพื่อเตรียมดินสำหรับช่วงเพาะปลูก ทำให้ค่าเฉลี่ยความสูงน้ำเพิ่มเป็น 5.56±1.78 เซนติเมตร

ต่อมาพื้นที่เข้าสู่ช่วงเพาะปลูกระหว่างช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาพบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 14.44±1.98 เซนติเมตร ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น จากนั้นต้นข้าวเจริญเติบโตจนมีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุดเท่ากับ 101.84±5.67 เซนติเมตร ในระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของต้นข้าวที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามการเจริญของต้นข้าวคือมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.40±0.55 ในช่วงเริ่มเพาะปลูก จากนั้นความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเต็มพื้นที่ศึกษาตั้งแต่ระยะสืบพันธุ์จนถึงระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด ขณะที่ค่าเฉลี่ยของความสูงน้ำน้อยที่สุดเท่ากับ 1.96±3.51 เซนติเมตร ในระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด และมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 11.24±2.74 เซนติเมตร ในระยะข้าวสืบพันธุ์ ต่อมาเป็นระยะหลังเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 พื้นที่ปกคลุมด้วยตอซังและฟางข้าวหลังเก็บเกี่ยวจำนวนมาก โดยลักษณะของพื้นที่ศึกษาแต่ละครั้งที่สำรวจแสดงดังตารางที่ 1 และข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ ต.หาดเจ้าสำราญ ได้แก่ ความสูงของข้าวและวัชพืช ความหนาแน่นของข้าวและวัชพืช ระดับความสูงของน้ำ แสดงดังรูปที่ 5

4.1.3 ต.สำมะโรง

เนื่องจากพื้นที่ศึกษา ต.สำมะโรง ไม่มีปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำในการทำนา จึงทำให้เกษตรกรปลูกข้าวได้ตลอดทั้งปี โดยในการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมช่วงเพาะปลูกที่ ต.สำมะโรง ทั้งหมด 2 รอบเพาะปลูก นอกจากนี้ระยะพักการปลูกระหว่างรอบการทำนาจะมีระยะเวลาไม่นานหรือบางครั้งอาจจะไม่มีช่วงพักการปลูก ซึ่งจะแตกต่างจากที่ ต.นาพันสาม และ ต.หาดเจ้าสำราญ โดยพื้นที่ศึกษา ต.สำมะโรง มีระยะพักการปลูกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมเท่านั้น หลังจากนั้นในช่วงเดือนเมษายน เกษตรกรสูบน้ำเข้ามาขังในพื้นที่เพื่อเตรียมที่จะปรับสภาพดิน ทำให้มีสภาพพื้นที่เป็นตอซังที่มีน้ำท่วมขัง โดยมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำสูง 8.04±5.95 เซนติเมตร

ช่วงเพาะปลูกรอบแรกเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาพบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงข้าวมีค่าน้อยที่สุดในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นเท่ากับ 9.36±1.75 เซนติเมตร และมากที่สุดในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวเท่ากับ 98.60±8.04 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของต้นข้าวมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.00 ในช่วงเริ่มต้น จากนั้นมีความหนาแน่นมากขึ้นจนเต็มพื้นที่ในระยะสืบพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด ขณะที่ค่าเฉลี่ยความสูงของน้ำมีค่าสูงสุดในช่วงเริ่มต้นการเพาะปลูกเท่ากับ 4.34±2.36 เซนติเมตร จากนั้นระดับความสูงของน้ำลดลงเรื่อยๆ จนไม่มีน้ำขังในพื้นที่ในระยะสุดท้ายก่อนช่วงเก็บเกี่ยว หลังจากเก็บเกี่ยว เกษตรกรรีบจัดการพื้นที่ด้วยการเก็บฟางข้าว เผาตอซัง และสูบน้ำเข้ามาเพื่อเตรียมไถสำหรับการทำนารอบต่อไปในทันที ต่อมาเข้าสู่ช่วงเพาะปลูกรอบที่ 2 ระหว่างเดือนตุลาคมและธันวาคม จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในช่วงนี้พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของข้าวน้อยที่สุด 12.32±2.73 เซนติเมตร ในช่วงเริ่มปลูก และมีค่าสูงที่สุดในช่วงการเจริญเติบโตทางเมล็ดเท่ากับ 98.04±4.77 เซนติเมตร เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของข้าวที่น้อยที่สุดเท่ากับ 1.00 และเพิ่มมากขึ้นจนมีความหนาแน่นเต็มทั่วพื้นที่ตั้งแต่ระยะข้าวสืบพันธุ์จนถึงระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด ขณะที่ค่าเฉลี่ยความสูงของน้ำที่มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 9.26±2.58 เซนติเมตร ในช่วงเริ่มเพาะปลูก และมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.54±0.41 เซนติเมตรในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว โดยลักษณะของพื้นที่ศึกษาแต่ละครั้งที่สำรวจแสดงดังตารางที่ 1 และข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ ต.สำมะโรง ได้แก่ ความสูงของข้าวและวัชพืช ความหนาแน่นของข้าวและวัชพืช ระดับความสูงของน้ำ แสดงดังรูปที่ 6

4.1.4 ต.นาวุ้ง

เนื่องจากช่วงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกันยายน เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ ต.นาวุ้ง ทำให้เกษตรกรส่วนมากบริเวณ ต.นาวุ้ง ไม่ทำการเพาะปลูกในช่วงเวลาดังกล่าว แต่เกษตรกรเจ้าของพื้นที่ศึกษาเลือกที่จะปลูกข้าวในช่วงเวลานี้ โดยเริ่มไถตั้งแต่เดือนมีนาคม และเริ่มปลูกข้าวตั้งแต่เดือนเมษายน จากปัญหาน้ำที่ไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกทำให้เกษตรกรปล่อยต้นข้าวที่ปลูกไว้ให้เจริญตามสภาพแวดล้อม โดยไม่เข้าไปจัดการและดูแลต้นข้าวในพื้นที่ศึกษา จึงกำหนดให้ช่วงนี้เป็นระยะที่ไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา เริ่มต้นตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน รวมระยะเวลา 6 เดือน จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในช่วงนี้พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวมีค่าระหว่าง 9.32±2.29 และ 76.92±6.98 เซนติเมตร ความหนาแน่นของต้นข้าวเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 1.00 ถึง 4.00 และไม่พบน้ำท่วมขังตลอดช่วงเวลานี้ ต่อมาเกษตรกรจัดการพื้นที่ด้วยการเกี่ยวต้นข้าวออกจากพื้นที่ก่อนที่จะไถและสูบน้ำเข้ามาเพื่อเตรียมปรับสภาพดินสำหรับช่วงเพาะปลูก ทำให้มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำสูง 7.60±2.55 เซนติเมตร

จากนั้นพื้นที่เริ่มเข้าสู่ช่วงเพาะปลูกตั้งแต่เดือนตุลาคมจนถึงเดือนมกราคม จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาพบว่าในช่วงเพาะปลูกมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวน้อยที่สุดเท่ากับ 10.08±1.19 เซนติเมตร ในช่วงเริ่มต้นเพาะปลูก และสูงที่สุดเท่ากับ 99.96±3.93 เซนติเมตร ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของต้นข้าวเท่ากับ 1.00 ในช่วงเริ่มต้น และมีความหนาแน่นเต็มพื้นที่ศึกษาในช่วงระยะสืบพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด ขณะที่มีน้ำท่วมขังตลอดช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและระยะสืบพันธุ์ โดยค่าเฉลี่ยความสูงน้ำสูงสุดเท่ากับ 7.76±1.06 เซนติเมตร ต่อมาในระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด เกษตรกรปล่อยน้ำออกจากแปลงเพาะปลูกทำให้ไม่มีน้ำท่วมขังในระยะดังกล่าว จากนั้นเป็นระยะเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 โดยลักษณะของพื้นที่ศึกษาแต่ละครั้งที่สำรวจแสดงดังตารางที่ 1 และข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ ต.นาวุ้ง ได้แก่ ความสูงของข้าวและวัชพืช ความหนาแน่นของข้าวและวัชพืช ระดับความสูงของน้ำ แสดงดังรูปที่ 7

4.2 ข้อมูลแมลง

ข้อมูลจำนวนแมลงที่เก็บจากแปลงสุ่มด้วยวิธีการใช้สวิงโฉบบริเวณต้นข้าวและวัชพืชแสดงดังรูปที่ 8 โดยอันดับแมลงที่พบจำนวนมากที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ อันดับ Diptera Hymenoptera และ Hemiptera ตามลำดับ เมื่อจำแนกแต่ละสถานที่พบว่า ที่ ต.นาพันสาม พบแมลงมากที่สุดในช่วงเพาะปลูกข้าวในระยะสืบพันธุ์ 87 ตัว ที่ ต.หาดเจ้าสำราญ พบแมลงมากที่สุด 153 ตัว ในช่วงเพาะปลูกในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ส่วนที่ ต.สำมะโรงมี พบแมลงมากที่สุด 140 ตัว ในช่วงเพาะปลูกระยะสืบพันธุ์ และ ที่ ต.นาวุ้ง พบแมลงมากที่สุด 84 ตัว ในช่วงที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเพาะปลูก ขณะที่ในทุกพื้นที่จะพบแมลงได้น้อยที่สุดในช่วงพักการปลูก

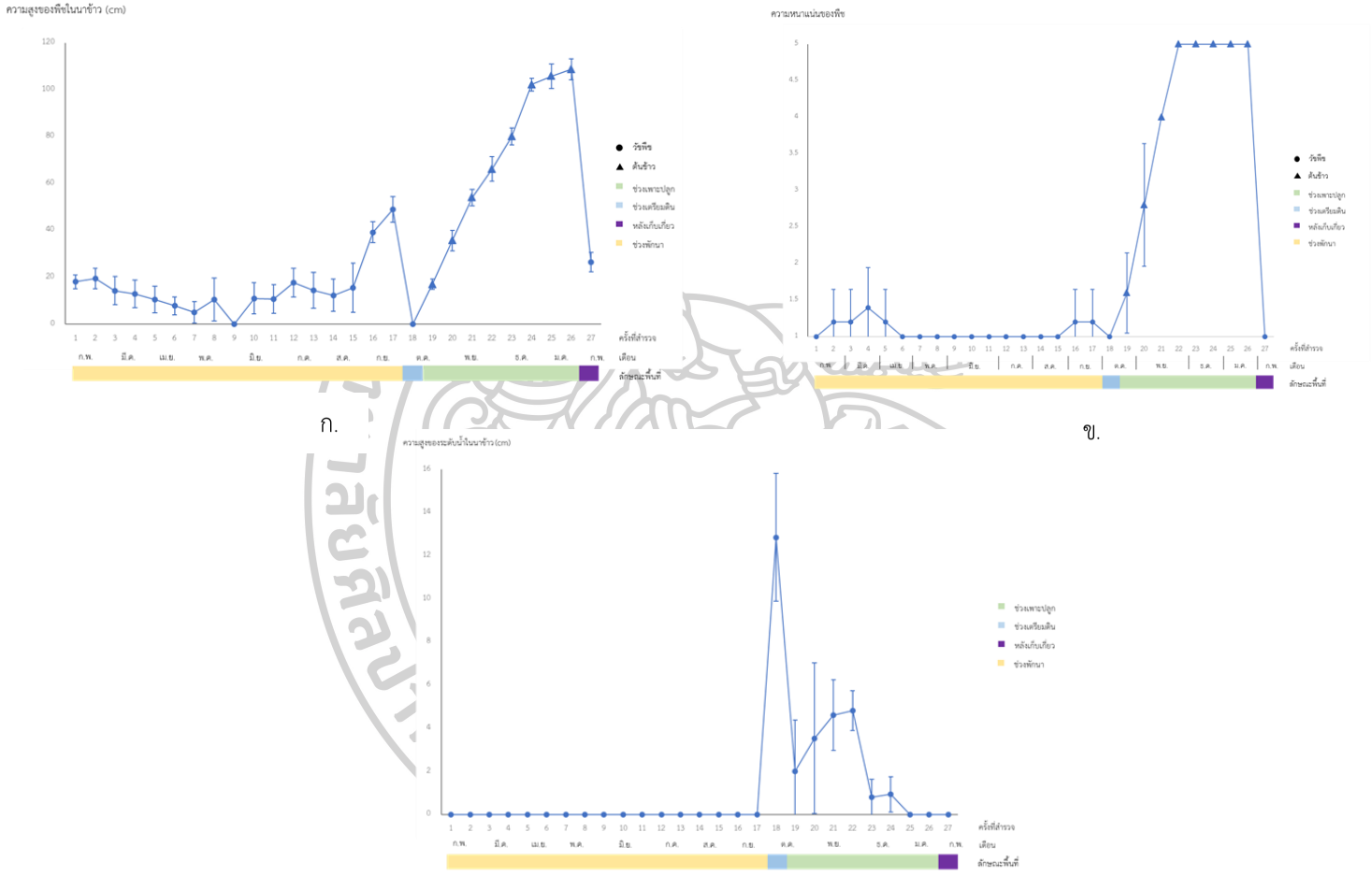
ขณะที่ข้อมูลจำนวนแมลงในอากาศที่เก็บได้แต่ละครั้งที่ศึกษาแสดงดังรูปที่ 9 โดยอันดับแมลงที่พบจำนวนมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ อันดับ Diptera Thysanoptera และ Hymenoptera ตามละดับ เมื่อจำแนกแต่ละสถานที่พบว่า ที่ ต.นาพันสาม พบ พบแมลงมากที่สุด 12 ตัว ในช่วงเพาะปลูกข้าวระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ต.หาดเจ้าสำราญ พบแมลงมากที่สุด 21 ตัว ในช่วงเพาะปลูกข้าวระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ที่ ต.สำมะโรงพบแมลงมากที่สุด 33 ตัว ในช่วงเตรียมดินเพื่อปลูกข้าว ขณะที่ ต.นาวุ้ง พบแมลงมากที่สุด 39 ตัว ซึ่งตรงกับช่วงเพาะปลูกข้าวระยะการเจริญเติบโตทงลำต้น ขณะที่ในระยะพักการปลูกของทุกพื้นที่จะพบแมลงน้อยกว่าในช่วงเพาะปลูก

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะพื้นที่แต่ละสถานที่

ครั้งที่	วันที่	ลักษณะพื้นที่			
		นาพันสาม	หาดเจ้าสำราญ	สำมะโรง	นาวุ้ง
1	6-10 ก.พ. 62	Fallow	Fallow	Fallow	Fallow
2	20-24 ก.พ. 62	Fallow	Fallow	Fallow	Fallow
3	6-10 มี.ค. 62	Fallow	Fallow	Fallow	Pre
4	20-24 มี.ค. 62	Fallow	Fallow	Fallow	Pre
5	3-7 เม.ย. 62	Fallow	Fallow	Pre	Fail
6	17-21 เม.ย. 62	Fallow	Fallow	Veg	Fail
7	1-5 พ.ค. 62	Fallow	Fallow	Veg	Fail
8	15-19 พ.ค. 62	Fallow	Fallow	Veg	Fail
9	29 พ.ค.-2 มิ.ย. 62	Fallow	Fallow	Repro	Fail
10	12-16 มิ.ย. 62	Fallow	Fallow	Repro	Fail
11	26-30 มิ.ย. 62	Fallow	Fallow	Rip	Fail
12	10-14 ก.ค. 62	Fallow	Fallow	Rip	Fail
13	24-28 ก.ค. 62	Fallow	Fallow	Rip	Fail
14	7-11 ส.ค. 62	Fallow	Fallow	Post	Fail
15	21-25 ส.ค. 62	Fallow	Fallow	Pre	Fail
16	4-8 ก.ย. 62	Fallow	Fallow	Pre	Fail
17	18-22 ก.ย. 62	Fallow	Fallow	Pre	Fail
18	2-6 ต.ค. 62	Pre	Fallow	Veg	Pre
19	17-20 ต.ค. 62	Veg	Pre	Veg	Veg
20	30 ต.ค.-3 พ.ย. 62	Veg	Veg	Veg	Veg
21	13-17 พ.ย. 62	Veg	Veg	Repro	Veg
22	27 พ.ย.-1 ธ.ค. 62	Veg	Veg	Repro	Veg
23	11-15 ธ.ค. 62	Repro	Repro	Rip	Repro
24	25-29 ธ.ค. 62	Repro	Repro	Rip	Repro
25	8-12 ม.ค. 63	Rip	Rip	Post	Rip
26	22-26 ม.ค. 63	Rip	Rip	Pre	Rip
27	5-9 ก.พ. 63	Post	Post	Veg	Post

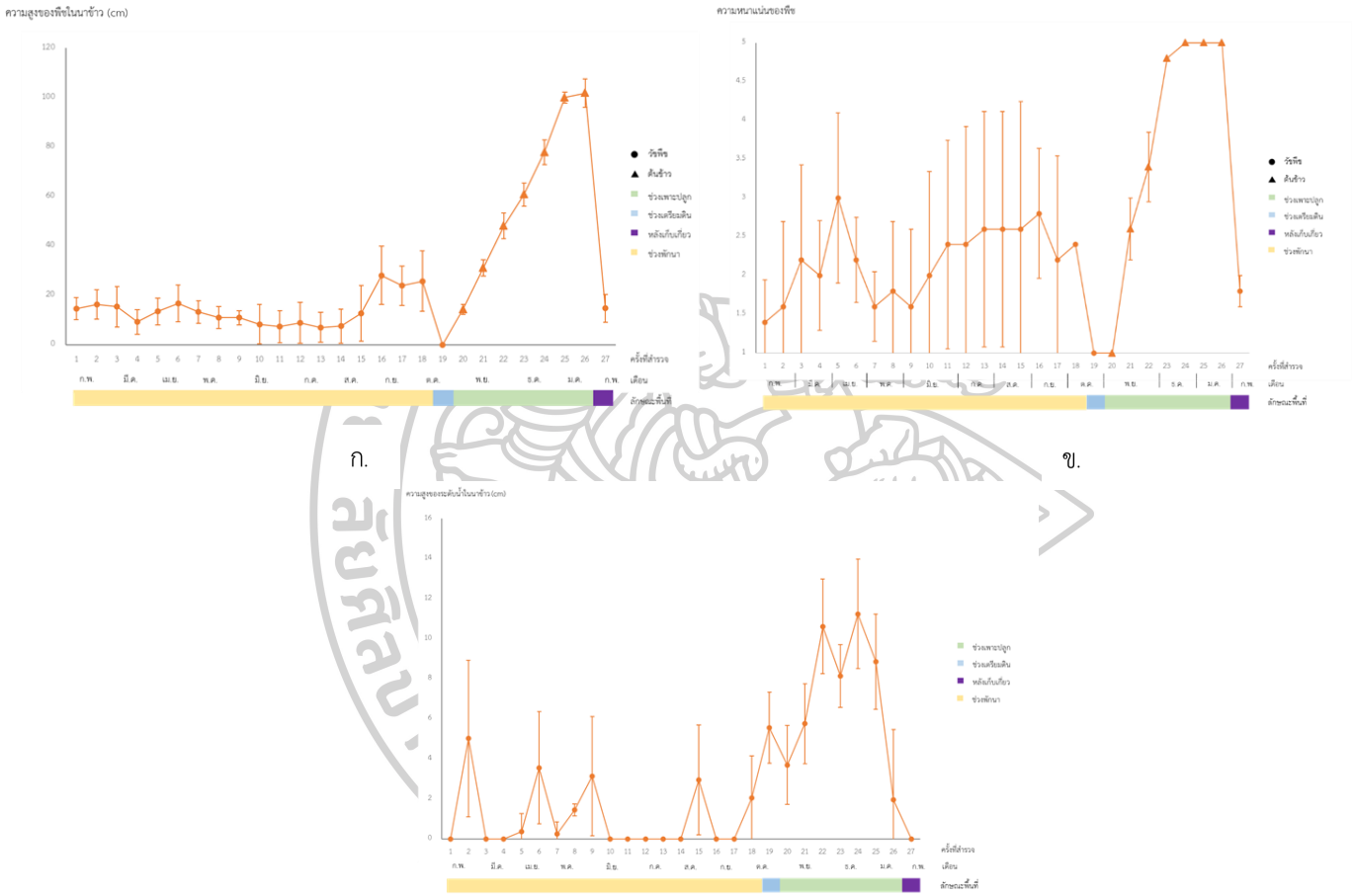
กำหนดให้: Fallow = ระยะพักการปลูก, Pre = ระยะก่อนเริ่มทำนา, Veg = ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น, Repro = ระยะสืบพันธุ์, Rip = ระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด, Post = ระยะหลังเก็บเกี่ยว, Fail = ระยะที่ไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา



ก. ข.

ค.

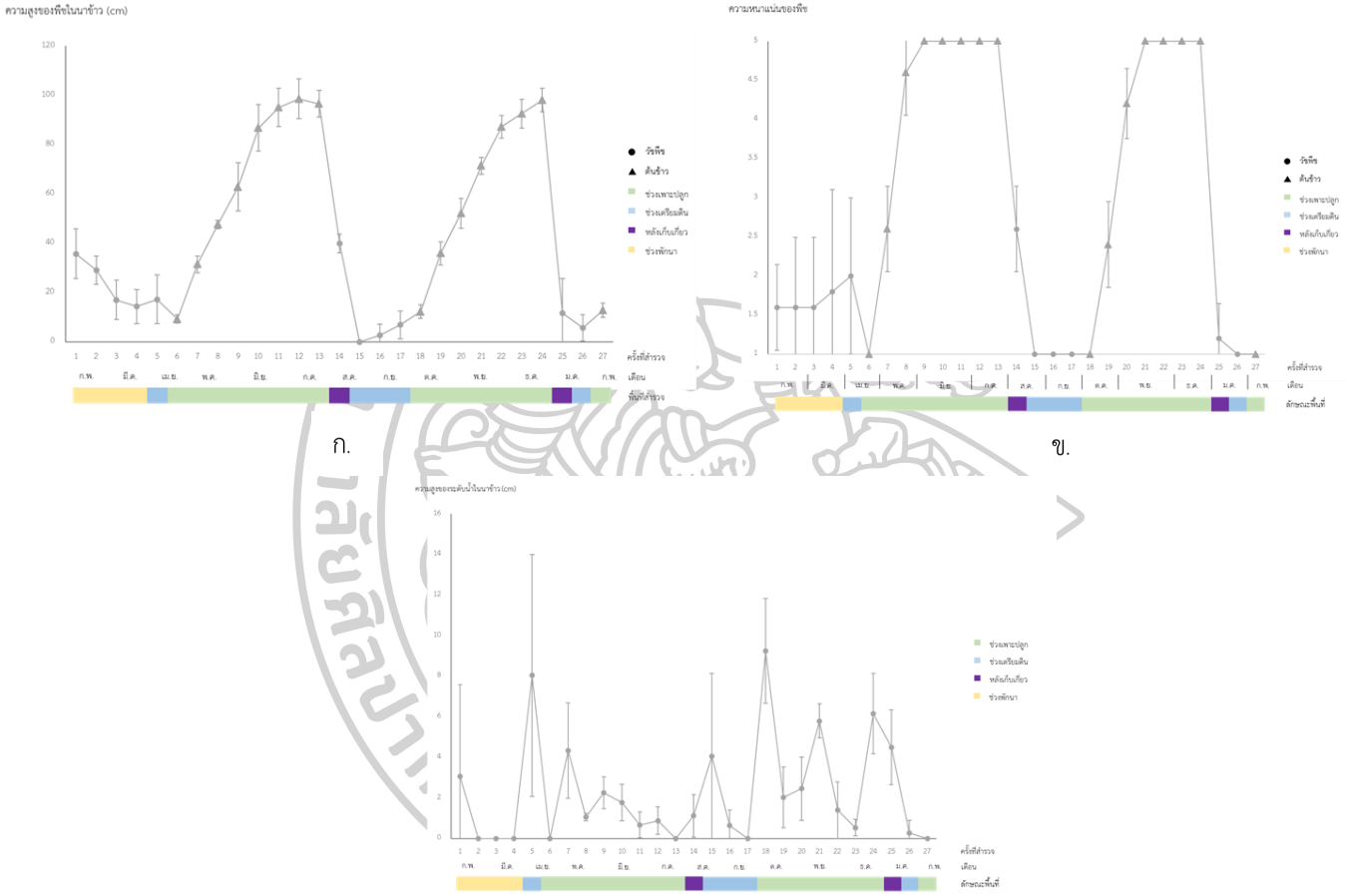
รูปที่ 4 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.นาพันสาม: ก = ความสูงของต้นข้าวและวัชพืช, ข = ความหนาแน่นของต้นข้าวและวัชพืช, ค = ความสูงของระดับน้ำ



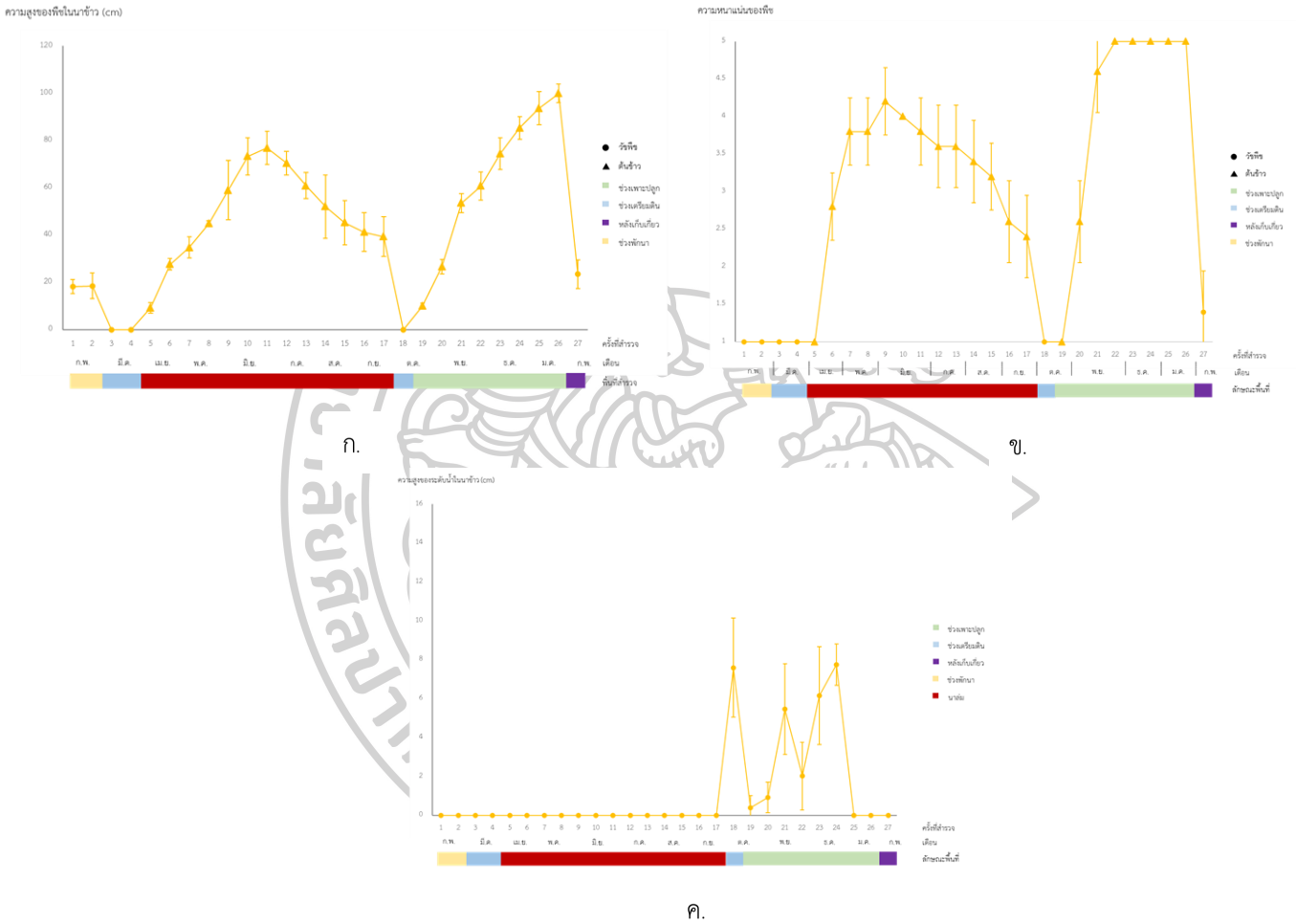
ก. ข.

