แมงมุมในนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวแบบอินทรีย์ จังหวัดนครปฐม

โดย
นายอธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

แมงมุมในนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวแบบอินทรีย์ จังหวัดนครปฐม

โดย
นายอธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

SPIDERS IN CHEMICAL AND ORGANIC PADDY FIELD IN NAKHON PATHOM PROVINCE, THAILAND

By

MR. Athipat WUSILPAKIT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Science (BIOLOGY)

Department of BIOLOGY

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2022

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	แมงมุมในนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวแบบอินทรีย์ จังหวัดนครปฐม
โดย	นายอธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ
สาขาวิชา	ชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร. พัชนี วิชิตพันธุ์

วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรงค์ ฉิมพาลี)

พิจารณาเห็นชอบโดย

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

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

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. พัชนี วิชิตพันธุ์)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ดร. บุปผา เพชรรัตน์)

59303206 : ชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : ความหลากหลายทางชีวภาพ, นาข้าวอินทรีย์, นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์, แมงมุม

นาย อธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ: แมงมุมในนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวแบบอินทรีย์ จังหวัดนครปฐม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ

นาข้าวเป็นระบบนิเวศที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในตลอดเวลาตั้งแต่ก่อนเริ่มปลูกข้าวจนถึงหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้สิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์ในทุกระยะของการเปลี่ยนแปลงของนาข้าว ปัจจุบันมีการทำนาข้าว 2 แบบคือ การทำนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีสังเคราะห์เพื่อการผลิตและควบคุมศัตรูพืชในนา ส่งผลกระทบเชิงลบต่อสิ่งมีชีวิตในนาข้าว ส่วนการทำนาอินทรีย์ ปรับแนวการผลิตให้สอดคล้องกับธรรมชาติโดยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิด ทำให้เกิดความสมดุลในระบบนิเวศและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะกลุ่มแมงมุม ปัจจุบันความเข้าใจเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของแมงมุมในนาข้าวยังมีไม่มากเพื่อยืนยันถึงผลกระทบเชิงลบของสารเคมีสังเคราะห์ต่อแมงมุมในนาข้าว ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวอินทรีย์และปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวทั้งสองแบบ ในช่วง เดือนสิงหาคม 2557 ถึง เดือน มีนาคม 2558 โดยสำรวจแมงมุมในนาข้าว 3 วิธี ได้แก่ 1) กับดักหลุมพราง 2) สวิงโฉบ 3) สำรวจหาแบบเห็นตัว 4) แปลงตัวอย่าง พบแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 1,098 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 27 สกุล 38 ชนิด และแมงมุมในนาอินทรีย์ 2,158 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 28 สกุล 43 ชนิด เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความหลากชนิด Shannon-wiener index ตามระยะการเจริญของต้นข้าวพบว่านาอินทรีย์ (H'=3.014) มีค่าดัชนีความหลากชนิดมากกว่านาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (H'=2.184) และในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมคิดเป็น 71% สำหรับระดับความชุกชุมของแมงมุมพบแมงมุม *Pardosa psuedoannulata, Tetragnatha mandibulata, Araneus inustus* เป็น 3 ชนิดแรกที่มีโอกาสพบมากที่สุดในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ส่วนแมงมุม *Pardosa psuedoannulata, Wadicosa fidlis, Araneus inustus* เป็น 3 ชนิดแรกที่มีโอกาสพบมากที่สุดในนาอินทรีย์ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนแมงมุมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาฤดูการทำนาที่ 1 พบว่าความสูงของต้นข้าว ใบข้าว ความหนาแน่นของต้นข้าว และความสูงของน้ำในนาข้าว ไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในนาอินทรีย์พบว่า ความสูงของต้นข้าว จำนวนใบข้าว ความหนาแน่นของต้นข้าว มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนแมงมุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นบทบาทที่สำคัญของระบบนิเวศนาข้าวอินทรีย์ในการอนุรักษ์ความหลากหลายของแมงมุมในประเทศไทย

59303206 : Major (BIOLOGY)
Keyword : BIODIVERSITY, ORGANIC PADDY FIELD, CHEMICAL PADDY FIELD, SPIDERS

MR. ATHIPAT WUSILPAKIT : SPIDERS IN CHEMICAL AND ORGANIC PADDY FIELD IN NAKHON PATHOM PROVINCE, THAILAND THESIS ADVISOR : KAMPANAT THARAPOOM, Ph.D.

The paddy field is the ecosystem their internal structures have been changing from the pre-planting to the post-harvest. The changes support a variety of organisms in the paddy field. Currently, there are two types of paddy fields, i.e., the chemical and organic paddy fields. The first one uses chemical products continuously which negatively affects the number of organisms. For the second, the procedure was adapted to suit a natural environment which helps to balance the ecosystems and diversity of organisms, especially spiders. Presently, knowledge on the ecology of spiders in paddy fields is poorly understood. This research studied the diversity of spiders in chemical and organic paddy fields in Nakhon Pathom Province. Additionally, this study also observed some ecological factors that influence the diversity of spiders in both paddy fields. The study was conducted between August 2014 to March 2015. There were 4 methods for study in the paddy field: 1) Pitfall trap 2) Sweep net 3) Visual survey 4) Sampling Quadrat. The results found 1,098 spiders in chemical paddy field (classified into 11 families, 27 genera, 38 species), while 2,158 spiders were observed in the organic paddy field (classified into 11 families, 28 genera, 43 species). The Shannon-wiener index analysis between the growth stage of rice showed that the value in the organic paddy field (H'=3.014) was significantly higher than the chemical paddy field (H'=2.184). The similarity of species composition in both fields was only 71%. The relative abundance index showed that *Pardosa psuedoannulata, Tetragnatha mandibulata* and *Araneus inustus* were the most abundance species in the chemical paddy field, where as *P. psuedoannulata, Wadicosa fidlis* and *A. inustus* were the most abundance in the organic paddy field. According to the correlation analysis between the number of spiders and ecological factors in the first farming season. The results indicated that, height, leaf number, density of rice, and water level in paddy field were not significantly correlated with the number of spiders in chemical paddy field. In organic paddy field height, leaf number, density of rice, and water level in paddy field had a significant positive correlation with the number of spiders. In conclusion, this study showed that the organic paddy fields could conserve more spider species than the chemical paddy fields in Thailand.

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก อ.ดร.กัมปนาท ธาราภูมิ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดทั้งการศึกษา ร่วมทั้งขอขอบพระคุณ อาจารย์.ดร.พัชนี วิชิตพันธุ์ ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยาเล่มนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.กุลนาถ อบสุวรรณ และ อาจารย์ ดร.บุปผา เพชรรัตน์ ที่ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการในการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ให้คำชี้แนะ และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ ต่อการศึกษาครั้งนี้และอนาคต ขอขอบพระคุณ อ.ดร.ภาณุพงษ์ ทองเปรม ผู้ให้คำปรึกษาเรื่องแนวทางในการใช้สถิติวิเคราะห์ผลและการจัดการเล่มวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วันวิวาห์ ตุ้มน้อย และ ผศ.ดร.สุพรรญิการ์ เส็งสาย ที่ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการตรวจสอบเพื่อนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ และให้คำชี้แนะ ข้อคิดเห็นต่างๆ

ขอขอบพระคุณ คุณวิชาญ หอมแก้ว และคุณกุลนที ศุภรัตนชาติพันธ์ ผู้เอื้อเฟื้อสถานที่ทำวิจัยภาคสนาม ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสมศักดิ์ - คุณแม่สมบัติ มาชื่น และครอบครัว ที่เอื้อเฟื้อที่พัก อาหาร การดูแล และความช่วยเหลือทุกอย่างตลอดช่วงเวลาของการเก็บข้อมูลวิจัยภาคสนาม

ขอขอบพระคุณ คุณชลิตา วรคุตตานนท์, คุณพรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร, คุณกมลศรี มาชื่น คุณเชาวลิต ส่งแสงโชติ รวมทั้งพี่ๆ และ น้องๆ อีกหลายคนที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ

สุดท้ายขอขอบพระคุณครอบครัวที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนเสมอมา

นาย อธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง 1

สารบัญรูป 1

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 สมมติฐาน 2

1.3 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.4 ขอบเขตการศึกษา 2

บทที่ 2 3

บทตรวจเอกสาร 3

2.1 นาข้าว 3

2.2 รูปแบบนาข้าว 4

2.3 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในนาข้าว 5

2.4 ความสำคัญของแมงมุม 5

2.5 การศึกษาความหลากหลายของแมงมุม 6

2.6 การศึกษาแมงมุมในประเทศไทย 6

2.7 การศึกษาแมงมุมในนาข้าวของประเทศไทย 7

2.8 ชีววิทยาของแมงมุม 8
บทที่ 3 11
วิธีการดำเนินการวิจัย 11
3.1 อุปกรณ์ 11
3.2 พื้นที่ศึกษา 12
3.3 วิธีการสำรวจ 15
3.3.1 กับดักหลุมพราง (Pitfall Trap) 16
3.3.2 สวิงโฉบ (Sweep Net) 17
3.3.3 สำรวจหาแบบเห็นตัว (Visaul Survey) 18
3.3.4 แปลงตัวอย่าง (Sampling Quadrat) 19
3.4 การเก็บข้อมูลทางนิเวศวิทยา 20
3.5 การเก็บรักษาตัวอย่าง 22
3.6 การจำแนกตัวอย่าง 23
3.7 การวิเคราะห์ผล 24
3.7.1 วิเคราะห์ดัชนีความหลากชนิดของแมงมุม 25
3.7.2 เปรียบเทียบดัชนีความหลากชนิดของแมงมุม 25
3.7.3 วิเคราะห์องค์ประกอบชนิดของแมงมุม 26
3.7.4 วิธีวิเคราะห์ระดับความชุกชุมของแมงมุม 26
3.5.7 วิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแมงมุมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา 26
บทที่ 4 28
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 28
4.1 ความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าว 28
4.1.1. ชนิดและจำนวนแมงมุมในนาข้าว 28
4.2 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแมงมุมในนาข้าว 32

4.2.1 ดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมในนาข้าว 32
4.2.2 การเปรียบเทียบดัชนีความหลากชนิดของแมงมุม 33
4.3 Functional Group ของแมงมุมในนาข้าว 34
4.4 องค์ประกอบชนิดของแมงมุม 38
4.4.1 องค์ประกอบชนิดแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ 38
4.4.2 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมในนาอินทรีย์ระหว่างฤดูการทำนาที่ 1 และ 2 38
4.4.3 องค์ประกอบชนิดแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ในฤดูการทำนาที่ 1 38
4.4.4 องค์ประกอบชนิดแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ 39
4.4.5 องค์ประกอบชนิดแมงมุมในนาอินทรีย์ในระยะการเจริญของ ต้นข้าว 3 ระยะ 39
4.5 ความชุกชุมของแมงมุมในนาข้าว 43
4.5.1 ระดับความชุกชุมของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 43
4.5.2 ระดับความชุกชุมของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ 43
4.6 ปัจจัยทางนิเวศวิทยา 46
4.6.1 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาที่ใช้สารเคมี 46
4.6.2 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาอินทรีย์ 47
4.7 จำนวนแมงมุมและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในนาข้าว 50
4.7.1 จำนวนตัวของแมงมุมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา 50
4.7.2 จำนวนแมงมุมตาม Functional Group กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา 51
4.8 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในช่วงที่เป็นนาร้าง (ฤดูการทำนาที่ 2) 52
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 54
5.1 ความหลากหลายของแมงมุม 54
5.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในนาข้าว 57

5.3 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในช่วงที่เป็นนาร้างฤดูการทำนาที่ 2 61
5.4 ข้อเสนอแนะ 61
รายการอ้างอิง 62
ประวัติผู้เขียน 66

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ข้อมูลบันทึกปัจจัยทางนิเวศวิทยาในแปลงศึกษา 21

ตารางที่ 2 แสดง Functional Group ของแมงมุมในนาข้าว 24

ตารางที่ 3 จำนวนแมงมุมในแต่ละระยะในนาข้าว 30

ตารางที่ 4 การจำแนกกลุ่มแมงมุม (Functional Groups) 36

ตารางที่ 5 ระดับความชุกชุมของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ 43

ตารางที่ 6 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ที่เปลี่ยนแปลงไป 46

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญรูป

รูปที่ 1 การเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ 4

รูปที่ 2 แมงมุม 9

รูปที่ 3 แปลงนาทั้ง 2 แห่ง ที่ใช้สำรวจ 12

รูปที่ 4 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 13

รูปที่ 5 แปลงนาอินทรีย์ 14

รูปที่ 6 แสดงตำแหน่งวิธีเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 15

รูปที่ 7 แสดงตำแหน่งวิธีเก็บตัวอย่างในนาข้าวอินทรีย์ 16

รูปที่ 8 เปอร์เซ็นต์ชนิดแมงมุมที่พบในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 29

รูปที่ 9 เปอร์เซ็นต์ชนิดแมงมุมที่พบในนาอินทรีย์ 30

รูปที่ 10 ดัชนีความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวกับระยะเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ 32

รูปที่ 11 ดัชนีความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวกับระยะเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ 33

รูปที่ 12 จำนวนแมงมุมของแต่ละ Functional Group ในแต่ละครั้งของการสำรวจ 35

รูปที่ 13 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ 39

รูปที่ 14 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมในนาอินทรีย์ระหว่างฤดูการทำนาที่ 1 และ 2 40

รูปที่ 15 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ในฤดูการทำนาที่ 1 40

รูปที่ 16 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ระหว่างระยะการเจริญของต้นข้าว 41

รูปที่ 17 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมในนาอินทรีย์ระหว่างระยะการเจริญของ ต้นข้าว 3 ระยะ ... 42

รูปที่ 18 ความสูงข้าวเฉลี่ย (ซม.) ของนาอินทรีย์ 2 ฤดูการทำนา 47

รูปที่ 19 จำนวนใบข้าวเฉลี่ย (ใบ/กอ) ของนาอินทรีย์ 2 ฤดูการทำนา 47

รูปที่ 20 จำความหนาแน่นเฉลี่ย (%) 2 ฤดูการทำนาของนาข้าวอินทรีย์ 48

รูปที่ 21 ความสูงน้ำเฉลี่ย (ซม.) 2 ฤดูการทำนาของนาอินทรีย์ 48

รูปที่ 22 อุณหภูมิเฉลี่ย (เซลเซียส) ของนาอินทรีย์ 2 ฤดูการทำนา 49

รูปที่ 23 ความชื้นสัมพัทธ์ (%) 2 ฤดูการทำนาในนาอินทรีย์ 49

รูปที่ 24 ดัชนีความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวกับระยะเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ 52

รูปที่ 25 จำนวนของแมงมุมในนาข้าวกับความสูงของต้นข้าวในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ช่วงที่เป็นนาร้าง 53

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นาข้าวเป็นระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ของระบบโครงสร้างภายในนาข้าว ตั้งแต่เริ่มปลูกข้าวจนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยวและหลังการ เก็บเกี่ยวจึงทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต หลากหลายชนิดทั้งพืชและสัตว์ที่มาอาศัยในนาข้าวในช่วงเวลาต่างกันทั้งปริมาณและจำนวนชนิดของ (Edirisinghe, 2010) ปัจจุบันการทำนามี 2 แบบคือ นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (Chemical Paddy Field) และนาอินทรีย์ (Organic Paddy Field) ซึ่งมีความแตกต่างกันใน กระบวนการผลิต โดยการทำนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ เกษตรกรจะใช้ปัจจัยในการผลิตจำพวกปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ อย่างต่อเนื่องทำให้มีการสะสมและตกค้างของสารเคมีอยู่ในดิน แหล่งน้ำ หรือแม้กระทั่งในตัวของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในนาข้าวเอง ซึ่งส่งผลต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ขาดสมดุลธรรมชาติเกิดปัญหาการลดจำนวนลงของสิ่งมีชีวิต นอกจากนั้นยังเกิดปัญหาต่อสุขภาพของชาวนาและผู้บริโภคอีกด้วย (ไพศาล, 2543; หทัย, 2551) สำหรับนาอินทรีย์เกษตรกรจะปฏิเสธการใช้สารเคมีทุกชนิดเนื่องจากปัจจัยเหล่านี้ทำลายสมดุลของระบบนิเวศเกษตร เกษตรแนวใหม่นี้มีการเรียนรู้จากธรรมชาติและปรับการผลิตให้สอดคล้อง กับวิถีธรรมชาติ เช่น วงจรธาตุอาหาร วงจรน้ำ สภาพความเหมาะสมของอากาศและรวมถึงการ เกื้อกูลกันของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในนาข้าว เป็นต้น นอกจากที่กล่าวในข้างต้นยังมีการปลูกพืชร่วมกันหลายชนิดในเวลาเดียวกันหรือเวลาที่เหลื่อมกัน เหล่านี้ทำให้เกิดความหลากหลายและความสมดุลในระบบนิเวศซึ่งมีการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ พืชหรือแม้แต่จุลินทรีย์ขนาดเล็กที่อาศัยในนาข้าว (หทัย, 2551)

ในนาข้าวมีประชากรของสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัยและใช้พื้นที่นาข้าวในการดำรงชีวิต ซึ่งแมงมุมเป็นกลุ่มหนึ่งและมีจำนวนไม่น้อยที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในนาข้าว เป็นผู้ล่าในลำดับกลางของห่วงโซ่อาหารทั้งยังเป็นตัวห้ำที่เป็นศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืชในนาข้าว (Coddington and Levi, 1991; Wise, 1993) แมงมุมมีความหลากหลายค่อนข้างสูง ปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่อาศัยอยู่ได้เป็นอย่างดี (Wise, 1993) แต่ปัจจุบันงานวิจัยเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของแมงมุมในนาข้าวยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ดังนั้นงานวิจัยนี้แมงมุมจึงเป็นสิ่งมีชีวิตที่น่าสนในการศึกษาปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการในนาที่อาจมีอิทธิพลต่อความหลากหลายของแมงมุม

1.2 สมมติฐาน

เนื่องจากรูปของการทำนาข้าวและปัจจัยต่างๆ ในนาข้าวที่อาจมีอิทธิพลต่อความหลากหลายของแมงมุม การศึกษาครั้งนี้จึงมีสมมติฐานดังนี้

การเปลี่ยนแปลงของต้นข้าวในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์มีอิทธิพลต่อจำนวนและความหลากหลายของแมงมุมที่อยู่ในนาข้าวเปลี่ยนแปลง และผลจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดศัตรูของต้นข้าวในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์อาจมีผลทำให้แมงมุมมีจำนวนตัวและชนิดลดลงซึ่งต่างจากนาอินทรีย์ที่น่าจะพบจำนวนและความหลากหลายของแมงมุมที่มากกว่า

1.3 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวแบบอินทรีย์และนาข้าวแบบใช้สารเคมี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์

1.4 ขอบเขตการศึกษา

สำรวจสัตว์ขาข้อใน Class Arachnida Order Araneae ในนาข้าว 2 พื้นที่ นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ตั้งอยู่ในหมู่บ้านไผ่แหลม ตำบลห้วยพระ อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม และนาข้าวอินทรีย์ตั้งอยู่ในหมู่บ้านทุ่งพิชัย ตำบลลำเหย อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม

เก็บตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวทุก 2 สัปดาห์ โดยฤดูการทำนาครั้งที่ 1 เริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2557 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2557 และ ฤดูการทำนาครั้งที่ 2 เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม 2557 ถึง มีนาคม 2558 ตัวอย่างแมงมุมจากการสำรวจนำมาจำแนกในระดับวงศ์ (Family) สกุล (Genus) และชนิด (Species) จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด ณ ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