ค.

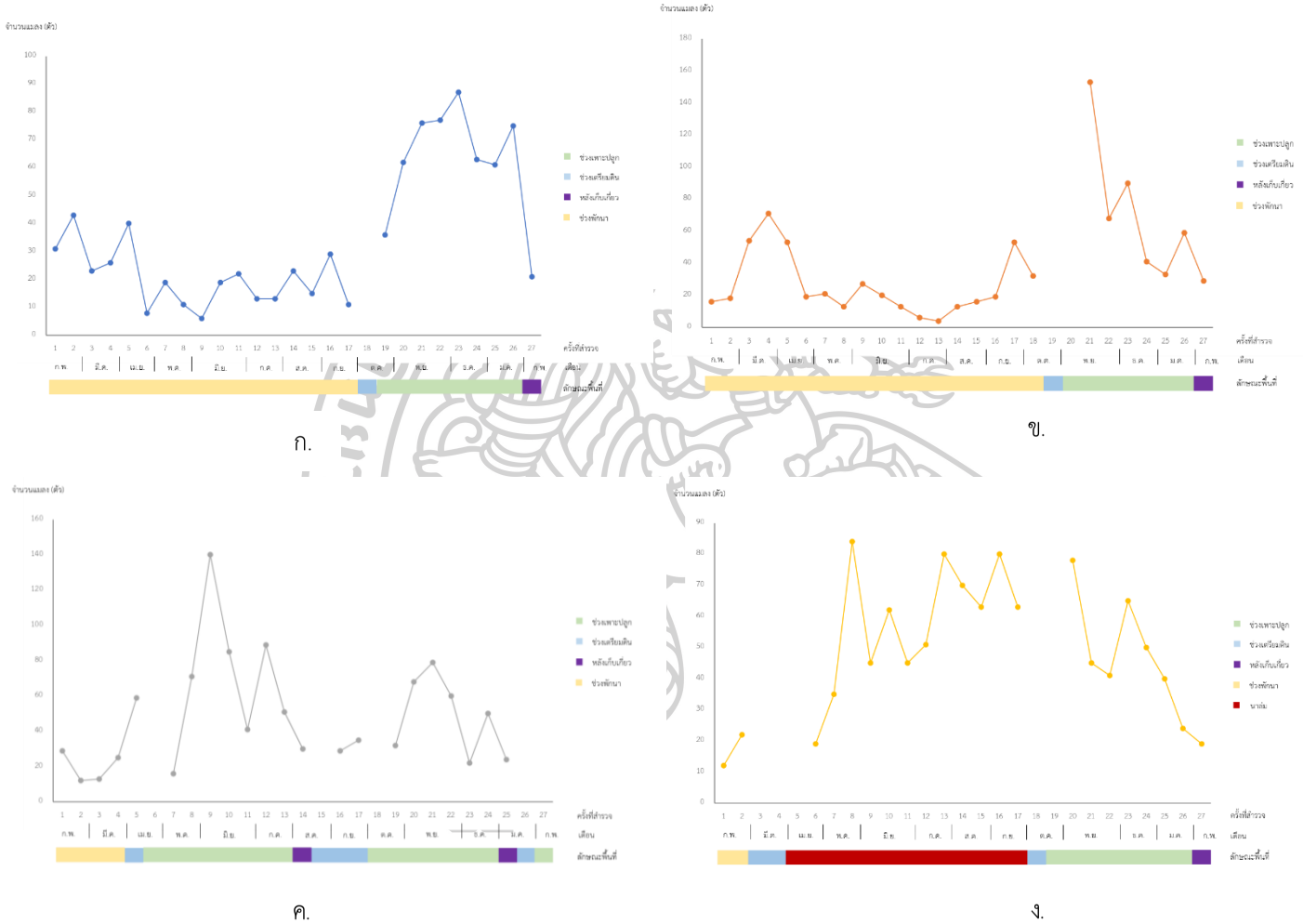
รูปที่ 5 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ: ก = ความสูงของต้นข้าวและวัชพืช, ข = ความหนาแน่นของต้นข้าวและวัชพืช, ค = ความสูงของระดับน้ำ



รูปที่ 6 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.สำมะโรง: ก = ความสูงของต้นข้าวและวัชพืช, ข = ความหนาแน่นของต้นข้าวและวัชพืช, ค = ความสูงของระดับน้ำ

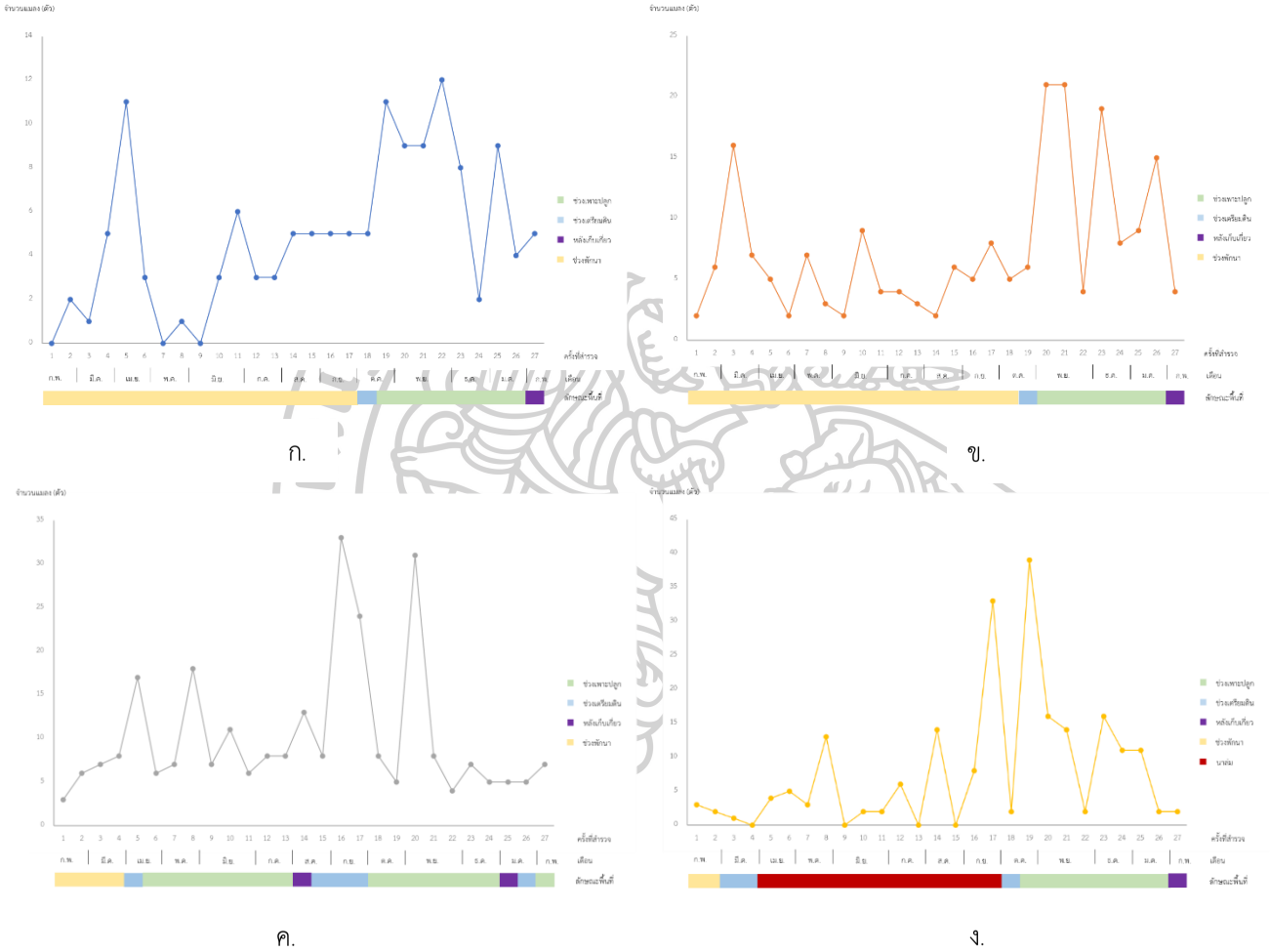


รูปที่ 7 แสดงปัจจัยทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ศึกษา ต.นาวุ้ง: ก = ความสูงของต้นข้าวและวัชพืช, ข = ความหนาแน่นของต้นข้าวและวัชพืช, ค = ความสูงของระดับน้ำ



ก. ข. ค. ง.

รูปที่ 8 แสดงจำนวนแมลงทั้งหมดในแปลงสุ่ม: ก = ต.นาพันสาม, ข = ต.หาดเจ้าสำราญ, ค = ต.สำมะโรง, ง = ต.นาวุ้ง



ก. ข.

ค. ง.

รูปที่ 9 แสดงจำนวนแมลงทั้งหมดในอากาศ: ก = ต.นาพันสาม, ข = ต.หาดเจ้าสำราญ, ค = ต.สำมะโรง, ง = ต.นาวุ้ง

4.3 ข้อมูลนกทั้งหมดที่เข้ามาในพื้นที่ศึกษา

4.3.1 ความหลากหลายของนกในพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจในทุกพื้นที่ศึกษาเป็นระยะเวลา 13 เดือน (กุมภาพันธ์ 2562 - กุมภาพันธ์ 2563) พบนกทั้งหมด 10,253 ตัว จำแนกได้ 13 อันดับ 37 วงศ์ 80 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 8 ชนิด (ชนิดนกทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 2) จำแนกตามสถานะตามฤดูกาลได้เป็น กลุ่มนกประจำถิ่น 37 ชนิด กลุ่มนกอพยพฤดูหนาว 21 ชนิด กลุ่มนกอพยพมาทำรังวางไข่ 1 ชนิด กลุ่มนกที่อาจเป็นทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพฤดูหนาว 15 ชนิด กลุ่มนกที่อาจเป็นทั้งนกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพผ่าน 4 ชนิด กลุ่มนกที่อาจเป็นทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพมาทำรังวางไข่ 1 ชนิด และกลุ่มนกที่อาจเป็นทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพมาทำรังวางไข่ และนกอพยพผ่าน 1 ชนิด เมื่อจำแนกตามประเภทอาหารแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ นกกินสัตว์ นกกินพืช และนกที่กินทั้งพืชและสัตว์ โดยนกที่พบในการศึกษาครั้งนี้มากที่สุด 5 ชนิดแรก ได้แก่ นกแอ่นกินรัง (*Aerodramus germani*) 1,883 ตัว นกยอดข้าวหางแพนลาย 1,091 ตัว นกยางควาย (*Bubulcus coromandus*) 782 ตัว นกตีนเทียน (*Himantopus Himantopus*) 711 ตัว และนกนางแอ่นบ้าน 578 ตัว จากการตรวจสอบสถานภาพการอนุรักษ์ พบนก 5 ชนิด อยู่ในสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened) กำหนดโดย ONEP ได้แก่ นกอีลุ้ม (*Gallicrex cinerea*) นกนางนวลแกลบเล็ก (*Sternula albifrons*) นกกาบบัว (*Mycteria leucocephala*) เหยี่ยวขาว (*Elanus caeruleus*) และนกจาบฝนเสียงสวรรค์ (*Alauda gulgula*) พบนก 2 ชนิดที่อยู่ในสถานภาพใกล้ถูกคุกคาม กำหนดโดย IUCN ได้แก่ นกกาบบัว และนกกระจาบทอง (*Ploceus hypoxanthus*) นกเกือบทุกชนิดอยู่ใน พรบ. คุ้มครองสัตว์ป่า ยกเว้นนก 4 ชนิด ได้แก่ นกพิราบป่า (*Columba livia*) นกเขาชวา (*Geopelia striata*) นกเขาใหญ่ และนกกระจอกบ้าน (*Passer montanus*) ดังแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา

อันดับ/วงศ์/ชนิด	จำนวน					ระดับความชุกชุม				สถานะอพยพ	Foraging Guild	สถานะการอนุรักษ์		
	PL	HC	SR	NW	รวม	PL	HC	SR	NW			IUCN	ONEP	พรบ.
Order Anseriformes														
Family Anatidae														
1. เป็ดแดง (*Dendrocygna javanica*)	-	34	55	8	97	-	R	U	U	R,W	GO	LC	LC	ค
Order Caprimulgiformes														
Family Apodidae														
2. นกแอ่นกินรัง (*Aerodramus germani*)	328	800	456	299	1883	A	A	A	A	R	AI	LC	LC	ค
3. นกแอ่นตาล (*Cypsiurus balasiensis*)	31	34	297	210	572	MC	U	C	C	R	AI	LC	NE	ค
4. นกแอ่นบ้าน (*Apus nipalensis*)	6	6	2	3	17	U	U	R	U	R	AI	LC	LC	ค
5. นกแอ่น sp.	1	-	-	-	1	R	-	-	-	-	AI	-	-	-
Order Cuculiformes														
Family Cuculidae														
6. นกกระปูดใหญ่ (*Centropus sinensis*)	2	-	2	16	20	R	-	R	MC	R	GC	LC	LC	ค
7. นกกาเหว่า (*Eudynamys scolopaceus*)	-	-	1	-	1	-	-	R	-	R	GO	LC	LC	ค
Order Columbiformes														
Family Columbidae														
8. นกพิราบป่า (*Columba livia*)	25	12	4	8	49	U	R	R	R	R	GG	LC	LC	-
9. นกเขาไฟ (*Streptopelia tranquebarica*)	29	9	6	31	75	U	U	R	U	R,W	GG	LC	LC	ค
10. นกเขาใหญ่ (*Spilopelia chinensis*)	-	-	1	-	1	-	-	R	-	R	GG	LC	LC	-
11. นกเขาชวา (*Geopelia striata*)	5	-	-	10	15	U	-	-	U	R	GG	LC	LC	-
Order Gruiformes														
Family Rallidae														
12. นกอีลุ้ม (*Gallicrex cinerea*)	1	-	6	7	14	R	-	U	U	R,B,P	GO	LC	NT	ค
13. นกกวัก (*Amaurornis phoenicurus*)	-	-	2	1	3	-	-	R	R	R, W	GO	LC	LC	ค

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา (ต่อ)

อันดับ/วงศ์/ชนิด	จำนวน					ระดับความชุกชุม				สถานะอพยพ	Foraging Guild	สถานะการอนุรักษ์		
	PL	HC	SR	NW	รวม	PL	HC	SR	NW			IUCN	ONEP	พรบ.
Order Charadriiformes														
Family Turnicidae														
14. นกคุ่มอกลาย (*Turnix suscitator*)	3	-	-	-	3	R	-	-	-	R	GO	LC	LC	ค
Family Recurvirostridae														
15. นกตีนเทียน (*Himantopus himantopus*)	60	224	399	28	711	U	MC	MC	R	R, W	GC	LC	LC	ค
Family Charadriidae														
16. นกกระแตหัวเทา (*Vanellus cinereus*)	-	4	1	-	5	-	R	R	-	W,P	GC	LC	LC	ค
17. นกกระแตแต้แว้ด (*Vanellus indicus*)	24	30	72	24	150	U	MC	MC	MC	R	GC	LC	LC	ค
18. นกหัวโตหลังจุดสีทอง (*Pluvialis fulva*)	4	4	3	-	11	R	R	U	-	W	GO	LC	NE	ค
19. นกหัวโตเล็กขาเหลือง (*Charadrius dubius*)	6	1	131	-	138	R	R	U	-	R, W	GC	LC	NE	ค
Family Rostratulidae														
20. นกโป่งวิด (*Rostratula benghalensis*)	-	3	17	-	20	-	R	U	-	R	GO	LC	NE	ค
Family Scolopacidae														
21. นกสติ๊นท์อกเทา (*Calidris temminckii*)	-	-	76	-	76	-	-	R	-	W	GO	LC	NE	ค
22. นกสติ๊นท์นิ้วยาว (*Calidris subminuta*)	-	1	135	-	136	-	R	R	-	W	GO	LC	NE	ค
23. นกสติ๊นท์ sp.	-	-	55	-	55	-	-	-	-	-	GO	-	-	-
24. นกปากซ่อม sp. (*Gallinago* sp.)	5	27	17	8	57	-	-	-	-	-	GC	-	-	-
25. นกเด้าดิน (*Actitis hypoleucos*)	-	1	-	-	1	-	R	-	-	W	GC	LC	NE	ค
26. นกชายเลนน้ำจืด (*Tringa glareola*)	6	70	330	-	406	R	U	U	-	W,P	GO	LC	LC	ค
27. นกทะเลขาเขียวธรรมดา (*Tringa nebularia*)	1	-	-	-	1	R	-	-	-	W	GC	LC	NE	ค
Family Glareolidae														
28. นกแอ่นทุ่งใหญ่ (*Glareola maldivarum*)	62	103	14	-	179	MC	MC	U	-	B	AI	LC	NE	ค

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา (ต่อ)

อันดับ/วงศ์/ชนิด	จำนวน					ระดับความชุกชุม				สถานะอพยพ	Foraging Guild	สถานะการอนุรักษ์		
	PL	HC	SR	NW	รวม	PL	HC	SR	NW			IUCN	ONEP	พรบ.
Family Laridae														
29. นกนางนวลแกลบเล็ก (*Sternula albifrons*)	-	6	-	-	6	-	U	-	-	R,W	GC	LC	NT	ค
30. นกนางนวลแกลบเคราขาว (*Chlidonias hybrida*)	110	27	12	-	149	U	U	U	-	W	GC	LC	LC	ค
31. นกนางนวลแกลบดำปีกขาว (*Chlidonias leucopterus*)	7	21	4	-	32	R	U	R	-	W,P	AI	LC	LC	ค
Order Ciconiiformes														
Family Ciconiidae														
32. นกกาบบัว (*Mycteria leucocephala*)	-	1	-	-	1	-	R	-	-	R,W	GC	NT	NT	ค
33. นกปากห่าง (*Anastomus oscitans*)	11	52	45	4	112	U	U	U	U	R	GC	LC	LC	ค
Order Suliformes														
Family Phalacrocoracidae														
34. นกกาน้ำเล็ก (*Microcarbo niger*)	-	1	-	-	1	-	R	-	-	R,W	GC	LC	LC	ค
Order Pelecaniformes														
Family Ardeidae														
35. นกยางไฟธรรมดา (*Ixobrychus cinnamomeus*)	3	2	-	2	7	R	R	-	R	R	GC	LC	NE	ค
36. นกยางกรอกพันธุ์จีน (*Ardeola bacchus*)	2	2	7	3	14	R	R	U	R	W	GC	LC	LC	ค
37. นกยางกรอกพันธุ์ชวา (*Ardeola speciosa*)	20	38	73	6	137	U	MC	MC	U	R	GC	LC	LC	ค
38. นกยางกรอก sp. (*Ardeola* sp.)	23	47	85	33	188	U	MC	MC	MC	-	GC	-	-	-
39. นกยางควาย (*Bubulcus coromandus*)	117	85	479	101	782	MC	MC	MC	MC	R,W	GC	LC	LC	ค
40. นกกระสาแดง (*Ardea purpurea*)	1	3	3	1	8	R	U	U	R	R,W	GC	LC	LC	ค
41. นกยางโทนใหญ่ (*Ardea alba*)	3	6	15	3	27	R	R	R	R	R,W	GC	LC	LC	ค
42. นกยางโทนน้อย (*Ardea intermedia*)	14	27	14	1	56	U	U	U	R	R,W	GC	LC	LC	ค
43. นกยางโทน sp.	2	1	234	2	239	R	R	U	R	-	GC	-	-	-
44. นกยางเปีย (*Egretta garzetta*)	3	30	16	20	69	U	MC	U	U	R,W	GC	LC	LC	ค

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา (ต่อ)

อันดับ/วงศ์/ชนิด	จำนวน					ระดับความชุกชุม				สถานะอพยพ	Foraging Guild	สถานะการอนุรักษ์		
	PL	HC	SR	NW	รวม	PL	HC	SR	NW			IUCN	ONEP	พรบ.
Order Accipitriformes														
Family Pandionidae														
45. เหยี่ยวออสเปร (*Pandion haliaetus*)	-	-	1	-	1	-	-	R	-	W	RT	LC	LC	ค
Family Accipitridae														
46. เหยี่ยวขาว (*Elanus caeruleus*)	2	-	1	1	4	R	-	R	R	R	RT	LC	NT	ค
47. นกอินทรีเล็ก (*Hieraaetus pennatus*)	1	-	-	-	1	R	-	-	-	W,P	RT	LC	NE	ค
48. เหยี่ยวด่างดำขาว (*Circus melanoleucos*)	-	-	-	1	1	-	-	-	R	W	RT	LC	NE	ค
49. เหยี่ยวทุ่ง sp. (*Circus* sp.)	1	1	-	-	2	R	R	-	-	-	RT	-	-	-
50. เหยี่ยวดำใหญ่ (*Milvus lineatus*)	-	-	1	3	4	-	-	R	R	W	RT	-	-	ค
51. เหยี่ยวแดง (*Haliastur indus*)	7	2	3	-	12	U	R	R	-	R	RT	LC	LC	ค
Order Coraciiformes														
Family Coraciidae														
52. นกตะขาบทุ่ง (*Coracias affinis*)	3	2	2	4	11	R	R	R	U	R	GC	LC	LC	ค
Family Alcedinidae														
53. นกกะเต็นอกขาว (*Halcyon smyrnensis*)	-	-	2	1	3	-	-	R	R	R	GC	LC	LC	ค
54. นกกะเต็นน้อยธรรมดา (*Alcedo atthis*)	-	1	1	-	2	-	R	R	-	W	GC	LC	LC	ค
Family Meropidae														
55. นกจาบคาหัวเขียว (*Merops philippinus*)	29	37	28	49	143	MC	MC	MC	MC	R,W,B	AI	LC	LC	ค
Order Falconiformes														
Family Falconidae														
56. เหยี่ยวเพเรกริน (*Falco peregrinus*)	-	-	1	1	2	-	-	R	R	W	GC	LC	LC	ค

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา (ต่อ)

อันดับ/วงศ์/ชนิด	จำนวน					ระดับความชุกชุม				สถานะอพยพ	Foraging Guild	สถานะการอนุรักษ์		
	PL	HC	SR	NW	รวม	PL	HC	SR	NW			IUCN	ONEP	พรบ.
Order Passeriformes														
Family Artamidae														
57. นกแอ่นพง (*Artamus fuscus*)	-	2	5	-	7	-	R	U	-	R	AI	LC	LC	ค
Family Laniidae														
58. นกอีเสือสีน้ำตาล (*Lanius cristatus*)	-	1	-	2	3	-	R	-	R	W	GC	LC	NE	ค
Family Dicruridae														
59. นกแซงแซวสีเทา (*Dicrurus leucophaeus*)	1	-	-	-	1	R	-	-	-	W	AI	LC	LC	ค
60. นกแซงแซวหางปลา (*Dicrurus macrocercus*)	129	28	32	34	223	C	MC	MC	MC	R,W	AI	LC	LC	ค
Family Rhipiduridae														
61. นกอีแพรดแถบอกดำ (*Rhipidura javanica*)	-	-	1	-	1	-	-	R	-	R	GI	LC	LC	ค
Family Corvidae														
62. อีกา (*Corvus levaillantii*)	-	1	1	2	4	-	R	R	R	R	GO	LC	LC	ค
Family Alaudidae														
63. นกจาบฝนเสียงสวรรค์ (*Alauda gulgula*)	3	11	1	-	15	R	U	R	-	R	GO	LC	NT	ค
Family Hirundinidae														
64. นกนางแอ่นบ้าน (*Hirundo rustica*)	95	128	265	90	578	C	MC	C	MC	R,W	AI	LC	NE	ค
Family Acrocephalidae														
65. นกพงคิ้วดำ (*Acrocephalus bistrigiceps*)	48	14	24	10	96	U	U	U	U	W	FI	LC	LC	ค
Family Locustellidae														
66. นกพงตั๊กแตนอกลาย (*Locustella lanceolata*)	13	6	5	2	26	U	U	R	R	W	FI	LC	LC	ค

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา (ต่อ)

อันดับ/วงศ์/ชนิด	จำนวน					ระดับความชุกชุม				สถานะอพยพ	Foraging Guild	สถานะการอนุรักษ์		
	PL	HC	SR	NW	รวม	PL	HC	SR	NW			IUCN	ONEP	พรบ.
Family Cisticolidae														
67. นกยอดข้าวหางแพนลาย (*Cisticola juncidis*)	282	160	509	140	1,091	C	MC	C	MC	R	FI	LC	LC	ค
68. นกกระจิบหญ้าสีเรียบ (*Prinia inornate*)	12	19	31	50	112	U	U	MC	MC	R	FI	LC	LC	ค
69. นกกระจิบธรรมดา (*Orthotomus sutorius*)	-	-	-	7	7	-	-	-	U	R	FI	LC	LC	ค
Family Sturnidae														
70. นกเอี้ยงหงอน (*Acridotheres grandis*)	20	5	184	77	286	U	U	MC	MC	R	GO	LC	LC	ค
71. นกเอี้ยงสาริกา (*Acridotheres tristis*)	-	-	2	10	12	-	-	R	U	R	GO	LC	LC	ค
72. นกเอี้ยงด่าง (*Gracupica contra*)	3	47	55	5	110	R	MC	MC	U	R	GO	LC	NE	ค
Family Muscicapidae														
73. นกคอมรกต (*Cyanecula svecica*)	1	-	2	-	3	R	-	R	-	W	FO	LC	LC	ค
74. นกยอดหญ้าหัวดำ (*Saxicola maurus*)	15	8	50	9	82	MC	U	MC	U	W	FO	LC	LC	ค
Family Passeridae														
75. นกกระจอกตาล (*Passer flaveolus*)	1	3	192	75	271	R	R	MC	MC	R	FG	LC	NE	ค
76. นกกระจอกบ้าน (*Passer montanus*)	18	-	-	-	18	U	-	-	-	R	GG	LC	LC	-
Family Ploceidae														
77. นกกระจาบทอง (*Ploceus hypoxanthus*)	-	2	9	-	11	-	R	U	-	R	FG	NT	LC	ค
78. นกกระจาบอกลาย (*Ploceus manyar*)	-	3	5	-	8	-	R	R	-	R	FG	LC	LC	ค
79. นกกระจาบธรรมดา (*Ploceus philippinus*)	-	-	51	5	56	-	-	U	R	R	FG	LC	LC	ค
80. นกกระจาบ sp. (*Ploceus* sp.)	-	2	3	-	5	-	R	R	-	-	FG	-	-	-