บทที่ 2
บทตรวจเอกสาร

2.1 นาข้าว

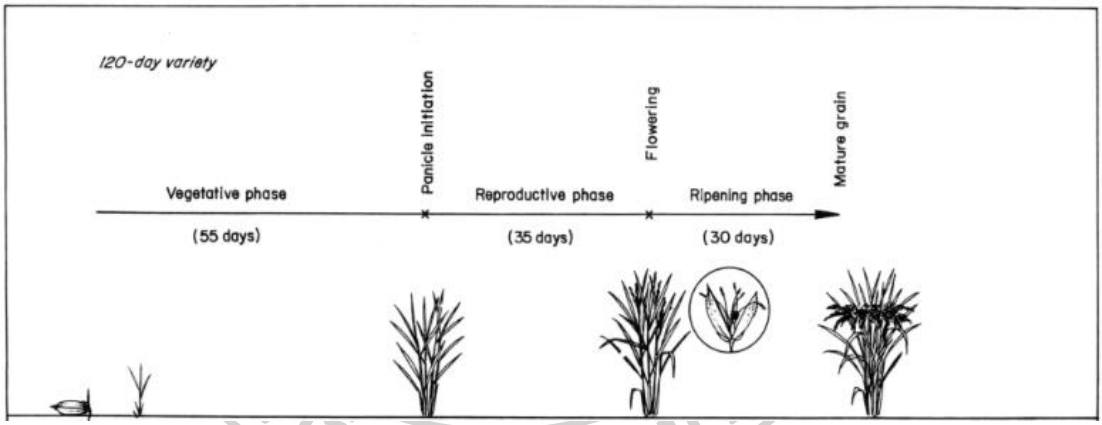
นาข้าวเป็นระบบนิเวศเกษตรกรรม (agroecosystem) มีลักษณะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ มีการจัดการโครงสร้างทางกายภาพและชีวภาพโดยมนุษย์ เช่น สร้างคันนา ขุดคลอง ปลูกพืชรินคันนา เป็นต้น (Natuhara, 2013) มีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเข้ามาใช้ ประโยชน์จากนาข้าวในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน นาข้าวแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของคันนาเป็นดินแห้งหรือชื้นที่ทับกันเป็นเนินไม่สูงมากนัก มีวัชพืชขึ้นเต็มทั้งหมดและเป็นส่วนที่ไม่ถูกน้ำท่วม (dry land habitat) และส่วนที่ใช้สำหรับปลูกข้าวมีน้ำท่วมขังบางช่วงเวลา (aquatic habitat) (Bambaradeniya, 2003)

นาข้าวมีลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปเป็นแบบ homogeneous คือ เกือบทั้งหมด ของระบบนิเวศมีลักษณะคล้ายกันทั้งปัจจัยทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกปกคลุม ไปด้วยต้นข้าวซึ่งเป็นพืชกลุ่มเด่นของระบบนิเวศนี้ ถึงแม้ว่านาข้าวจะมีลักษณะโครงสร้างที่ คล้ายกันทั่วทั้งระบบนิเวศแต่ก็ยังมีความซับซ้อนทางโครงสร้างที่แตกต่างกันไปในแต่ละ ช่วงเวลา ของการทำนาข้าว ในฤดูของการทำนาข้าวจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงหลักๆ คือ **ช่วงที่ 1 Aquatic Phase** เป็นช่วงที่มีน้ำท่วมขังในนา **ช่วงที่ 2 Semi-aquatic Phase** เป็นช่วงที่พื้นนา เริ่มแห้ง และ**ช่วงที่ 3 Terrestrial Dry Phase** เป็นช่วงเวลาที่นาข้าวทั้งหมดไม่มีน้ำท่วมขังเลย (Bambaradeniya, 2004; Fernando, (1995ซึ่งระยะเวลาในแต่ละช่วงจะแตกต่างกัน ออกไปขึ้นอยู่กับรูปแบบการทำนาหรือขึ้นอยู่กับระยะในการเจริญเติบโตของข้าว โดยทั่วไปก็จะแบ่ง การเจริญเติบโตของข้าวออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ **ระยะที่ 1 Vegetative Stage** คือ ระยะตั้งแต่ข้าว ถูกหว่านจนถึงระยะที่ข้าวเจริญเป็นต้นกล้า **ระยะที่ 2 Reproductive Stage** คือ ระยะที่ข้าวเริ่ม สร้างเซลล์สืบพันธุ์จนถึงระยะที่ข้าวออกดอก **ระยะที่ 3 Ripening Stage** คือระยะที่ข้าวเริ่มตั้งท้อง จนถึงระยะที่ข้าวออกรวงแก่เต็มที่ (Reissig et al., 1968) (รูปที่ 1) โดยส่วนมากแล้วเมื่อข้าวอยู่ ในระยะที่ 1 และ 2 นาข้าวจะอยู่ในช่วงที่เป็น aquatic phase ส่วนข้าวในระยะที่ 3 นาข้าวจะเข้าสู่ ช่วงที่เป็น semi-aquatic และ terrestrial dry phase (Bambaradeniya and Amerasinghe, 2003) โดยการเปลี่ยนในระยะดังกล่าว ทำให้ลักษณะทางกายภาพและชีวภาพมีความแตกต่างกันไป ซึ่งก็เอื้อต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ในนาข้าวได้แตกต่างกัน

นอกจากโครงสร้างของระบบนิเวศนาข้าวจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนที่เป็นระบบนิเวศน้ำและบกซึ่งทำให้เกิดแนวเชื่อมต่อระหว่างกัน (ecotone) และเอื้อต่อการอาศัยอยู่ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ได้มากขึ้นแล้ว ยังมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่ชัดเจน เช่น ปัจจัยทางเคมีที่อาจเกิด

จากปริมาณน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปในนาข้าวส่งผลให้ธาตุอาหารในนาข้าว เปลี่ยนแปลงไป หรือที่ชัดเจนที่สุดก็คือเกิดจากการใช้ปุ๋ยต่างๆ ของเกษตรกรอีกทั้งยังมีการ เปลี่ยนแปลงกายภาพและชีวภาพที่ชัดเจนตั้งแต่เริ่มทำการปลูกข้าวจนกระทั่งเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างดังกล่าวของระบบนิเวศนาข้าวนั้นเกิดขึ้นเพียงช่วงในระยะ เวลาสั้นๆ จึงส่งผลให้เกิดแหล่งที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแบบนี้ จึงต้องมีการปรับตัวเพื่อให้เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลง เช่น มีอัตราการสืบพันธุ์เร็ว หรือมีอัตราการ เจริญเติบโตสูง เป็นต้น ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพได้มากขึ้น (Bambaradeniya and Amerasinghe, 2003)

ลักษณะที่แตกต่างกันของพื้นที่ในนาข้าว ที่เกิดจากการจัดการของมนุษย์และการพัฒนา ของต้นข้าวรวมทั้งพืชชนิดอื่นๆ ทำให้เกิดแหล่งอาหาร ที่อาศัย ที่หลบภัย ที่สืบพันธุ์ ซึ่งมีหลากหลาย และเอื้อต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์น้ำ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก แมลง หรือแม้กระทั่งแมงมุม เป็นต้น (Bambaradiniya and Amerasinghe, 2003)



รูปที่ 1 การเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ ภาพโดย Reissig et al. (1968)

2.2 รูปแบบนาข้าว

ปัจจุบันการทำนามี 2 แบบคือ นาอินทรีย์ (Organic Paddy Field) และนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (Chemical Paddy Field) ซึ่งมีความแตกต่างกันในกระบวนการผลิต โดยการทำนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เกษตรกรจะใช้ปัจจัยในการผลิตจำพวกปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการสะสมและตกค้างของสารเคมีอยู่ในดิน แหล่งน้ำ หรือแม้กระทั่งในตัวของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในนาข้าว ซึ่งส่งผลให้ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมขาดสมดุลธรรมชาติ เกิดปัญหาการลดจำนวนลงของสิ่งมีชีวิต นอกจากนั้นยังเกิดปัญหาต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคอีกด้วย (ไพศาล, 2543; หทัย, 2551) สำหรับนาอินทรีย์ เกษตรกรจะปฏิเสธการใช้สารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิด เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้ทำลายสมดุลของระบบนิเวศเกษตร เกษตรแนวใหม่นี้มีการ

เรียนรู้จากธรรมชาติและปรับการผลิตให้สอดคล้อง กับวิถีธรรมชาติ เช่น วงจรธาตุอาหาร วงจรน้ำ สภาพความเหมาะสมของอากาศและรวมถึงการเกื้อกูลกันระหว่างสิ่งมีชีวิตในนาข้าว เป็นต้น นอกจากที่กล่าวในข้างต้นยังมีการปลูกพืชร่วมกันหลายชนิดในเวลาเดียวกันหรือเวลาที่เหลื่อมกัน เหล่านี้ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและความสมดุลในระบบนิเวศซึ่งมีการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ พืชหรือแม้แต่จุลินทรีย์ขนาดเล็กที่อาศัยในนาข้าว (หทัย, 2551)

2.3 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในนาข้าว

แม้ว่าในช่วงฤดูการปลูกข้าวจะพบพืชหลักคือต้นข้าวแต่เพียงอย่างเดียวแต่นาข้าวก็เป็นระบบนิเวศหนึ่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงเนื่องจากสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาจเข้ามาใช้ประโยชน์จากนาข้าวตั้งแต่ก่อนเริ่มฤดูการทำนาโดยพักตัวอยู่ในดิน หรืออาจเข้ามาจาก ทางอากาศโดยการบินหรือลอยมาตกในนา หรือทางน้ำโดยการผันน้ำเข้านาในระหว่างฤดูการทำนา โดยพบว่าสัตว์ส่วนใหญ่นั้นได้เข้ามาตั้งถิ่นฐานอาศัยอยู่ในนาข้าว โดยสัตว์กลุ่มเด่นๆ ที่อาศัยอยู่ ในนาข้าวนั้นมักจะเป็นกลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ส่วนมากเป็นกลุ่มสัตว์ขาข้อ (arthropod) เมื่อระบบนาข้าวอยู่ในช่วงที่เป็น aquatic phase จะมีสัตว์น้ำต่างๆ เช่น ริ้น ด้วงน้ำ เป็นต้น เข้ามาอาศัยอยู่ในน้ำที่เป็นโครงสร้างด้านล่างของระบบนิเวศนาข้าว และส่วนโครงสร้างด้านบนที่แห้งมีลำต้น และใบข้าวปกคลุมจะมีสัตว์กลุ่มเด่นเข้ามาอาศัย คือ พวกแมลงและแมงมุม จากนั้นสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ที่เคยอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบๆ ก็จะค่อยๆ แพร่กระจายเข้ามาภายในนาข้าว เพื่อหาอาหารและอาศัยอยู่ในระบบนิเวศนาข้าวในที่สุด (Bambaradeniya et al., 2004)

2.4 ความสำคัญของแมงมุม

แมงมุมเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังในกลุ่ม arthropod มีการแพร่กระจายพันธุ์อยู่ทั่วไป และถึงแม้ว่าแมงมุมจะมีความหลากหลายค่อนข้างสูง สามารถพบได้เกือบทุกระบบนิเวศ เช่น นาข้าว สวน ตามบ้านเรือน พุ่มไม้ หรือตามถนน เป็นต้น แต่มีผู้คนไม่มากนักที่จะสังเกตเห็นแมงมุม (Foelix, 2011; วิภาดา, 2539) โดยแมงมุมที่พบทั่วโลกที่ถูกจัดจำแนกแล้วมี 129 วงศ์ 3,859 สกุล มีจำนวนชนิดถึง 49,713 ชนิด (Platnick, 2021) และเป็นที่ทราบกันดีว่าบทบาทของแมงมุมในแต่ละระบบนิเวศคือเป็นผู้ล่าในห่วงโซ่อาหาร โดยเป็นผู้ล่าที่ไม่จำเพาะเจาะจงต่อเหยื่อ ซึ่งส่วนใหญ่จะกินแมลงเป็นอาหาร (Chirsta and Deeleman-Reinsold, 2001; Bambaradeniya and Amerasinghe, 2003) และมีบางกลุ่มเท่านั้นที่สามารถกินสัตว์มีกระดูกสันหลัง ขนาดเล็กได้ เช่น แมงมุมในวงศ์ Theraphosidae สามารถจับนกขนาดเล็กกินได้ (Murphy and Murphy, 2000) แต่ในขณะเดียวกันแมงมุมก็ยังตกเป็นเหยื่อของสัตว์อีกหลายชนิด เช่น นก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมบางชนิด Christa and Deeleman-Reinsold (2001) และเนื่องจากการที่แมงมุมเป็นผู้ล่าที่ในลำดับต้นๆ ที่กินแมลงต่างๆ ได้หลากหลายชนิดและมีบทบาทเป็นตัวห้ำควบคุมแมลงในธรรมชาติ จึงทำให้เป็นที่สนใจในการศึกษาความหลากหลายและนิเวศวิทยาของแมงมุมเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตร (Maloney et al., 2003) รวมถึงสนใจศึกษาชีววิทยาของแมงมุมในแขนงอื่นๆ อีกด้วย

2.5 การศึกษาความหลากหลายของแมงมุม

ในต่างประเทศพบว่ามีการศึกษาแมงมุมกันอย่างแพร่หลายมาก Schmidt et al. (2005) พบแมงมุมที่อาศัยและหากินบริเวณพื้นดินเพิ่มขึ้น 20 ชนิด จากเดิม 12 ชนิด Hore and Uniyal (2008) ศึกษาผลกระทบจากไฟป่าต่อการอาศัยของแมงมุมในทุ่งหญ้าที่เกิดไฟไหม้ซ้ำกันหลายๆ ครั้งจะทำให้แมงมุมมีความหลากหลายมากกว่าพื้นที่จำลองรูปแบบอื่นๆ แต่ในขณะเดียวกันในพื้นที่ไม่เกิดไฟไหม้พบว่ามีจำนวนของแมงมุมมากและพบอีกว่าในพื้นที่ทุ่งหญ้าที่มีความหลากหลากของชนิดหญ้าสูงจะมีจำนวนตัวและชนิดของแมงมุมสูงด้วย ต่อมา Gallé et al. (2011) พบว่าในพื้นที่ที่มีลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชที่แตกต่างกันจะส่งผลให้ความหลากหลายของชนิดแมงมุมมีความแตกต่างกันด้วย นอกจากพื้นที่ ทางธรรมชาติ ยังมีการศึกษาแมงมุมในพื้นที่ที่เกิดจากการปรับแต่งระบบนิเวศโดยมนุษย์ ดังจะเห็น ได้จาก Wheater et al. (2000) พบแมงมุมอาศัยในเหมืองหินปูนจำนวน 30 ชนิด ในทุ่งข้าวสาลีช่วงฤดูหนาว Seyfulina (2005) พบว่าปัจจัยกายภาพ (ความเป็นกรด – ด่างของดิน ความชื้น ของดิน และปริมาณอนินทรีย์สารที่เพิ่มสูงขึ้นในดิน) และปัจจัยชีวภาพ (ความสูงของต้นข้าวสาลี ปริมาณของชนิดหญ้า จำนวนของพืชในพื้นที่ศึกษา) ทำให้การแพร่กระจายของแมงมุมในวงศ์ Linyphiidae, Tetranathidae, Araneidae และ Thomisidae เพิ่มปริมาณสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปัจจัยดังกว่าทำให้มีปริมาณของอาหารที่เข้ามาอาศัยทุ่งข้าวสาลีเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Rodrigues et al. (2009) พบว่าในพื้นที่ เกษตรกรรมที่มีความหลากหลายของชนิดพืชจะทำให้จำนวนของแมงมุมเพิ่มขึ้น เนื่องจากแมงมุมจะใช้โครงสร้างพื้นของพืชชนิดต่างๆ ที่มีลักษณะสูงต่ำลดหลั่นกันไปในการชักใยเพื่อหาอาหารหรือแม้แต่การสร้างที่อาศัยและหลบภัย

2.6 การศึกษาแมงมุมในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีการศึกษาแมงมุมค่อนข้างน้อย เอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแมงมุมในประเทศไทยจึงมีไม่มากและยังไม่มีการรวบรวมจำนวนและชนิดของแมงมุมที่พบในประเทศไทยทั้งหมดอย่างชัดเจน โดยการศึกษาแมงมุมในประเทศไทยนั้นก็มีการศึกษาแมงมุมในระบบนิเวศต่างๆ ทั้งระบบนิเวศในธรรมชาติและระบบนิเวศเกษตรกรรม เช่น การศึกษาความหลากหลาย การกระจายและการปรากฏของแมงมุมในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์จังหวัดเชียงใหม่ โดย Dankittipakul

(2002) พบแมงมุม 44 วงศ์ 148 สกุล 211 ชนิด และพบว่าที่ระดับความสูงปานกลางประมาณ) 1000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (มีจำนวนชนิดของแมงมุมมากที่สุดและจำนวนชนิดของแมงมุมจะลดน้อยลงไปเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทยที่อุทยานแห่งชาติปางสีดา Hasalem et al. (2005) ศึกษาแมงมุมที่อุทยานแห่งชาติปางสีดา พบแมงมุม 18 วงศ์ 36 สกุล 43 ชนิด อีกทั้งยังพบแมงมุมชนิดใหม่ในวงศ์ Pisauridae 1 ชนิด และวงศ์ Zodariidae 2 ชนิด

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับแมงมุมในพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งเป็นระบบนิเวศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์นั้น ก็มีข้อมูลในการศึกษาอยู่จำนวนหนึ่ง เพราะแมงมุมสามารถช่วยควบคุมจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชได้ ดังที่กล่าวไปในข้างต้น เช่น การศึกษาชนิดและปริมาณ แมงมุมในสวนส้มเขียวหวานโดยเปรียบเทียบระหว่างสวนที่ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรและสวนที่ใช้สารเคมี (วิภาดา , 2533) พบว่าในสวนส้มที่ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร มีจำนวนแมงมุมที่พบทั้งบน ต้นส้มและบนหญ้าวัชพืชมากกว่าสวนส้มที่ใช้สารเคมีอย่างเด่นชัด และนอกจากนี้ก็ยังมีการศึกษาในระบบนิเวศเกษตรกรรมในรูปแบบอื่น เช่น ในนาข้าว เป็นต้น

2.7 การศึกษาแมงมุมในนาข้าวของประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทยเริ่มศึกษาแมงมุมในช่วงปี พ.ศ. 2393 แต่มีการศึกษาค่อนข้างน้อยจากการ สืบค้นเอกสารพบข้อมูลของแมงมุมในประเทศไทยตีพิมพ์ในหนังสือ “The Fauna of British India, including Ceylon and Burma” ในปี พ.ศ. 2465 จากนั้นก็ไม่พบหลักฐานการศึกษาแมงมุมในไทยจนกระทั่งปี พ .ศ.2531 วิภาดา วังศิลาบัตร พบแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ 15 ชนิด 10 สกุล 8 วงศ์ โดยพบแมงมุมในกลุ่ม *Tetragnatha* มากที่สุดและพบว่าแมงมุมบางสกุลมีความจำเพาะ ในการเลือกใช้พื้นที่ เช่น แมงมุมในสกุล *Oxyopes* และ *Lycosa* พบมากบริเวณคันนาข้าว เป็นต้น ในปี พ .ศ.2537 มีการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาบทบาทของแมงมุมเขี้ยวยาว (*Tetragnatha maxillosa*) และแมงมุมสุนัขป่า *(Lycosa pseudoannulata*) ในการควบคุมประชากรของเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว พบว่าแมงมุมสุนัขป่า กินเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่าแมงมุมเขี้ยวยาว เนื่องจากแมงมุมเขี้ยวยาวสร้างใยดักเหยื่ออยู่ส่วนบนของใบข้าว ส่วนแมงมุมสุนัขป่า อาศัยอยู่บริเวณโคนต้น ข้าวใกล้ผิวน้ำ ซึ่งเป็นบริเวณเดียวกันกับที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอาศัยอยู่ ดังนั้นแมงมุมสุนัขป่าจึงมี โอกาสในการพบเจอเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และจับกินเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาลได้มากกว่า (พัชนีและประวิทย์, 2537) ใน ปี พ .ศ.2539 ได้มีการรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับแมงมุมในนาข้าวของประเทศไทยครั้งแรก โดย พบแมงมุม 14 วงศ์ 36 สกุล 50 ชนิด โดยการบรรยายลักษณะพร้อมแสดงภาพวาดโดย วิภาดา (2539) ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ และเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเกี่ยวกับแมงมุมในนาข้าว ของ ประเทศไทยอย่างมาก ต่อมามีการศึกษาอนุกรมวิธานของแมงมุมในนาข้าว

อินทรีย์ในภาคกลางเช่นกัน พบแมงมุม 30 ชนิด 21 สกุล 11 วงศ์ และพบว่าแมงมุมที่สำรวจพบส่วนใหญ่มีการแพร่กระจาย อยู่ในนาข้าวทั่วไป เช่น *Araneus inustus, Argiope aemula, Clubiona japonicola, Tetragnatha javana, Tetragnatha nitens* เป็นต้น แมงมุมเป็นผู้ล่าซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นตัวห้ำ ของศัตรูพืชและมีบทบาทสำคัญใน การควบคุมจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชโดยไม่ต้อง ใช้สารเคมี (วิภาดา, 2546; วิภาดา และคณะ, 2548)