ตารางที่ 2 แสดงชื่อนกที่พบทั้งหมดในการศึกษา (ต่อ)

อันดับ/วงศ์/ชนิด	จำนวน					ระดับความชุกชุม				สถานะอพยพ	Foraging Guild	สถานะการอนุรักษ์		
	PL	HC	SR	NW	รวม	PL	HC	SR	NW			IUCN	ONEP	พรบ.
Family Estrildidae														
81. นกกระติ๊ดแดง (*Amandava amandava*)	13	-	1	-	14	R	-	R	-	R	FG	LC	LC	ค
82. นกกระติ๊ดขี้หมู (*Lonchura punctulate*)	1	2	15	108	126	R	R	U	U	R	FG	LC	LC	ค
83. นกกระติ๊ดสีอิฐ (*Lonchura atricapilla*)	-	2	-	-	2	-	R	-	-	R	FG	LC	LC	ค
Family Motacillidae														
84. นกเต้าลมเหลือง (*Motacilla tschutschensis*)	-	52	89	-	141	-	U	U	-	W	GI	LC	NE	ค
85. นกเต้าดินทุ่งใหญ่ (*Anthus richardi*)	2	-	1	-	3	R	-	R	-	W	GI	LC	LC	ค
86. นกเต้าดินทุ่งเล็ก (*Anthus rufulus*)	64	97	17	3	181	MC	C	U	U	R	GI	LC	LC	ค
87. นกเต้าดินอกแดง (*Anthus cervinus*)	-	46	1	-	47	-	U	R	-	W	GI	LC	LC	ค
88. นกเต้าดิน sp. (*Anthus sp.*)	2	-	-	-	2	R	-	-	-	-	GI	-	-	-

กำหนดสถานที่ให้: PL = ต.นาพันสาม, HC = ต.หาดเจ้าสำราญ, SR = ต.สำมะโรง, NW = ต.นาวุ้ง กำหนดระดับความชุกชุมให้: R = ชุกชุมน้อย, U = ชุกชุมค่อนข้างน้อย, MC = ชุกชุมปานกลาง, C = ชุกชุมค่อนข้างมาก, A = ชุกชุมมาก กำหนดสถานะนกอพยพให้: R = นกประจำถิ่น, W = นกอพยพฤดูหนาว, P = นกอพยพผ่าน, B = นกอพยพเพื่อมาทำรังวางไข่ กำหนด Foraging Guild ให้: GC = ground carnivore, GO = ground omnivore, GI = ground insectivore, GG = ground granivore, AI = air insectivore, FI = foliage insectivore, FG = foliage granivore, foliage omnivore, RT = raptor กำหนดสถานะการอนุรักษ์ให้: NT = สถานะใกล้ถูกคุกคาม, LC = สถานะเป็นกังวลน้อยที่สุด, ค = อยู่ในรายชื่อบัญชีสัตว์ป่าคุ้มครอง

4.3.2 จำแนกกลุ่มนกตามอันดับทางอนุกรมวิธาน

จำแนกกลุ่มนกตามอันดับ (Order) ได้ทั้งหมด 13 อันดับ โดยอันดับที่มีจำนวนชนิดนกสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่ อันดับ Passeriformes Charadriiformes และ Pelecaniformes ที่มีจำนวน 30, 16 และ 8 ชนิด ตามลำดับ อับดับที่มีจำนวนนกสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่ อันดับ Passeriformes, Caprimulgiformes และ Charadriiformes ที่มีจำนวน 3,542 2,473 และ 2,136 ตัวตามลำดับ อันดับที่มีจำนวนสมาชิกน้อยที่สุด 1 ชนิด มีทั้งหมด 3 อันดับ ได้แก่ อันดับ Anseriformes, Suliformes และ Falconiformes และอันดับที่มีจำนวนนกน้อยที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ อันดับ Cuculiformes, Falconiformes และ Suliformes ที่มีจำนวน 21 2 และ 1 ตัวตามลำดับ (อันดับนกทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนตัวและจำนวนชนิดของนกในแต่ละอันดับ

อันดับ	จำนวนตัว	จำนวนชนิด
Anseriformes	97	1
Caprimulgiformes	2,473	3
Cuculiformes	21	2
Columbiformes	140	4
Gruiformes	17	2
Charadriiformes	2,136	16
Ciconiiformes	113	2
Suliformes	1	1
Pelecaniformes	1,527	8
Accipitriformes	25	6
Coraciiformes	159	4
Falconiformes	2	1
Passeriformes	3,542	30

เมื่อจำแนกถึงระดับวงศ์ (Family) พบว่าวงศ์ที่มีจำนวนตัว ความหนาแน่น และความหนาแน่นเฉลี่ย มากที่สุด 5 ลำดับแรก โดยเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ วงศ์ Apodidae จำนวน 2,437 ตัว ความหนาแน่นเฉลี่ย 2.72±0.22 ตัว/ไร่/ครั้ง วงศ์ Ardeidae จำนวน 1,527 ตัว ความหนาแน่นเฉลี่ย 1.71±0.78 ตัว/ไร่/ครั้ง วงศ์ Cisticolidae จำนวน 1,210 ตัว ความหนาแน่นเฉลี่ย 1.34±0.19 ตัว/ไร่/ครั้ง วงศ์ Recurvirostridae จำนวน 711 ตัว ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.77±0.29 ตัว/ไร่/ครั้ง และ วงศ์ Scolopacidae จำนวน 677 ตัว ความหนาแน่นเฉลี่ย 0.76±0.31 ตัว/ไร่/ครั้ง เมื่อคำนวนสัดส่วนของความหนาแน่นนกแต่ละวงศ์เปรียบเทียบกับกับความหนาแน่นของนกทั้งหมด จะพบว่ามีเพียง 3 วงศ์เท่านั้นที่มีความหนาแน่นเกิน 10% ได้แก่ วงศ์ Apodidae Ardeidae และ Cisticolidae ขณะที่มี 14 วงศ์ที่มีความหนาแน่นเกิน 1% แต่ไม่เกิน 10% อีก 11 วงศ์ มีสัดส่วนมากกว่า 0.1% แต่ไม่ถึง 1% และมี 9 วงศ์มีความหนาแน่นน้อยกว่า 0.1% โดยที่จำนวนตัว ความหนาแน่น ความหนาแน่นเฉลี่ย และร้อยละความหนาแน่น ของนกแต่ละวงศ์แสดงดังตารางที่ 4

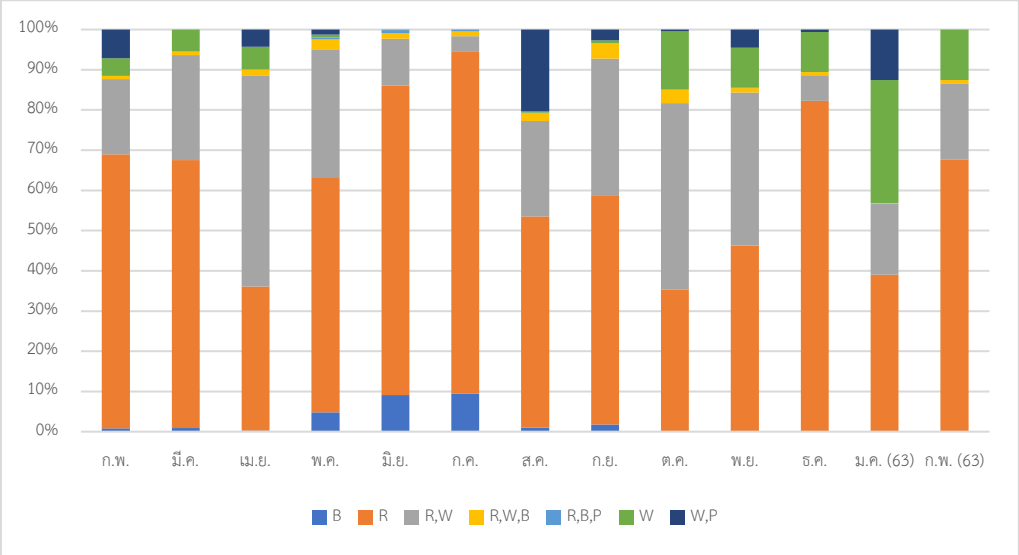
ตารางที่ 4 แสดงจำนวน ความหนาแน่นเฉลี่ย และสัดส่วนของนกแต่ละวงศ์

วงศ์ (Family)	จำนวน	ความหนาแน่นเฉลี่ย	ร้อยละ
Anatidae	97	0.11±0.05	0.95
Apodidae	2473	2.72±0.22	24.21
Cuculidae	21	0.03±0.01	0.24
Columbidae	140	0.16±0.04	1.38
Rallidae	17	0.02±0.01	0.19
Turnicidae	3	<0.01	0.02
Recurvirostridae	711	0.77±0.29	6.83
Charadriidae	304	0.24±0.11	3.02
Rostratulidae	20	0.02±0.01	0.20
Scolopacidae	677	0.76±0.31	6.73
Glareolidae	179	0.17±0.04	1.54
Laridae	187	0.18±0.07	1.60
Ciconiidae	113	0.12±0.04	1.05

ตารางที่ 4 แสดงจำนวน ความหนาแน่นเฉลี่ย และสัดส่วนของนกแต่ละวงศ์ (ต่อ)

วงศ์ (Family)	จำนวน	ความหนาแน่นเฉลี่ย	ร้อยละ
Phalacrocoracidae	1	<0.01	0.01
Ardeidae	1527	1.71±0.78	15.17
Pandionidae	1	<0.01	0.01
Accipitridae	24	0.03±0.01	0.23
Coraciidae	11	0.01	0.11
Alcedinidae	5	0.01	0.05
Meropidae	143	0.16±0.02	1.44
Falconidae	2	<0.01	0.02
Artamidae	7	0.01	0.07
Laniidae	3	<0.01	0.03
Dicruridae	224	0.23±0.04	2.06
Rhipiduridae	1	<0.01	0.01
Corvidae	4	<0.01	0.04
Alaudidae	15	0.01	0.13
Hirundinidae	578	0.64±0.12	5.69
Acrocephalidae	96	0.10±0.03	0.89
Locustellidae	26	0.03±0.01	0.23
Cisticolidae	1210	1.34±0.19	11.89
Sturnidae	408	0.47±0.17	4.22
Muscicapidae	85	0.09±0.02	0.84
Passeridae	289	0.34±0.14	3.06
Ploceidae	80	0.09±0.04	0.81
Estrildidae	142	0.18±0.07	1.63
Motacillidae	374	0.38±0.08	3.38

4.3.3 จำแนกกลุ่มนกตามสถานะตามฤดูกาล



รูปที่ 10 แสดงสัดส่วนของนกตามสถานะตามฤดูกาลในแต่ละเดือน: B = กลุ่มนกอพยพมาทำรังวางไข่, R = กลุ่มนกประจำถิ่น, R,W = กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น และนกอพยพฤดูหนาว, R,W,B = กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพมาทำรังวางไข่, R,B,P = กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพมาทำรังวางไข่ และนกอพยพผ่าน, W = กลุ่มนกอพยพฤดูหนาว, W,P = กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพผ่าน

เมื่อจำแนกกลุ่มนกตามสถานะตามฤดูกาลสามารถแบ่งได้เป็น 7 กลุ่มดังนี้ (สถานะตามฤดูกาลของนกแต่ละชนิดแสดงดังตารางที่ 1 จำนวนเฉลี่ยของนกแต่ละกลุ่มในแต่ละเดือนแสดงดังตารางที่ 5 และสัดส่วนของนกแต่ละกลุ่มต่อนกทั้งหมดในแต่ละเดือน แสดงดังรูปที่ 10)

1. กลุ่มนกประจำถิ่น (Resident (R)) มีจำนวนสมาชิกในกลุ่มทั้งหมด 37 ชนิด จำนวน 5,347 ตัว พบจำนวนเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนธันวาคม (318.5±32.5 ตัว/ครั้ง) และน้อยที่สุดในเดือนตุลาคม (121.0±8.0 ตัว/ครั้ง) ขณะที่เมื่อคำนวณสัดส่วนของกลุ่มนกประจำถิ่นต่อนกทั้งหมดในแต่ละเดือน พบว่าเดือนที่มีสัดส่วนของนกประจำถิ่นสูงที่สุดคือเดือนกรกฎาคม (85.18%) และน้อยที่สุดในเดือนเมษายน (35.86%)

2. กลุ่มนกอพยพฤดูหนาว (Winter Visitor (W)) มีจำนวนสมาชิกในกลุ่มทั้งหมด 21 ชนิด จำนวน 800 ตัว พบจำนวนเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนมกราคม (164±39 ตัว/ครั้ง) และน้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคม ซึ่งไม่พบนกในกลุ่มนี้เข้ามาในพื้นที่ศึกษา ขณะที่เมื่อคำนวณสัดส่วนของ

กลุ่มนกอพยพฤดูหนาวต่อนกทั้งหมดในแต่ละเดือน พบว่าเดือนที่มีสัดส่วนของนกอพยพฤดูหนาวสูงสุดคือเดือนมกราคม ปี 2563 (30.8%) และน้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคมที่ไม่พบนกในพื้นที่ศึกษา

3. กลุ่มนกอพยพมาทำรังวางไข่ (Breeding Visitor (B)) พบจำนวนสมาชิกในกลุ่ม 1 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นทุ่งใหญ่ จำนวน 179 ตัว พบจำนวนเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมิถุนายน (26±3.6 ตัว/ครั้ง) เมื่อคำนวณสัดส่วนของกลุ่มนกอพยพมาทำรังวางไข่ต่อนกทั้งหมดในแต่ละเดือน พบว่าเดือนที่มีสัดส่วนของนกในกลุ่มนี้สูงที่สุดคือเดือนกรกฎาคม (9.41%) ขณะที่ทั้งจำนวนเฉลี่ยและความหนาแน่นของนกกลุ่มนี้น้อยที่สุดตั้งแต่ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2563 ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่พบนกเข้ามาในพื้นที่ศึกษา

4. กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น และนกอพยพฤดูหนาว (Resident or Winter Visitor (R,W)) พบจำนวนสมาชิกในกลุ่มทั้งหมด 15 ชนิด จำนวน 2,678 ตัว พบจำนวนเฉลี่ยสูงที่สุดเดือนเมษายน (448±361 ตัว/ครั้ง) และน้อยที่สุดเดือนกรกฎาคม (8±1 ตัว/ครั้ง) ขณะที่เมื่อคำนวณสัดส่วนของกลุ่มนกนี้ต่อนกทั้งหมดในแต่ละเดือน พบว่าเดือนที่มีสัดส่วนของนกในกลุ่มนี้สูงที่สุดคือเดือนเมษายน (52.34%) และน้อยที่สุดเดือนกรกฎาคม (3.76%)

5. กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพผ่าน (Winter Visitor or Passage Migrant (W,P)) พบจำนวนสมาชิกในกลุ่มทั้งหมด 4 ชนิด จำนวน 439 ตัว พบจำนวนเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนมกราคม (67.5±21.5 ตัว/ครั้ง) เมื่อคำนวณสัดส่วนของนกกลุ่มนี้ต่อนกทั้งหมดในแต่ละเดือน พบว่าเดือนที่มีสัดส่วนของนกกลุ่มนี้สูงที่สุดคือเดือนสิงหาคม (20.34%) ขณะที่ทั้งจำนวนเฉลี่ยและความหนาแน่นของนกกลุ่มนี้น้อยที่สุดในเดือน มีนาคม มิถุนายน กรกฎาคม และเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2563 ซึ่งเป็นช่วงเดือนที่ไม่พบนกกลุ่มนี้เข้ามาในพื้นที่ศึกษา

6. กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพมาทำรังวางไข่ (Resident or Winter Visitor or Breeding Visitor (R,W,B)) พบจำนวนสมาชิกในกลุ่ม 1 ชนิด ได้แก่ นกจาบคาหัวเขียว จำนวน 143 ตัว พบจำนวนเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนเมษายน (14±2 ตัว/ครั้ง) และพบได้น้อยที่สุดในเดือนมกราคม ปี 2563 (0.5±0.5 ตัว/ครั้ง) ขณะที่เมื่อคำนวณสัดส่วนของนกกลุ่มนี้ต่อนกทั้งหมดในแต่ละเดือน พบว่าเดือนที่มีสัดส่วนของนกในกลุ่มนี้สูงที่สุดคือเดือนตุลาคม (3.36%) และน้อยที่สุดเดือนมกราคม ปี 2563 (0.09%)

7. กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพมาทำรังวางไข่ และนกอพยพผ่าน (Resident or Breeding Visitor or Passage Migrant (R,B,P)) พบจำนวนสมาชิกในกลุ่ม 1 ชนิด ได้แก่ นกอีลุ้ม จำนวน 14 ตัว ซึ่งพบบางช่วงเดือนเท่านั้น ได้แก่ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนนกเฉลี่ยในแต่ละเดือน เมื่อจำแนกตามสถานะตามฤดูกาล

	จำนวนนกเฉลี่ย (ตัว/ครั้ง)						
เดือน	B	R	R,W	R,W,B	R,B,P	W	W,P
ก.พ.	2.5±2.5	204.0±23.0	56.0±1.0	2.5±0.5	0	13.0±8.0	21.5±7.5
มี.ค.	3.0±3.0	226.5±4.5	89.0±18.0	3.0±2.0	0	18.5±9.5	0
เม.ย.	2.0±2.0	307.0±82.0	448.0±361.0	14.0±2.0	0	48.5±15.5	36.5±31.5
พ.ค.	15.5±6.5	188.5±2.5	104.0±15.0	8.0±2.0	1.5±0.5	2.5±0.5	4.0±4.0
มิ.ย.	26.0±3.6	220.7±22.8	33.3±18.5	4.0±0.6	2.3±0.9	0.3±0.3	0
ก.ค.	20.0±2.0	181.0±14.0	8.0±1.0	2.5±1.5	1.0±1.0	0	0
ส.ค.	3.0±2.0	155.0±31.0	70.0±23.0	5.5±2.5	0.5±0.5	1	60.0±51.0
ก.ย.	4.0±4.0	126.5±11.5	76.0±27.0	8.5±2.5	0	1.5±0.5	6.0±4.0
ต.ค.	0.5±0.5	121.0±8.0	159.5±44.5	11.5±3.5	0	50.0±30.0	1.5±1.5
พ.ย.	0	152.7±27.9	125.3±32.1	3.7±1.8	0.3±0.3	32.7±8.0	15.0±6.0
ธ.ค.	0	318.5±32.5	24.0±8.0	3.0±3.0	0	38.5±2.5	2.5±1.5
ม.ค. (63)	0	210.0±8.0	95.5±56.5	0.5±0.5	0	164.0±39.0	67.5±21.5
ก.พ. (63)	0	140	39	2	0	26	0

กำหนดให้: B = กลุ่มนกอพยพมาทำรังวางไข่, R = กลุ่มนกประจำถิ่น, R,W = กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพฤดูหนาว, R,W,B = กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพมาทำรังวางไข่, R,B,P = กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพมาทำรังวางไข่ และนกอพยพผ่าน, W = กลุ่มนกอพยพดฤดูหนาว, W,P กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพผ่าน

4.3.4 การจำแนกตามรูปแบบการหากิน (Foraging Guild)

สถานะกลุ่มนกของนกแต่ละชนิดแสดงดัง ตารางที่ 2 ขณะที่สัดส่วนของจำนวนตัวและจำนวนชนิดของนกแต่ละกลุ่มแสดงดังรูปที่ 11-12 จัดจำแนกกลุ่มนกตามรูปแบบการหาอาหารแสดงดังต่อไปนี้

1. กลุ่ม air insectivore เป็นกลุ่มนกที่บินโฉบแมลงในอากาศ พบจำนวนนกมากที่สุด 3,636 ตัว พบนกทั้งหมด 9 ชนิด เช่น นกแอ่นกินรัง นกแอ่นตาล นกนางแอ่นบ้าน นกแอ่นทุ่งใหญ่ และนกจาบคาหัวเขียว เป็นต้น

2. กลุ่ม ground carnivore เป็นกลุ่มนกที่หากินสัตว์บนพื้นดินและในน้ำ พบจำนวนนกทั้งหมด 2,900 ตัว 25 ชนิด เช่น นกตีนเทียน นกกระแตแต้แว้ด นกยางควาย นกยางเปีย และนกนางนวลแกลบเคราขาว เป็นต้น

3. กลุ่ม foliage insectivore เป็นกลุ่มนกที่หากินแมลงตามใบและลำต้นของต้นข้าวหรือวัชพืช พบทั้งหมด 1,332 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ นกยอดข้าวหางแพนลาย นกพงคิ้วดำ นกพงตั๊กแตนอกลาย นกกระจิบหญ้าสีเรียบ และนกกระจิบธรรมดา

4. กลุ่ม ground omnivore เป็นกลุ่มนกที่กินได้ทั้งพืชทั้งสัตว์ที่อยู่บนพื้นดินและในน้ำ พบทั้งหมด 1,194 ตัว 15 ชนิด เช่น นกชายเลนน้ำจืด นกสตินท์นิ้วยาว นกอีลุ้ม เป็ดแดง และนกเอี้ยงหงอน เป็นต้น

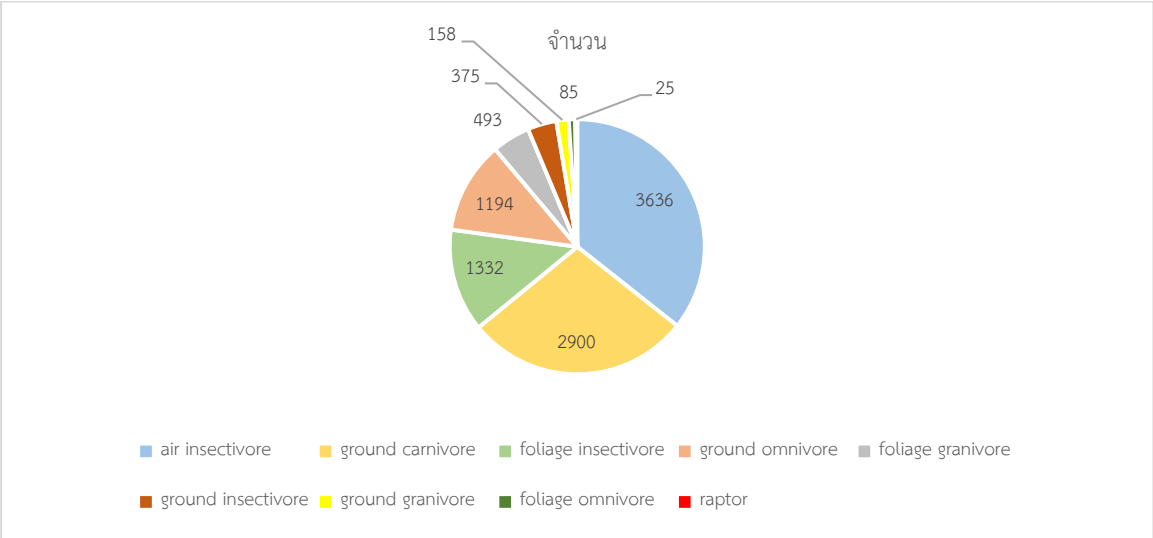
5. กลุ่ม foliage granivore เป็นกลุ่มนกที่กินเมล็ดบนต้นข้าวหรือวัชพืช พบทั้งหมด 493 ตัว 7 ชนิด เช่น นกกระจาบทอง นกกระจาบธรรมดา นกกระติ๊ดขี้หมู นกกระติ๊ดแดง และนกกระจอกตาล เป็นต้น

6. กลุ่ม ground insectivore เป็นกลุ่มนกที่กินแมลงตามพื้นดิน พบทั้งหมด 375 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ นกเด้าดินทุ่งเล็ก นกเด้าดินทุ่งใหญ่ นกเด้าดินอกแดง นกเด้าลมเหลือง และนกอีแพรดแถบอกดำ

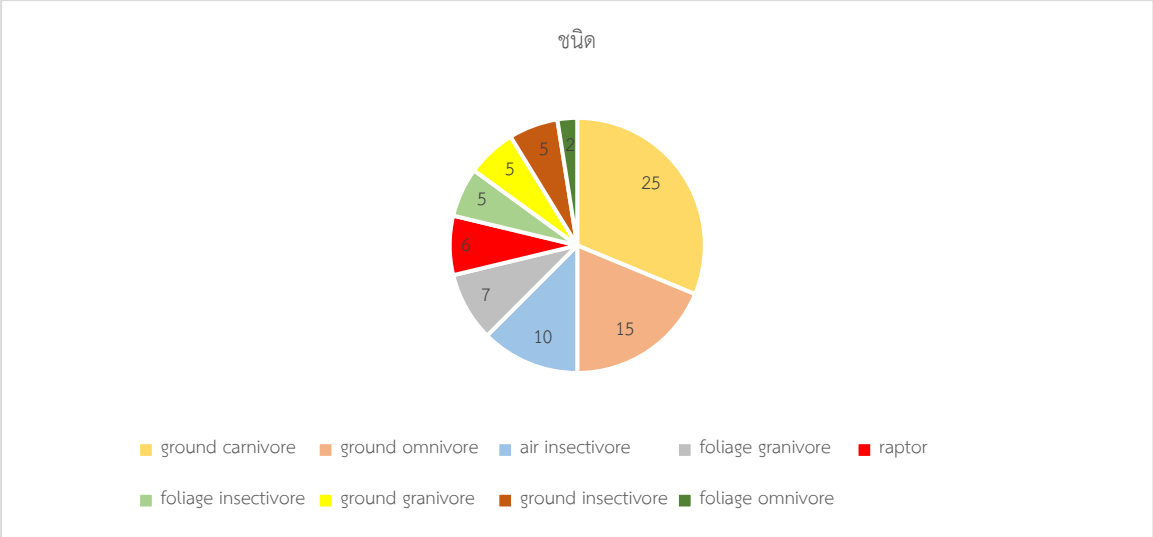
7. กลุ่ม ground granivore เป็นกลุ่มนกที่กินเมล็ดข้าวหรือเมล็ดวัชพืชตามพื้นดิน พบทั้งหมด 158 ตัว 5 ชนิด ได้แก่ นกพิราบป่า นกเขาชวา นกเขาไฟ นกเขาใหญ่ และนกกระจอกบ้าน