การศึกษาผลของการ ปลูกข้าวอินทรีย์ต่อความหลากชนิดของแมลง แมงมุม พบว่า ความหลากชนิดของแมงมุมและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงนาอินทรีย์มากกว่านาเคมีทั้งชนิดและจำนวน โดยเฉพาะแมงมุมซึ่งเป็นตัวห้ำที่ สำคัญในนาข้าว และพบว่าการที่มีแมลงและแมงมุม ศัตรูธรรมชาติหลากชนิดทำให้เกษตรกรลดต้นทุนในการนำสารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดแมลงศัตรู ของข้าวในนาได้มาก (ปรกชล, 2555) และมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรและองค์ประกอบ เหยื่อของแมงมุมเขี้ยวยาวในนาข้าวกึ่งอินทรีย์ ในจังหวัดสงขลา พบว่าจำนวนชนิดและความชุกชุม ของแมงมุมเขี้ยวยาวในระยะข้าวตั้งท้อง มีค่าสูงกว่าระยะอื่นๆ และเหยื่อกลุ่มหลักของแมงมุมมีความ แตกต่างกันระหว่างระยะ การเจริญเติบโตของข้าว ซึ่งอาจนำมาขยายผลต่อเรื่องการใช้ แมงมุมเขี้ยวยาวเป็นตัวควบคุมศัตรูในธรรมชาติของต้นข้าว (Saksongmuang et al., 2020) จากการศึกษาเกี่ยวกับแมงมุมในนาข้าวดังที่กล่าวข้างต้นยังขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าว

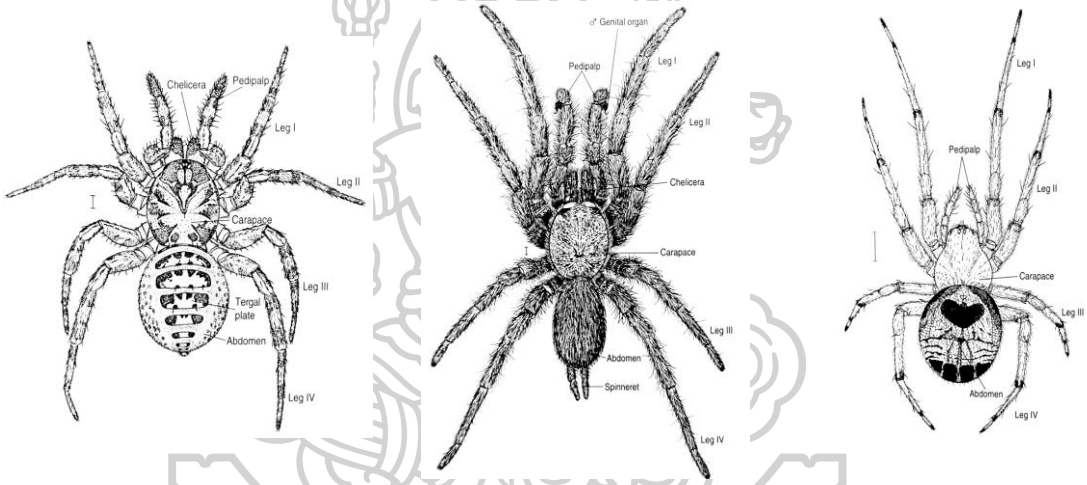
2.8 ชีววิทยาของแมงมุม

โดยส่วนใหญ่คนมักไม่ค่อยชอบแมงมุมและรู้จักเรื่องราวเกี่ยวกับแมงมุมน้อยมาก แต่กลับพบว่าในชีวิตประจำวันของคนเรามักพบเห็นแมงมุมได้อยู่บ่อยๆ เพราะแมงมุมมีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปและสามารถอาศัยอยู่ได้ในเกือบๆ ทุกระบบนิเวศ ยกเว้นระบบนิเวศที่เป็นมหาสมุทรเปิด

แมงมุมถูกจัดอยู่ใน Phylum Arthropoda ; Class Arachnida ; Order Araneae โดยแบ่งออกเป็น 3 Sub-order หลักๆ คือ **1) Mesothelae** (รูปที่ 2, ก) เป็นแมงมุมโบราณขนาดปานกลาง มักอาศัยอยู่ในถ้ำ มีลักษณะพิเศษคือที่ส่วนท้องทางด้านหลังจะมีโครงร่างเป็น แผ่นแข็งหลายๆ แผ่นปกคลุม เรียกว่า Tergal plate พบเพียง 1 วงศ์เท่านั้น คือ Liphistiidae **2) Mygalomorphae** (รูปที่ 2, ข) ก็ยังคงเป็นแมงมุมในกลุ่มแมงมุมโบราณ ส่วนใหญ่ยังคงใช้ book lung ในการหายใจ เช่น พวกบิ้ง หรือ ทารันทูล่า ที่พบเห็นกันทั่วไป และ **3) Areneomorphae** (รูปที่ 2, ค) เป็นแมงมุมที่วิวัฒนาการสูงขึ้นมาแล้ว มีการลดจำนวน book lung ลงและใช้ Tracheal spiracle ช่วยในการหายใจ ซึ่งเป็นกลุ่มแมงมุมที่พบเห็นได้บ่อย เช่น แมงมุมกระโดด แมงมุมสุนัขป่า แมงมุมใยกลม เป็นต้น (Foelix, 2011)

ร่างกายของแมงมุมประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Cephalothorax (Prosoma) และ Abdomen (Opisthosoma) ส่วนของร่างกายทั้งสอง ถูกเชื่อมด้วยส่วน Pedicel โดยมี Cephalothorax จะถูกคลุมด้วย Carapace และ Sternum โดยส่วนนี้ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่เป็นที่อยู่ของ ระบบประสาทซึ่งต่างจากส่วนของ Abdomen ที่มีหน้าที่เกี่ยวระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนของของเหลว ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์และระบบที่ใช้สร้างใย (Foelix, 2011)

แมงมุมส่วนใหญ่มีขนาดตัวค่อนข้างเล็ก มีความยาวลำตัวประมาณ 2-10 มิลลิเมตร แต่ก็สามารถพบแมงมุมขนาดใหญ่ เช่น ทารันทูล่า (บิ้ง) ที่มีความยาวลำตัวมากกว่า 10 เซนติเมตร ได้เช่นกัน โดยมากแล้วแมงมุมเพศผู้มักมีขนาดตัวที่เล็กกว่าและมีอายุไขสั้นกว่าเพศเมีย (Murphy and Murphy, 2000; Foelix, 2011)



(ก) **(ข)** **(ค)**

รูปที่ 2 แมงมุมในกลุ่ม Mesothelae; *Liphistius murphyorum* (ก) Mygalomorphae; *Phlogiellus inermis* (ข) และ Araneomorphae; *Araneus mitificus* (ค)
ภาพโดย M. Roberts จาก Murphy and Murphy (2000)

แมงมุมเป็นสัตว์ที่กินสัตว์ด้วยกัน (Carnivore) แมงมุมหลายๆ ชนิดสร้างใยในการดัก เหยื่อ เช่น แมงมุมใยกลม แมงมุมเขี้ยวยาว เป็นต้น บางชนิดออกล่าเหยื่อ เช่น แมงมุมกระโดด แมงมุมสุนัขป่า เป็นต้น แมงมุมส่วนใหญ่มีพิษเวลากัด มีเพียงไม่กี่ชนิดที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ และแมงมุมที่เป็นอันตรายเหล่านี้มักไม่ค่อยพบในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Murphy and Murphy, 2000)

แมงมุมมีอวัยวะพิเศษสำหรับสร้างเส้นใยเหนียว (Spinneret) ทำหน้าที่ต่างๆ กันหลายรูปแบบเรียกว่า ใยแมงมุม ถูกผลิตจากต่อมผลิตเส้นใยโดยการนำโปรตีนมาเปลี่ยนให้กลายเป็นเส้นใย คล้ายกับการนำของเหลวมาเปลี่ยนให้กลายเป็นของแข็งแต่ไม่เพียงเปลี่ยนสถานะเท่านั้น ใยแมงมุมยัง

มีการจัดเรียงถักทอเส้นใยในแบบที่ไม่มีสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นทำได้ ซึ่งด้วยการถักทอที่แสนพิเศษนี้เอง ที่ทำให้ใยแมงมุมมีคุณสมบัติพิเศษมากมาย (Braunitzer and Wolff, 1995) เช่น หากเปรียบเทียบในเรื่องของความแข็งแรง ใยแมงมุมจะมีความแข็งแรงมากกว่าเส้นใยไนลอนที่เป็นเส้นใยสังเคราะห์ และหากเปรียบเทียบในเรื่องของร้อยละความยืดหยุ่นเส้นใยแมงมุมนั้นจะมีร้อยละความยืดหยุ่นมากกว่าทั้ง เส้นใยไหม เส้นไยไนลอน เส้นใยคาร์บอน และเส้นใยเหล็ก เส้นใยแมงมุมมีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นได้ดีขนาดนี้ ก็เพราะว่าที่แกนกลางของเส้นใยนั้นเป็นส่วนของโปรตีนที่มีชื่อว่า Spidroin (สไปโดอิน) และจะถูกล้อมรอบด้วยไกลโคโปรตีนเป็นชั้นกลาง ตามด้วยไขมันเป็นชั้นสุดท้าย นอกจากนี้โครงสร้างทางโมเลกุลของเส้นใยยังมีทั้งส่วนที่เป็นระเบียบ (เป็นลักษณะผลึก) และส่วนที่ไม่ได้จัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบอยู่ด้วยกัน ทำให้มีโครงสร้างทางโมเลกุลแบบผสม ซึ่งส่งผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีของใยแมงมุม จนมีการนำไปใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น การนำไปใช้ในการผลิตเสื้อเกราะกันกระสุน การผลิตเข็มขัดนิรภัย ไหมเย็บแผล และเส้นเอ็นเทียม (Tillinghast et al., 1984; Tillinghast, 1987)

แมงมุมบางชนิดสามารถผลิตเส้นใยได้มากถึง 7-8 ชนิดตลอดช่วงชีวิตของมัน แมงมุส่วนมากจะมีอวัยวะผลิตเส้นใย 3 ชิ้น แต่ก็มีบางชนิดที่มีอวัยวะผลิตเส้นใยถึง 4 ชิ้นหรือมากกว่า ในอวัยวะผลิตเส้นใยจะประกอบด้วยหลอดเล็กๆ ซึ่งทุกหลอดจะเชื่อมต่อกับต่อมผลิตเส้นใย โดยแต่ละต่อมที่ผลิตเส้นใยจะผลิตใยที่นำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน เช่น ใยดักเหยื่อ ใยหุ้มถุงไข่ ใยที่หลบภัย เป็นต้น แมงมุมจะเริ่มต้นชักใยด้วยการสร้างใยเป็นโครงสร้างสามเหลี่ยม ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ใยน้อยที่สุดแต่ได้ความแข็งแรงสูงสุดและยืดหยุ่นได้ดี จากนั้นก็จะสร้างในเป็นรัศมีและวงก้นหอยที่มีกาวเหนียวสำหรับดักจับแมลง และจะชักใยจากปลายข้างนอกสุดเข้ามาหาจุดศูนย์กลาง เมื่อมีแมลงมาติดที่ใยมันจะรู้ตำแหน่งโดยทันทีจากการสั่นของใยรัศมี (Allmeling, 2006)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 อุปกรณ์เก็บแมงมุมในแปลงตัวอย่าง (Sampling Quadrat)

3.1.1.1 กรอบสุ่มตัวอย่าง (Pacth Sampling Quadrat) 1 ตารางเมตร ขนาด 0.5 x 2 เมตร

3.1.1.2 ขวดเก็บตัวอย่างขนาด 3 มิลลิลิตร

3.1.2 อุปกรณ์กับดักหลุม (Pitfall trap)

3.1.2.1 แก้วพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร ลึก เซนติเมตร

3.1.3 อุปกรณ์สวิงโฉบ (Sweep net)

3.1.3.1 สวิงจับแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 36เซนติเมตร ยาว 200 เซนติเมตร

3.1.3.2 ไฟฉายคาดศีรษะ รุ่น HP11 ยี่ห้อ FENIX

3.1.4 อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลทางกายภาพ

3.1.4.1 อุปกรณ์บอกพิกัด (GPS) ยี่ห้อ Garmin, GPS 12 XL

3.1.4.2 ตารางบันทึกผล

3.1.4.3 กล้องบันทึกภาพยี่ห้อ EOS Cannon รุ่น 60D

3.1.4.4 เลนส์ถ่ายภาพระยะใกล้ยี่ห้อ Cannon รุ่น EF 100 MACRO

3.1.4.5 สายวัด (เซนติเมตร)

3.1.5 อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลทางนิเวศวิทยา

3.1.5.1 กรอบตัวอย่างสำหรับดูความหนาแน่นของต้นข้าว (Plant Quadrat Sampling) 1 ตารางเมตร ขนาด 0.5 x 2 เมตร

3.1.5.2 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

3.1.5.3 อุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์ (Hygrometer)

3.1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจำแนกแมงมุม

3.1.6.1 ปากคีบ (Forceps) และเข็มเขี่ย

3.1.6.3 Petri dish

3.1.6.4 Silica sand

3.1.6.5 กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Olympus รุ่น110AL 2X)

3.1.7 สารเคมี

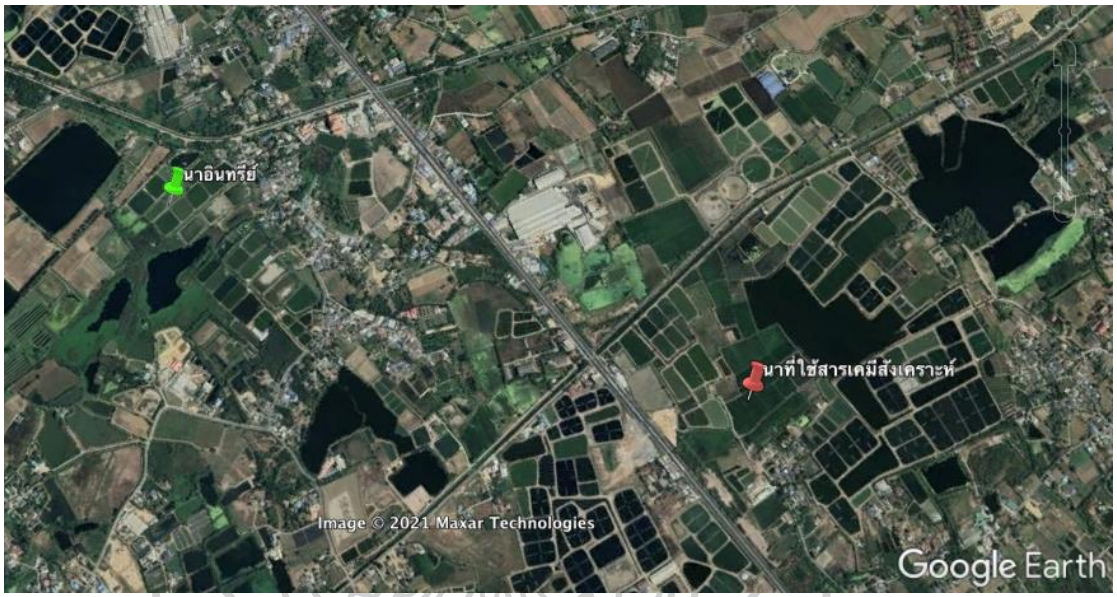
3.1.7.1 70% แอลกอฮอล์ (องค์การสุรา, กรมสรรพสามิต)

3.1.7.2 น้ำยาล้างจาน

3.1.7.3 น้ำกลั่น

3.2 พื้นที่ศึกษา

ศึกษาความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าว 2 แห่ง มีรูปแบบของการทำนาข้าวที่แตกต่างกัน คือ นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวอินทรีย์ สำรวจแมงมุมจากนาข้าวทั้ง 2 แบบ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แปลงนาทั้ง 2 แห่งที่ใช้สำรวจ ระยะห่างกันประมาณ 13 กิโลเมตร

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

เป็นแปลงศึกษาที่ตั้งอยู่ในหมู่บ้านไผ่แหลม ตำบลห้วยพระ อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม (47P0594714 1585211) ใช้สารเคมีสังเคราะห์ พื้นที่ศึกษา 11 ไร่ ของคุณวิชาญ หอมแก้ว ปลูกข้าวโดยวิธีการหว่านและมีการใช้พันธุ์ข้าวสลับกับไป แต่ในฤดูการเพาะ ปลูกครั้งที่สำรวจ เกษตรกรใช้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูกข้าวแบบหว่าน อาศัยน้ำจากคลองส่งน้ำชลประทาน (คลองดิน) จังหวัดนครปฐม พื้นที่โดยรอบติดกับนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ของเพื่อนบ้านเช่นเดียวกันกับแปลงที่ใช้ศึกษา (รูปที่ 4) โดยมีคันนาคั่นระหว่างกัน มีวัชพืชบนคันนา เช่น หญ้ารังนก ครอบฟันฤาษี น้ำนมราชสีห์ เป็นต้น ขึ้นปกคลุมบนคันนาและมีไม้ยืนต้นติดกับนา ได้แก่ ต้นขี้เหล็ก ใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ตรากระต่าย (16-20-0) ปริมาณ 30 กิโลกรัม/ไร่ ในช่วงระยะข้าวเริ่มแตกกอ และใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปริมาณ 15 กิโลกรัม/ไร่

ในช่วงที่ข้าวเริ่มมีช่อดอก กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีสังเคราะห์กลุ่มคลอโรอะเซตาไมด์ (Chloroacetamind) และกำจัดแมลงศัตรูของต้นข้าวด้วยสารเคมีกลุ่มของออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) อะซีโทคลอร์ (Acetochlor) และพิริมิฟอสเมทิล (pirimiphos-methyl) สำรวจแมงมุมและปัจจัยต่างๆ ในนา 1 ฤดูการทำนา เนื่องจากฤดูการทำนาที่ 2 เกษตรกรไม่ได้ปลูกข้าวต่อจึงปล่อยให้เป็นนาร้าง แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในช่วงนี้ไว้ด้วย

รูปที่ 4 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ณ หมู่บ้านไผ่แหลม ตำบลห้วยพระ อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม

นาข้าวแบบอินทรีย์

ตั้งอยู่ในหมู่บ้านทุ่งพิชัย ตำบลลำเหย อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม (47P0594752 1585112) เป็นพื้นที่อาศัยและทำกิจกรรมการเกษตร พื้นที่ศึกษา 8 ไร่ ของคุณกุลนที ศุภรัตนชาติพันธ์ มีขนาด 280 ไร่ โดยมีการปลูกข้าวอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 5) นาข้าวได้รับการรับรองมาตราฐานเกษตรอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร ,Canada Organic Regime (COR), International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) และ Council Regulatuon (EC) สหภาพยุโรป สภาพแวดล้อมเป็นแบบปิด เนื่องจากเป็นพื้นที่ส่วนตัว ในแปลงศึกษามีระบบนิเวศค่อนข้างดี พบ แหนแดงปกคลุมผิวนาทั้งแปลง ปลูกข้าวแบบโยนจากต้นกล้าข้าวพันธุ์ปิ่นเกษตรอายุ 15 วัน ใช้น้ำจากบ่อเก็บน้ำในพื้นที่นาที่ได้จากการผันน้ำจากคลองชลประทาน (คลองปูน) จังหวัดนครปฐม นาข้าวอยู่แยกจากแหล่งเกษตรกรรมที่ใช่สารเคมีสังเคราะห์ พื้นที่ทั้งหมดถูกล้อมรอบด้วยรั้วและมีต้นสนสูง

10 เมตร ธูปฤาษี ต้นอ้อ กล้วย เป็นแนวกันชน ด้านข้างเพื่อลดการปนเปื้อนทางอากาศ พื้นที่บนคันนาของแปลงที่ศึกษามีวัชพืช เช่น หญ้าแดง หญ้าขน หญ้ารังนก เป็นต้น และมีไม้ยืนต้น ได้แก่ ต้นคูณ ที่เกษตรกรปลูกไปบนคันนา ใช้สารหมักชีวภาพจากฮอร์โมนเปลือกไข่และใช้ปุ๋ยคอกจากมูลวัวในการดูแลและบำรุงต้นข้าว ใช้สารสกัดจากสะเดาและพริกในการกำจัดแมลงศัตรูพืช กำจัดวัชพืชในแบบกาลักน้ำ คือเมื่อมีวัชพืชเจริญในแปลงนาเกษตรกรจะผันน้ำเข้านาและปล่อยให้น้ำขังอยู่ประมาณ 1 – 2 สัปดาห์เพื่อให้วัชพืชตายแล้วจึงผันน้ำออก นอกจากนั้นยังใช้แรงงานคนเพื่อแก้ปัญหาวัชพืชบนคันนาและแปลงนาควบคู่กันไป สำรวจแมงมุมและปัจจัยต่างๆ ในนา 2 ฤดูการทำนาต่อเนื่องกัน

รูปที่ 5 แปลงนาอินทรีย์ขนาดพื้นที่ 8 ไร่ สภาพแวดล้อมแบบปิดล้อมรอบด้วยนาข้าวอินทรีย์ ณ หมู่บ้านทุ่งพิชัย ตำบลลำเหย อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม

จากการสำรวจของแปลงนาทั้งสองแบบ พบว่าพุ่มหญ้าและต้นไม้บริเวณคันนาเป็นแหล่งอาศัยและที่ หลบภัยที่สำคัญของนกและแมงมุมซึ่งมีผลต่อการควบคุมประชากรแมลงศัตรูข้าวโดยตรง ได้แก่ นกกระจอกบ้าน นกกระจิบหญ้าสีเรียบ เป็นต้น

3.3 วิธีการสำรวจ

เก็บตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวทั้งสองแบบทุก ๆ 2 สัปดาห์ โดยฤดูการทำนาครั้งที่ 1 เริ่มตั้งแต่เดือน สิงหาคม 2557 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2557 และ ฤดูการทำนาครั้งที่ 2 เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม 2557 ถึง มีนาคม 2558 การเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งใช้เวลา 3 วัน เริ่มตั้งแต่เย็นของวันศุกร์ถึงเย็นของวันเสาร์เย็นเวลาตั้งแต่ 18.00 น. เป็นต้นไป และเช้าตั้งแต่ 6.00 น. เป็นต้นไป เก็บตัวอย่างในแปลงศึกษานาข้าวแบบอินทรีย์ ส่วนเย็นของวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์เย็นเวลาตั้งแต่ 18.00 น. เป็นต้นไป และเช้าตั้งแต่ 6.00 น. เป็นต้นไป เก็บตัวอย่างในแปลงศึกษานาข้าวแบบใช้สารเคมีใช้ วิธีเก็บตัวอย่างแมงมุมมีทั้งหมด 4 วิธี

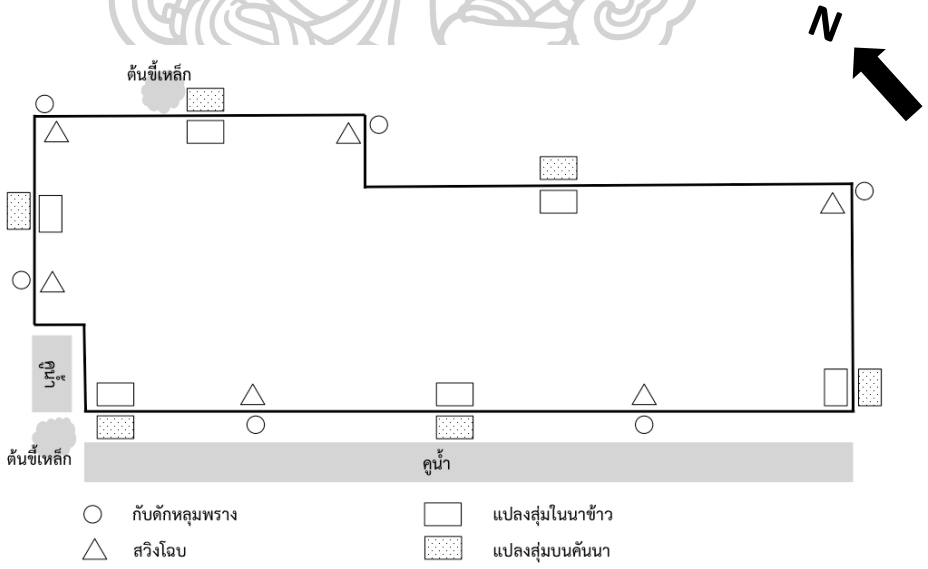
3.3.1 กับดักหลุมพราง (pitfall trap)

3.3.2 สวิงโฉบ (sweep net)

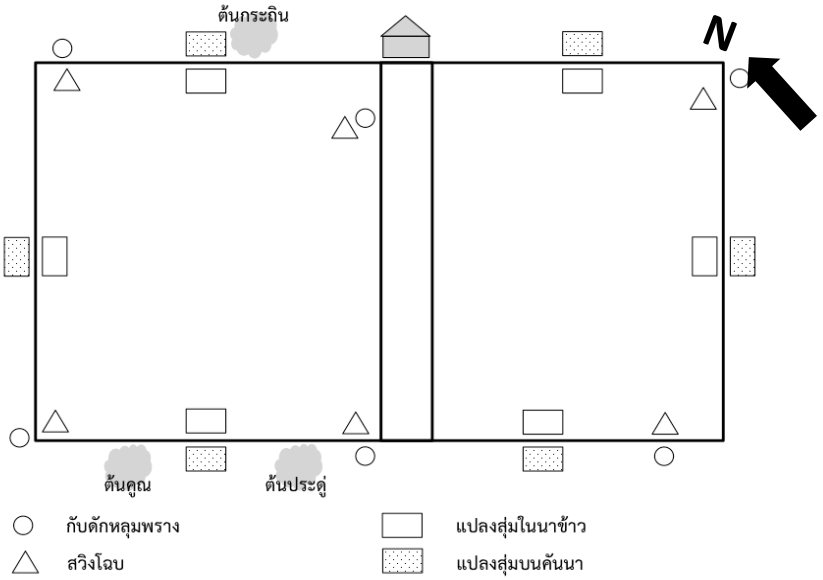
3.3.3 สำรวจหาแบบเห็นตัว (visaul survey)

3.3.4 แปลงตัวอย่าง (Sampling Quadrat)

เก็บตัวอย่างแมงมุมด้วยวิธีดังกล่าวพร้อมบันทึกการเปลี่ยนแปลงของนาข้าว รวมทั้งปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อนาข้าวมีอายุเพิ่มขึ้นตั้งแต่เริ่มโยนข้าวในนาอินทรีย์และหว่านข้าวในนาที่ใช้สารเคมีจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเสร็จสิ้น (รูปที่ 6 และ รูปที่ 7)



รูปที่ 6 แสดงตำแหน่งวิธีเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ โดยแปลงสุ่มในนาข้าวสำรวจทั้งสิ่งมีชีวิตและปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าว



รูปที่ 7 แสดงตำแหน่งวิธีเก็บตัวอย่างในนาข้าวอินทรีย์

3.3.1 กับดักหลุมพราง (Pitfall Trap)

วางกับดักหลุมพรางจำนวน 6 หลุม ด้วยแก้วพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร ลึก 18 เซนติเมตร ขุดหลุมให้มีความลึกเท่ากับขนาดความสูงของแก้วพลาสติก จากนั้นวางแก้วพลาสติกลงในหลุมที่ขุดเตรียมไว้และเกลี่ยดินบริเวณปากหลุมให้อยู่ในระดับเดียวกับขอบบนสุดของแก้วพลาสติก จากนั้นบรรจุน้ำยาล้างจานเจือจาง 30 มิลลิลิตรลงไป โดยกับดักหลุมพรางแต่ละหลุมวางห่างกัน 100 เมตร บนคันนา วางห่างจากขอบนาข้าวด้านแปลงศึกษา ประมาณ 5 เซนติเมตร เป็นเวลาไว้ 24 ชั่วโมง และเก็บตัวอย่างในกับดักสองรอบ แต่ละรอบห่างกัน 12 ชั่วโมง โดยรอบแรกจะครอบคลุมช่วงเวลากลางคืน ส่วนรอบที่สองจะครอบคลุมช่วงเวลากลางวัน เก็บตัวอย่างจากกับดักลงในกระปุกพลาสติกกลมชนิดฝาปิด พร้อมเขียนฉลากระบุจุดที่เก็บในนาข้าวสองแบบดังนี้

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

เริ่มวางกับดักตั้งแต่วันเสาร์เวลา 17.00 น. ถึงวันอาทิตย์เวลา 17.00 น. โดยเก็บตัวอย่าง ในกับดักสองครั้งคือ

เช้าวันเสาร์ เวลา 6.00 น. เขียนฉลากระบุตำแหน่งเป็น CPN___ (นาที่ใช้สารเคมีฯ - วิธีกับดักหลุม - วางเวลากลางคืน - เลขจุดทำกับดักหลุมพราง - วันที่)
เย็นวันเสาร์ เวลา 17.00 น. เขียนฉลากระบุตำแหน่งเป็น CPD___ (นาที่ใช้สารเคมีฯ - วิธีกับดักหลุม - วางเวลากลางวัน - เลขจุดทำกับดักหลุมพราง - วันที่)

ตัวอย่าง
CPN1 – 6.05.57 คือ นาที่ใช้สารเคมีฯ เป็นวิธีกับดักหลุมที่ 1 เก็บตัวอย่างของช่วงเวลากลางคืนของวันที่ 6 พฤษภาคม 2557
CPD1 – 7.05.57 คือ นาที่ใช้สารเคมีฯ เป็นวิธีกับดักหลุมที่ 1 เก็บตัวอย่างของช่วงเวลากลางวันของวันที่ 7 พฤษภาคม 2557

นาอินทรีย์

เริ่มวางกับดักตั้งแต่วันศุกร์เวลา 17.00 น. จนถึงวันเสาร์เวลา 17.00 น. โดยเก็บตัวอย่าง ในกับดักสองครั้งคือ

เช้าวันเสาร์ เวลา 6.00 น. เขียนฉลากระบุตำแหน่งเป็น OPN__ (นาอินทรีย์ - วิธีกับดักหลุม - วางเวลากลางคืน - เลขจุดทำกับดักหลุมพราง - วันที่)
เย็นวันเสาร์ เวลา 17.00 น. เขียนฉลากระบุตำแหน่งเป็น OPD___ (นาอินทรีย์ – วิธีกับดักหลุม - วางเวลากลางวัน - เลขจุดทำกับดักหลุมพราง- วันที่)

ตัวอย่าง
OPN1 – 5.05.57 คือ นาอินทรีย์ เป็นวิธีกับดักหลุมที่ 1 เก็บตัวอย่างของช่วงเวลา กลางคืนของวันที่ 5 พฤษภาคม 2557
OPD1 – 6.05.57 คือ นาอินทรีย์ เป็นวิธีกับดักหลุมที่ 1 เก็บตัวอย่างของช่วงเวลา กลางวันของวันที่ 6 พฤษภาคม 2557

3.3.2 สวิงโฉบ (Sweep Net)

ใช้สวิงโฉบตวัดไปมาซ้ายขวาบริเวณยอดข้าวทั้งหมด 6 จุด ในเวลากลางคืนโดย แต่ละจุดที่ ทำสวิงโฉบห่างกัน 100 เมตร เก็บตัวอย่างหลังจาก พระอาทิตย์ตก 15 นาที แต่ละจุดจะทำสวิงโฉบ จำนวน 20 ครั้ง (ตวัดสวิงไป ด้านซ้าย 1 ครั้ง ด้านขวา 1 ครั้ง เท่ากับ 1

สวิงโฉบ) เก็บแมงมุม และสัตว์อื่นที่ติดในสวิงลงในถุงพลาสติกรัดหนังยางปิดปากถุงพร้อมเขียนฉลากระบุจุดที่ทำสวิงโฉบ โดยทำวิธีดังกล่าวในแปลงนาทั้ง สองแบบดังนี้

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

เริ่มทำสวิงโฉบในวันเสาร์หลังจากพระอาทิตย์ตก 15 นาที เขียนฉลากระบุตำแหน่งที่ทำสวิงโฉบเป็น CS__ (นาที่ใช้สารเคมีฯ - วิธีสวิงโฉบ - เวลากลางคืน - เลขจุดทำสวิงโฉบ - วันที่)

ตัวอย่าง

CS1 – 6.05.57 คือ นาที่ใช้สารเคมี เป็นวิธีสวิงโฉบจุดที่ 1 เก็บตัวอย่างของวันที่ 6 พฤษภาคม 2557

นาอินทรีย์

เริ่มทำสวิงโฉบในวันศุกร์หลังจากพระอาทิตย์ตก 15 นาที เขียนฉลากระบุตำแหน่ง ที่ทำสวิงโฉบเป็น OS___ (นาข้าวแบบอินทรีย์ - วิธีสวิงโฉบ - เวลากลางคืน - เลขจุดทำสวิงโฉบ)

ตัวอย่าง

OS1 – 5.05.57 คือ นาข้าวอินทรีย์ เป็นวิธีสวิงโฉบจุดที่ 1 เก็บตัวอย่างของวันที่ 5 พฤษภาคม 2557

3.3.3 สำรวจหาแบบเห็นตัว (Visaul Survey)

ผู้สำรวจเดินบนคันนาสำรวจแมงมุมที่ชักใยบนต้นข้าวหรือวัชพืชและเดินบนคันนาในเวลากลางคืนหลังจากพระอาทิตย์ตก 15 นาที เก็บแมงมุมที่เห็นทุกตัวลงในขวดพลาสติกชนิดฝาปิด วิธีนี้จะทำพร้อมกับการทำสวิงโฉบและเขียนฉลากระบุลำดับตัวอย่างแมงมุมที่ด้านข้างขวด สำรวจแบบหาเห็นตัวในนาข้าวทั้งสองแบบดังนี้

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

เริ่มเดินสำรวจคืนวันเสาร์เวลาหลังจากพระอาทิตย์ตก 15 นาที เขียนฉลากระบุ ตำแหน่งเป็น CV__ (นาที่ใช้สารเคมีฯ - วิธีสำรวจหาแบบเห็นตัว - เลขลำดับของแมงมุม - วันที่)

ตัวอย่าง

CV29 – 6.05.57 คือ นาที่ใช้สารเคมีฯ เป็นวิธีสำรวจแบบหาเห็นตัว ตัวที่ 29 เก็บตัวอย่างของวันที่ 6 พฤษภาคม 2557

นาอินทรีย์

เริ่มเดินสำรวจคืนวันศุกร์เวลาหลังจากพระอาทิตย์ตก 15 นาที เขียนฉลากระบุตำแหน่งเป็น OV__ (นาข้าวแบบอินทรีย์ - วิธีสำรวจหาแบบเห็นตัว - เลขลำดับของแมงมุม - วันที่)

ตัวอย่าง

OV11 – 5.05.57 คือ นาข้าวแบบอินทรีย์ เป็นวิธีสำรวจแบบหาเห็นตัว ตัวที่ 11 เก็บตัวอย่างของวันที่ 5 พฤษภาคม 2557

3.3.4 แปลงตัวอย่าง (Sampling Quadrat)

ใช้แปลงตัวอย่าง 1 ตารางเมตร ขนาด 0.5 X 2 เมตร จำนวน 12 แปลงตัวอย่างโดยแต่ละแปลง วางห่างกัน 100 เมตร ในนาข้าวติดคันนา 6 แปลง และบนคันนา 6 แปลง โดยตำแหน่งบนคันนาจะอยู่ถัดจากตำแหน่งแปลงตัวอย่าง ในนาข้าวไปทางซ้าย 0.5 เมตร สำรวจแมงมุม คราบแมงมุม และสัตว์ชนิดอื่นในแปลงสุ่ม โดยค้นหาแมงมุมทุกบริเวณใน แปลงตัวอย่าง เช่น บนใบข้าว ในกอข้าว และวัชพืชที่ขึ้นบริเวณในแปลงตัวอย่าง เก็บแมงมุม และสัตว์ชนิดอื่นลงในขวดพลาสติกชนิดฝาปิดขนาด (1 ตัวอย่างต่อ 1 ขวด) พร้อมเขียนฉลากระบุลำดับตัวอย่างในแต่ละแปลงสุ่มข้างขวด จากนั้นบันทึกข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา ในแปลงตัวอย่าง นั้น ๆ ดังตารางที่ 1 ใช้เวลาสำรวจในแต่ละแปลง 10 นาที ทำตามวิธี ดังกล่าวในนาข้าวทั้งสองแบบดังนี้

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

เริ่มสำรวจแปลงตัวอย่างแรกก่อนพระอาทิตย์ขึ้น 15 นาที และเขียนฉลากระบุลำดับตัวอย่างในแปลงตัวอย่าง เป็น CQI__- __ (นาที่ใช้สารเคมีฯ - วิธีแปลงตัวอย่างในนา - เลขแปลงตัวอย่าง - ลำดับของแมงมุม - วันที่) และเขียนฉลากระบุลำดับตัวอย่าง ในแปลงตัวอย่าง บนคันนาเป็น CQM__-__ (นาที่ใช้สารเคมีฯ - วิธีแปลงตัวอย่าง บนคันนา - เลขแปลงสุ่ม - ลำดับของแมงมุม - วันที่)

ตัวอย่าง

CQI – 4 – 10 – 7.05.57 คือ นาที่ใช้สารเคมีฯ เป็นวิธีแปลงตัวอย่างที่ 4 ในนา แมงมุมตัวที่ 10 เก็บตัวอย่างของวันที่ 7 พฤษภาคม 2557

CQM – 2 – 12 – 7.05.57 คือ นาที่ใช้สารเคมีฯ เป็นวิธีแปลงตัวอย่างที่ 2 บนคันนา แมงมุมตัวที่ 12 เก็บตัวอย่างของวันที่ 7 พฤษภาคม 2557

นาอินทรีย์

เริ่มสำรวจแปลงตัวอย่าง แรกก่อนพระอาทิตย์ขึ้น 15 นาที และเขียนฉลาก ระบุลำดับตัวอย่างในแปลงตัวอย่างเป็น OQI_-_ (นาข้าวแบบอินทรีย์ - วิธีแปลงตัวอย่างในนา – เลขแปลงตัวอย่าง - ลำดับของแมงมุม - วันที่) และเขียนฉลากระบุลำดับตัวอย่างในแปลงตัวอย่างบนคันนาเป็น OQM_-_ (นาข้าวแบบอินทรีย์ - วิธีแปลงตัวอย่างบนคันนา – เลขแปลงตัวอย่าง - ลำดับของแมงมุม - วันที่)

ตัวอย่าง

OQI – 1 – 1 – 6.05.57 คือ นาข้าวแบบอินทรีย์ เป็นวิธีแปลงตัวอย่างที่ 1 ในนา แมงมุมตัวที่ 1 เก็บตัวอย่างของวันที่ 6 พฤษภาคม 2557

OQM – 1 – 12 – 6.05.57 คือ นาข้าวแบบอินทรีย์ เป็นวิธีแปลงตัวอย่างที่ 1 บนคันนา แมงมุมตัวที่ 12 เก็บตัวอย่างของวันที่ 6 พฤษภาคม 2557

3.4 การเก็บข้อมูลทางนิเวศวิทยา

การศึกษานี้เก็บข้อมูลทางนิเวศวิทยาในนาข้าว โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ (ตารางที่ 1) ดังนี้

3.4.1 ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพของนาข้าวในแต่ละแปลงสุ่ม

3.4.2 ข้อมูล Microhabitat คือ ข้อมูลที่เป็นข้อมูลประจำตัวของแมงมุมแต่ละตัวที่จับได้ โดยข้อมูลเหล่านี้จะใช้เป็นปัจจัยที่บ่งบอกลักษณะของ microhabitat ที่เฉพาะต่อแมงมุมแต่ละตัว