8. กลุ่ม foliage omnivore เป็นกลุ่มนกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์ที่อยู่บนต้นข้าวหรือวัชพืช พบทั้งหมด 85 ตัว 2 ชนิด ได้แก่ นกคอมรกต และนกยอดหญ้าหัวดำ

9. กลุ่ม raptor เป็นกลุ่มนกล่าเหยื่อ พบทั้งหมด 25 ตัว 6 ชนิด ได้แก่ เหยี่ยวแดง เหยี่ยวหูดำ เหยี่ยวด่างดำขาว เหยี่ยวขาว เหยี่ยวออสเปร และนกอินทรีเล็ก



รูปที่ 11 แสดงสัดส่วนของจำนวนนกเมื่อจำแนกตามกลุ่มรูปแบบการหาอาหาร



รูปที่ 12 แสดงสัดส่วนของจำนวนชนิดนกเมื่อจำแนกตามกลุ่มรูปแบบการหาอาหาร

4.3.5 การวิเคราะห์ตามสถานที่ศึกษา

4.3.5.1 จำนวน ชนิด ความหนาแน่น ค่าดัชนี และความชุกชุม

ที่ ต.นาพันสามพบนกทั้งหมดทั้งหมด 1,618 ตัว ความหนาแน่น 169.80 ตัว/ไร่ ความหนาแน่นเฉลี่ย 6.29±0.75 ตัว/ไร่/ครั้ง จำแนกได้ 50 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 5 ชนิด จำนวนชนิดเฉลี่ย 10.26±0.59 ชนิด ค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.80±0.07 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอเฉลี่ยเท่ากับ 0.78±0.02 โดยนกที่พบจำนวนมากที่สุด 5 ชนิดแรก ได้แก่ นกแอ่นกินรัง 328 ตัว นกยอดข้าวหางแพนลาย 282 ตัว นกแซงแซวหางปลา 129 ตัว นกยางควาย 117 ตัว และนกนางนวลแกลบเคราขาว 110 ตัว เมื่อจำแนกตามระดับความชุกชุมสัมพัทธ์ จัดเป็นระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด 1 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นกินรัง ระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มาก 3 ชนิด ได้แก่ นกแซงแซวหางปลา นกนางแอ่นบ้าน และนกยอดข้าวหางแพนลาย (ชนิด จำนวน และความชุกชุมสัมพัทธ์ของนกที่พบที่ ต.นาพันสาม แสดงดังตารางที่ 2)

ที่ ต.หาดเจ้าสำราญพบนกทั้งหมด 2,394 ตัว ความหนาแน่น 249.90 ตัว/ไร่ ความหนาแน่นเฉลี่ย 9.26±0.87 ตัว/ไร่/ครั้ง จำแนกได้ 55 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 5 ชนิด จำนวนชนิดเฉลี่ย 11.37±0.70 ชนิด ค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.76±0.06 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอเฉลี่ยเท่ากับ 0.74±0.02 โดยนกที่พบมากที่สุด 5 ชนิดแรก ได้แก่ นกแอ่นกินรัง 800 ตัว นกตีนเทียน 224 ตัว นกยอดข้าวหางแพนลาย 160 ตัว นกนางแอ่นบ้าน 128 ตัว และนกแอ่นทุ่งใหญ่ 103 ตัว ขณะที่เมื่อจำแนกตามระดับความชุกชุมสัมพัทธ์ แบ่งได้เป็นระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด 1 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นกินรัง ระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มาก 1 ชนิด ได้แก่ นกเด้าดินทุ่งเล็ก (ชนิด จำนวน และความชุกชุมสัมพัทธ์ของนกที่พบที่ ต.หาดเจ้าสำราญ แสดงดังตารางที่ 2)

ที่ ต.สำมะโรงพบนกทั้งหมด 4,660 ตัว ความหนาแน่น 576.73 ตัว/ไร่ ความหนาแน่นเฉลี่ย 21.36±5.47 ตัว/ไร่/ครั้ง จำแนกได้ 65 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 5 ชนิด จำนวนชนิดเฉลี่ย 13.26±0.71 ชนิด ค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.83±0.06 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอเฉลี่ยเท่ากับ 0.72±0.02 โดยนกที่พบมากที่สุด 5 ชนิดแรก ได้แก่ นกยอดข้าวหางแพนลาย 509 ตัว นกยางควาย 479 ตัว นกแอ่นกินรัง 456 ตัว นกตีนเทียน 399 ตัว และนกชายเลนน้ำจืด 330 ตัว

ขณะที่เมื่อจำแนกตามระดับความชุกชุมสัมพัทธ์ แบ่งได้เป็นระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด 1 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นกินรัง ระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มาก 3 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นตาล นกนางแอ่นบ้าน และนกยอดข้าวหางแพนลาย (ชนิด จำนวน และความชุกชุมสัมพัทธ์ของนกที่พบที่ ต.สำมะโรง แสดงดังตารางที่ 2)

ที่ ต.นาวุ้งพบนกทั้งหมด 1,518 ตัว ความหนาแน่น 225.56 ตัว/ไร่ ความหนาแน่นเฉลี่ย 8.35±0.83 ตัว/ไร่/ครั้ง จำแนกได้ 45 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 3 ชนิด จำนวนชนิดเฉลี่ย 9.93±0.43 ชนิด ค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.83±0.04 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอเฉลี่ยเท่ากับ 0.81±0.02 โดยนกที่พบมากที่สุด 5 ชนิดแรก ได้แก่ นกแอ่นกินรัง 299 ตัว นกแอ่นตาล 210 ตัว นกยอดข้าวหางแพนลาย 140 ตัว นกกระติ๊ดขี้หมู 108 ตัว และนกยางควาย 101 ตัว เมื่อจัดจำแนกตามระดับความชุกชุมสัมพัทธ์ แบ่งได้เป็นระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด 1 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นกินรัง ระดับความชุกชุมสัมพัทธ์มาก 1 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นตาล (ชนิด จำนวน และความชุกชุมสัมพัทธ์ของนกที่พบที่ ต.นาวุ้ง แสดงดังตารางที่ 2)

4.3.5.2 ดัชนีความคล้ายคลึง

ค่าความคล้ายคลึง Sorensen’s similarity index โดยระหว่าง ต.หาดเจ้าสำราญ และ ต.สำมะโรง มีค่าร้อยละความคล้ายคลึงสูงที่สุดเท่ากับ 80% ขณะที่ระหว่าง ต.หาดเจ้าสำราญ และ ต.นาวุ้ง มีค่าร้อยละความคล้ายคลึงต่ำที่สุดเท่ากับ 68% ขณะที่ค่าร้อยละความคล้ายคลึงระหว่างพื้นที่ทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าร้อยละความคล้ายคลึง (Sorensen’s similarity index) ระหว่างสถานที่

	นาพันสาม	หาดเจ้าสำราญ	สำมะโรง	นาวุ้ง
นาพันสาม	100	72	75	72
หาดเจ้าสำราญ	72	100	80	68
สำมะโรง	75	80	100	73
นาวุ้ง	72	68	73	100

4.4. การแยกวิเคราะห์ตามลักษณะพื้นที่

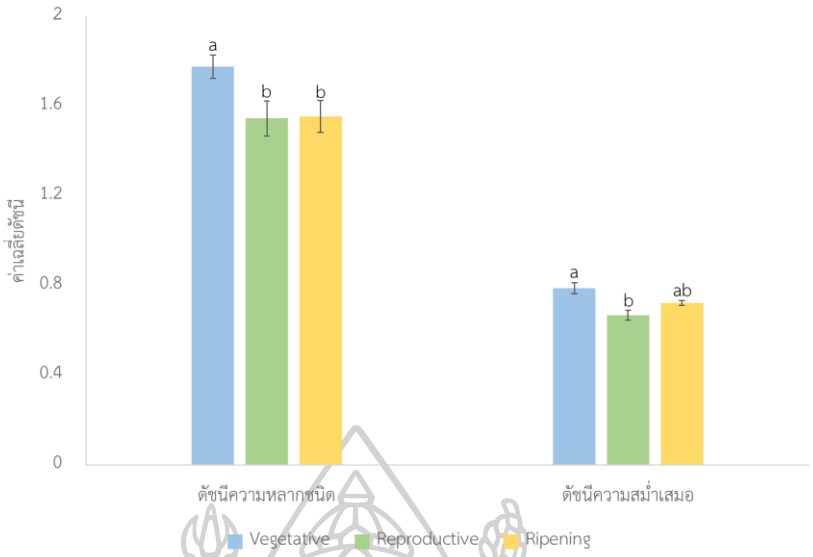
4.4.1 ช่วงเพาะปลูก

4.4.1.1 ความหลากหลายของนกในช่วงเพาะปลูก

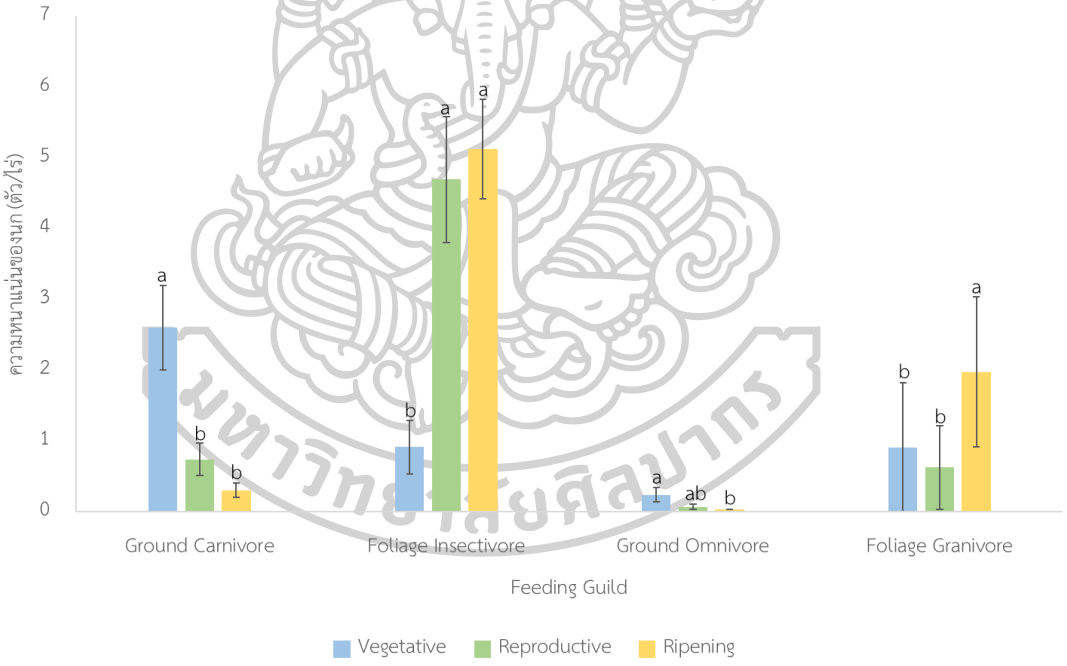
ในช่วงเวลาเพาะปลูกนี้ ผู้วิจัยกำหนดให้เริ่มตั้งแต่หลังจากที่หว่านข้าวจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว ไม่ได้รวมระยะเตรียมดินก่อนเริ่มเพาะปลูก รวมถึงระยะหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากพื้นที่มีลักษณะแตกต่างจากช่วงเวลาเพาะปลูกอย่างมาก จาก 4 สถานที่ศึกษาตลอดระเวลาประมาณ 1 ปี พบว่าที่ ต.นาพันสาม ต.หาดเจ้าสำราญ และ ต.นาวุ้ง มีช่วงเวลาเพาะปลูกข้าวเพียง 1 รอบ โดยอยู่ในช่วงระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม ขณะที่ ต.สำมะโรง เพาะปลูกได้ 2 รอบ คือช่วงต้นปี เริ่มตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม และช่วงท้ายปี เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม จากการศึกษาในช่วงเวลาเพาะปลูกข้าวในทุกสถานที่ พบนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในช่วงเพาะปลูก 60 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิด 5 ชนิด จำนวน 4,596 ตัว โดยนกที่มีผลรวมความหนาแน่นจากทุกพื้นที่มากที่สุด 5 ชนิด ได้แก่ นกยอดข้าวหางแพนลาย 919 ตัว นกแอ่นกินรัง 578 ตัว นกนางแอ่นบ้าน 303 ตัว นกแอ่นตาล 241 ตัว และนกกระจอกตาล 182 ตัว ขณะที่มีนก 3 ชนิดที่มีจำนวนตัวมากติดอันดับ 5 ชนิดแรกที่มีจำนวนตัวมากที่สุดในทุกๆ สถานที่ ได้แก่ นกยอดข้าวหางแพนลาย นกแอ่นกินรัง และนกนางแอ่นบ้าน

นอกจากนี้ยังนำค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิด ความหนาแน่น ดัชนีความหลากชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอ และความหนาแน่นของนกแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหาร มาเปรียบเทียบระหว่างระยะของนาข้าว 3 ระยะ ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ระยะสืบพันธุ์ และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิด และค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอ มีความแตกต่างกันระหว่างระยะของนาข้าว (X^2=6.245, p=0.044 และ X^2=8.933, p=0.011) โดยที่ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (1.78±0.05) มีค่าสูงมากกว่าระยะสืบพันธุ์ (1.55±0.08) และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด (1.56±0.07) ขณะที่ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอมีค่ามากที่สุดในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (0.79±0.03) รองลงมา ได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด (0.72±0.01) และระยะสืบพันธุ์ (0.67±0.02) ตามลำดับ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 13

ขณะที่เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของนกตามกลุ่มรูปแบบการหาอาหารพบว่ามีทั้งหมด 4 กลุ่มที่มีความแตกต่างระหว่างระยะข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ กลุ่ม ground carnivore (X^2=16.284, p<0.01) foliage insectivore (X^2=16.172, p<0.01) ground omnivore (X^2=8.242, p=0.016) และ foliage granivore (X^2=7.013, p=0.03) โดยกลุ่ม ground carnivore มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (2.60±0.60 ตัว/ไร่/ครั้ง) มากกว่า ระยะสืบพันธุ์ (0.74±0.23 ตัว/ไร่/ครั้ง) และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด (0.30±0.10 ตัว/ไร่/ครั้ง) เช่นเดียวกับกลุ่ม ground omnivore ที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (0.24±0.10 ตัว/ไร่/ครั้ง) มากกว่าระยะสืบพันธุ์ (0.07±0.04 ตัว/ไร่/ครั้ง) และไม่พบนกในกลุ่มนี้ในระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด ซึ่งตรงข้ามกับกลุ่ม foliage insectivore ที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นในระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด (5.12±0.70 ตัว/ไร่/ครั้ง) และระยะสืบพันธุ์ (4.70±0.89 ตัว/ไร่/ครั้ง) มากกว่าระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (0.92±0.38 ตัว/ไร่/ครั้ง) และกลุ่ม foliage granivore มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกในระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด (1.98±1.06 ตัว/ไร่/ครั้ง) มากกว่าทั้งระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (0.91±0.91 ตัว/ไร่/ครั้ง) และระยะสืบพันธุ์ (0.63±0.59 ตัว/ไร่/ครั้ง) ขณะที่กลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กลุ่ม air insectivore, ground insectivore, ground granivore, foliage omnivore และ raptor ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกระหว่างระยะของนาข้าว โดยรูปที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกแต่ละกลุ่มที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนาข้าวแต่ละระยะ



รูปที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอระหว่างระยะข้าว

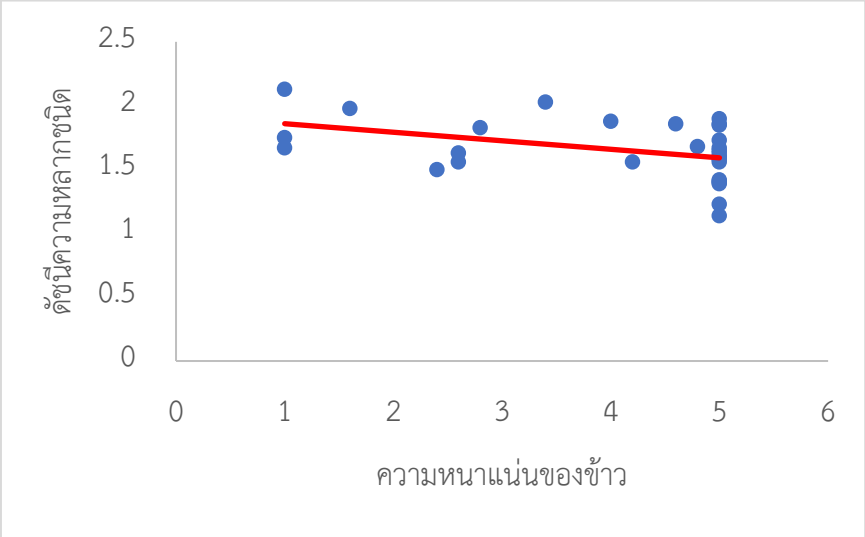


รูปที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบความหนาแน่นของนกในแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหารระหว่างระยะข้าว

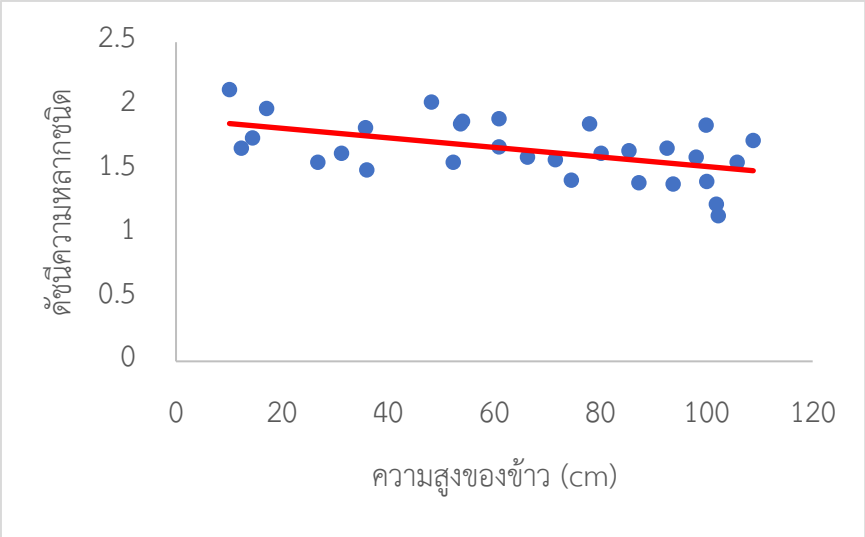
4.4.1.2 การวิเคราะห์กับปัจจัยช่วงเพาะปลูก

ผลการใช้สถิติสหสัมพันธ์ (Spearman's Rank Correlation Coefficient) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพ (ความสูงของระดับน้ำ ความหนาแน่นต้นข้าว ความสูงต้นข้าว แมลงในแปลงสุ่ม และแมลงในอากาศ) กับตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าดัชนีความหลากชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอจำนวนชนิด ความหนาแน่นของนกทั้งหมด และความหนาแน่นของนกในแต่กลุ่มรูปแบบการหาอาหาร โดยผลการทดสอบที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงดังนี้

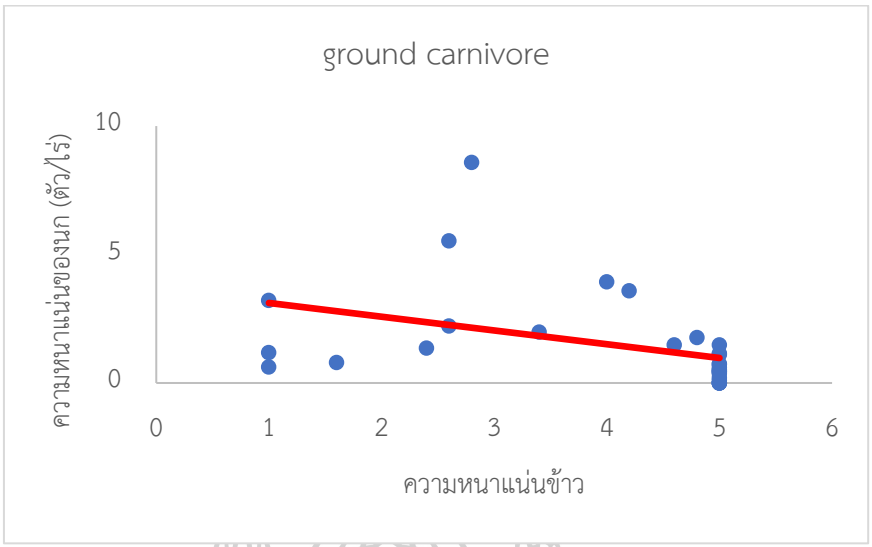
ค่าดัชนีความหลากชนิด มีความสัมพันธ์ทางลบกับทั้งความหนาแน่นของต้นข้าว ($r=-0.417$, $p=0.02$) และความสูงของต้นข้าว ($r=-0.483$, $p<0.01$) ความหนาแน่นของนกในกลุ่ม ground carnivore มีความสัมพันธ์เป็นลบกับทั้งความหนาแน่นของต้นข้าว ($r=-0.685$, $p<0.01$) และความสูงของต้นข้าว ($r=-0.756$, $p<0.01$) เช่นเดียวกับนกในกลุ่ม ground omnivore ที่มีความสัมพันธ์เป็นลบกับทั้งความหนาแน่นของต้นข้าว ($r=-0.599$, $p<0.01$) และความสูงของต้นข้าว ($r=-0.640$, $p<0.01$) ขณะที่นกในกลุ่ม ground insectivore มีความสัมพันธ์เป็นลบกับความหนาแน่นของต้นข้าวเช่นเดียวกัน ($r=-0.396$, $p=0.03$) ซึ่งตรงข้ามกับความหนาแน่นของนกในกลุ่ม foliage insectivore ที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับทั้งความหนาแน่นของต้นข้าว ($r=0.776$, $p<0.01$) และความสูงของต้นข้าว ($r=0.847$, $p<0.01$) เช่นเดียวกับความหนาแน่นของนกในกลุ่ม foliage granivore ที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับทั้งความหนาแน่นของต้นข้าว ($r=0.364$, $p=0.048$) และความสูงของต้นข้าว ($r=0.400$, $p=0.029$) โดยภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางนิเวศวิทยาและความหนาแน่นของนกในแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหารที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงดังรูปที่ 15-25 ขณะที่นกในกลุ่มรูปแบบการหาอาหารอื่นๆ ได้แก่ กลุ่ม air insectivore, ground granivore, foliage omnivore และ raptor ไม่พบความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา



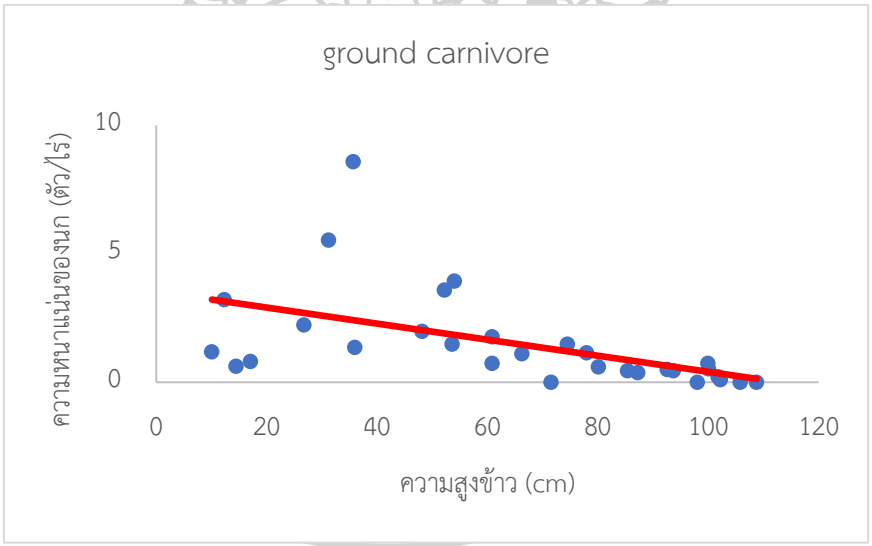
รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากชนิดกับความหนาแน่นของข้าว



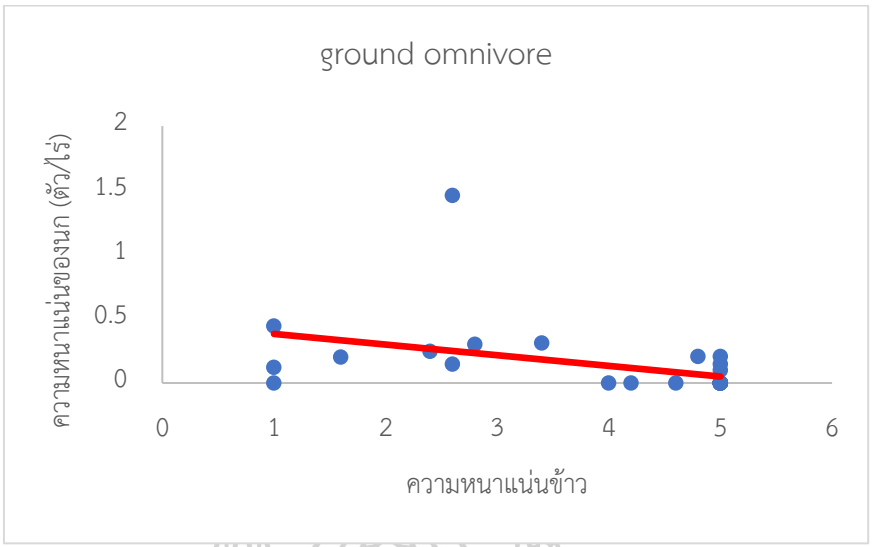
รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากชนิดกับความสูงของข้าว



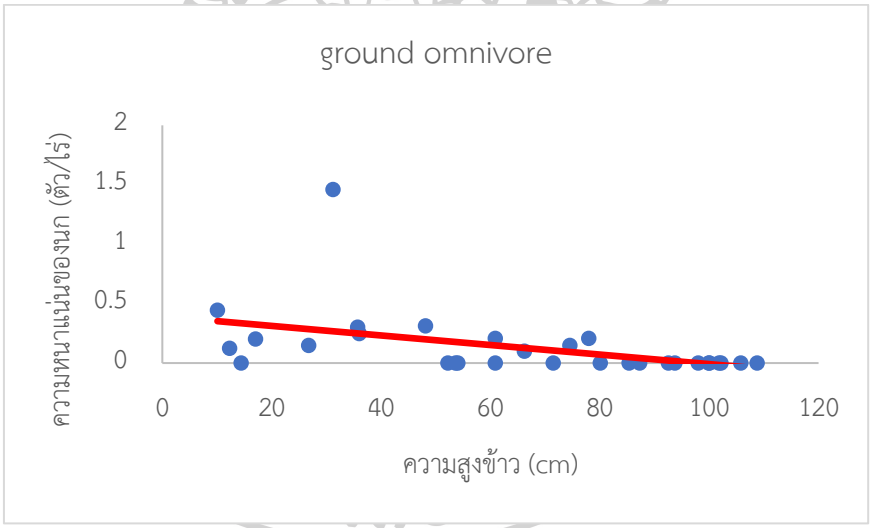
รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของกลุ่ม ground carnivore กับความหนาแน่นของข้าว



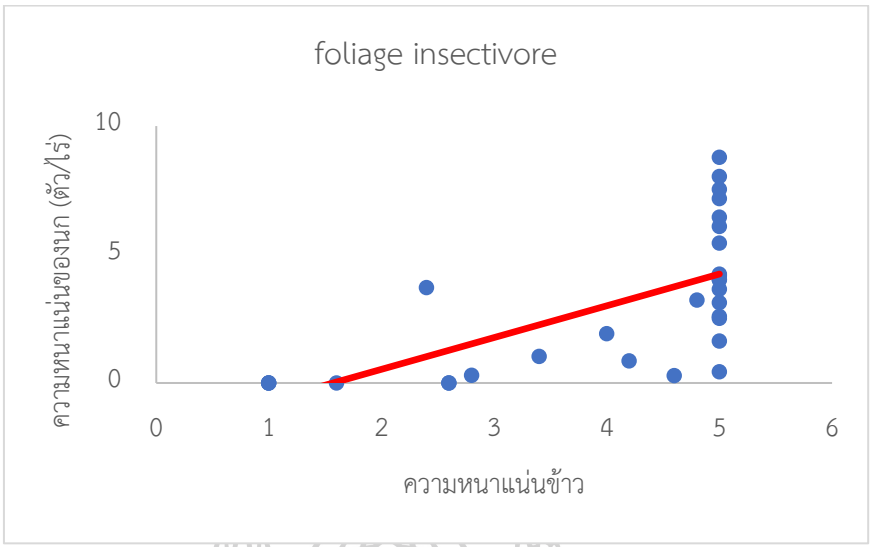
รูปที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground carnivore กับความสูงของข้าว



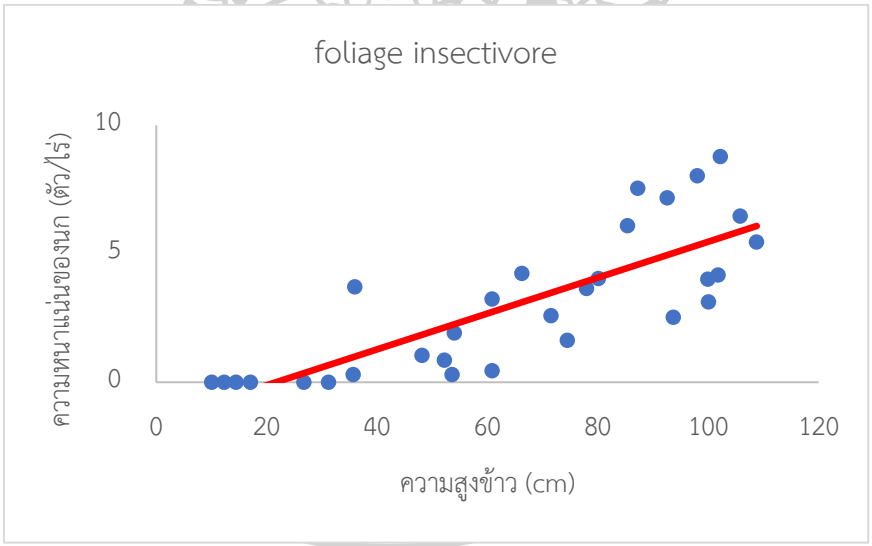
รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground omnivore กับความหนาแน่นของข้าว



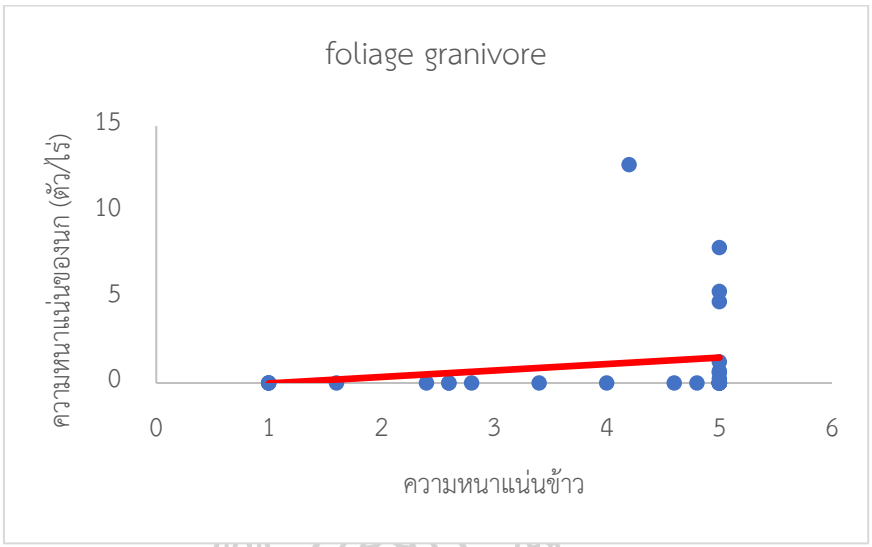
รูปที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground omnivore กับความสูงข้าว



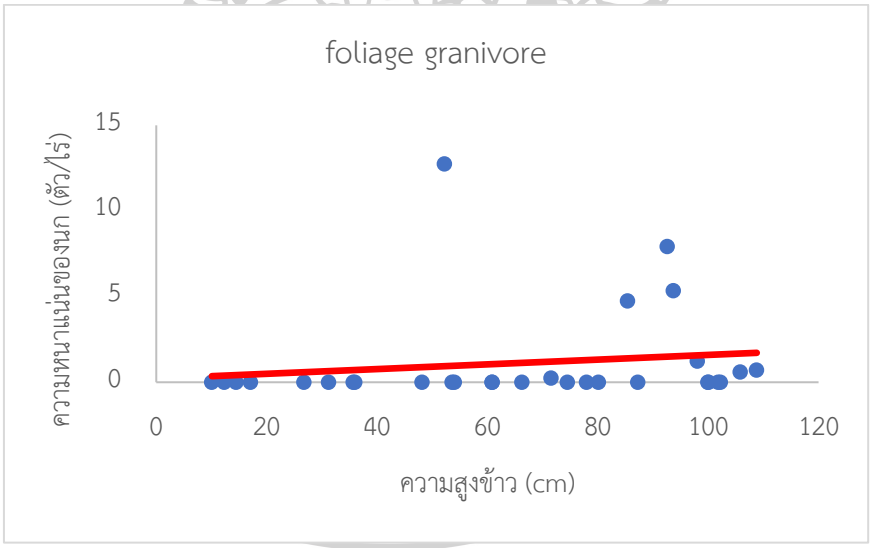
รูปที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage insectivore กับความหนาแน่นข้าว



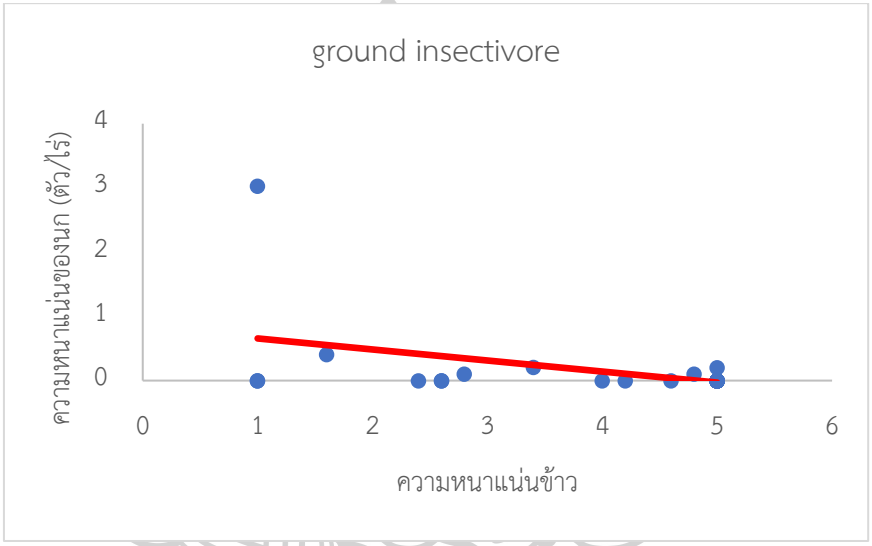
รูปที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage insectivore กับความสูงข้าว



รูปที่ 23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage granivore กับความหนาแน่นข้าว



รูปที่ 24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของนกกลุ่ม foliage granivore กับความสูงข้าว



รูปที่ 25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground insectivore กับความหนาแน่นของข้าว

4.4.2 ช่วงพักการปลูก

4.4.2.1 ความหลากหลายของนกช่วงพักการปลูก

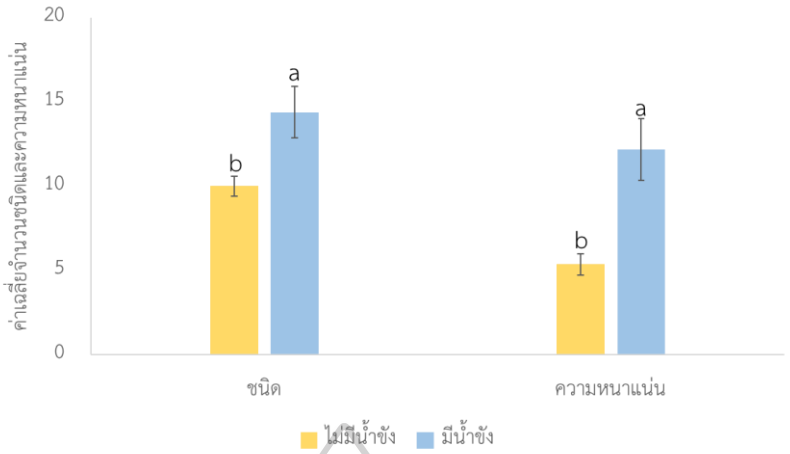
เลือกพื้นที่ช่วงพักนา 2 พื้นที่ได้แก่ ต.นาพันสาม และ ต.หาดเจ้าสำราญ เนื่องจากทั้ง 2 พื้นที่มีระยะช่วงพักนาใกล้เคียงกัน คือตั้งแต่ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 ถึงเดือนกันยายน 2562 ผลการสำรวจนกในช่วงเวลาดังกล่าวพบว่า ที่ ต.นาพันสาม พบนกทั้งหมด 721 ตัว จำแนกได้ 35 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 3 ชนิด ความหนาแน่นของนกเฉลี่ย 4.28±1.79 ตัว/ไร่/ครั้ง ค่าเฉลี่ยของดัชนีแชนนอนวีเนอร์เท่ากับ 1.84±0.39 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.80±0.10 ส่วนที่ โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกที่มากที่สุด 5 ชนิดแรก ได้แก่ นกแอ่นกินรัง นกแอ่นทุ่งใหญ่ นกแซงแซวหางปลา นกเด้าดินทุ่งเล็ก และนกยางควาย ส่วนที่ ต.หาดเจ้าสำราญ พบนกทั้งหมด 1,625 ตัว จำแนกได้ 50 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 4 ชนิด ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกเท่ากับ 9.42±5.28 ตัว/ไร่/ครั้ง ค่าเฉลี่ยของดัชนีแชนนอนวีเนอร์เท่ากับ 1.82±0.34 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.75±0.10 โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกที่มากที่สุด 5 ชนิดแรกได้แก่ นกแอ่นกินรัง นกตีนเทียน นกแอ่นทุ่งใหญ่ นกเด้าดินทุ่งเล็ก และนกนางแอ่นบ้าน ขณะที่ร้อยละความคล้ายคลึงระหว่าง 2 พื้นที่นี้เท่ากับ 68.75%

4.4.2.2 การเปรียบเทียบระหว่างลักษณะพื้นที่ในช่วงพักนา

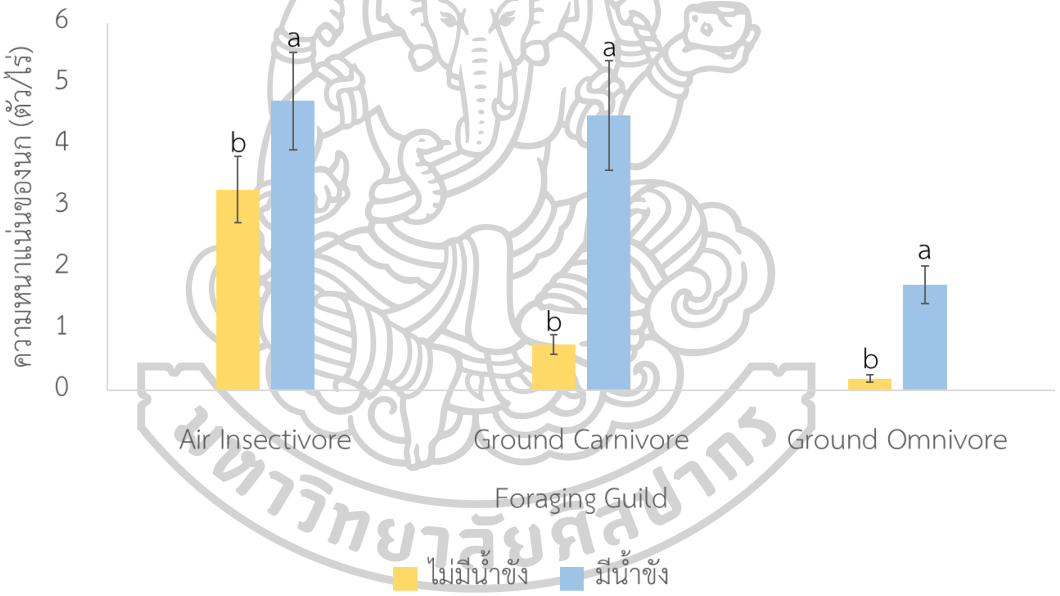
เนื่องจากช่วงพักการปลูกมีลักษณะพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยส่วนมากจะมีลักษณะที่ไม่มีน้ำขังในพื้นที่ แต่จะมีน้ำขังบางช่วงเวลาเท่านั้น ผู้วิจัยสังเกตว่าน้ำเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกบางกลุ่ม จึงจำแนกลักษณะพื้นที่เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ช่วงที่มีน้ำขัง และ ช่วงที่ไม่มีน้ำขัง จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอ ความหนาแน่น ความจำนวนชนิด พบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดและค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างลักษณะพื้นที่ โดยที่ ในพื้นที่ที่มีน้ำขังมีค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดเท่ากับ 14.38 ±1.52 ชนิด ซึ่งมากกว่าในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขังเท่ากับ 10.00 ±0.58 ชนิด (X^2=6.966, p<0.01) เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกในพื้นที่ที่มีน้ำขังมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดเท่ากับ 12.17 ±1.83 ตัว/ไร่/ครั้ง ซึ่งมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขังที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.73 ±0.63 ตัว/ไร่/ครั้ง (X^2=10.010, p<0.01) ที่แสดงดังรูปที่ 26

ขณะที่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกแต่ละกลุ่มตามรูปแบบการหาอาหารระหว่างลักษณะพื้นที่ พบว่ามีทั้งหมด 3 กลุ่ม ที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกที่พื้นที่ที่มีน้ำขังมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขัง ได้แก่ กลุ่ม ground carnivore (X^2=16.095, p<0.01) ground omnivore (X^2=12.700, p<0.01) และ air insectivore (X^2=5.140, p<0.024) โดย ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกในกลุ่ม ground carnivore ในพื้นที่ที่มีน้ำขังเท่ากับ 4.49±0.89 ตัว/ไร่/ครั้ง และเท่ากับ 0.75±0.16 ตัว/ไร่/ครั้ง ในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขัง ขณะที่ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกในกลุ่ม ground omnivore ในพื้นที่ที่มีน้ำขังเท่ากับ 1.72±0.31 ตัว/ไร่/ครั้ง และเท่ากับ 0.19±0.06 ตัว/ไร่/ครั้ง ในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขัง และค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกในกลุ่ม air insectivore ในพื้นที่ที่มีน้ำขังเท่ากับ 4.72±0.80 ตัว/ไร่/ครั้ง และเท่ากับ 3.27±0.54 ตัว/ไร่/ครั้ง ในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขัง นอกจากนี้ในนกกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กลุ่ม ground insectivore, ground granivore, foliage insectivore, foliage granivore, foliage omnivore และ raptor ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกระหว่างลักษณะพื้นที่ในช่วงพักการปลูก โดยรูปที่ 27 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกแต่ละกลุ่มที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างลักษณะพื้นที่ในช่วงพักการปลูก

มหาวิทยาลัยศิลปากร



รูปที่ 26 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดและความหนาแน่นระหว่างลักษณะพื้นที่ในช่วงพักการปลูก

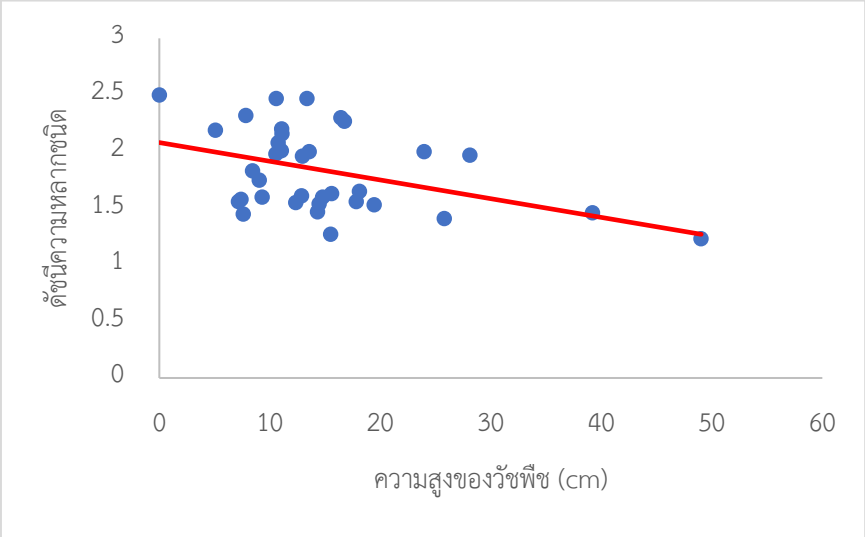


รูปที่ 27 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหารระหว่างลักษณะพื้นที่ในช่วงพักการปลูก

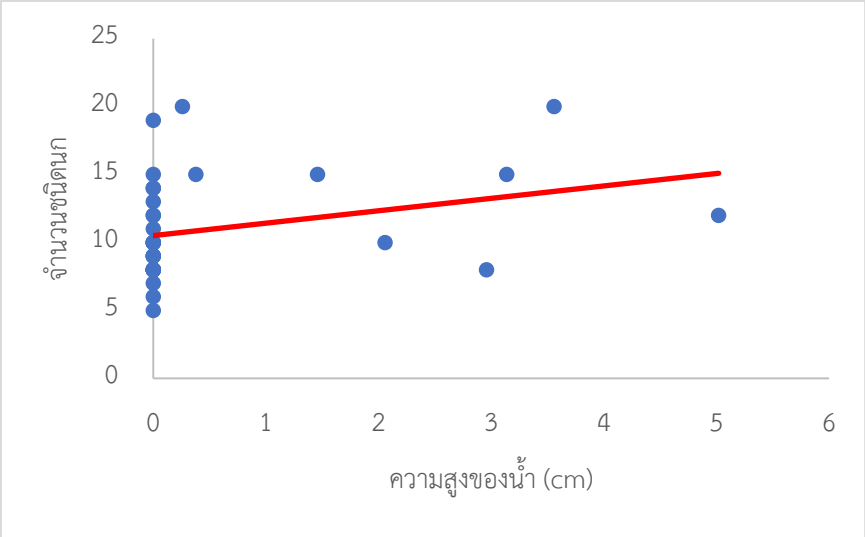
4.4.2.3 การวิเคราะห์กับปัจจัยช่วงพักการปลูก

ค่าดัชนีความหลากชนิดมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความสูงของวัชพืช (r=-0.353, p=0.037) จำนวนชนิดของนกทั้งหมดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับความสูงของน้ำ (r=0.435, p<0.01) เช่นเดียวกับความหนาแน่นของนกทั้งหมดที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทั้งความสูงของระดับน้ำ (r=0.526, p<0.01) และความหนาแน่นของวัชพืช (r=0.373, p=0.027) ขณะที่เมื่อแยกวิเคราะห์ความหนาแน่นของนกแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหารพบว่า ความหนาแน่นของนกในกลุ่ม ground carnivore มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับความสูงของน้ำ (r=0.669, p<0.01) และความหนาแน่นของวัชพืช (r=0.426, p=0.011) กลุ่ม ground omnivore มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับความสูงของน้ำ (r=0.599, p<0.01) เช่นเดียวกับนกในกลุ่ม air insectivore (r=0.370, p=0.029) นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาแน่นของนกในกลุ่ม ground insectivore มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับทั้งจำนวนแมลงในแปลงสุ่ม (r=0.447, p<0.01) และความหนาแน่นของวัชพืช (r=0.399, p=0.018) โดยภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางนิเวศวิทยาในช่วงพักการปลูกและความหนาแน่นของนกในแต่ละกลุ่มรูปแบบการหาอาหารที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงดังรูปที่ 28-37 ขณะที่นกในกลุ่มรูปแบบการหาอาหารอื่นๆ ได้แก่ กลุ่ม foliage insectivore, foliage granivore, foliage omnivore, ground granivore และ raptor ไม่พบความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา

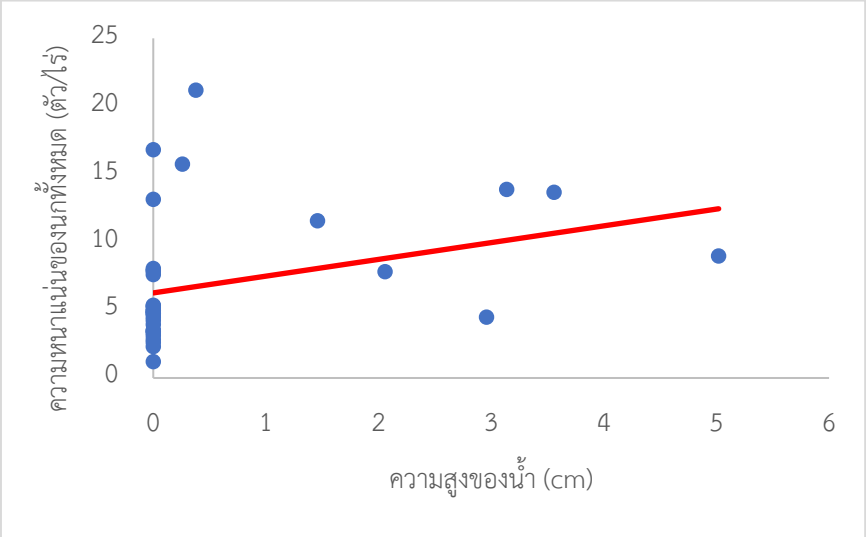
มหาวิทยาลัยศิลปากร



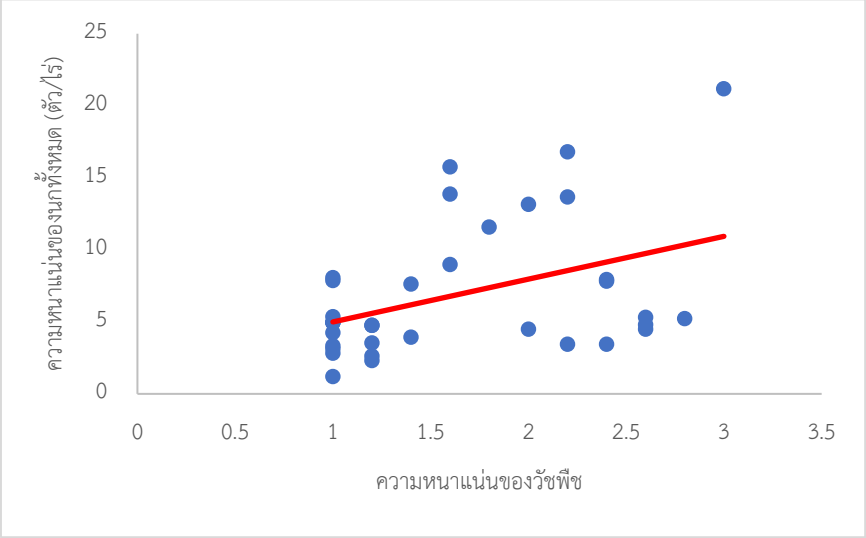
รูปที่ 28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากชนิดกับความสูงของวัชพืช



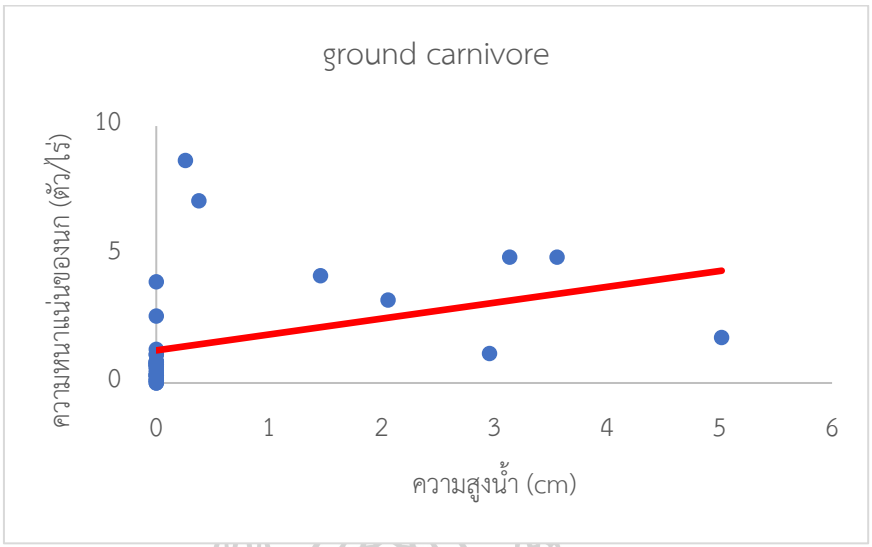
รูปที่ 29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความสูงของน้ำ