ตารางที่ 1 ข้อมูลบันทึกปัจจัยทางนิเวศวิทยาในแปลงศึกษา

ปัจจัยทางนิเวศวิทยา	คำอธิบาย
ความสูงต้นข้าว (เซนติเมตร)	● ข้าวแต่ละช่วงอายุจะมีความสูงลักษณะทางโครงสร้างที่แตกต่างกันซึ่งอาจมีผลต่อการเลือกอยู่อาศัยของแมงมุม ● วัดจากโคนต้นถึงปลายใบยอดสุด จำนวน 3 กอ ในแปลงสุ่มด้วยตลับเมตร กรณีที่ปลายใบโค้งลงจะวัดตรงตำแหน่งที่สูงที่สุดของใบที่โค้ง
จำนวนใบข้าว (ใบ/กอ)	● จำนวนใบข้าวในแต่ละช่วงอาจทำให้ปัจจัยทางกายภาพมีผลต่อการอาศัยของแมงมุมเปลี่ยนไป ● โดยนับจำนวนใบข้าวตั้งแต่โคนต้นข้าวไล่ขึ้นมา ถ้าต้นข้าว แตกกอก็จะนับใบข้าวทั้งหมดในกอนั้น ๆ (นับใบข้าวจำนวน 3 กอ พร้อมทำสัญลักษณ์ไว้สำหรับการนับในครั้งถัดไป) ในแปลงสุ่ม และในกรณีที่ใบข้าวในกอข้าวเหี่ยวก็จะนับใบข้าวที่เหี่ยวด้วย
ความหนาแน่นของต้นข้าว (%)	● อายุของข้าวส่งผลทำให้ในแต่ละช่วงความหนาแน่นของต้นข้าวและอาจมีผลต่อการเข้ามาอาศัยของแมงมุม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นในแต่ละแปลง ● ใช้กรอบตัวอย่างสำหรับวัดปริมาณความหนาแน่นของต้นข้าว 9 ช่อง ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร วางกรอบวัดลงในนาถ่ายภาพแล้วนำภาพมาตีกรอบดูปริมาณต้นข้าวในแต่ละช่องแล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นอย่างหยาบด้วยวิธี $\frac{\text{จำนวนช่องที่มีต้นข้าว}}{\text{จำนวนช่องทั้งหมด}} \times 100$
อุณหภูมิในอากาศ (เซลเซียส)	● อุณหภูมิอากาศอาจมีผลต่อกิจกรรมของแมงมุม ● ใช้ thermometer วัดจากระดับสายตาทิ้งไว้ 1 นาที แล้วอ่านค่า (วัดเฉลี่ย 3 บริเวณคือ หัวนา กลางนาและท้ายนา)
ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (%)	● ความชื้นอาจมีผลต่อกิจกรรมแมงมุม ซึ่งมีความจำเป็นต้องรักษาความชื้นภายในร่างกาย ● เก็บข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์โดยใช้ Hygrometer วัดเฉลี่ย 3

ปัจจัยทางนิเวศวิทยา	คำอธิบาย
	บริเวณคือ หัวนา กลางนาและท้ายนาโดยอาศัยคันนาเป็นหลัก
การใช้ปุ๋ย สารเคมีสังเคราะห์ สารชีวภาพ ในนาข้าว	● อาจส่งผลโดยตรงกับแมงมุมและแมลงที่เป็นอาหารของแมงมุมในบางชนิด ● เก็บข้อมูลจากเกษตรกรบันทึกชื่อ สารเคมี ปริมาณและวันที่ใช้
แมลงอื่น ๆ ในบริเวณศึกษา	● แมลงที่พบอาจเป็นส่วนหนึ่งของชนิดอาหารของแมงมุมในนาข้าว

3.5 การเก็บรักษาตัวอย่าง

3.5.1 อุปกรณ์และสารเคมีในการเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง

- กล้องบันทึกภาพ (EOS Cannon รุ่น 60D)
- เลนส์ถ่ายระยะใกล้ (Cannon รุ่น EF 100 MACRO)
- กล่องไฟสำหรับบันทึกภาพตัวอย่าง (Lightbox)
- ขวดแก้วขนาด 10 X 3 เซนติเมตร
- โถแก้วชนิดฝาปิดขนาด 26 X 14 เซนติเมตร
- ปากคีบ (Forceps)
- เข็มเขี่ย
- Petri dish
- กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereo Microscope) Olympus 110AL 2X
- 95% แอลกอฮอล์
- 70% แอลกอฮอล์
- 10% ฟอร์มาลีน

เมื่อนำตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากนาข้าวและจัดจำแนกหมวดหมู่เรียบร้อยแล้วจะได้นำมาเก็บรักษาสภาพไม่ให้เสียหายซึ่งแบ่งเป็นแมงมุม แมลง สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ดังนี้

3.5.2 แมงมุม

เก็บรักษาสภาพแมงมุมไว้ในขวดแก้ว สูง 15 เซนติเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร จากนั้นเขียนฉลากระบุข้อมูลตามที่จำแนกลงในขวดแก้วและรวมเก็บลงในโถแก้วชนิดฝาปิด สูง 26 เซนติเมตร กว้าง 14 เซนติเมตร ที่เติม 95% แอลกอฮอล์ จนเต็มและปิดฝาให้มิดชิด

3.5.3 แมลง

สำหรับแมลงที่มีขนาดใหญ่และแข็งจะใช้วิธีเก็บตัวอย่างแบบแห้ง โดยการปักด้วยเข็มหมุด ส่วนแมลงที่มีขนาดเล็กและอ่อนนิ่มใช้การเก็บรักษาลงในขวดแก้วขนาด 10 X 3 เซนติเมตร เติม 70% แอลกอฮอล์ (Gullan and Cranston, 2010)

3.5.4 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ใช้วิธีเก็บตัวอย่างแบบเปียก โดยฉีด 10% ฟอร์มาลีน ภายในช่องท้อง จัดท่าโดยกางนิ้วมือนิ้วตีน แขนและขาขนานไปกับลำตัว จากนั้นทา 10% ฟอร์มาลีน ให้ทั่วตัวปิดด้วย ผ้าขาวบาง เทฟอร์มาลีนให้ชุ่มผ้าทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นล้างออกด้วยน้ำเปล่า ระบุชื่อและสถานที่เก็บตัวอย่างผูกเชือกติดกับที่ขาข้างซ้าย นำใส่โถแก้วขนาด 26 X 14 เซนติเมตร เติม 70% แอลกอฮอล์ จนเต็มปิดฝาให้มิดชิด

3.5.4 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

ทำเช่นเดียวกันกับการรักษาตัวอย่างของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกโดยฉีด 10% ฟอร์มาลีน ภายในช่องท้องจากนั้นระบุชื่อและสถานที่เก็บตัวอย่างผูกเชือกติดกับที่ขาข้างซ้าย นำใส่โถแก้วขนาด 26 X 14 เซนติเมตร เติม 70% แอลกอฮอล์ จนเต็มปิดฝาให้มิดชิด

3.6 การจำแนกตัวอย่าง

นำแมงมุมที่เก็บรักษาสภาพแล้วจัดจำแนกในระดับวงศ์ (Family) สกุล (Genus) ชนิด (Species) โดยการจำแนกนั้นดูจากลักษณะรูปร่างและอวัยวะที่สำคัญๆ ของแมงมุม เช่น การจัดเรียงตัวของตา ลักษณะของเขี้ยว การจัดเรียงตัวของหนามบนขาของแมงมุม และอวัยวะเพศ เป็นต้น จากหนังสือดังต่อไปนี้

- Riceland Spiders of South and Southeast Asia โดย Barrion and Litsinger (1995)
- Spider Families of The World โดย Jocquë and Dippenaar-Schoeman (2007)
- An Introduction to The Spiders of South East Asia โดย Murphy and Murphy (2000)

หลังจากที่จำแนกแมงมุมตามอนุกรมวิธาน จะนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดกลุ่ม Functional Group ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตตามตามลักษณะเด่นของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด เช่น อาหาร วิธีการหาอาหาร ที่อาศัย เป็นต้น ในที่นี้ใช้วิธีการจำแนกกลุ่มตามลักษณะของการหาอาหาร โดยใช้แนวทางของ Uetz et al. (1999) และ Cardoso et al (2011) โดยแบ่ง Functional Group ของแมงมุมมุมในการศึกษานี้ได้ทั้งหมด 7 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดง Functional Group ของแมงมุมในนาข้าว

Functional Group	วงศ์ (Family)	ลักษณะสำคัญ
Ambusher	Thomisidae	กลุ่มแมงมุมที่หากินโดยการซุ่มดักรอเหยื่อ เมื่อเหยื่อเข้ามาใกล้ก็จะจู่โจมทันที บางชนิดมีการพรางตัวเพื่อช่วยเพิ่มความสารถในการล่า
Foliage Runner	Clubionidae Sparassidae	กลุ่มแมงมุมที่วิ่งไล่จู่โจมเหยื่อทันทันที่เห็น และจะวิ่งลากเหยื่อขณะที่กำลังกัดจนเหยื่อตาย
Ground Runner	Corinnidae Lycosidae Zodariidae	กลุ่มแมงมุมที่ล่าตามพื้นที่โล่งแจ้ง หรือบริเวณที่มีพื้นในระดับไม่หนาแน่นมากนัก
Orb Weaver	Araneidae Tetragnathidae	กลุ่มแมงมุมที่ชักใยในการดักเหยื่อ โดยชักใยเป็นรูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยม บางชนิดมักทำใยสานกันเป็นรูปกงล้อ ซ้อนกันหลายๆ ชั้นในระนาบเดียวกันจนออกมาเป็นรูปตาข่าย
Space Web Builder	Theridiidae	กลุ่มแมงมุมที่ชักใยดักเหยื่อเป็นกลุ่มเป็นก้อนขนาดใหญ่ โดยใช้พื้นที่ในการยึดเกาะของใยค่อนข้างมาก ส่วนมากรูปทรงใยมักไม่ค่อยชัดเจน ดูยุ่งเหยิง
Stalker	Oxyopidae Salticidae	กลุ่มแมงมุมที่ล่าเหยื่อโดยการซุ่มโจมตีด้วยวิธีการตามติดตัวเหยื่อ เมื่อเหยื่อไม่ทันระวังตัวก็จะกระโจมเข้าจู่โจมอย่างรวดเร็ว
Wandering Sheet	Linyphiidae	กลุ่มแมงมุมที่ล่าเหยื่อโดยการทำใยเป็นแผ่นและแน่น มักทำใยไว้หลายแห่งในที่เดียวกันเพื่อเพิ่มจำนวนกับดักในการล่าเหยื่อ

3.7 การวิเคราะห์ผล

ในการสำรวจครั้งนี้ได้เก็บข้อมูลทั้งตัวแมงมุม เหยื่อ และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นซึ่งเก็บในขณะที่ทำการสำรวจ จำนวน เดือนละ 2 ครั้ง ซึ่งในพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งได้วางจุดสำหรับเก็บข้อมูลทั้งหมด 6 จุด ตามที่ได้นำเสนอในหัวข้อ 3.3 โดยทำทั้งหมด 2 ฤดูการทำนา แต่เนื่องจากในฤดูการทำนาที่ 2 ของนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เกษตรกรไม่ได้ทำนาต่อเนื่องจากการงดการจ่ายน้ำเข้าคลองชลประทานในช่วงฤดูแล้ง จึงปล่อยนาข้าวทิ้งไว้โดยไม่มีการดูแลและปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปเพื่อทำเกษตรอย่างอื่น ทำให้มีปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าวที่ศึกษาบางปัจจัยขาดหายไปและไม่ได้นำข้อมูลในส่วนของฤดูการ

ทำนาที่ 2 มาใช้ในการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบระหว่างฤดูของการทำนาในครั้งนี้ สำหรับข้อมูลในนาอินทรีย์สามารถนำมาใช้วิเคราะห์และเปรียบเทียบระหว่างฤดูของการทำนาได้ตามปกติ

3.7.1 วิเคราะห์ดัชนีความหลากชนิดของแมงมุม

นำข้อมูลจำนวนตัวและชนิดของแมงมุมที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามแต่ละครั้งมาวิเคราะห์หาดัชนีความหลากชนิดแบบ Shanon Wiener's index (H') ตามวิธีของ Shanon, 1994 โดยที่ค่า H' มีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไป โดยหาค่าได้จากสูตรดังนี้

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

โดยที่ H' คือ ค่าดัชนีความหลากชนิด

p_i คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนหน่อยของชนิดพันธุ์ที่ *i* กับจำนวนหน่วยของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด

R คือจำนวนของสิ่งมีชีวิตในแต่ละครั้งที่สำรวจ

3.7.2 เปรียบเทียบดัชนีความหลากชนิดของแมงมุม

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของประชากรแมงมุมโดยใช้วิธีการวิเคราะห์สถิติ Paired-Sample T Test (*t*) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของประชากรแมงมุมที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (*F*) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

3.7.2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมในนาข้าวสองแบบ

- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ ในฤดูการทำนาที่ 1
- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดนาอินทรีย์ ฤดูการทำนาที่ 1 และ 2
- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดระหว่างนาที่ใช้สารเคมีและนาอินทรีย์สังเคราะห์ฤดูการทานาที่ 1

3.7.2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของประชากรแมลงปอ ที่มากกว่า 2 กลุ่ม

- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ระยะที่ 1, 2 และ 3
- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดระหว่างนาอินทรีย์ระยะที่ 1, 2 และ 3

3.7.3 วิเคราะห์องค์ประกอบชนิดของแมงมุม

นำข้อมูลจานวนชนิดของแมงมุมที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบชนิดของแมลงปอที่พบระหว่างนา ฤดูการทานา และระยะข้าว โดยวิเคราะห์หาสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง Sorensen's similarity coefficient index (CS) ตามวิธีการคานวณของ Sørensen, (1948) โดยที่ค่า CS อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ด้วยสูตรการคำนวณดังนี้

$$CS = 2a/2a+b+c$$

โดยที่ CS คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง

a คือจำนวนชนิดที่พบทั้งในพื้น A และ B

b คือ จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ B แต่ไม่พบในพื้นที่ A

c คือ จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ A แต่ไม่พบในพื้นที่ B

3.7.4 วิธีวิเคราะห์ระดับความชุกชุมของแมงมุม

วิเคราะห์ข้อมูลการปรากฏของแมลงปอแต่ละชนิด โดยใช้สูตรร้อยละความชุกชุมสัมพัทธ์ Relative Abundance Index (%RA) (Pettingill, 1967)

$$\%RA = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบสัตว์ชนิดที่ i}}{\text{จำนวนครั้งที่สำรวจ}} \times 100$$

เกณฑ์การประเมินระดับความชุกชุมสัมพัทธ์

- ค่าร้อยละความชุกชุมสัมพัทธ์ระหว่าง 67 - 100 : มีความชุกชุมสัมพัทธ์มาก
- ค่าร้อยละความชุกชุมสัมพัทธ์ระหว่าง 34 – 66 : มีความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง
- ค่าร้อยละความชุกชุมสัมพัทธ์ ระหว่าง 1 – 33 : มีความชุกชุมสัมพัทธ์น้อย

3.5.7 วิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแมงมุมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแมงมุมกับข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา 6 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงต้นข้าว, จำนวนใบข้าว, ความหนาแน่นข้าว, ความสูงน้ำอุณหภูมิ , อากาศและความชื้นสัมพัทธ์ ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Correlation coefficient

(*r*) กรณีข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติใช้ Pearson correlation ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ โดยค่า *r* มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1

โดยที่ค่าความสัมพันธ์ r = 0.01-0.09 : มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย

r = 0.10-0.29 : มีความสัมพันธ์กันต่ำถึงปานกลาง

r = 0.30-0.49 : มีความสัมพันธ์กันปานกลางถึงสูง

r = 0.50-0.69 : มีความสัมพันธ์กันสูงถึงสูงมาก

r = 0.70-0.89 : มีความสัมพันธ์กันสูงมาก

r = 0.90-0.99 : มีความสัมพันธ์กันเกือบสมบูรณ์

r = 1.00 : มีความสัมพันธ์สมบูรณ์

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการสำรวจแมงมุมในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวแบบอินทรีย์ พบแมงมุมทั้งหมด 56 ชนิด (ตารางที่ 3) แต่ด้วยปัญหาการขาดแคลนน้ำใช้ทำนาของนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในช่วงฤดูการทำนาที่ 2 เกษตรกรจึงปล่อยทิ้งแปลงนาไว้ ซึ่งต่อไปจะใช้คำว่า “นาร้าง” แต่ผู้วิจัยยังคงสำรวจและวัดปัจจัยทางนิเวศวิทยาทุกอย่างดังเช่นฤดูการทำนาที่ 1 แต่เป็นข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์จึงไม่ได้นำข้อมูลของนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ครั้งที่ 2 มาร่วมวิเคราะห์

4.1 ความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าว

4.1.1. ชนิดและจำนวนแมงมุมในนาข้าว

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

พบแมงมุมทั้งหมด 1,098 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 27 สกุล 36 ชนิด (ตารางที่ 3) มีแมงมุมวงศ์ Araneidae, Lycosidae, Tetragnathidae, Oxyopidae และ Thomisidae เป็นห้าลำดับแรกที่พบมากที่สุดในการสำรวจ คิดเป็นร้อยละ 35.14%, 32.08%, 27.35%, 1.68% และ 1.28% ตามลำดับ และมีแมงมุม *Pardosa pseudoannulata, Larinia phthisica, Tetragnatha mandibulata, Araneus inustus* และ *Wadicosa fidelis* มีจำนวนสูงที่สุดคิดเป็น 25.59%, 24.59%, 9.90%, 5.19% และ 4.19% ตามลำดับ (รูปที่ 8)

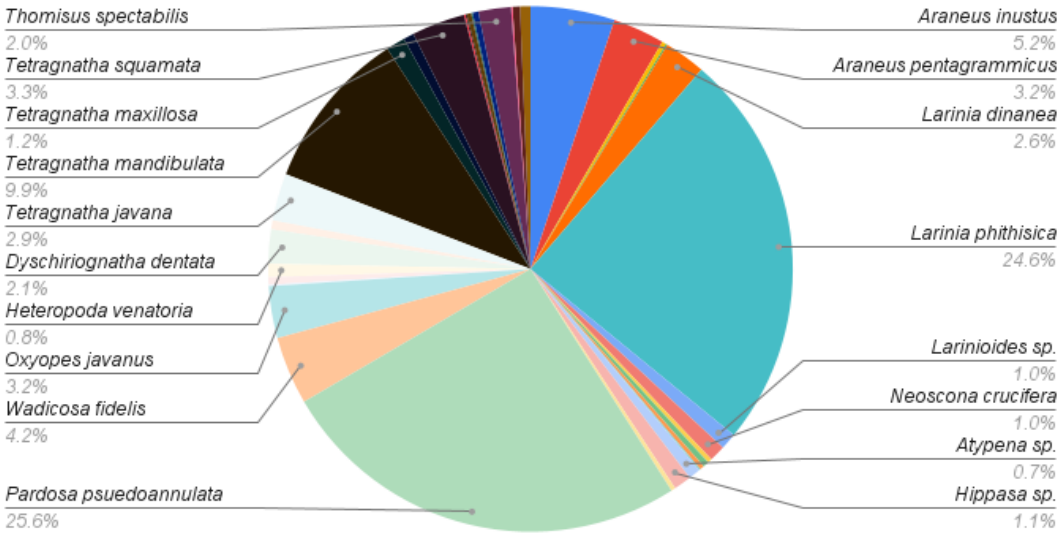
เมื่อพิจารณาจำนวนของแมงมุมในฤดูของการทำนาที่ครั้งหนึ่ง พบแมงมุม 569 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 22 สกุล 30 ชนิด โดยพบแมงมุม *Pardosa pseudoannulata, Tetragnatha mandibulata, Larinia phthisica, Wadicosa fidelis* และ *Oxyopea javanus* จำนวนสูงที่สุด คิดเป็น 21.09%, 13.71%, 13.53%, 6.68% และ 5.80% ตามลำดับ

นาอินทรีย์

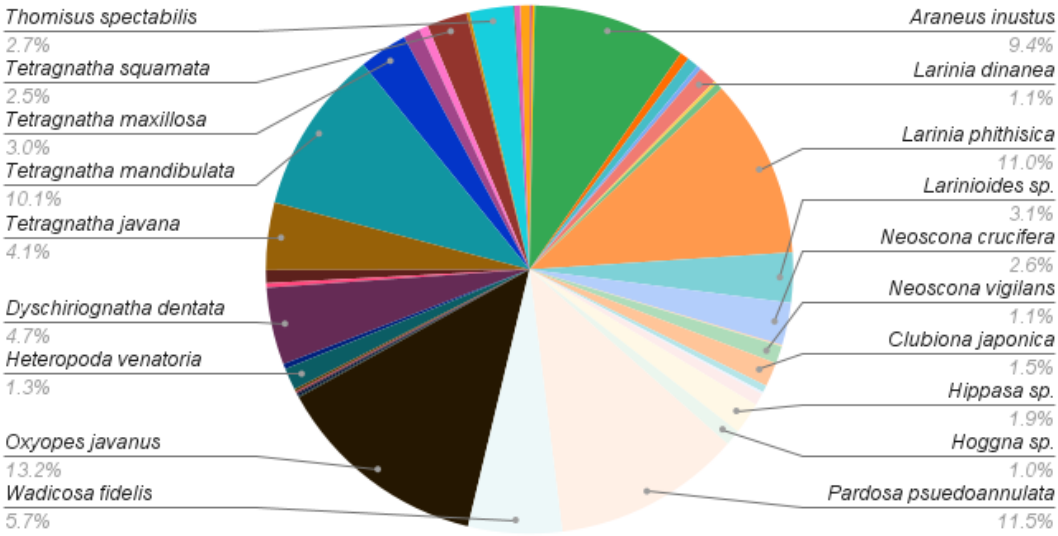
พบแมงมุมทั้งหมด 2,518 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 30 สกุล 47 ชนิด (ตารางที่ 3) มีแมงมุมวงศ์ Tetragnathidae, Araneidae, Lycosidae, , Oxyopidae และ Sparassidae เป็นห้าลำดับแรก ที่พบมากที่สุดในการสำรวจ คิดเป็นร้อยละ 33.99%, 30.00%, 21.31%, 8.30% และ 1.57% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจำนวน

แมงมุมในระดับชนิด แมงมุม *Oxyopes javanus, Pardosa pseudoannulata Larinia phthisica, Tetragnatha mandibulata* และ *Araneus inustus* มีจำนวนสูงที่สุด คิดเป็น 13.21%, 11.54%, 10.98%, 10.06% และ 9.41% ตามลำดับ (รูปที่ 9)

เมื่อพิจารณาจำนวนของแมงมุมในแต่ละฤดูของการทำนาทั้งสองครั้ง สามารถจำแนกแมงมุมโดยฤดูของการทำนาที่ 1 พบแมงมุม 837 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 26 สกุล 38 ชนิด และฤดูของการทำนาที่ 2 พบแมงมุม 693 ตัว จำแนกได้ 10 วงศ์ 21 สกุล 34 ชนิด โดยในฤดูของการทำนาที่หนึ่งพบแมงมุม *Oxyopes javanus Pardosa pseudoannulata, Tetragnatha mandibulata, Larinia phthisica,* และ *Araneus inustus* คิดเป็น 16.22%, 11.22%, 10.92%, 8.78% และ 7.45% ตามลำดับ สำหรับฤดูของการทำนาที่สองพบแมงมุม *Larinia phthisica Tetragnatha mandibulata, Araneus inustus, Oxyopes javanus Pardosa pseudoannulata* และ *Tetragnatha squamata* มีจำนวนสูงที่สุดโดยคิดเป็น 20.63%, 16.02%, 15.87%, 8.08% และ 6.93% ตามลำดับ



รูปที่ 8 เปอร์เซ็นต์ชนิดแมงมุมที่พบในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์



รูปที่ 9 เปอร์เซ็นต์ชนิดแมงมุมที่พบในนาอินทรีย์

ตารางที่ 3 จำนวนแมงมุมในแต่ละระยะในนาข้าว

ชนิด (Species)	นาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์			นาข้าวแบบอินทรีย์		
	ฤดูทำนาที่ 1	ฤดูทำนาที่ 2	รวม	ฤดูทำนาที่ 1	ฤดูทำนาที่ 2	รวม
Araneidae (Orb-weaver Spider)						
Aculepeira armida			0		1	1
Araneus diadematus			0	3		3
Araneus flavidus			0	3		3
Araneus inustus	32	25	57	73	130	203
Aranues linshuensis			0		12	12
Araneus pentagrammicus	17	18	35			0
Argiope catenulate	3		3			0
Argiope versicolor			0	2	13	15
Larinia argiopiformis		1	1		6	6
Larinia dinanea	22	6	28	19	5	24
Larinia fusiformis			0	4		4
Larinia lineata			0		9	9
Larinia phithisica	77	193	270	86	151	237
Larinioides sp.	8	3	11	28	38	66
Neoscona crucifera	7	4	11	14	42	56
Neoscona punctigera			0		1	1
Neoscona theisi			0	1		1
Neoscona vigilans		3	3	19	4	23
Clubionidae (Sac Spider)						
Clubiona japonica			0	19	13	32
Corinnidae (Corinnid Sac Spider)						

ชนิด (Species)	นาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์			นาข้าวแบบอินทรีย์		
	ฤดูทำนาที่ 1	ฤดูทำนาที่ 2	รวม	ฤดูทำนาที่ 1	ฤดูทำนาที่ 2	รวม
Aetius sp.		4	4			0
Castianeira sp.	3		3			0
Corinnomma sp.		1	1	3	6	9
Linyphiidae (Sheet Weaver Spider)						
Atypena sp.	8		8	3		3
Erigone sp.			0		16	16
Lycosidae (Wolf Spider)						
Hippasa sp.	9	3	12	12	30	42
Hogna sp.	1	2	3		21	21
Pardosa psuedoannulata	120	161	281	110	139	249
Wadicosa fidelis	38	8	46	45	79	124
Oxyopidae (Lynx Spider)						
Oxyopes javanus	33	2	35	159	126	285
Salticidae (Jumping Spider)						
Evarcha sp.	1		1			0
Judalana lutea			0	2		2
Myrmaplata plataleoides			0	3		3
Myrmarachne formicaria			0	2		2
Phidippus sp.			0	1		1
Plexippus paykulli	2	3	5	1		1
Siler semiglaucus			0	3		3
Sparassidae (Huntsman Spider)						
Heteropoda venatoria	7	2	9	16	13	29
Olios sp.			0	4	3	7
Tetragnathidae (Long-jawed Orb Weaver Spider)						
Dyschiriognatha dentata	21	2	23	58	44	102
Tetragnatha caudicula			0		6	6
Tetragnatha extensa	6		6	6	11	17
Tetragnatha javana	13	19	32	57	32	89
Tetragnatha mandibulata	78	31	109	107	110	217
Tetragnatha maxillosa	13		13	27	37	64
Tetragnatha nitens			0	18	4	22
Tetragnatha pinicola	7		7	8	4	12
Tetragnatha squamata	12	24	36	27	26	53
Theridiidae (Cobwed Spider)						
Achaearanea sp.	1		1			0
Argyrodes bonadea		1	1			0
Thomisidae (Crab Spider)						
Oxytate sp.	3		3			0
Runcinia albostriata	1		1	4		4
Runcinia elongata		4	4			0

ชนิด (Species)	นาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์			นาข้าวแบบอินทรีย์		
	ฤดูทำนาที่ 1	ฤดูทำนาที่ 2	รวม	ฤดูทำนาที่ 1	ฤดูทำนาที่ 2	รวม
Thomisus spectabilis	14	8	22	17	41	58
Zodariidae (Ant Spider)						
Asceua sp.		1	1		1	1
Langbiana sp.	5		5	8		8
Mallinella sp.	7		7	8	4	12
จำนวน Families	11	11	11	11	10	11
จำนวน Genus	22	21	27	26	21	30
จำนวน Species	30	25	36	38	34	47
รวม	569	529	1,098	980	1,178	2,158

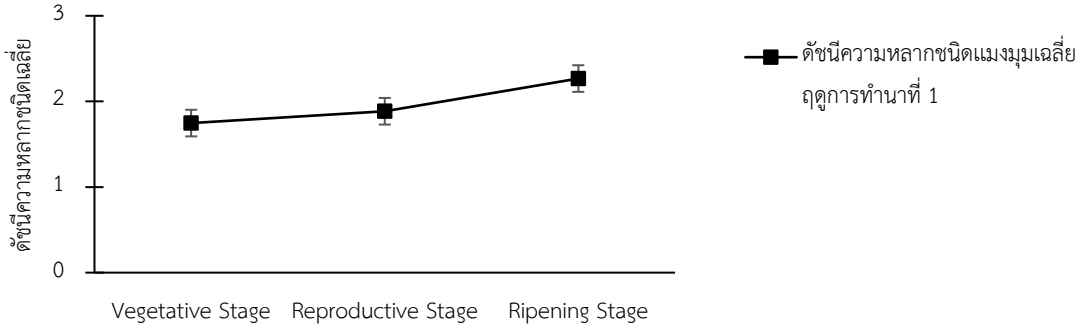
4.2 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแมงมุมในนาข้าว

4.2.1 ดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมในนาข้าว

จากการสำรวจนาข้าวสองแบบและพิจารณาค่าดัชนีความหลากชนิดของ Shanon (1994) ตามการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ มีค่าดังนี้

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

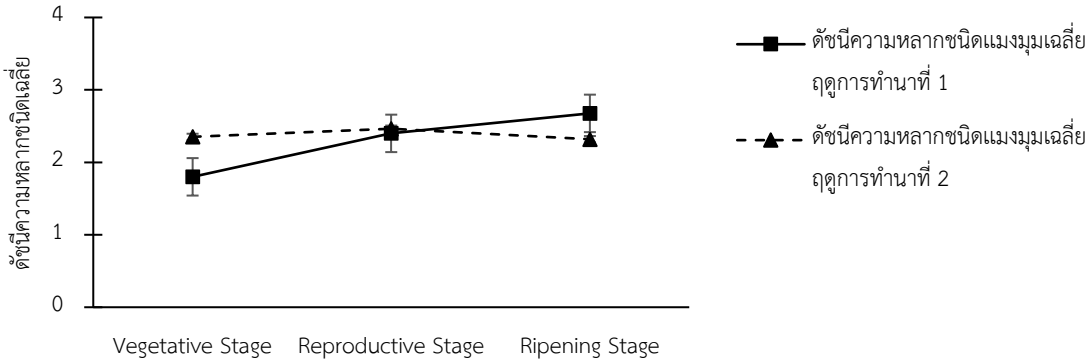
ฤดูของการทำนาข้าวที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.747±0.480 ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.885±0.130 ส่วนระยะข้าวสุก (Ripening Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.267±0.103 (รูปที่ 10)



รูปที่ 10 ดัชนีความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวกับระยะเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

นาข้าวอินทรีย์

ฤดูของการทำนาข้าวที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.800±0.132 ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.400±0.101 ส่วนระยะข้าวสุก (Ripening Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.676±0.079 สำหรับฤดูของการทำนาที่ 2 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.351±0.105 ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.464 ± 0.108 ส่วนระยะข้าวสุก (Ripening Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.319±0.148 (รูปที่ 11)



รูปที่ 11 ดัชนีความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวกับระยะเจริญของต้นข้าว 3 ระยะในนาอินทรีย์

4.2.2 การเปรียบเทียบดัชนีความหลากชนิดของแมงมุม

ผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมในนาข้าวสองกลุ่ม ได้แก่ ดัชนีความหลาก ชนิดของแมงมุมในนาข้าวแต่ละแบบและฤดูการทำนา ด้วยวิธี Paired – T Test (*t*) และเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมที่มากกว่าสองกลุ่มตามระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (*F*) ดังนี้

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมในนาข้าวสองแบบ ดังนี้

4.2.2.1 ดัชนีความหลากชนิดระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวอินทรีย์

ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของฤดูการทำนาที่ 1 ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์น้อยกว่านาข้าวอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(11) = -5.993$, $p < 0.01$)

4.2.2.2 ดัชนีความหลากชนิดในนาอินทรีย์สองฤดูการทำนา

ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดระหว่างฤดูการทำทั้งสองฤดูในนาอินทรีย์ไม่มีความ ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(11) = -0.623$, $p = 0.546$)

เปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมในนาข้าว 3 ระยะ ดังนี้

4.2.2.3 ดัชนีความหลากชนิดของฤดูการทำนาที่ 1 ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ตามระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ

ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในแต่ละระยะของการ เจริญไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 0.217$, $p = 0.807$)

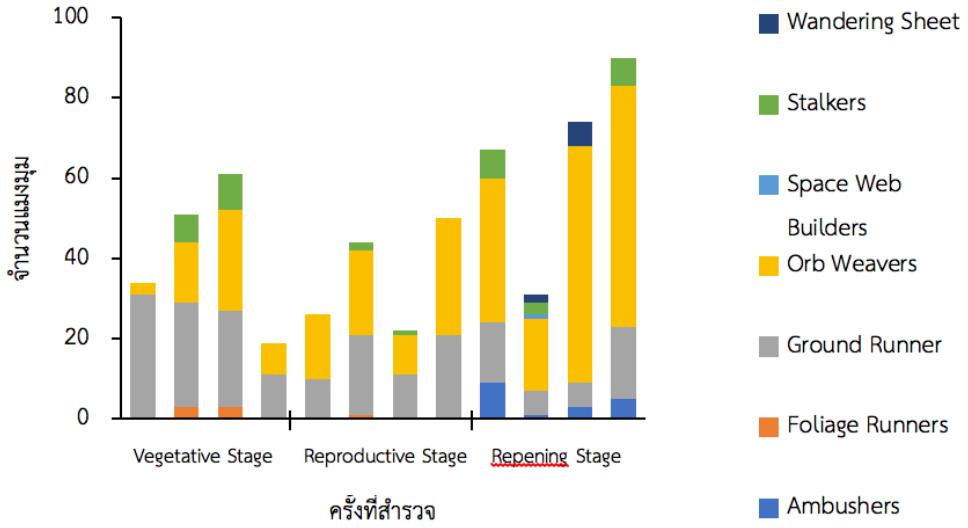
4.2.2.4 ดัชนีความหลากชนิดในนาข้าวอินทรีย์ตามระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ

ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดในนาข้าวอินทรีย์ในแต่ละระยะของการเจริญมีค่าดัชนีความหลากชนิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 4.747$, $p = 0.020$) ในแต่ละระยะ

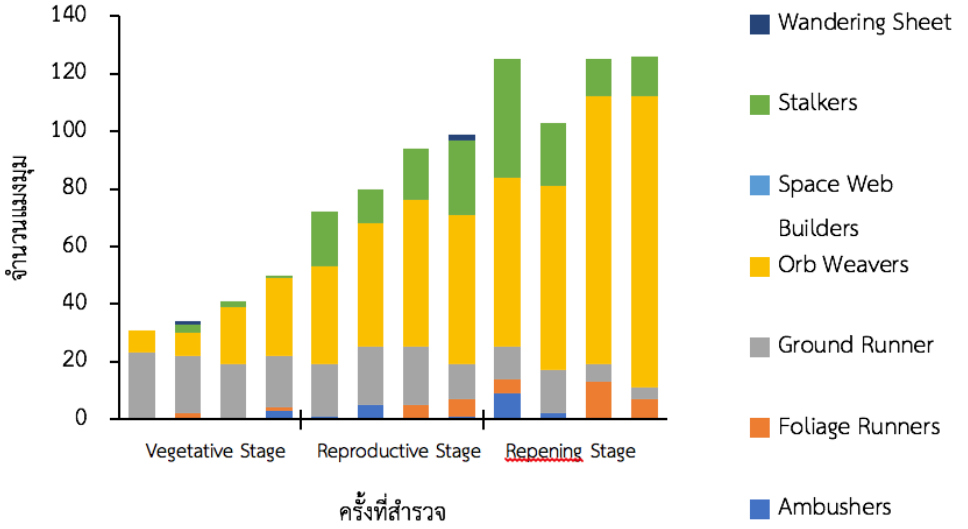
4.3 Functional Group ของแมงมุมในนาข้าว

เมื่อใช้ลักษณะกลุ่มแมงมุมตามแนวทางการจำแนก functional group แบบ Uetz และคณะ (1999) และ Cardoso และคณะ (2011) สามารถจำแนกแมงมุมได้ 7 กลุ่ม ในฤดูการทำนาที่ 1 (ตารางที่ 4) ได้แก่ Ambusher, Foliage Runner, Ground Runner, Orb Weaver, Space Web Builder, Stalker และ Wandering Sheet ดังแสดงในตารางที่ 4-3 โดยพบว่าในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีแมงมุมกลุ่ม Orb Weavers มีความเด่นสูงสุดคิดเป็น 55.54% รองมาเป็นกลุ่ม Ground Runners และ Stalkers คิดเป็น 29.53% และ 6.33% ส่วนในนาอินทรีย์ แมงมุมกลุ่ม Orb Weavers มีความเด่นสูงสุดคิดเป็น 57.14% รองมาเป็นกลุ่ม Stalkers และกลุ่ม Ground Runners คิดเป็น 17.45% และ 17.04%

เมื่อพิจารณาในแต่ละครั้งตามระยะการเจริญต้นข้าวพบว่าในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีแมงมุมกลุ่ม Orb Weavers และ Ground Runners พบจำนวนตัวที่มากที่สุดโดยพบว่าเมื่อต้นข้าวมีอายุมากขึ้นแมงมุมกลุ่ม Orb Weavers จะเพิ่มขึ้นในขณะที่กลุ่ม Ground Runners จะมีจำนวนน้อยลงเรื่อยๆ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว (รูปที่ 12, ก) ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับนาอินทรีย์ที่จำนวนของแมงมุมกลุ่ม Orb Weavers จะเพิ่มขึ้นและกลุ่ม Ground Runners จะมีจำนวนน้อยลง (รูปที่ 12, ข)



(ก)



(ข)

รูปที่ 12 จำนวนแมงมุมของแต่ละ Functional Group ในแต่ละครั้งของการสำรวจในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (ก) และนาอินทรีย์ (ข)

ตารางที่ 4 การจำแนกกลุ่มแมงมุม (Functional Groups) ตามแนวทาง Uetz และคณะ (1999)

วงศ์ (Family)	ชนิด (Species)	ที่อาศัยย่อย (Microhabitat)	Functional Groups
Araneidae (Orb-weaver Spider)	*Aculepeira armida* (Audouin, 1826)	MV	Orb
	Araneus diadematus (Clerck, 1757)	MV	Orb
	Araneus flavidus (Clerck, 1757)	MV	Orb
	Araneus inustus (L. Koch, 1871)	MV	Orb
	Aranues linshuensis (Yin, Wang, Xie & Peng, 1990)	MV	Orb
	Araneus pentagrammicus (Karsch, 1879)	MV	Orb
	Argiope catenulate (Doleschall, 1859)	MV	Orb
	Argiope versicolor (Doleschall, 1859)	MV	Orb
	Larinia argiopiformis (Bösenberg & Strand, 1906)	MV	Orb
	Larinia dinanea (Yin, Wang, Xie & Peng, 1990)	MV	Orb
	Larinia fusiformis (Tanikawa, 1989)	MV	Orb
	Larinia lineata (Lucas, 1846)	MV	Orb
	Larinia phithisica (L. Koch, 1871)	MV	Orb
	Larinioides sp.) Caporiacco, 1934)	MV	Orb
	Neoscona crucifera (Lucas, 1838)	MV	Orb
	Neoscona punctigera (Doleschall, 1857)	MV	Orb
	Neoscona theisi (Walckenaer, 1841)	MV	Orb
	Neoscona vigilans (Blackwall, 1865)	MV	Orb
Clubionidae (Sac Spider)	*Clubiona japonica* (L. Koch, 1878)	UV	Fol
Corinnidae (Corinnid Sac Spider)	*Aetius* sp. (O. Pickard-Cambridge, 1897)	G	Gr
	Castianeira sp. (Keyserling, 1879)	G	Gr
	Corinnomma sp. (Karsch, 1880)	G	Gr
Linyphiidae (Sheet Weaver Spider)	*Atypena* sp. (Simon, 1894)	MV	Wan
	Erigone sp.(Audouin, 1826)	LV	Wan
Lycosidae (Wolf Spider)	*Hippasa* sp. (Simon, 1885)	G	Gr
	Hoggna sp. (Simon, 1885)	G	Gr
	Pardosa psuedoannulata (Bösenberg & Strand, 1906)	G	Gr
	Wadicosa fidelis (O. Pickard-Cambridge, 1872)	G	Gr
Oxyopidae (Lynx Spider)	*Oxyopes javanus* (Thorell, 1887)	UV	Sta
Salticidae (Jumping Spider)	*Evarcha* sp. (Simon, 1902)	UV	Sta
	Judalana lutea (Rix, 1999)	UV	Sta