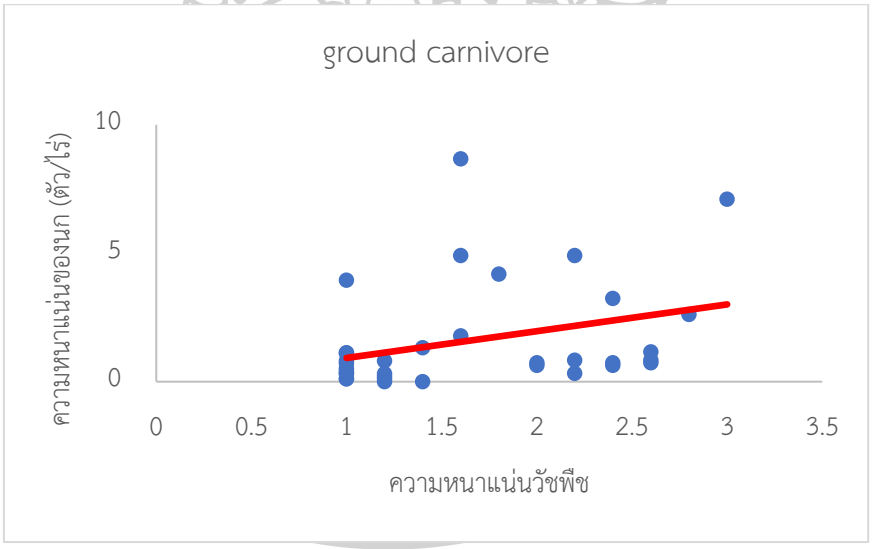
รูปที่ 30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดกับความสูงของน้ำ



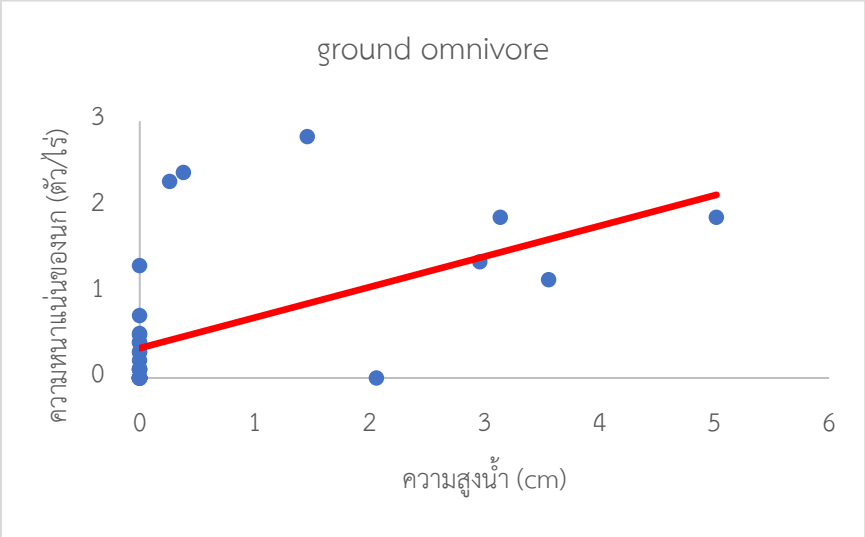
รูปที่ 31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดกับความหนาแน่นของวัชพืช



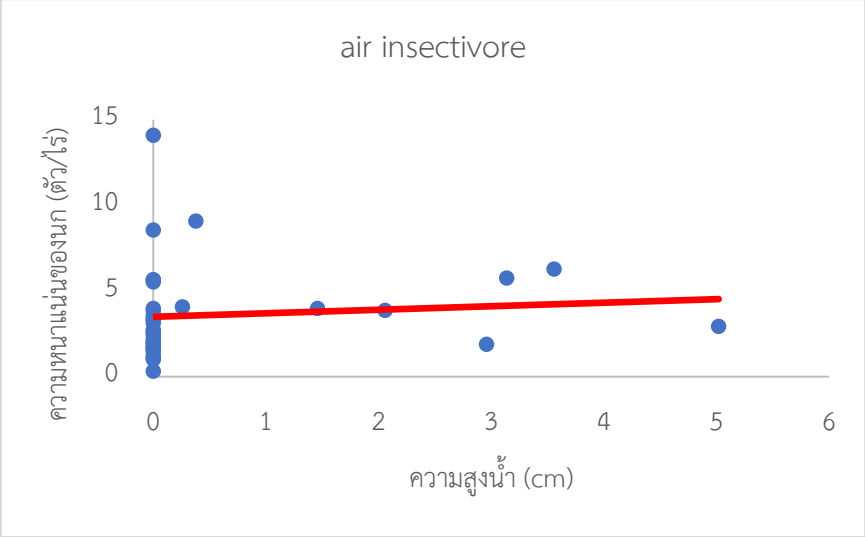
รูปที่ 32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground carnivore กับความสูงน้ำ



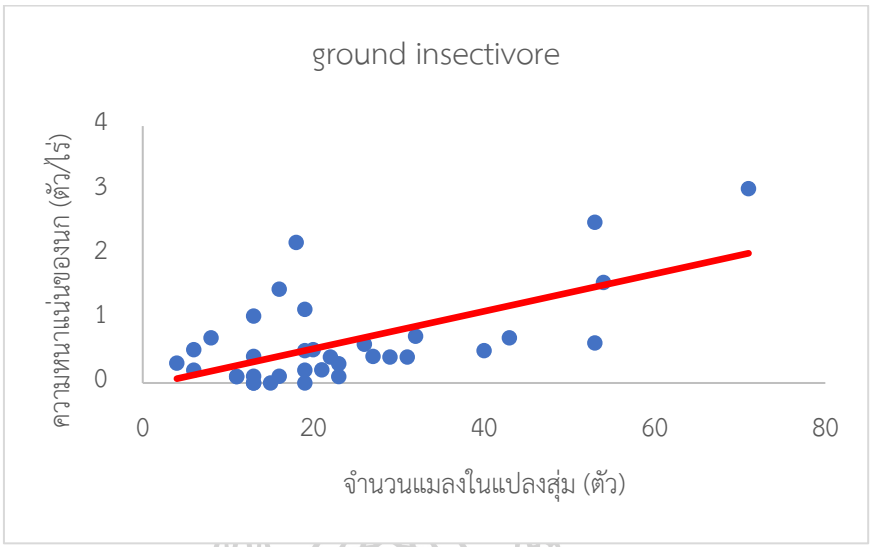
รูปที่ 33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground carnivore กับความหนาแน่นของวัชพืช



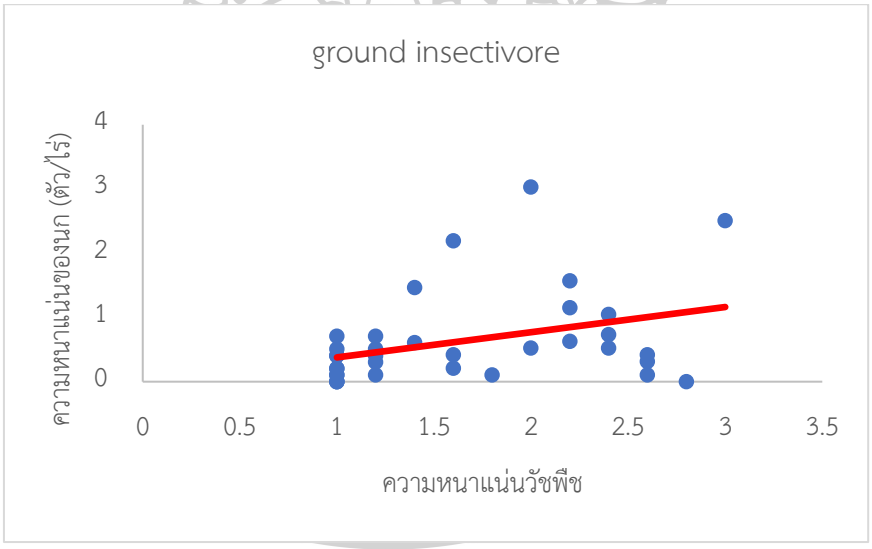
รูปที่ 34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground omnivore กับความสูงน้ำ



รูปที่ 35 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม air insectivore กับความสูงน้ำ



รูปที่ 36 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground insectivore กับจำนวนแมลงในแปลงสุ่ม



รูปที่ 37 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกกลุ่ม ground insectivore กับความหนาแน่นวัชพืช

4.4.3 ช่วงเตรียมดินก่อนเริ่มเพาะปลูก

ในระยะเตรียมดินก่อนเริ่มเพาะปลูก ผู้วิจัยกำหนดให้รวมทั้งระยะหลังไถและระยะหลังคราด จากทั้ง 4 พื้นที่ พบระยะไถดิน ในการศึกษาครั้งนี้พบระยะหลังไถทั้งหมด 4 ครั้ง จาก 4 สถานที่ ได้แก่ ต.นาพันสาม (ต้นเดือนตุลาคม) ต.หาดเจ้าสำราญ ครั้งที่ (ปลายเดือนตุลาคม) ต.สำมะโรง (ปลายเดือนสิงหาคม) และ ต.นาวุ้ง (ต้นเดือนตุลาคม) ระยะหลังคราดทั้งหมด 2 ครั้ง ตั้งแต่ต้นเดือนกันยายนถึงปลายเดือนกันยายน โดยระยะหลังคราดพบที่ ต.สำมะโรงเท่านั้น

ระยะเตรียมดินพบนกทั้งหมด 29 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 2 ชนิด จำนวน 919 ตัว โดยค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดเท่ากับ 13.17±0.95 ชนิด ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดเท่ากับ 18.39±2.74 ตัว/ไร่/ครั้ง ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดเท่ากับ 1.79±0.12 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.70±0.04 (ค่าจำนวนชนิด ความหนาแน่น และค่าดัชนี ของแต่ละครั้งแสดงดังตารางที่ 7) ซึ่งนกที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมากที่สุด 5 ชนิด ได้แก่ นกตีนเทียน นกแอ่นกินรัง นกชายเลนน้ำจืด นกนางนวลแกลบเคราขาว และนกยางควาย

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนชนิด จำนวนตัว ความหนาแน่น ดัชนีความหลากชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอของนกทั้งหมดในช่วงเตรียมดินก่อนเริ่มเพาะปลูก

	ระยะหลังไถ				ระยะหลังคราด	
	PL(18)	HC (19)	SR (15)	NW (18)	SR (16)	SR (17)
จำนวนชนิด (ชนิด)	13	13	14	10	17	12
จำนวนตัว (ตัว)	179	133	246	131	143	87
ความหนาแน่น (ตัว/ไร่)	18.08	13.89	30.43	19.46	17.69	10.76
ดัชนีความหลากชนิด	1.69	1.48	1.73	1.69	2.38	1.74
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.66	0.58	0.66	0.77	0.84	0.70

กำหนดให้: PL (18): = ต.นาพันสาม ครั้งที่ 18, HC (19) = ต.หาดเจ้าสำราญ ครั้งที่ 19, SR(15) = ต.สำมะโรง ครั้งที่ 15, SR(16) = ต.สำมะโรง ครั้งที่ 16, SR(17) = ต.สำมะโรง ครั้งที่ 17, NW(18) = ต.นาวุ้ง ครั้งที่ 18

4.4.4. ช่วงหลังเก็บเกี่ยว

เนื่องจากแต่ละพื้นที่จะมีการจัดการช่วงหลังเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ที่ ต.นาพันสาม ต.หาดเจ้าสำราญ และ ต.นาวุ้ง เกษตรกรจะไม่รีบจัดการพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวในทันที เพราะทั้ง 3 พื้นที่ประสบปัญหาเรื่องน้ำที่ไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก ทำให้ระยะหลังเก็บเกี่ยวมีสภาพพื้นที่เป็นตอซัง และฟางข้าวที่ตกหล่นหลังเก็บเกี่ยวจำนวนมากปกคลุมพื้นที่เพาะปลูกทั่วบริเวณ แตกต่างกับที่ ต.สำมะโรง ที่มีน้ำเพียงพอต่อการเพาะปลูกตลอดทั้งปี เกษตรกรจะจัดการพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวในทันทีเพื่อเตรียมสำหรับการเพาะปลูกฤดูกาลถัดไป โดยฟางข้าวที่ตกหล่นจะถูกอัดและเก็บออกจากพื้นที่แล้ว ตอซังข้าวถูกเผา รวมถึงมีการสูบน้ำเข้ามาในพื้นที่เพื่อเตรียมไถต่อไป จึงจำแนกช่วงหลังเก็บเกี่ยวเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะหลังเก็บเกี่ยว (แห้ง) ได้แก่ ช่วงหลังเก็บเกี่ยวที่ ต.นาพันสาม ต.หาดเจ้าสำราญ และ ต.นาวุ้ง โดยระยะนี้ของทั้ง 3 พื้นที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกันในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ส่วนที่ ต.สำมะโรง จะเป็นระยะหลังเก็บเกี่ยว (น้ำ) ซึ่งมีระยะนี้ 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงต้นปีในเดือนสิงหาคม และช่วงปลายปีในเดือนมกราคม

ระยะหลังเก็บเกี่ยว (แห้ง) พบนกทั้งหมด 19 ชนิด จำนวน 118 ตัว ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดเท่ากับ 10±0.58 ชนิด/ครั้ง ความหนาแน่นของนกทั้งหมดเท่ากับ 4.41±0.63 ตัว/ไร่/ครั้ง ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดเท่ากับ 1.89±0.21 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.82±0.09 นกที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมากที่สุด 5 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นกินรัง นกยอดข้าวหางแพนลาย นกนางแอ่นบ้าน นกยางควาย และนกเด้าดินทุ่งเล็ก ส่วนระยะหลังเก็บเกี่ยว (น้ำ) พบนกทั้งหมด 20 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 2 ชนิด จำนวน 347 ตัว ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดเท่ากับ 15±1 ชนิด/ครั้ง ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดเท่ากับ 21.46±11.57 ตัว/ไร่/ครั้ง ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดเท่ากับ 2.20±0.23 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.81±0.10 นกที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมากที่สุด 5 ชนิด ได้แก่ นกชายเลนน้ำจืด นกสตั๊นท์นิ้วยาว นกเด้าลมเหลือง นกแอ่นกินรัง และนกตีนเทียน โดยจำนวนชนิด จำนวนตัว ความหนาแน่น ค่าดัชนี แต่ละครั้งที่สำรวจแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนชนิด จำนวนตัว ความหนาแน่น ดัชนีความหลากชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอของนกทั้งหมดในช่วงหลังเก็บเกี่ยว

	หลังเก็บเกี่ยว (แห้ง)			หลังเก็บเกี่ยว (น้ำ)	
	PL	HC	NW	SR1	SR 2
จำนวนชนิด (ชนิด)	11	10	9	14	16
จำนวนตัว (ตัว)	40	54	24	80	267
ความหนาแน่น (ตัว/ไร่)	4.04	5.64	3.56	9.90	33.03
ดัชนีความหลากชนิด	2.17	1.48	2.02	2.42	1.97
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.91	0.64	0.92	0.92	0.71

กำหนดให้: PL = ต.นาพันสาม, HC = ต.หาดเจ้าสำราญ, NW = ต.นาวุ้ง, SR1 = ต.สำมะโรง (ช่วงต้นปี), SR2 = ต.สำมะโรง (ช่วงปลายปี)

4.4.5 ช่วงไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา

ที่ ต.นาวุ้ง มีช่วงเวลาที่เกษตรกรเริ่มปลูกข้าวไปแล้ว แต่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ เกษตรกรจึงปล่อยต้นข้าวเจริญเติบโตตามสภาพแวดล้อมปกติ โดยที่ไม่เข้าไปจัดการและดูแลต้นข้าวในช่วงเวลาดังกล่าว จึงกำหนดให้ระยะนี้เป็นช่วงที่ไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา เริ่มตั้งแต่ช่วงต้นเดือนเมษายนจนถึงปลายเดือนกันยายน ในระยะนี้พบนกทั้งหมด 29 ชนิด ไม่สามารถระบุถึงระดับชนิดได้ 1 ชนิด จำนวน 712 ตัว ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดเท่ากับ 10.85±0.73 ชนิด/ครั้ง ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของนกทั้งหมดเท่ากับ 8.14±0.95 ตัว/ไร่/ครั้ง ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดเท่ากับ 1.92±0.06 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.82±0.02 นกที่มีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมากที่สุด 5 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นกินรัง นกแอ่นตาล นกกระจอกตาล นกยอดข้าวหางแพนลาย และนกเอี้ยงหงอน โดยจำนวนชนิด ความหนาแน่น และค่าดัชนีแต่ละครั้งแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนชนิด จำนวนตัว ความหนาแน่น ดัชนีความหลากชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอของนกในแต่ละครั้งในช่วงไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา

ครั้งที่	เดือน	จำนวนชนิด	จำนวน	ความหนาแน่น	ดัชนีความหลากชนิด	ดัชนีความสม่ำเสมอ
1	เมษายน	14	97	14.41	1.72	0.65
2	เมษายน	13	41	6.09	2.32	0.90
3	พฤษภาคม	12	43	6.39	2.19	0.88
4	พฤษภาคม	11	50	7.43	1.90	0.79
5	มิถุนายน	12	84	12.48	1.81	0.73
6	มิถุนายน	10	53	7.88	1.92	0.83
7	มิถุนายน	16	64	9.51	2.20	0.79
8	กรกฎาคม	9	43	6.39	1.79	0.82
9	กรกฎาคม	8	23	3.42	1.88	0.91
10	สิงหาคม	9	91	13.52	1.71	0.78
11	สิงหาคม	8	53	7.88	1.98	0.95
12	กันยายน	7	31	4.61	1.57	0.81
13	กันยายน	12	39	5.79	2.00	0.80

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 ความหลากหลายของนก

ตลอดช่วงระยะประมาณ 1 ปี ที่ศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าว อ.เมือง จ.เพชรบุรี พบนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 80 ชนิด ดัชนีความหลากชนิดของแต่ละสถานที่มีค่าระหว่าง 1.76±0.06 ถึง 1.83±0.04 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้านี้ในประเทศไทย และมาเลเซีย พบว่ามีจำนวนชนิดนกไม่ต่างกันมากนัก โดยที่นาข้าว จ.พิษณุโลก พบนกทั้งหมด 87 ชนิด ขณะที่นาข้าว รัฐเกดะห์ ประเทศมาเลเซีย พบนกทั้งหมด 67 ชนิด พบว่าในการศึกษานี้มีค่าดัชนีความหลากชนิดน้อยกว่าที่พิษณุโลก (2.27-3.17) และ ประเทศมาเลเซีย (2.154-3.321) (Munira et al., 2014; สมบูรณ์ คำเตจา, 2551) อาจเป็นไปได้ว่ามีวิธีการศึกษาที่แตกต่างกัน เนื่องจากการศึกษาอื่นๆ ใช้วิธีการกำหนดจุด (Point transect) ในการสำรวจนก และไม่ได้กำหนดขอบเขตในการบันทึกนกที่พบ แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะบันทึกเฉพาะนกที่เข้ามาในขอบเขตที่กำหนดไว้เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามทุกการศึกษาจะมีกลุ่มนกที่โดดเด่นคล้ายกันคือนกในวงศ์ Ardeidae ที่จะมีจำนวนมากเป็นลำดับต้นๆ ในนาข้าว คาดว่านกในวงศ์นี้กินอาหารได้หลากหลายในนาข้าว เช่น กุ้ง กบ ปลา และแมลง เป็นต้น (Lane & Fujioka, 1998) นอกจากนี้ยังพบว่าในการศึกษาครั้งนี้พบนกแอ่นกินรังมากในทุกพื้นที่สำรวจ แต่กลับไม่มีรายงานการพบนกชนิดนี้ในการศึกษาอื่น อาจเพราะเป็นนกที่มีถิ่นอาศัยอยู่บริเวณตามแนวชายฝั่งทะเล รวมถึงมีการสร้างคอนโดนกแอ่นเพื่อเลี้ยงเชิงพาณิชย์บริเวณใกล้เคียงพื้นที่ศึกษา จึงพบกลุ่มนกแอ่นกินรังได้มากในการศึกษาครั้งนี้

จากการศึกษาในครั้งนี้พบนกที่มีสถานะใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened) ที่กำหนดโดย IUCN (2021a) ทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ นกกระจาบทอง และนกกาบบัว ยังมีนกอีก 5 ชนิด ที่มีสถานะใกล้ถูกคุกคาม (Near Threatened) ที่กำหนดโดยสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม (ONEP) ได้แก่ นกอีลุ้ม นกนางนวลแกลบเล็ก นกกาบบัว เหยี่ยวขาว และนกจาบฝนเสียงสวรรค์ โดยนกกระจาบทอง เป็นนกที่มีประชากรลดลงอย่างต่อเนื่องในระดับของประชากรทั่วโลก เนื่องจากการลดลงของพื้นที่อยู่อาศัยประเภทพื้นที่ชุ่มน้ำและพื้นที่เกษตร (IUCN, 2021a) และการจับนกกระจาบทองเพื่อไปปล่อยตามความเชื่อทางศาสนา (Gilbert, Sokha, Joyner, Thomson, & Poole, 2012) ขณะที่นกกาบบัวเป็นนกน้ำขนาดใหญ่ที่มีประชากรลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสาเหตุหลักคือการลดลงของพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่หากิน ได้แก่ พื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ แหล่งน้ำจืด นาเกลือ หาดเลน และนาข้าว (IUCN, 2021b) ดังนั้นนาข้าวจึงเป็นพื้นที่สำคัญต่อการอนุรักษ์นกหลายชนิดที่มี

แนวโน้มลดลงทั้งในประเทศไทยและระดับโลก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำเข้าใจในเชิงลึกถึงการเข้ามาใช้ประโยชน์ในนาข้าวของนกเหล่านี้

5.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายของนก

5.2.1 ช่วงเพาะปลูก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความสูงและความหนาแน่นของต้นข้าว เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกแต่ละกลุ่มทั้งในทิศทางบวกและลบ เมื่อจำแนกนกตามกลุ่มรูปแบบการหาอาหารแสดงให้เห็นว่านกในกลุ่ม ground carnivore, ground omnivore และ ground insectivore จะพบมากเมื่อข้าวระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น จะพบได้น้อยลงเมื่อเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ดตามลำดับ โดยปัจจัยที่ส่งผลคือความสูงและความหนาแน่นของต้นข้าว กล่าวคือเมื่อต้นข้าวเริ่มสูงและมีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น จะพบนกกลุ่มนี้เข้ามาในนาข้าวได้น้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Nam et al. (2015) ที่พบกลุ่มนกยางมากในนาข้าวช่วงแรกที่มีความหนาแน่นของต้นข้าวน้อย ซึ่งจากการศึกษาพฤติกรรมการหาอาหารของนกยางโทนน้อย ในนาข้าวประเทศญี่ปุ่น พบว่า นกยางโทนน้อยมีพฤติกรรมการเดินหากินในพื้นที่เพาะปลูกในช่วงแรก จากนั้นเมื่อต้นข้าวสูงมากขึ้นเป็นอุปสรรคต่อการเดินล่าเหยื่อที่อยู่บนพื้น จึงพบนกยางโทนน้อยหากินในนาข้าวน้อยลง แต่นกจะเปลี่ยนวิธีการหากินโดยการไปยืนอยู่บนคันนาแล้วล่าเหยื่อที่อยู่ในพื้นที่เพาะปลูกที่มีตำแหน่งอยู่ติดกับคันนาแทน (Sato & Maruyama, 1996)

ขณะที่นกในกลุ่ม foliage insectivore ที่จะพบน้อยในช่วงเริ่มต้นของการทำนาและพบได้มากขึ้นในนาข้าวระยะสืบพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด โดยความสูงและความหนาแน่นของต้นข้าวที่เพิ่มมากขึ้นตามระยะของต้นข้าว อาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้นกกลุ่มนี้เข้ามาใช้ประโยชน์ในนาข้าวได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งนกชนิดเด่นของกลุ่ม foliage insectivore ได้แก่ นกยอดข้าวหางแพนลาย และนกพงคิ้วดำ ซึ่งนกยอดข้าวหางแพนลายเป็นนกที่มีพฤติกรรมการหาอาหารได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การหาอาหารด้วยการเดินหรือกระโดดเพื่อหาเหยื่อจำพวกแมลงตามพื้น การหาเหยื่อตามใบของพืชจำพวกหญ้าหรือกก หรืออาจบินจับแมลงในอากาศ โดยพื้นที่อาศัยจะเป็นพงหญ้าที่ไม่สูงมากนัก มักจะมีความสูงเฉลี่ยไม่เกิน 1 เมตร นอกจากนี้ยังมีพฤติกรรมทำรังวางไข่ในทุ่งหญ้า และยังมีรายงานการทำรังของนกยอดข้าวหางแพนลายในนาข้าวที่ประเทศมาเลเซีย (Ryan, 2020) ดังนั้นนาข้าวในระยะที่ความสูงและความหนาแน่นของต้นข้าวเหมาะสม อาจทำให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับ

พื้นที่อาศัยในธรรมชาติ จึงดึงดูดนกยอดข้าวหางแพนลายเข้ามาใช้ประโยชน์ทั้งการหาอาหารและการทำรังวางไข่ในนาข้าว แม้ว่าจะไม่พบการทำรังวางไข่ในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนนกพงคิ้วดำเป็นนกที่มีพฤติกรรมหากินแมลงเป็นอาหารตามพงหญ้าหรือพุ่มไม้ที่มีลักษณะรก และมีพฤติกรรมหลบซ่อนไม่แสดงตัวมากนัก (Dyrcz, 2020) ดังนั้นนาข้าวในระยะสืบพันธุ์และระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ดที่มีต้นข้าวสูงและหนาแน่นมากน่าจะเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเข้ามาพึ่งพาในช่วงฤดูกาลอพยพของนกชนิดนี้ นอกจากนี้ในกลุ่ม foliage granivore เป็นกลุ่มที่พบได้น้อยในช่วงหลังจากหว่านเมล็ด และพบได้มากขึ้นในระยะถัดๆ ไป โดยจะเพิ่มขึ้นสูงสุดในระยะการเจริญเติบโตทางเมล็ด นกในกลุ่มนี้ที่เป็นชนิดเด่น ได้แก่ นกกระจาบธรรมดา นกกระจาบทอง นกกระติ๊ดขี้หมู นกกระติ๊ดแดง และนกกระจอกตาล คาดว่านกกลุ่มกินเมล็ดจะรวมฝูงเข้ามาเพื่อกินข้าวในช่วงที่ข้าวออกรวง ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Sridhara, Subramanyam, and Krishnamoorthy (1983) ในนาข้าว ประเทศอินเดีย ที่พบว่านกในกลุ่ม foliage granivore ได้แก่ นกกระจาบธรรมดา และนกกระติ๊ดหัวขาว จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ระยะที่ข้าวเริ่มออกดอก จนเพิ่มสูงสุดในระยะที่เมล็ดข้าวสุกเต็มที่ จากนั้นจะมีจำนวนลดลงในช่วงหลังการเก็บเกี่ยว

5.2.2 ช่วงพักการปลูก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของนกในช่วงพักการปลูกพบว่าลักษณะพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันส่งผลต่อการใช้ประโยชน์ของนก โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประชากรนกในช่วงนี้ ได้แก่ น้ำ ความหนาแน่นของวัชพืช และจำนวนแมลง ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในช่วงที่มีน้ำขังมากกว่าช่วงที่แห้ง ได้แก่ กลุ่ม ground carnivore และ ground omnivore ซึ่งนกทั้ง 2 กลุ่มนี้ส่วนมากจะประกอบด้วยกลุ่มของนกน้ำเป็นหลัก ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Fujioka, Armacost Jr, Yoshida, and Maeda (2001) ในประเทศญี่ปุ่น ที่พบว่าในพื้นที่พักการปลูกที่มีน้ำท่วมขังจะทำให้พบนกในกลุ่มนกยางและนกน้ำได้มากกว่าพื้นที่พักการปลูกที่ไม่มีน้ำขังและนาข้าวช่วงเพาะปลูก นกที่เป็นวงศ์เด่นในกลุ่ม ground carnivore และ ground omnivore ได้แก่ วงศ์ Recurvirostridae Scolopacidae Ardeidae Ciconiidae และ Anatidae โดยนกในวงศ์ Recurvirostridae และ Scolopacidae จัดเป็นกลุ่มนกชายเลน ซึ่งนกที่พบมากในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นกตีนเทียน นกชายเลนน้ำจืด กลุ่มนกปากซ่อม (*Gallinago* sp.) และกลุ่มนกสติ๊นท์ โดยที่อาหารหลักของนกกลุ่มนี้เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อยู่ในน้ำ หรืออาจเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กที่อยู่ในน้ำเช่นกัน (Pierce & Kirwan, 2020; Van Gils, Wiersma, & Kirwan, 2020a, 2020b) ขณะที่นกในวงศ์ Anatidae พบเพียง 1 ชนิด

คือ เป็ดแดง ซึ่งไม่พบว่ามีพฤติกรรมการกินอาหารในพื้นที่ ส่วนมากจะพบพฤติกรรมนอนหรือยืนในลักษณะพัก เนื่องจากเป็ดแดงมีพฤติกรรมหากินในช่วงเวลากลางคืน โดยจะกินเมล็ดข้าวที่ตกหล่นหรือวัชพืชที่อยู่ในน้ำ (Carboneras & Kirwan, 2020) ซึ่งลักษณะน้ำท่วมขังในช่วงพักการปลูกมีส่วนช่วยดึงดูดให้กลุ่มเป็ด (Waterfowl) เข้ามาได้มากกว่าพื้นที่ไม่มีน้ำ (Bird, Pettygrove, & Eadie, 2000) ขณะที่นกในกลุ่ม ขณะที่กลุ่ม ground insectivore ที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มนกเด้าลมและนกเด้าดิน (วงศ์ Motacillidae) ที่มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับทั้งความหนาแน่นของวัชพืช โดยในช่วงพักการปลูกในการศึกษาครั้งนี้พบว่าช่วงที่วัชพืชขึ้นหนาแน่นที่สุดมีพื้นที่การปกคลุมประมาณ 60% เท่านั้น แตกต่างกับช่วงเพาะปลูกที่จะมีต้นข้าวขึ้นปกคลุมเต็มพื้นที่ในระยะที่ต้นข้าวเติบโต ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ Vanhinsberg and Chamberlain (2001) ที่ระบุว่านก Meadow Pipit (*Anthus pratensis*) จะมีแนวโน้มความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้นตามความหนาแน่นของหญ้าและวัชพืชที่ปกคลุมพื้น โดยจะพบนกได้มากที่สุดในช่วงความหนาแน่นของวัชพืชประมาณ 40-60% นอกจากนี้นกกลุ่มนี้ยังมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนแมลงในแปลงสุ่ม เนื่องจากกลุ่มนกเด้าดินและนกเด้าลมที่มีพฤติกรรมการเดินหากินแมลงบนพื้นดิน ได้แก่ แมลงในอันดับ Coleoptera Hymenoptera Isoptera Hemiptera และ แมงมุม (Tyler, 2020) ซึ่งเหยื่อเหล่านี้เป็นกลุ่มแมลงที่พบได้มากในช่วงเวลาดังกล่าว

ช่วงพักการปลูกยังเป็นช่วงที่มีนกหลายชนิดเข้ามาทำรังวางไข่ โดยในช่วงเวลาการศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ บริเวณนาข้าวข้างเคียงที่ติดกับแปลงนาที่ใช้ศึกษา พบการทำรังวางไข่ของนก 2 ชนิด ได้แก่ นกตีนเทียน และนกนางนวลแกลบเล็ก ยังพบว่ามีนกวัยอ่อนหลายชนิดที่เข้ามาหากินในพื้นที่ ได้แก่ นกตีนเทียน นกนางนวลแกลบเล็ก นกกระแตแต้แว้ด และนกเด้าดินทุ่งเล็ก แม้ว่าจะไม่พบรังของนกแอ่นทุ่งใหญ่ในช่วงเวลาการศึกษา แต่ผู้วิจัยได้พบรังที่ยืนยันได้ว่ามีการทำรังวางไข่ในพื้นที่ช่วงพักนา ต.หาดเจ้าสำราญ หลังจากจบการเก็บข้อมูลภาคสนามแล้ว ซึ่งนกแอ่นทุ่งใหญ่เป็นนกที่อพยพเข้ามาทำรังวางไข่ และมักจะรวมกันทำรังวางไข่เป็นกลุ่มใหญ่ในบริเวณเดียวกัน (Maclean & Kirwan, 2020; Treesucon & Limparungpatthanakij, 2018) แม้ว่าจะพบนกแอ่นทุ่งใหญ่เข้ามาในช่วงพักนาเป็นจำนวนมาก แต่ไม่พบการทำรังในช่วงเวลาศึกษาหรือพบเพียง 1 รังหลังจากจบการศึกษา อาจเป็นไปได้ว่าการทำปศุสัตว์ในพื้นที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการทำรังวางไข่ของนกแอ่นทุ่งใหญ่ในช่วงพักนา เนื่องจากบริเวณพื้นที่ศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ มีการเลี้ยงวัวเป็นฝูงใหญ่มากกว่า 100 ตัว โดยเกษตรกรจะปล่อยวัวออกมาเดินหากินฟางข้าวและตอซังในนาข้าวช่วงพักนาอย่างอิสระ วัวอาจเข้าไปทำลายรังของนกที่เริ่มทำรังวางไข่แล้ว หรืออาจไปรบกวนจนนกเลือกที่จะไม่ทำ

รังวางไข่ในพื้นที่ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Chaiyarat and Eiam-Ampai (2014) ที่พบว่าการปล่อยให้วัวและควายเข้าไปหากินในพื้นที่ทำรังวางไข่ของนกแอ่นทุ่งใหญ่ เป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการประสบความสำเร็จในการทำรังวางไข่ของนกน้อยลง ขณะที่นกนางนวลแกลบเล็กที่มักจะเลือกพื้นที่ทำรังวางไข่ตามแนวชายหาดหรือนาเกลือ โดยจะรวมกลุ่มทำรังในพื้นที่เดียวกันจำนวนมาก (Cheah & Ng, 2008; Yasué, Patterson, & Dearden, 2007) แต่ด้วยตำแหน่งของพื้นที่ศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญไม่ห่างจากทะเลมากนัก นกนางนวลแกลบเล็กจึงใช้พื้นที่ช่วงพักการปลูกเป็นพื้นที่สำหรับทำรังวางไข่และเป็นพื้นที่หากินของนกวัยอ่อนอีกด้วย ดังนั้นพื้นที่ช่วงพักการปลูกที่มีสภาพพื้นที่แตกต่างจากช่วงเพาะปลูกจึงมีความสำคัญต่อการหากิน และทำรังวางไข่ของนกบางชนิด การทำนาโดยไม่มีช่วงพักการปลูกอาจส่งผลทางลบต่อประชากรของนกบางชนิดนั้นได้

5.3 อิทธิพลจากฤดูกาล

ฤดูกาลเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรของนกในนาข้าว เมื่อจำแนมกลุ่มนกตามสถานะตามฤดูกาลพบว่าสัดส่วนของนกแต่ละกลุ่มทีเข้ามาใช้ประโยชน์ในนาข้าวมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา สัดส่วนของกลุ่มนกประจำถิ่น (Resident) จะมีค่าสูงเกือบทุกเดือน โดยเฉพาะระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมที่เป็นช่วงที่มีสัดส่วนของกลุ่มนกประจำถิ่นมากกว่าช่วงเวลาอื่น เนื่องจากยังเป็นช่วงนอกฤดูกาลอพยพฤดูหนาว ขณะที่ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเวลาที่กลุ่มนกอพยพฤดูหนาว (Winter Visitor) กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพฤดูหนาว (Resident or Winter Visitor) และกลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกอพยพฤดูหนาวและนกอยพผ่าน (Winter Visitor or Passage Migrant) มีสัดส่วนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องการศึกษาของ สมบูรณ์ คำเตจา (2551) ที่ศึกษาความหลากหลายของนกในนาข้าว จ.พิษณุโลก ระบุว่าในช่วงเดือนกรกฎาคมจะไม่พบกลุ่มนกอพยพฤดูหนาวเข้ามาในพื้นที่ศึกษา และจะมีแนวโน้มมากขึ้นจนสูงสุดระหว่างช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม แต่มีความแตกต่างตรงที่รายงานที่ จ.พิษณุโลก พบว่าสัดส่วนของนกอพยพฤดูหนาวจะลดลงเรื่อยๆ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกรกฎาคม แต่ในการศึกษาครั้งนี้มีสัดส่วนของนกในแต่ละเดือนที่ไม่แน่นอน ไม่ได้มีแนวโน้มของนกอพยพฤดูหนาวลดลงเรื่อยๆ ในช่วงเดือนเมษายนยังเป็นช่วงที่มีทั้งจำนวน และสัดส่วนของกลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น และนกอพยพฤดูหนาวสูงมากที่สุด จากนั้นจึงเริ่มมีแนวโน้มที่ลดลง อาจเป็นไปได้ว่าเกิดความแตกต่างเนื่องจากการจำแนกกลุ่มนกตามสถานะตามฤดูกาล รวมถึงพื้นที่สำรวจในครั้งนี้มีตำแหน่งใกล้กับแนวชายฝั่งทะเลและนาเกลือ จ.เพชรบุรี ซึ่งจัดอยู่ในเขตชายฝั่งของอ่าวไทยตอนใน ที่เป็นแหล่งอพยพของนกชายเลนตลอดช่วงฤดูหนาว (PHILIP D Round, 2006; Sripanomyom, Round, Savini, Trisurat, & Gale, 2011) จึงมีความเป็นไปได้ที่นกชายเลนเหล่านี้

จะเข้ามาพึ่งพานาข้าวในช่วงเวลาดังกล่าว จึงทำให้พบนกอพยพได้มากกว่านาข้าว จ.พิษณุโลก ในช่วงหนึ่งของการสำรวจผู้วิจัยพบนกปากแอ่นหางดำ (*Limosa limosa*) ซึ่งเป็นนกอพยพฤดูหนาวมากกว่า 250 ตัว รวมถึงนกน้ำอพยพอีกหลายชนิด เข้ามาหากินในนาข้าวระยะเตรียมพื้นที่ก่อนเริ่มเพาะปลูก ที่ ต.นาพันสาม เมื่อเดือนกันยายน 2561 เช่นเดียวกับการศึกษาของ Masero et al. (2011) พบว่านกปากแอ่นหางดำใช้นาข้าวในประเทศสเปนเป็นพื้นที่หากินในช่วงฤดูอพยพเช่นกัน

กลุ่มนกที่อพยพเข้ามาทำรังวางไข่ (Breeding Visitor) ในการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 1 ชนิด ได้แก่ นกแอ่นทุ่งใหญ่ ซึ่งจะเริ่มพบได้ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ จากนั้นจะเพิ่มขึ้นจนสูงสุดในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม และจะเริ่มลดลง จนพบนกแอ่นทุ่งใหญ่ครั้งสุดท้ายในเดือนกันยายน จากรายงานก่อนหน้าระบุว่านกแอ่นทุ่งใหญ่เป็นนกที่จะอพยพเพื่อเข้ามาทำรังวางไข่ตั้งแต่ช่วงเดือนมกราคมจนถึงเดือนมิถุนายน (Philip David Round, 2008) ในขณะที่กลุ่มนกที่อาจเป็นไปได้ทั้งนกประจำถิ่น นกอพยพฤดูหนาว และนกอพยพมาทำรังวางไข่ (Resident or Winter Visitor or Breeding Visitor) มีเพียง 1 ชนิด ได้แก่ นกจาบคาหัวเขียว ซึ่งพบได้ในพื้นที่ศึกษาตลอดเกือบทุกช่วงเวลา แต่มีรูปแบบการเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามช่วงเวลาไม่ชัดเจน จึงแสดงให้เห็นว่านาข้าวเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกหลากหลายกลุ่ม ทั้งเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของกลุ่มนกประจำถิ่นตลอดทั้งปี เป็นแหล่งทำรังวางไข่ของนกอพยพเพื่อมาทำรังวางไข่ และเป็นพื้นที่อพยพของนกในช่วงนอกฤดูกาลผสมพันธุ์ที่ทั้งกลุ่มนกอพยพฤดูหนาวและกลุ่มนกอพยพผ่าน ดังนั้นนาข้าวจึงเป็นพื้นที่รองรับกลุ่มนกอพยพทดแทนการหายไปของพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ (Masero et al., 2011)

5.4 ปัญหาของนกในนาข้าว และความเสี่ยงที่นกจะได้รับ

จากการศึกษาครั้งนี้ทั้งจากการสำรวจนกในพื้นที่และการสอบถามข้อมูลจากเกษตรกร พบว่านกหลายชนิดสร้างปัญหาให้กับเกษตรกร กลุ่มนกที่เข้ามากินเมล็ดตั้งแต่ช่วงหว่าน ได้แก่ นกเขาไฟ นกเขาชวา และนกพิราบป่า ที่จะรวมฝูงมากินเมล็ดข้าวในช่วงเวลากลางวัน ขณะที่ในช่วงที่ต้นข้าวออกรวงกลุ่มที่จะเข้ามา ได้แก่ กลุ่มนกกระจาบ กลุ่มนกกระจอก และ กลุ่มนกกระติ๊ด ซึ่งกลุ่มนกเหล่านี้มีพฤติกรรมหากินเป็นฝูงใหญ่ บางครั้งในฝูงอาจมีการรวมกลุ่มของนกมากกว่า 1 ชนิด หากมีฝนตกและมีลมแรงในช่วงที่ข้าวออกรวง อาจทำให้ต้นข้าวล้ม กลุ่มนกเขาและนกพิราบอาจเข้ามาในช่วงนี้ได้โดยเหยียบต้นข้าวที่ล้มนอนอยู่ที่พื้นเพื่อกินเมล็ดข้าว เช่นเดียวกับการศึกษา Cummings, Shwiff, and Tupper (2005) ที่พบว่ากลุ่มนกกินเมล็ดจะเข้ามาในพื้นที่เพาะปลูกช่วงที่เพิ่งเริ่มปลูกข้าวและช่วงที่ข้าวออกรวง ซึ่งปัญหาของนกกินเมล็ดที่ถูกจัดว่าเป็นศัตรูข้าวเป็นปัญหาและส่งผลกระทบถึงเศรษฐกิจในภาพรวม (Cummings et al., 2005; De Mey, Demont, & Diagne, 2012) จากการศึกษาของ De Mey et al. (2012) ที่ศึกษาผลกระทบของกลุ่มนกกินเมล็ดในนาข้าว ประเทศ

เซเนกัล พบว่านกที่เป็นศัตรูข้าวชนิดหลักคือ นก Red-billed Quelea (*Quelea quelea*) ซึ่งนกกลุ่มนี้ทำให้ผลผลิตของเกษตรกรลดลงถึง 13.2% ส่งอาจทำให้สูญเสียรายได้รวมทั้งประเทศเป็นมูลค่า 7.1 ล้านยูโรต่อปี

จากการให้ข้อมูลของเกษตรกรระบุว่ากลุ่มของเป็ดแดงจะรวมฝูงขนาดใหญ่หลายร้อยตัวในช่วงเวลากลางคืน เพื่อกินเมล็ดข้าวในแปลงนาที่เพิ่งเริ่มหว่านในช่วงแรก นอกจากนี้กลุ่มนกน้ำขนาดใหญ่ เช่น นกปากห่าง กลุ่มนกยาง และกลุ่มนกชายเลน เป็นต้น ที่แม้ว่าจะมีพฤติกรรมกินกลุ่มสัตว์ที่อยู่ตามพื้นโดยไม่ได้กินเมล็ดที่หว่านเป็นหลัก แต่การเดินเหยียบย่ำบนเมล็ดข้าวทำให้เมล็ดข้าวจมใต้ดินและทำให้เมล็ดงอกได้น้อยลง (Tourenq et al., 2001) นอกจากนี้นกน้ำขนาดใหญ่อาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตได้มากกว่านี้ อย่างเช่นการศึกษาของ Borad, Mukherjee, and Parasharya (2001) ที่พบว่านกกระเรียนที่เข้ามาหากินในนาข้าวที่ประเทศอินเดีย จะเข้ามาใช้ประโยชน์จากนาข้าวในระยะเพาะปลูก โดยพบการเหยียบย่ำต้นข้าว กินเมล็ดข้าว และถอนต้นข้าวออกบริเวณที่เตรียมจะทำรัง ส่งผลกระทบต่อผลผลิตของเกษตรกร จึงเป็นสาเหตุให้เกิดความขัดแย้งระหว่างนกกับเกษตรกรในพื้นที่ แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ เกษตรกรในพื้นที่มีวิธีการป้องกันนกที่จะเข้ามาทำลายผลผลิต ดังนี้

1. ทำเสียงดังเพื่อไล่นกออกจากพื้นที่ ได้แก่ การจุดประทัด ยิงปืนแก๊ป การปรบมือ ใช้เสียงตะโกน หรือการเร่งเครื่องรถจักรยานยนต์เพื่อไล่นกในช่วงเวลากลางวัน

2. ใช้หุ่นไล่กาวางกระจายทั่วนาทั้งบนคันนาและในพื้นที่เพาะปลูก โดยส่วนใหญ่จะใช้ในช่วงแรกหลังจากหว่านเมล็ดข้าวและระยะที่เป็นต้นกล้าเท่านั้น

3. ใช้วิธีการจุดน้ำมันก๊าดเป็นจุดๆ กระจายบนคันนา เพื่อให้เกิดแสงในช่วงเวลากลางคืน เพราะเชื่อว่าวิธีการนี้ป้องกันไม่ให้เป็ดแดงเข้ามากินเมล็ดที่เพิ่งหว่านในเวลากลางคืนได้

ทั้งนี้ไม่พบการติดตั้งตาข่ายดักนกและการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดนกโดยตรงทั้งในพื้นที่ศึกษาและบริเวณข้างเคียงตลอดระยะเวลาการศึกษา แต่การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูข้าวทำให้นกได้รับความเสี่ยงจากสารเคมี จำแนกได้การได้รับสารเคมีเป็น 2 ประเภท คือการได้รับสารเคมีโดยตรง สารเคมีเหล่านี้ทำให้เกิดการสะสมความเป็นพิษในนก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์หรือบางชนิดอาจทำให้นกตายได้ และผลกระทบทางอ้อม โดยสารเคมีจะกำจัดสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก และวัชพืช ซึ่งหลายชนิดเป็นอาหารของนก การลดลงของอาหารทำให้จำนวนของนกลดลงด้วยเช่นกัน (Parsons, Mineau, & Renfrew, 2010) นอกจากนี้มีรายงานการใช้สารเคมี Monocrotophos โดยตรง เพื่อกำจัดนก Bobolink (*Dolichonyx oryzivorus*) ซึ่งเป็นกลุ่มนกกินเมล็ดที่ก่อปัญหาให้กับเกษตรกรในทวีปอเมริกาใต้ (Renfrew & Saavedra, 2007) และ

ถึงแม้ว่าในการศึกษาครั้งนี้จะไม่พบการกำจัดหรือจับนกในนาข้าวโดยตรง แต่อาจพบการสร้างความเสี่ยงให้กับนกด้วยการเลี้ยงปศุสัตว์ที่ส่งผลกระทบต่อการทำรังวางไข่ของนกในช่วงพักการปลูก ดังหัวข้อที่ 5.2.2

5.5 การจัดการพื้นที่เพื่อเพิ่มความหลากหลายของนก

เป็นที่ชัดเจนว่านาข้าวทั้งในช่วงเพาะปลูกและนอกช่วงเวลาเพาะปลูก ดึงดูดนกหลากหลายชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์ แต่ผู้วิจัยเห็นว่ายังสามารถเพิ่มศักยภาพของนาข้าวในการอนุรักษ์ความหลากหลายของนกโดยบูรณาการการบริหารจัดการนาข้าวและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละพื้นที่

รูปแบบการเก็บเกี่ยวผลผลิตส่งผลต่อปริมาณอาหารของนกในช่วงพักการปลูก เนื่องจากการใช้เครื่องจักรในการเก็บเกี่ยวผลผลิตตั้งแต่หลังยุค 1990 เป็นต้นมาส่งผลให้มีเมล็ดตกหล่นในพื้นที่หลังเก็บเกี่ยวน้อยกว่าวิธีการเก็บเกี่ยวแบบดั้งเดิม ทำให้ปริมาณอาหารของกลุ่มนกกินเมล็ดน้อยลงและทำให้นกเข้ามาในพื้นที่ในช่วงเวลานี้น้อยลง (C. S. Elphick, O. Taft, & P. M. Lourenço, 2010) ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวส่งผลต่อปริมาณด้วยเช่นกัน การเก็บเกี่ยวที่เร็วเกินไปไม่สอดคล้องกับการมาถึงนาข้าวของนกอพยพ ส่งผลต่อการขาดแคลนอาหารของกลุ่มนกอพยพกินเมล็ด โดยเฉพาะกลุ่มเป็ดที่จะมีอาหารน้อยลงในช่วงอพยพ (Manley, Kaminski, Reinecke, & Gerard, 2004; Stafford, Kaminski, Reinecke, & Manley, 2006) ต่อมาในการจัดการฟางข้าวหลังจากเก็บเกี่ยวแต่ละวิธีต่างส่งผลต่อการเข้ามาของนกด้วยเช่นกันโดยเฉพาะในกลุ่มของนกน้ำ อย่างเช่น การศึกษาของ Elphick and Oring (1998) ที่พบว่ากลุ่มนกน้ำที่ขายาวได้แก่ นก American Bittern (*Botaurus lentiginosus*) White-faced Ibis (*Plegadis chihi*) และ American Avocet (*Recurvirostra americana*) ที่จะเข้ามาในพื้นที่มีน้ำท่วมขังแต่ไม่มีฟางข้าว ขณะที่กลุ่มนกน้ำขนาดเล็ก ได้แก่ นกชายเลนท้องดำ (*Calidris alpina*) นกซ่อมทะเลปากยาว (*Limnodromus scolopaceus*) Killdeer (*Charadrius vociferus*) และ Least Sandpiper (*Calidris minutilla*) จะเข้ามาในพื้นที่ที่มีฟางข้าวหนาแน่นพร้อมกับมีน้ำท่วมมากกว่าในพื้นที่น้ำท่วมที่เก็บฟางข้าวแล้ว ขณะที่มีการศึกษามากมายที่แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณน้ำเข้าไปในพื้นที่ในช่วงพักการปลูกจะช่วยดึงดูดให้กลุ่มนกน้ำได้มากกว่าพื้นที่ปล่อยแห้งหรือการปล่อยให้น้ำเพิ่มปริมาณเองตามธรรมชาติ (C. Elphick, O. Taft, & P. Lourenço, 2010; Elphick & Oring, 1998) บางครั้งการสูบน้ำเข้าพื้นที่อาจเกิดจากความต้องการที่จะหมักฟางข้าวแทนที่จะใช้วิธีการเผา ซึ่งการทำตามวิธีนี้ของ Bird et al. (2000) พบว่าสภาพพื้นที่ดึงดูดให้เป็ดหัวเขียวเข้ามาหากินในพื้นที่จำนวนมาก มูลของเป็ดหัวเขียว (*Anas platyrhynchos*) ยังช่วยเพิ่มการย่อยสลายฟางข้าวให้เร็วขึ้น

ขณะที่การจัดการของเกษตรกรในนาข้าวช่วงเพาะปลูกต่างส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกด้วยเช่นกัน จากการศึกษาของ Horgan et al. (2017) ที่ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่าการติดตั้งอุปกรณ์ประเภทเสาไม้บนคันนา ช่วยเพิ่มความหลากชนิดของนกได้ โดยเฉพาะในกลุ่มนกกินแมลงที่ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมตามธรรมชาติ ได้แก่ นกหางนาค (*Megalurus palustris*) กลุ่มนกอีเสือ และกลุ่มนกกระเต็น ซึ่งเสาไม้จะทำหน้าที่เป็นหลักให้นกเหล่านี้เข้ามาเกาะเพื่อหาอาหารที่อยู่ในนาข้าว ซึ่งจากการสังเกตของผู้วิจัยในการศึกษาครั้งนี้พบเหตุการณ์ที่คล้ายกัน ที่พบว่าบางพื้นที่ในบางช่วงเวลาอาจมีเสาไม้ไผ่ที่เกษตรกรนำมาปักไว้ในพื้นที่ทั้งในและนอกช่วงเพาะปลูก ซึ่งพบนกหลายชนิดเข้ามาเกาะสำหรับการหาอาหารจำพวกแมลง ได้แก่ นกแซงแซวหางปลา นกจาบคาหัวเขียว นกตะขาบทุ่ง (*Coracias affinis*) เป็นต้น นอกจากนี้ Fasola, Canova, and Saino (1996) พบว่าในช่วงทำรังวางไข่ กลุ่มนกยางและนกกระสาจะใช้นาข้าวเป็นพื้นที่หาอาหารหลักมากกว่าพื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ หากมีการใช้วิธีการปลูกข้าวโดยไม่ใช้น้ำแพร่หลายในยุโรป อาจส่งผลให้ประชากรของนกกลุ่มนี้ลดลง เนื่องจากการปลูกข้าวโดยใช้น้ำทำให้มีกลุ่มสัตว์ที่เป็นอาหารของนกกลุ่มนี้มากกว่าพื้นที่ลักษณะอื่นๆ ดังนั้นการจัดการพื้นที่ทั้งในช่วงการเพาะปลูกและช่วงนอกการเพาะปลูกจะส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ความหลากหลายของนกในพื้นที่นาข้าว