วงศ์ (Family)	ชนิด (Species)	ที่อาศัยย่อย (Microhabitat)	Functional Groups
	Myrmaplata plataleoides (O. Pickard-Cambridge, 1869)	UV	Sta
	Myrmarachne formicaria (De Geer, 1778)	UV	Sta
	Phidippus sp. (C. L. Koch, 1846)	UV	Sta
	Plexippus paykulli (Audouin, 1826)	UV	Sta
	Siler semiglaucus (Simon, 1901)	UV	Sta
Sparassidae (Huntman Spider)	*Heteropoda venatoria* (Linnaeus, 1767)	G	Fol
	Olios sp. (Walckenaer, 1837)	G	Fol
Tetragnathidae (Long-jawed Orb Weaver Spider)	*Dyschiriognatha dentata* (Zhu & Wen, 1978)	UV	Orb
	Tetragnatha caudicula (Karsch, 1879)	UV	Orb
	Tetragnatha extensa	UV	Orb
	Tetragnatha javana (Thorell, 1890)	UV	Orb
	Tetragnatha mandibulata (Walckenaer, 1841)	UV	Orb
	Tetragnatha maxillosa (Thorell, 1895)	UV	Orb
	Tetragnatha nitens (Audouin, 1826)	UV	Orb
	Tetragnatha pinicola (L. Koch, 1870)	UV	Orb
	Tetragnatha squamata (Karsch, 1879)	UV	Orb
Theridiidae (Cobwed Spider)	Achaearanea sp. (Strand, 1929)	MV	Spa
	Argyrodes bonadea (Karsch, 1881)	MV	Spa
Thomisidae (Crab Spider)	*Oxytate* sp. (L. Koch, 1878)	UV	Am
	Runcinia albostriata (Bösenberg & Strand, 1906)	UV	Am
	Runcinia elongata (Simon, 1909)	UV	Am
	Thomisus spectabilis (Doleschall, 1859(	UV	Am
Zodariidae (Ant Spider)	*Asceua* sp. (Thorell, 1887)	G	Gr
	Langbiana sp.	G	Gr
	Mallinella sp. (Strand, 1906)	G	Gr

ที่อาศัยย่อย:

G = Ground LV = Lower Vegetation MV = Middle Vegetation
UV = Upper Vegetation

Functional Group:

Am = Ambusher Fol = Foliage Runner Gr = Ground Runner
Orb = Orb Weaver Spa = Space Web Builder Sta = Stalker
Wan = Wandering Sheet

4.4 องค์ประกอบชนิดของแมงมุม

การวิเคราะห์องค์ประกอบชนิดของแมงมุมระหว่างนาข้าว ฤดูของการทำนา และระยะข้าว โดยใช้ค่า สัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง Sorensen's similarity coefficient index (C_S) โดยรายชื่อชนิดของแมงมุมที่ พบเฉพาะนาข้าว ฤดูของการทำนา และระยะข้าว แสดงอยู่ในภาพวงกลมโดยแทนที่ด้วยสัญลักษณ์ตัวอักษร A – BD และแมงมุมชนิดที่ไม่พบจะแสดงอยู่ด้านล่างขวาของแผนภาพวงกลมดังแสดงในรูปที่ 13 ถึงรูปที่ 17

A = *Aculepeira armida*
B= *Araneus diadematus*
C = *Araneus flavidus*
D = *Araneus inustus*
E = *Aranues linshuensis*
F = *Araneus pentagrammicus*
G = *Argiope catenulate*
H = *Argiope versicolor*
I = *Larinia argiopiformis*
J = *Larinia dinanea*
K = *Larinia fusiformis*
L = *Larinia lineata*
M = *Larinia phithisica*
N = *Larinioides* sp
O = *Neoscona crucifera*
P = *Neoscona punctigera*
Q = *Neoscona theisi*
R = *Neoscona vigilans*
S = *Clubiona japonica*
T = *Aetius* sp.
U = *Castianeira* sp.
V = *Corinnomma* sp.
W = *Atypena* sp.
X = *Erigone* sp.
Y = *Hippasa* sp.
Z = *Hogna* sp.
AA = *Pardosa psuedoannulata*
AB = *Wadicosa fidelis*
AC = *Oxyopes javanus*
AD = *Evarcha* sp.
AE = *Judalana lutea*
AF = *Myrmaplata plataleoides*
AG = *Myrmarachne formicaria*
AH = *Phidippus* sp.
AI = *Plexippus paykulli*
AJ = *Siler semiglaucus*
AK = *Heteropoda venatoria*
AL = *Olios* sp.
AM = *Dyschiriognatha dentata*
AN = *Tetragnatha caudicula*
AO = *Tetragnatha javana*
AP = *Tetragnatha mandibulata*
AQ = *Tetragnatha maxillosa*
AR = *Tetragnatha nitens*
AS = *Tetragnatha pinicola*
AT = *Tetragnatha squamata*
AU = Achaearanea sp.
AV = Argyrodes bonadea
AW = *Oxytate* sp.
AX = *Runcinia albostriata*
AY = *Runcinia elongata*
AZ = *Thomisus spectabilis*
BA = *Asceua* sp.
BB = *Langbiana* sp.
BC = *Mallinella* sp.
BD = *Tetragnatha extensa*

4.4.1 องค์ประกอบชนิดแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์

ในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.71 คิดเป็น 71% และมีองค์ประกอบชนิดดังแสดงในรูปที่ 13

4.4.2 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมในนาอินทรีย์ระหว่างฤดูการทำนาที่ 1 และ 2

ในนานาอินทรีย์ระหว่างฤดูการทำนาที่ 1 และ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.36 คิดเป็น 36% และมีองค์ประกอบชนิดดังแสดงในรูปที่ 14

4.4.3 องค์ประกอบชนิดแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ในฤดูการทำนาที่ 1

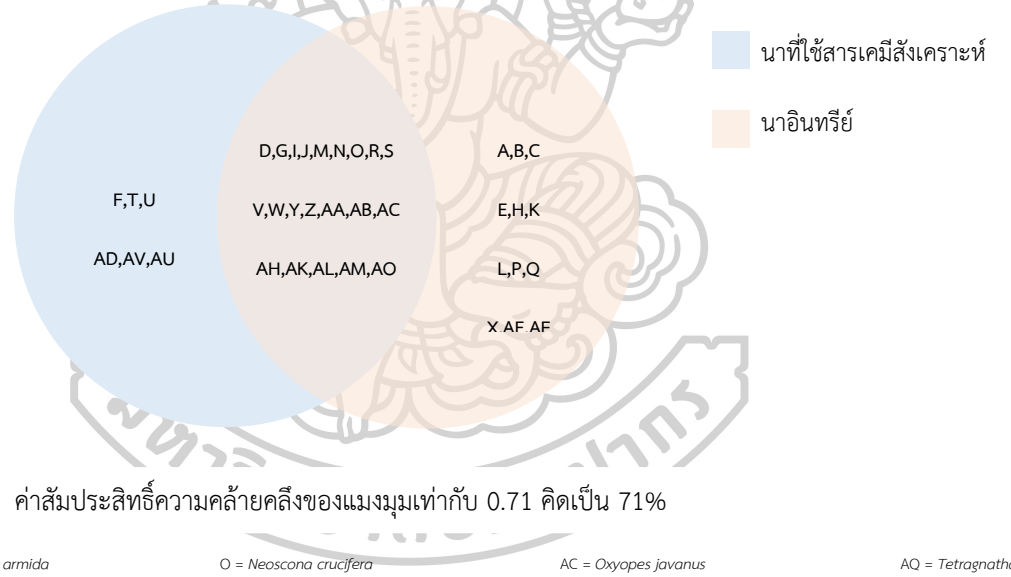
ในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ ฤดูการทำนาที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.67 คิดเป็น 67% และมีองค์ประกอบชนิดดังแสดงในรูปที่ 15

4.4.4 องค์ประกอบชนิดแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ

ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ระหว่างระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ มีค่าสัมประสิทธิ์ ความคล้ายคลึงของแมงมุมระหว่างการเจริญของต้นข้าวระยะที่ 1 กับ 2 เท่ากับ 0.55 ระยะที่ 1 กับ 3 0.50 และระยะที่ 2 กับ 3 เท่ากับ 0.59 คิดเป็น 55%, 50% และ 59% ตามลำดับ มีองค์ประกอบชนิดดังแสดงในรูปที่ 16

4.4.5 องค์ประกอบชนิดแมงมุมในนาอินทรีย์ในระยะการเจริญของ ต้นข้าว 3 ระยะ

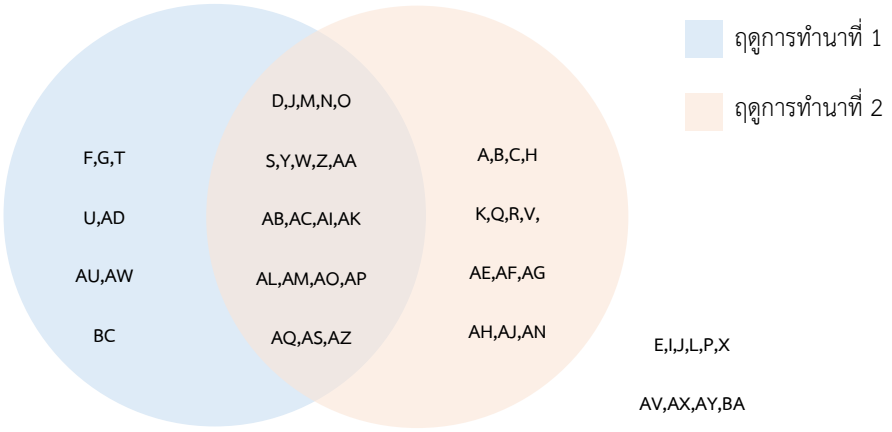
ในนาอินทรีย์ระหว่างระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ มีค่าสัมประสิทธิ์ ความคล้ายคลึงของแมงมุมระหว่างการเจริญของต้นข้าวระยะที่ 1 กับ 2 เท่ากับ 0.53 ระยะที่ 1 กับ 3 เท่ากับ 0.60 และระยะที่ 2 กับ 3 0.78 คิดเป็น 53%, 60% และ 78% ตามลำดับ มีองค์ประกอบชนิดดังแสดงในรูปที่ 17



ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.71 คิดเป็น 71%

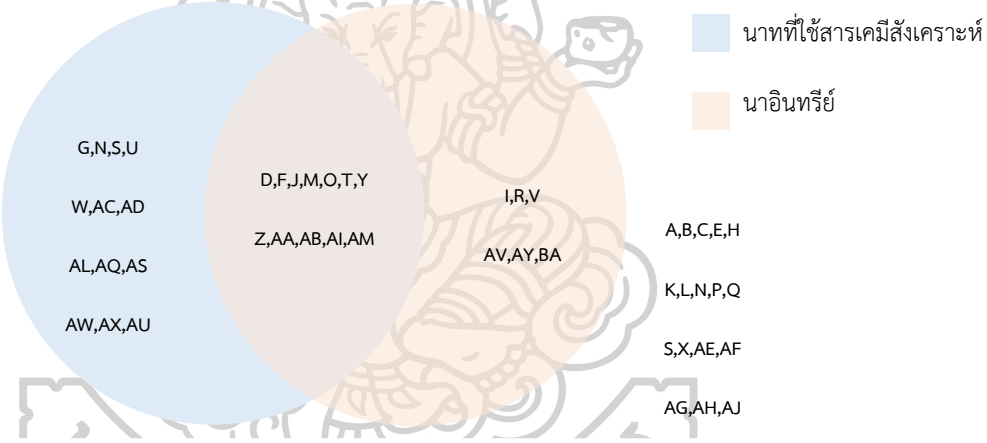
A = *Aculepeira armida*
B= *Araneus diadematus*
C = *Araneus flavidus*
D = *Araneus inustus*
E = *Aranues linshuensis*
F = *Araneus pentagrammicus*
G = *Argiope catenulate*
H = *Argiope versicolor*
I = *Larinia argiopiformis*
J = *Larinia dinanea*
K = *Larinia fusiformis*
L = *Larinia lineata*
M = *Larinia phithisica*
N = *Larinioides* sp
O = *Neoscona crucifera*
P = *Neoscona punctigera*
Q = *Neoscona theisi*
R = *Neoscona vigilans*
S = *Clubiona japonica*
T = *Aetius* sp.
U = *Castianeira* sp.
V = *Corinnomma* sp.
W = *Atypena* sp.
X = *Erigone* sp.
Y = *Hippasa* sp.
Z = *Hogna* sp.
AA = *Pardosa psuedoannulata*
AB = *Wadicosa fidelis*
AC = *Oxyopes javanus*
AD = *Evarcha* sp.
AE = *Judalana lutea*
AF = *Myrmaplata plataleoides*
AG = *Myrmarachne formicaria*
AH = *Phidippus* sp.
AI = *Plexippus paykulli*
AJ = *Siler semiglaucus*
AK = *Heteropoda venatoria*
AL = *Olios* sp.
AM = *Dyschiriognatha dentata*
AN = *Tetragnatha caudicula*
AO = *Tetragnatha javana*
AP = *Tetragnatha mandibulata*
AQ = *Tetragnatha maxillosa*
AR = *Tetragnatha nitens*
AS = *Tetragnatha pinicola*
AT = *Tetragnatha squamata*
AU = Achaearanea sp.
AV = Argyrodes bonadea
AW = *Oxytate* sp.
AX = *Runcinia albostriata*
AY = *Runcinia elongata*
AZ = *Thomisus spectabilis*
BA = *Asceua* sp.
BB = *Langbiana* sp.
BC = *Mallinella* sp.
BD = *Tetragnatha extensa*

รูปที่ 13 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์



ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.67 คิดเป็น 67%

รูปที่ 14 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมในนาอินทรีย์ระหว่างฤดูการทำนาที่ 1 และ 2

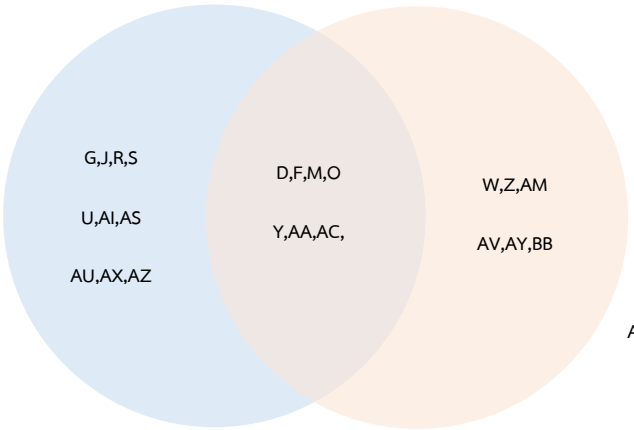


ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.36 คิดเป็น 36%

รูปที่ 15 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ในฤดูการทำนาที่ 1

A = *Aculepeira armida*
B= *Araneus diadematus*
C = *Araneus flavidus*
D = *Araneus inustus*
E = *Aranues linshuensis*
F = *Araneus pentagrammicus*
G = *Argiope catenulate*
H = *Argiope versicolor*
I = *Larinia argiopiformis*
J = *Larinia dinanea*
K = *Larinia fusiformis*
L = *Larinia lineata*
M = *Larinia phithisica*
N = *Larinioides* sp
O = *Neoscona crucifera*
P = *Neoscona punctigera*
Q = *Neoscona theisi*
R = *Neoscona vigilans*
S = *Clubiona japonica*
T = *Aetius* sp.
U = *Castianeira* sp.
V = *Corinnomma* sp.
W = *Atypena* sp.
X = *Erigone* sp.
Y = *Hippasa* sp.
Z = *Hoggna* sp.
AA = *Pardosa psuedoannulata*
AB = *Wadicosa fidelis*
AC = *Oxyopes javanus*
AD = *Evarcha* sp.
AE = *Judalana lutea*
AF = *Myrmaplata plataleoides*
AG = *Myrmarachne formicaria*
AH = *Phidippus* sp.
AI = *Plexippus paykulli*
AJ = *Siler semiglaucus*
AK = *Heteropoda venatoria*
AL = *Olios* sp.
AM = *Dyschiriognatha dentata*
AN = *Tetragnatha caudicula*
AO = *Tetragnatha javana*
AP = *Tetragnatha mandibulata*
AQ = *Tetragnatha maxillosa*
AR = *Tetragnatha nitens*
AS = *Tetragnatha pinicola*
AT = *Tetragnatha squamata*
AU = Achaearanea sp.
AV = Argyrodes bonadea
AW = *Oxytate* sp.
AX = *Runcinia albostriata*
AY = *Runcinia elongata*
AZ = *Thomisus spectabilis*
BA = *Asceua* sp.
BB = *Langbiana* sp.
BC = *Mallinella* sp.
BD = *Tetragnatha extensa*

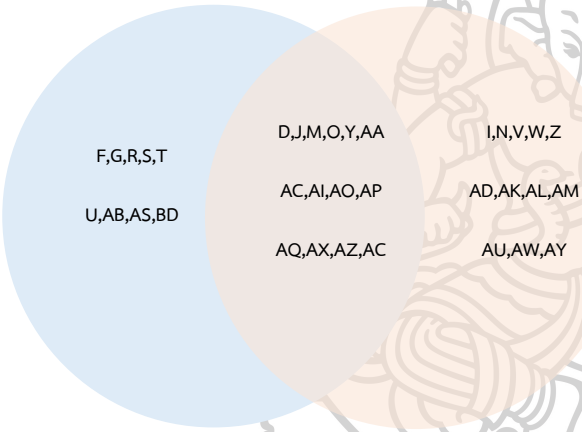
ระยะที่ 1 กับ 2



ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.55 คิดเป็น 55%

(ก)

ระยะที่ 1 กับ 3

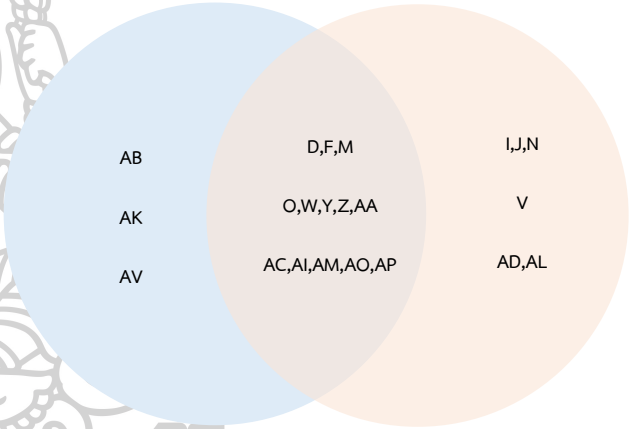


A,B,C,E,H,K,L,,P ,X,AE,AF,AG,,AH,AJ,AN,AR,AT,AV

ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.50 คิดเป็น 50%

(ข)

ระยะที่ 2 กับ 3



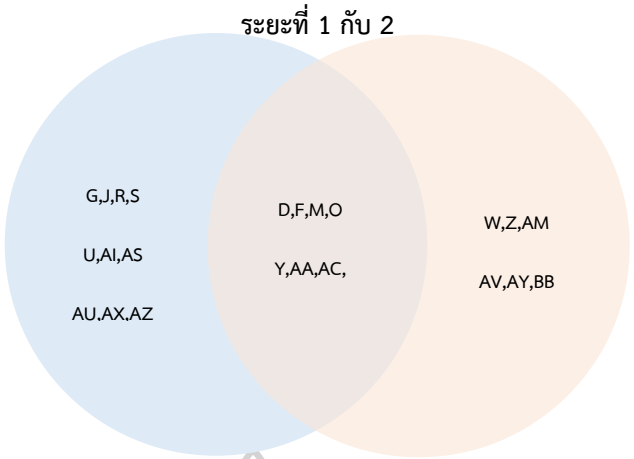
A,B,C,E,G,H,K,L,P,Q,R,S,T,U,X,AE,AF,AG,AH,AJ,AN,AR,AS,AT,BD

ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.59 คิดเป็น 59%

(ค)

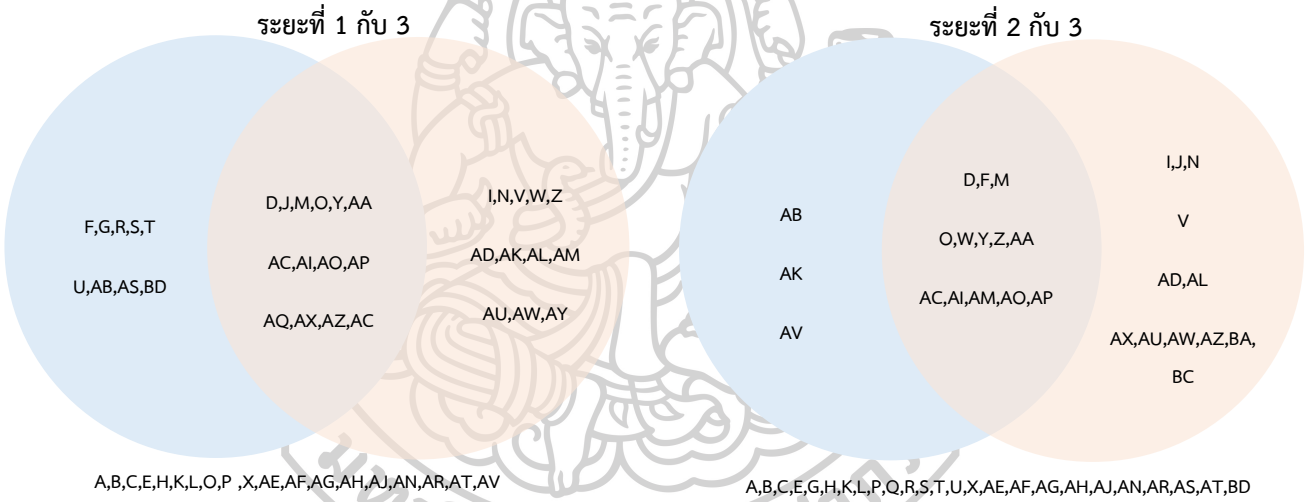
A = *Aculepeira armida*
B= *Araneus diadematus*
C = *Araneus flavidus*
D = *Araneus inustus*
E = *Aranues linshuensis*
F = *Araneus pentagrammicus*
G = *Argiope catenulate*
H = *Argiope versicolor*
I = *Larinia argiopiformis*
J = *Larinia dinanea*
K = *Larinia fusiformis*
L = *Larinia lineata*
M = *Larinia phithisica*
N = *Larinioides* sp
O = *Neoscona crucifera*
P = *Neoscona punctigera*
Q = *Neoscona theisi*
R = *Neoscona vigilans*
S = *Clubiona japonica*
T = *Aetius* sp.
U = *Castianeira* sp.
V = *Corinnomma* sp.
W = *Atypena* sp.
X = *Erigone* sp.
Y = *Hippasa* sp.
Z = *Hoggna* sp.
AA = *Pardosa psuedoannulata*
AB = *Wadicosa fidelis*
AC = *Oxyopes javanus*
AD = *Evarcha* sp.
AE = *Judalana lutea*
AF = *Myrmaplata plataleoides*
AG = *Myrmarachne formicaria*
AH = *Phidippus* sp.
AI = *Plexippus paykulli*
AJ = *Siler semiglaucus*
AK = *Heteropoda venatoria*
AL = *Olios* sp.
AM = *Dyschiriognatha dentata*
AN = *Tetragnatha caudicula*
AO = *Tetragnatha javana*
AP = *Tetragnatha mandibulata*
AQ = *Tetragnatha maxillosa*
AR = *Tetragnatha nitens*
AS = *Tetragnatha pinicola*
AT = *Tetragnatha squamata*
AU = Achaearanea sp.
AV = *Argyrodes bonadea*
AW = *Oxytate* sp.
AX = *Runcinia albostriata*
AY = *Runcinia elongata*
AZ = *Thomisus spectabilis*
BA = *Asceua* sp.
BB = *Langbiana* sp.
BC = *Mallinella* sp.
BD = *Tetragnatha extensa*

รูปที่ 16 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมระหว่างนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ระหว่างระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ



ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.53 คิดเป็น 53%

(ก)



ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.60 คิดเป็น 60%

(ข)

ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของแมงมุมเท่ากับ 0.78 คิดเป็น 78%

(ค)

A = *Aculepeira armida*
B= *Araneus diadematus*
C = *Araneus flavidus*
D = *Araneus inustus*
E = *Aranues linshuensis*
F = *Araneus pentagrammicus*
G = *Argiope catenulate*
H = *Argiope versicolor*
I = *Larinia argiopiformis*
J = *Larinia dinanea*
K = *Larinia fusiformis*
L = *Larinia lineata*
M = *Larinia phithisica*
N = *Larinioides* sp
O = *Neoscona crucifera*
P = *Neoscona punctigera*
Q = *Neoscona theisi*
R = *Neoscona vigilans*
S = *Clubiona japonica*
T = *Aetius* sp.
U = *Castianeira* sp.
V = *Corinnomma* sp.
W = *Atypena* sp.
X = *Erigone* sp.
Y = *Hippasa* sp.
Z = *Hogna* sp.
AA = *Pardosa psuedoannulata*
AB = *Wadicosa fidelis*
AC = *Oxyopes javanus*
AD = *Evarcha* sp.
AE = *Judalana lutea*
AF = *Myrmaplata plataleoides*
AG = *Myrmarachne formicaria*
AH = *Phidippus* sp.
AI = *Plexippus paykulli*
AJ = *Siler semiglaucus*
AK = *Heteropoda venatoria*
AL = *Olios* sp.
AM = *Dyschiriognatha dentata*
AN = *Tetragnatha caudicula*
AO = *Tetragnatha javana*
AP = *Tetragnatha mandibulata*
AQ = *Tetragnatha maxillosa*
AR = *Tetragnatha nitens*
AS = *Tetragnatha pinicola*
AT = *Tetragnatha squamata*
AU = Achaearanea sp.
AV = *Argyrodes bonadea*
AW = *Oxytate* sp.
AX = *Runcinia albostriata*
AY = *Runcinia elongata*
AZ = *Thomisus spectabilis*
BA = *Asceua* sp.
BB = *Langbiana* sp.
BC = *Mallinella* sp.
BD = *Tetragnatha extensa*

รูปที่ 17 องค์ประกอบชนิดของแมงมุมในนาอินทรีย์ระหว่างระยะการเจริญของ ต้นข้าว 3 ระยะ

4.5 ความชุกชุมของแมงมุมในนาข้าว

4.5.1 ระดับความชุกชุมของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

จากการวิเคราะห์ระดับความชุกชุมของแมงมุมพบแมงมุม *Pardosa psuedoannulata* มีระดับความชุกชุมสูงสุดและร้อยละความชุกชุมเท่ากับ 95.83 *Tetragnatha mandibulata* มีร้อยละความชุกชุมเท่ากับ 62.50 *Araneus inustus* มีร้อยละความชุกชุมเท่ากับ 58.33 แมงมุม *Larinia phithisica* มีร้อยละความ ชุกชุมเท่ากับ 54.17 เป็น 4 ชนิดแรกที่มีโอกาสพบ ได้มากที่สุดในพื้นที่นาข้าวที่ใช้สารเคมีที่สำรวจ (ตารางที่ 5)

4.5.2 ระดับความชุกชุมของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์

จากการวิเคราะห์ระดับความชุกชุมของแมงมุมพบแมงมุม *Pardosa psuedoannulata Wadicosa fidlis* และ *Araneus inustus* มีร้อยละความชุกชุมเท่ากับ 100.00 ซึ่งเป็น 3 ชนิด ที่มีโอกาสพบได้มากและง่ายที่สุด ซึ่งพบทุกครั้งที่สำรวจในพื้นที่นาอินทรีย์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ระดับความชุกชุมของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์

ลำดับ	วงศ์ / ชื่อวิทยาศาสตร์	นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์		นาข้าวอินทรีย์	
		ร้อยละความชุกชุม	ระดับความชุกชุม	ร้อยละความชุกชุม	ระดับความชุกชุม
Araneidae (Orb-weaver Spider)					
1	*Aculepeira armida*	4.17	+	4.17	+
2	*Araneus diadematus*	4.17	+	4.17	+
3	*Araneus flavidus*	4.17	+	4.17	+
4	*Araneus inustus*	58.33	++	100	+++
5	*Aranues linshuensis*			12.35	+
6	*Araneus pentagrammicus*	12.50	+		
7	*Argiope catenulate*	4.17	+	4.17	+
8	*Argiope versicolor*			8.33	+
9	*Larinia argiopiformis*	4.17	+	4.17	+
10	*Larinia dinanea*	20.83	+	20.83	+
11	*Larinia fusiformis*			12.50	+
12	*Larinia lineata*	4.17	+	4.17	+
13	*Larinia phithisica*	54.17	++	4.17	+

ลำดับ	วงศ์ / ชื่อวิทยาศาสตร์	นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์		นาข้าวอินทรีย์	
		ร้อยละความชุกชุม	ระดับความชุกชุม	ร้อยละความชุกชุม	ระดับความชุกชุม
14	*Larinioides* sp.			45.83	++
15	*Neoscona crucifera*	20.83	+	45.83	++
16	*Neoscona punctigera*			4.17	+
17	*Neoscona theisi*			4.17	+
18	*Neoscona vigilans*	4.17	+	25.00	+
Clubionidae (Sac Spider)					
19	*Clubiona japonica*	4.17	+	20.83	+
Corinnidae (Corinnid Sac Spider)					
20	*Aetius* sp.	4.17	+		
21	*Castianeira* sp.	4.17	+		
22	*Corinnomma* sp.	4.17	+	4.17	+
Linyphiidae (Sheet Weaver Spider)					
23	*Atypena* sp.	4.17	+	8.33	+
24	*Erigone* sp.			8.33	+
Lycosidae (Wolf Spider)					
25	*Hippasa* sp.	29.17	+	37.50	++
26	*Hogna* sp.	8.33	+	4.17	+
27	*Pardosa psuedoannulata*	95.83	+++	100	+++
28	*Wadicosa fidelis*	41.67	++	100	+++
Oxyopidae (Lynx Spider)					
29	*Oxyopes javanus*	29.17	+	75.00	+++
Salticidae (Jumping Spider)					
30	*Evarcha* sp.	4.17	+		
31	*Judalana lutea*	4.17	+	4.17	+
32	*Myrmaplata plataleoides*			4.17	+
33	*Myrmarachne formicaria*			4.17	+
34	*Phidippus* sp.			4.17	+
35	*Plexippus paykulli*	12.50	+	4.17	+
36	*Siler semiglaucus*			4.17	+
Sparassidae (Huntsman Spider)					
37	*Heteropoda venatoria*	16.67	+	37.50	++

ลำดับ	วงศ์ / ชื่อวิทยาศาสตร์	นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์		นาข้าวอินทรีย์	
		ร้อยละความชุกชุม	ระดับความชุกชุม	ร้อยละความชุกชุม	ระดับความชุกชุม
38	*Olios* sp.	4.17	+	8.33	+
Tetragnathidae (Long-jawed Orb Weaver Spider)					
39	*Dyschiriognatha dentata*	33.33	+	16.67	+
	Tetragnatha extensa	8.33	+		
40	*Tetragnatha caudicula*			4.17	+
41	*Tetragnatha javana*	33.33	+	70.83	+++
42	*Tetragnatha mandibulata*	62.50	++	79.17	+++
43	*Tetragnatha maxillosa*	8.33	+	58.33	++
44	*Tetragnatha nitens*			25.00	+
45	*Tetragnatha pinicola*	12.50	+	25.00	+
46	*Tetragnatha squamata*	33.33	+	37.50	++
Theridiidae (Cobwed Spider)					
47	Achaearanea sp.	4.17	+		
48	Argyrodes bonadea	4.17	+		
Thomisidae (Crab Spider)					
49	*Oxytate* sp.	4.17	+		
50	*Runcinia albostriata*	8.33	+	8.33	+
51	*Runcinia elongata*	8.33	+		
52	*Thomisus spectabilis*	20.83	+	45.83	++
Zodariidae (Ant Spider)					
53	*Asceua* sp.	4.17	+	4.17	+
54	*Langbiana* sp.	8.33	+	12.50	+
55	*Mallinella* sp.	12.50	+	20.83	+

ระดับความชุกชุม : +++ = ชุกชุมสัมพัทธ์มาก (พบ 17-24 ครั้ง)
++ = ชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง (พบ 9-16 ครั้ง)
+ = ชุกชุมสัมพัทธ์น้อย (พบ 1-8 ครั้ง)

4.6 ปัจจัยทางนิเวศวิทยา

4.6.1 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาที่ใช้สารเคมี

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ตลอดทั้งฤดูในการทำนา ดังตารางที่ 6 พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความสูงต้นข้าว (Pearson correlation: $r = 0.977$, $p < 0.01$) จำนวนใบข้าว (Pearson correlation: $r = 0.958$, $p < 0.01$) และความหนาแน่นต้นข้าว (Pearson correlation: $r = 0.800$, $p < 0.01$) ส่วนระดับความสูงน้ำ (Pearson correlation: $r = 0.178$, $p = 0.580$) อุณหภูมิ (Pearson correlation: $r = -0.098$, $p = 7.62$) และความชื้นสัมพันธ์ (Pearson correlation: $r = -0.312$, $p = 0.324$) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

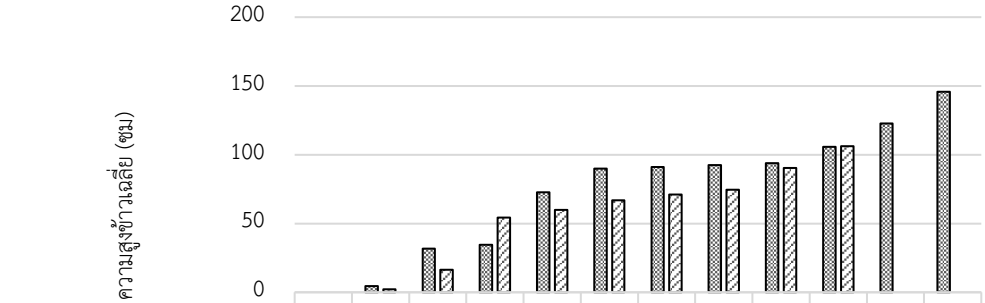
ตารางที่ 6 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ที่เปลี่ยนแปลงไปภายใน 12 ครั้ง

ครั้งที่	ความสูงต้นข้าว (ซม.)	จำนวนใบข้าว (ใบ/ต้น)	ความหนาแน่นต้นข้าว (%)	ความสูงน้ำ (ซม.)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
1	0.00	0.00	0.00	0.10±0.19	29.30±0.61	85.00±2.58
2	0.00	4.89±0.76	0.00	1.90±0.49	27.70±0.68	75.20±5.37
3	10.30±1.35	9.17±3.03	10.00±2.04	2.30±0.69	25.70±1.19	79.50±6.79
4	20.90±2.54	14.25±6.55	15.83±3.76	2.00±0.65	24.40±0.67	83.40±10.64
5	42.30±5.75	17.38±7.53	45.83±5.24	2.00±0.24	25.80±1.17	79.80±6.91
6	59.70±8.00	20.75±14.36	67.50±8.01	2.00±0.32	28.30±0.61	74.30±6.15
7	69.90±7.41	33.29±5.11	80.17±10.37	2.00±0.35	26.40±1.30	80.60±3.44
8	56.80±13.45	35.00±4.60	90.00±12.00	3.00±0.28	24.80±1.38	56.10±10.28
9	86.00±17.38	38.27±7.20	95.00±4.08	3.50±1.99	28.50±1.76	75.30±8.25
10	95.50±19.45	39.00±3.18	100.00±2.04	2.60±0.49	27.60±2.49	79.80±9.64
11	100.00±20.13	39.75±6.35	100.00±4.75	1.60±0.93	28.50±1.01	79.40±5.22
12	112.00±23.99	38.00±8.35	100.00±6.50	0.00	25.30±1.17	77.40±3.16

4.6.2 ปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาอินทรีย์

4.6.2.1 ความสูงของต้นข้าว

ความสูงต้นข้าวในนาอินทรีย์ 2 ฤดูการทำนา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{(11)}$ = 1.941 , p = 0.078) (รูปที่ 18)

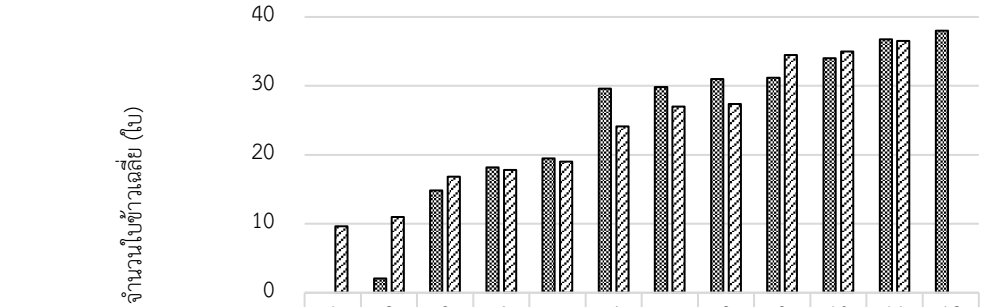


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ความสูงข้าว ฤดูการทำนาที่ 1	0	4.6	31.7	34.6	72.7	90	91.2	92.4	93.8	105.7	122.8	145.8
ความสูงข้าว ฤดูการทำนาที่ 2	0	2.3	16.5	54.4	60	67	71	74.5	90.5	106.3	0	0

รูปที่ 18 ความสูงข้าวเฉลี่ย (ซม.) ของนาอินทรีย์ 2 ฤดูการทำนา

4.6.2.2 จำนวนใบข้าว

จำนวนใบข้าวในนาอินทรีย์ทั้ง 2 ฤดูการทำนาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{(11)}$ = 0.467 , p = 0.650) (รูปที่ 19)

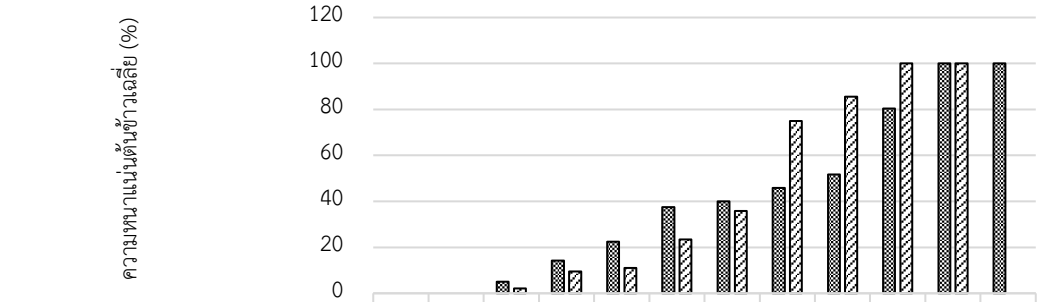


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
จำนวนใบข้าว ฤดูการทำนาที่ 1	0	2.06	14.83	18.17	19.5	29.61	29.83	31	31.17	34	36.75	38
จำนวนใบข้าว ฤดูการทำนาที่ 2	9.65	11	16.83	17.83	19	24.11	27	27.39	34.5	35	36.5	0

รูปที่ 19 จำนวนใบข้าวเฉลี่ย (ใบ/กอ) ของนาอินทรีย์ 2 ฤดูการทำนา

4.6.2.3 ความหนาแน่นต้นข้าว

ความหนาแน่นต้นข้าวในนาอินทรีย์ทั้ง 2 ฤดูการทำนาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{(11)}$ = 1.017 , p = 0.331) (รูปที่ 20)

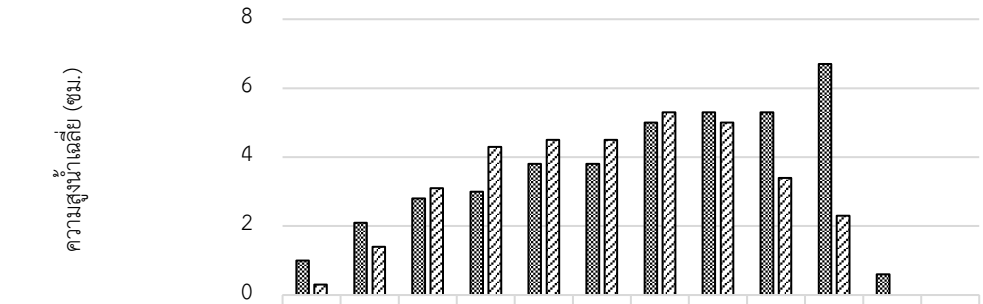


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ความหนาแน่นต้นข้าว ฤดูการทำนาที่ 1	0	0	5	14.17	22.5	37.5	40	45.83	51.67	80.33	100	100
ความหนาแน่นต้นข้าว ฤดูการทำนาที่ 2	0	0	2.17	9.5	11	23.45	35.83	75	85.5	100	100	0

รูปที่ 20 จำความหนาแน่นเฉลี่ย (%) 2 ฤดูการทำนาของนาข้าวอินทรีย์

4.6.2.4 ความสูงน้ำในนาข้าว

ความสูงน้ำในนาอินทรีย์ทั้ง 2 ฤดูการทำนาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{(11)}$ = 1.017 , p = 0.331) (รูปที่ 4-14)