5.6 ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษานกในนาข้าว ภายในพื้นที่ จ.เพชรบุรี เท่านั้น ซึ่งการที่ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ โดยแต่ละพื้นที่จะมีการจัดการนาข้าวแตกต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศสภาพอากาศ และวัฒนธรรม การสำรวจความหลากหลายของนกในนาข้าวทั่วประเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

2. ควรเก็บข้อมูลทุกกิจกรรมที่เกษตรกรใช้จัดการพื้นที่นาข้าว เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนในการศึกษาคือ การสำรวจทุก 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ซึ่งระหว่างช่วง 2 สัปดาห์ที่ไม่ได้สำรวจอาจเป็นช่วงเวลาเดียวกับที่เกษตรกรเข้าไปจัดการพื้นที่ ทำให้ขาดข้อมูลนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ช่วงที่ชาวนาเข้าไปจัดการพื้นที่ เช่น ช่วงหว่านข้าว ช่วงไถข้าว และช่วงเก็บเกี่ยว เป็นต้น

3. ควรศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยอาหารที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของกลุ่มนกน้ำและนกที่เดินหากินสัตว์หน้าดินตามพื้น เนื่องจากกลุ่มนกน้ำเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายและโดดเด่นทั้งช่วงเพาะปลูกและช่วงพักการปลูก

4. ควรศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของนกน้ำในช่วงพักการปลูก เนื่องจากเป็นช่วงที่ง่ายต่อการจัดการพื้นที่เพราะไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตของเกษตรกร แม้ว่าใน

การศึกษาครั้งนี้จะพบว่าในระยะที่มีน้ำขังจะมีโอกาสพบกลุ่มนกน้ำได้มากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขังและลักษณะน้ำท่วมขังของการศึกษาครั้งนี้เกิดขึ้นเพราะการไหลมาของน้ำจากบริเวณข้างเคียงเท่านั้น ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมระดับน้ำและลักษณะในพื้นที่ศึกษาได้ หากมีการควบคุมระดับน้ำรวมถึงปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ ในพื้นที่ได้ อาจทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ดึงดูดกลุ่มนกให้เข้ามาในพื้นที่ได้มากขึ้น

5. ควรมีการศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบของนกกินเมล็ดพืชต่อผลผลิตของเกษตรกร เนื่องจากในประเทศไทยไม่มีข้อมูลความเสียหายที่เกิดจากนกกลุ่มนี้ ถึงแม้ว่าจะถูกจัดว่าเป็นศัตรูข้าว แต่หากมีการศึกษาอย่างเป็นระบบ จะทำให้ประเมินถึงความเสียหายและหาแนวทางในการป้องกันนกกลุ่มนี้ได้มากยิ่งขึ้น

6. เนื่องจากการสำรวจในครั้งนี้ที่ใช้การบันทึกนกด้วยการสังเกตในช่วงเวลากลางวันอาจไม่ครอบคลุมชนิดและจำนวนนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์นกได้ทั้งหมด เนื่องจากในช่วงที่ต้นข้าวสูงและหนาแน่น อาจเป็นอุปสรรคต่อการบันทึกข้อมูล จึงควรใช้เครื่องบันทึกเสียงเพื่อบันทึกเสียงนกแล้วนำเสียงมาจำแนกชนิดนก ซึ่งวิธีการนี้ยังสามารถใช้จำแนกชนิดนกที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในช่วงเวลากลางคืนได้ด้วย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก

รูปที่ 38 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.นาพันสาม

รูปที่ 39 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.หาดเจ้าสำราญ

รูปที่ 40 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.สำมะโรง

รูปที่ 41 แสดงลักษณะพื้นที่ศึกษา ต.นาวุ้ง

รูปที่ 42 ช่วงพักการปลูก ต.นาพันสาม

รูปที่ 43 ช่วงพักการปลูก ต.หาดเจ้าสำราญ

รูปที่ 44 ช่วงเริ่มต้นการเพาะปลูก

รูปที่ 45 ช่วงก่อนเกี่ยว

รูปที่ 46 ช่วงหลังเก็บเกี่ยว

รูปที่ 47 ช่วงที่ไม่ประสบความสำเร็จในการทำนา

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 48 นกที่พบในการศึกษา: ก. = เป็ดแดง, ข. = นกแอ่นกินรัง, ค. = นกกระปูดใหญ่, ง. = นกพิราบป่า, จ. = นกเขาไฟ, ฉ. = นกอีล้ำ

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 49 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกตีนเทียน, ข. = นกกระแตหัวเทา, ค. = นกกระแตแต้แว้ด, ง. = นกหัวโตหลังจุดสีทอง, จ. = นกหัวโตเล็กขาเหลือง, ฉ. = นกโป่งวิด

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 50 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกสตินท์อกเทา, ข. = นกสตินท์นิ้วยาว, ค. = นกชายเลนน้ำจืด, ง. = นกแอ่นทุ่งใหญ่, จ. = นกนางนวลแกลบเล็ก, ฉ. = นกนางนวลแกลบเคราขาว

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 51 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกกาบบัว, ข. = นกปากห่าง, ค. = นกยางไฟธรรมดา, ง. = นกยางกรอกพันธุ์จีน, จ. = นกยางกรอกพันธุ์ชวา, ฉ. = นกยางควาย

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 52 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกกระสาแดง, ข. = นกยางโทนใหญ่, ค. = นกยางโทนน้อย, ง. = นกยางเปีย, จ. = เหยี่ยวออสเปร, ฉ. = เหยี่ยวขาว

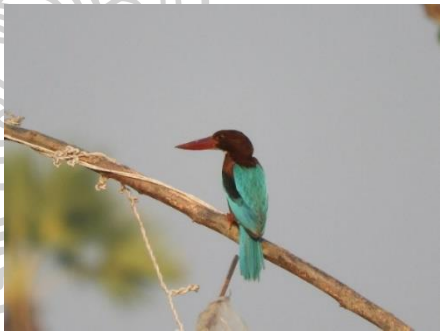
ก.

ข.

ค.

ง.

จ.



ฉ.

รูปที่ 53 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกอินทรีเล็ก, ข. = เหยี่ยวด่างดำขาว, ค. = เหยี่ยวดำใหญ่, ง. = เหยี่ยวแดง, จ. = นกตะขาบทุ่ง, ฉ. = นกกะเต็นอกขาว

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 54 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกกะเต็นน้อยธรรมดา, ข. = นกจาบคาหัวเขียว, ค. = เหยี่ยวเพเรกริน, ง. = นกแอ่นพง, จ. = นกอีเสือสีน้ำตาล, ฉ. = นกแซงแซวหางปลา

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 55 นกที่พบในการศึกษา: ก. = อีกา, ข. = นกจาบฝนเสียงสวรรค์, ค. = นกนางแอ่นบ้าน, ง. = นกพงคิ้วดำ, จ. = นกพงตั๊กแตนอกลาย, ฉ. = นกยอดข้าวหางแพนลาย

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 56 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกกระจิบหญ้าสีเรียบ, ข. = นกเอี้ยงหงอน, ค. = นกเอี้ยงสาริกา, ง. = นกเอี้ยงด่าง, จ. = นกคอมรกต, ฉ. = นกยอดหญ้าหัวดำ

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 57 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกกระจอกตาล, ข. = นกกระจอกบ้าน, ค. = นกกระจาบทอง, ง. = นกกระจาบอกลาย, จ. = นกกระจาบธรรมดา, ฉ. = นกกระติ๊ดแดง

ก.

ข.

ค.

ง.

จ.

ฉ.

รูปที่ 58 นกที่พบในการศึกษา: ก. = นกกระติ๊ดขี้หมู, ข. = นกกระติ๊ดสีอิฐ, ค. = นกเด้าลมเหลือง, ง. = นกเด้าดินทุ่งใหญ่, จ. = นกเด้าดินทุ่งเล็ก, ฉ. = นกเด้าดินอกแดง

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนแมลงแต่ละอันดับในแต่ละสถานที่

อันดับ (Order)	จำนวนแมลงในแปลงสุ่ม				จำนวนแมลงในอากาศ			
	นาพันสาม	หาดเจ้าสำราญ	สำมะโรง	นาวุ้ง	นาพันสาม	หาดเจ้าสำราญ	สำมะโรง	นาวุ้ง
Coleoptera	101	69	39	115	2	0	0	1
Diptera	275	347	446	222	55	97	124	73
Hemiptera	112	169	156	262	3	14	20	15
Lepidoptera	3	2	2	14	0	0	0	0
Orthoptera	3	1	6	5	0	0	0	0
Thysanoptera	119	89	99	127	56	60	117	93
Hymenoptera	222	175	222	264	10	27	11	28
Odonata	33	26	24	19	1	1	3	1
Isoptera	0	0	0	1	0	1	0	0
Araneae	65	63	66	64	5	3	0	0
รวม	933	941	1,060	1,093	132	203	275	211

รายการอ้างอิง

Amira, N., Rinalfi, T., & Azhar, B. (2018). Effects of intensive rice production practices on avian biodiversity in Southeast Asian managed wetlands. *Wetlands Ecology and Management, 26*(5), 865-877.

Azman, N. M., Sah, S. A. M., Ahmad, A., & Rosely, N. (2019). Contribution of rice fields to bird diversity in Peninsular Malaysia. *Sains Malays, 48*, 1811-1821.

Bambaradeniya, C. (2000). Ecology and biodiversity in an irrigated rice field ecosystem in Sri Lanka. *University of Peradeniya, Sri Lanka, 525*.

Bambaradeniya, C., Edirisinghe, J., De Silva, D., Gunatilleke, C., Ranawana, K., & Wijekoon, S. (2004). Biodiversity associated with an irrigated rice agro-ecosystem in Sri Lanka. *Biodiversity & Conservation, 13*(9), 1715-1753.

Bambaradeniya, C. N., & Amerasinghe, F. P. (2004). Biodiversity associated with the rice field agroecosystem in Asian countries: a brief review.

Billerman, S. M., Keeney, B. K., Rodewald, P. G., & Schulenberg, T. S. (2020). Birds of the World. from Cornell Laboratory of Ornithology https://birdsoftheworld.org/bow/home

Bird, J., Pettygrove, G., & Eadie, J. M. (2000). The impact of waterfowl foraging on the decomposition of rice straw: mutual benefits for rice growers and waterfowl. *Journal of applied ecology, 37*(5), 728-741.

Bobbink, R., Whigham, D. F., Beltman, B., & Verhoeven, J. T. (2006). Wetland functioning in relation to biodiversity conservation and restoration. In *Wetlands: Functioning, biodiversity conservation, and restoration* (pp. 1-12): Springer.

Borad, C., Mukherjee, A., & Parasharya, B. (2001). Damage potential of Indian sarus crane in paddy crop agroecosystem in Kheda district Gujarat, India. *Agriculture, Ecosystems & Environment, 86*(2), 211-215.

Carboneras, C., & Kirwan, G. M. (2020). Lesser Whistling-Duck (*Dendrocygna javanica*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). from Cornell Lab of Ornithology https://doi.org/10.2173/bow.lewduc1.01

Chaiyarat, R., & Eiam-Ampai, K. (2014). Effects of grazing on nesting of the Oriental Pratincole (Glareola maldivarum) in Bueng Boraphet Wetland, Thailand. *Zoological science, 31*(2), 77-82.

Cheah, J., & Ng, A. (2008). BREEDING ECOLOGY OF THE LITTLE TERN, STERNA ALBIFRONS PALLAS, 1764 IN SINGAPORE.

Cummings, J., Shwiff, S. A., & Tupper, S. (2005). Economic impacts of blackbird damage to the rice industry.

Czech, H. A., & Parsons, K. C. (2002). Agricultural wetlands and waterbirds: a review. *Waterbirds*, 56-65.

Dale, D. (1994). Insect pests of the rice plant–their biology and ecology. *Biology and management of rice insects, 438*, 442.

De Graaf, R. M., Tilghman, N. G., & Anderson, S. H. (1985). Foraging guilds of North American birds. *Environmental Management, 9*(6), 493-536.

De Graaf, R. M., & Wentworth, J. M. (1986). Avian guild structure and habitat associations in suburban bird communities. *Urban Ecology, 9*(3-4), 399-412.

De Mey, Y., Demont, M., & Diagne, M. (2012). Estimating bird damage to rice in Africa: evidence from the Senegal River Valley. *Journal of Agricultural Economics, 63*(1), 175-200.

Dyrcz, A. (2020). Black-browed Reed Warbler (*Acrocephalus bistrigiceps*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors) (Publication no. 10.2173/bow.bbrwar1.01). from Cornell Lab of Ornithology

eBird. (2021). eBird: An online database of bird distribution and abundance. from eBird, Cornell Lab of Ornithology http://www.ebird.org

Elphick, C., Taft, O., & Lourenço, P. (2010). Management of Rice Fields for Birds during the Non-Growing Season. *Waterbirds, 33*, 181-192. doi:10.1675/063.033.s114

Elphick, C. S., & Oring, L. W. (1998). Winter management of Californian rice fields for waterbirds. *Journal of applied ecology, 35*(1), 95-108.

Elphick, C. S., Taft, O., & Lourenço, P. M. (2010). Management of rice fields for birds during the non-growing season. *Waterbirds*, 181-192.

FAO, F. (2018). Rice Market Monitor (RMM).

Fasola, M., Canova, L., & Saino, N. (1996). Rice fields support a large portion of herons breeding in the Mediterranean region. *Colonial waterbirds*, 129-134.

Fasola, M., & Ruiz, X. (1996). The value of rice fields as substitutes for natural wetlands for waterbirds in the Mediterranean region. *Colonial waterbirds*, 122-128.

Fernando, C. (1995). Rice fields are aquatic, semi-aquatic, terrestrial, and agricultural: A complex and questionable limnology. *Tropical limnology., 1*, 121-148.

Finlayson, C., & Davidson, N. (1999). Global review of wetland resources and priorities for wetland inventory. *Preface iv Summary Report, 15*.

Fujioka, M., Armacost Jr, J. W., Yoshida, H., & Maeda, T. (2001). Value of fallow farmlands as summer habitats for waterbirds in a Japanese rural area. *Ecological Research, 16*(3), 555-567.

Fujioka, M., Lee, S. D., Kurechi, M., & Yoshida, H. (2010). Bird use of rice fields in Korea and Japan. *Waterbirds, 33*(sp1), 8-29.

Galbraith, C. A., Jones, T., Kirby, J., & Mundkur, T. (2014). *A review of migratory bird flyways and priorities for management*. Bonn, Germany: UNEP / CMS Secretariat.

Gilbert, M., Sokha, C., Joyner, P. H., Thomson, R. L., & Poole, C. (2012). Characterizing the trade of wild birds for merit release in Phnom Penh, Cambodia and associated risks to health and ecology. *Biological Conservation, 153*, 10-16.

Gill, F., Donsker, D., & Rasmussen, P. (2021). IOC World Bird List (v11.2) (Publication no. 10.14344/IOC.ML.11.2.).

Gosselink, J. G., & Turner, R. E. (1978). Role of hydrology in freshwater wetland ecosystems. *Freshwater wetlands*.

Gregory, R. D., Gibbons, D. W., & Donald, P. F. (2004). Bird census and survey techniques. *Bird ecology and conservation*, 17-56.

Heckman, C. W. (1974). The seasonal succession of species in a rice paddy in Vientiane, Laos. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 59*(4), 489-507.

Hook, D. D. (1993). Wetlands: history, current status, and future. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal, 12*(12), 2157-2166.

Horgan, F. G., Ramal, A. F., Villegas, J. M., Almazan, M. L. P., Bernal, C. C., Jamoralin, A., . . . Arroyo, C. (2017). Ecological engineering with high diversity vegetation patches

enhances bird activity and ecosystem services in Philippine rice fields. *Regional Environmental Change, 17*(5), 1355-1367.

Hurlbert, A. H., & Haskell, J. P. (2003). The effect of energy and seasonality on avian species richness and community composition. *The American Naturalist, 161*(1), 83-97.

IUCN. (2021a). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. Retrieved 09 October 2021 https://www.iucnredlist.org.

IUCN. (2021b). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2.

Khush, G., & Garrity, D. (1984). Terminology for rice growing environments.

Kirby, J. S., Stattersfield, A. J., Butchart, S. H., Evans, M. I., Grimmett, R. F., Jones, V. R., . . . Newton, I. (2008). Key conservation issues for migratory land-and waterbird species on the world's major flyways. *Bird Conservation International, 18*(S1), S49-S73.

Lane, S. J., & Fujioka, M. (1998). The impact of changes in irrigation practices on the distribution of foraging egrets and herons (Ardeidae) in the rice fields of central Japan. *Biological Conservation, 83*(2), 221-230.

Lansdown, R., & Rajanathan, R. (1993). Some aspects of the ecology of Ixobrychus bitterns nesting in Malaysia ricefields. *Colonial waterbirds*, 98-101.

Maclean, G. L., & Kirwan, G. M. (2020). Oriental Pratincole (*Glareola maldivarum*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors) (Publication no. 10.2173/bow.oripra.01). from Cornell Lab of Ornithology

Manley, S. W., Kaminski, R. M., Reinecke, K. J., & Gerard, P. D. (2004). Waterbird foods in winter‐managed ricefields in Mississippi. *The Journal of wildlife management, 68*(1), 74-83.

Masero, J. A., Santiago-Quesada, F., Sanchez-Guzman, J. M., Villegas, A., Abad-Gomez, J. M., Lopes, R. J., . . . Moran, R. (2011). Long lengths of stay, large numbers, and trends of the Black-tailed Godwit Limosa limosa in rice fields during spring migration. *Bird Conservation International, 21*(1), 12-24.

Matsuno, Y., Nakamura, K., Masumoto, T., Matsui, H., Kato, T., & Sato, Y. (2006).

Prospects for multifunctionality of paddy rice cultivation in Japan and other countries in monsoon Asia. *Paddy and Water Environment, 4*(4), 189-197.

Mohd-Taib, F. S., & Kamaruddin, H. A. (2018). The Rice-Growing Cycle Influences Diversity and Species Assemblages of Birds in the Paddy Field Ecosystem in East Peninsular Malaysia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, 41*(4).

Moldenhauer, K., & Slaton, N. (2001). Rice growth and development. *Rice production handbook, 192*, 7-14.

Moser, M., Prentice, C., & Frazier, S. (1996). A global overview of wetland loss and degradation.

Munira, A., Salmi, A., Anuar, M., Muin, M., Abdul, M., Amirrudin, A., & Juliani, S. N. (2014). Diversity and temporal distribution of birds in rice-growing landscape, Northern Peninsular Malaysia. *Sains Malaysiana, 43*(4), 513-520.

Nam, H.-K., Choi, Y.-S., Choi, S.-H., & Yoo, J.-C. (2015). Distribution of waterbirds in rice fields and their use of foraging habitats. *WATERBIRDS: The International Journal of Waterbird Biology*, 173-183.

Natuhara, Y. (2013). Ecosystem services by paddy fields as substitutes of natural wetlands in Japan. *Ecological engineering, 56*, 97-106.

Newton, I., & Dale, L. (1996). Relationship between migration and latitude among west European birds. *Journal of Animal Ecology*, 137-146.

Ooi, P., & Shepard, B. (1994). Predators and parasitoids of rice insect pests. *Biology and management of rice insects*, 585-612.

Parsons, K. C., Mineau, P., & Renfrew, R. B. (2010). Effects of pesticide use in rice fields on birds. *Waterbirds, 33*(sp1), 193-218.

Pathak, M. D., & Khan, Z. R. (1994). *Insect pests of rice*: Int. Rice Res. Inst.

Peterjohn, B. G. (2003). Agricultural landscapes: can they support healthy bird populations as well as farm products? *The Auk, 120*(1), 14-19.

Pierce, R. J., & Kirwan, G. M. (2020). Black-winged Stilt (*Himantopus himantopus*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors) (Publication no. 10.2173/bow.bkwsti.01). from Cornell Lab of Ornithology

Pierluissi, S. (2010). Breeding waterbirds in rice fields: a global review. *Waterbirds*, 123-

132.

Rajpar, M. N., & Zakaria, M. (2013). Assessing an artificial wetland in Putrajaya, Malaysia, as an alternate habitat for waterbirds. *Waterbirds, 36*(4), 482-493.

Renfrew, R. B., & Saavedra, A. M. (2007). Ecology and conservation of Bobolinks (Dolichonyx oryzivorus) in rice production regions of Bolivia. *Ornitologia Neotropical, 18*(1), 61-73.

Round, P. D. (2006). Shorebirds in the inner gulf of Thailand. In: Stilt.

Round, P. D. (2008). *The birds of the Bangkok area*: White Lotus Press.

Ryan, P. (2020). Zitting Cisticola (*Cisticola juncidis*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors) (Publication no. 10.2173/bow.zitcis1.01). from Cornell Lab of Ornithology

Sato, N., & Maruyama, N. (1996). Foraging site preference of intermediate egrets Egretta intermedia during the breeding season in the eastern part of the Kanto Plain, Japan. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology, 28*(1), 19-34_11.

Settle, W. H., Ariawan, H., Astuti, E. T., Cahyana, W., Hakim, A. L., Hindayana, D., & Lestari, A. S. (1996). Managing tropical rice pests through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology, 77*(7), 1975-1988.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of com-munication. *Urbana: University of Illinois Press, 96*.

Somveille, M., Rodrigues, A. S., & Manica, A. (2015). Why do birds migrate? A macroecological perspective. *Global Ecology and Biogeography, 24*(6), 664-674.

Sorensen, T. A. (1948). A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biol. Skar., 5*, 1-34.

Sridhara, S., Subramanyam, M., & Krishnamoorthy, R. (1983). Bird foraging and its economic effect in the paddy fields of Bangalore (India).

Sripanomyom, S., Round, P. D., Savini, T., Trisurat, Y., & Gale, G. A. (2011). Traditional salt-pans hold major concentrations of overwintering shorebirds in Southeast Asia. *Biological Conservation, 144*(1), 526-537.

Stafford, J. D., Kaminski, R. M., Reinecke, K. J., & Manley, S. W. (2006). Waste rice for waterfowl in the Mississippi Alluvial Valley. *The Journal of wildlife management,*

70(1), 61-69.

Tabur, M. A., & Ayvaz, Y. (2010). *Ecological importance of birds.* Paper presented at the Second International Symposium on Sustainable Development Conference.

Takahashi, M., & Ohkawara, K. (2007). Breeding behavior and reproductive success of Grey-headed Lapwing Vanellus cinereus on farmland in central Japan. *Ornithological Science, 6*(1), 1-9.

Tourenq, C., Aulagnier, S., Durieux, L., Lek, S., Mesléard, F., Johnson, A., & Martin, J.-L. (2001). Identifying rice fields at risk from damage by the greater flamingo. *Journal of applied ecology*, 170-179.

Tramer, E. J. (1974). On latitudinal gradients in avian diversity. *The Condor, 76*(2), 123-130.

Treesucon, U., & Limparungpatthanakij, W. (2018). *Birds of Thailand. Lynx and BirdLife International Field Guides*. Barcelona: Lynx Edicions.

Turner, A. K. (1982). Optimal foraging by the swallow (Hirundo rustica, L): prey size selection. *Animal Behaviour, 30*(3), 862-872.

Tyler, S. (2020). Paddyfield Pipit (*Anthus rufulus*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors) (Publication no. 10.2173/bow.oripip1.01). from Cornell Lab of Ornithology

Van Gils, J., Wiersma, P., & Kirwan, G. M. (2020a). Long-toed Stint (*Calidris subminuta*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). from Cornell Lab of Ornithology https://doi.org/10.2173/bow.lotsti.01

Van Gils, J., Wiersma, P., & Kirwan, G. M. (2020b). Wood Sandpiper (*Tringa glareola*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors) (Publication no. 10.2173/bow.woosan.01). from Cornell Lab of Ornithology

Vanhinsberg, D., & Chamberlain, D. E. (2001). Habitat associations of breeding Meadow Pipits Anthus pratensis in the British uplands. *Bird Study, 48*(2), 159-172.

Yamasue, Y., & Ueki, W. (1983). *Biology of paddy weeds and their control in wetland rice.* Paper presented at the Proceedings of the conference on weed control in rice.

Yasué, M., Patterson, A., & Dearden, P. (2007). Are saltflats suitable supplementary nesting habitats for Malaysian Plovers Charadrius peronii threatened by beach habitat loss in Thailand? *Bird Conservation International, 17*(3), 211-223.

กรมวิชาการเกษตร. (2547). ข้าว. กทม.: โรงพิมพ์ดอกเบี้ย.

คณะสิ่งแวดล้อมศาสตร์และทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2535). การศึกษาพฤติกรรมและรูปแบบการใช้พลังงานในการเพาะปลูก. มหาวิทยาลัยมหิดล,

จารุจินต์ นภีตะภัฏ กานต์ เลขะกุล และวัชระ สงวนสมบัติ. (2555). คู่มือศึกษาธรรมชาติหมอบุญส่ง เลขะกุล : นกเมืองไทย. กรุงเทพฯ: คณะบุคคลนายแพทย์บุญส่ง เลขะกุล.

ณัฐธิดา สุภาหาญ. (2560). การกำจัดศัตรูข้าวโดยใช้นก การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และอนินทรีย์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม,

นักสิทธิ์ สังข์จันทร์. (2559). อนุสัญญาแรมซาร์ (Ramsar Convention). เอกสารประกอบการเสนอพื้นที่ชุ่มน้ำแม่น้ำสงครามตอนล่าง ขึ้นทะเบียนเป็นพื้นที่แรมซาร์ไซต์.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. (2551). โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. กรุงเทพฯ: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

วัลยา ชนิตตาวงศ์ และมงคล ไชยภักดี. (2548). นกอพยพในประเทศไทย. ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้าวิจัย ประจำปี *2548*.

ศุภรัตน์ ทองกก นิสารัตน์ ทรงเจริญ ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ และวิจักขณ์ ฉิมโฉม. (2562). การศึกษาความหลากชนิด องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ และการใช้ประโยชน์ของนกในพื้นที่ทุ่งนา พื้นที่บัวหลวง พื้นที่ทุ่งหญ้า และพื้นที่ป่าไมยราบยักษ์ ในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์. ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี *2562*, 1-18.

สมบูรณ์ คำเตจา. (2551). ความหลากหลายของนกในพื้นที่นาข้าวทางทิศตะวันตกของจังหวัดพิษณุโลก. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม:พิษณุโลก,

สุภารักษ์ พงศ์เรืองฤทธิ์. (2560). นิเวศบริการของนาข้าวในอีสาน กรณีศึกษา: บ้านโพนงาม ต.โพนงาม อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ร่มธรรม ประดิษฐ์
วัน เดือน ปี เกิด	5 มิถุนายน 2536
สถานที่เกิด	จ.เพชรบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	7/3 ม.2 ต.บางกระเบา อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม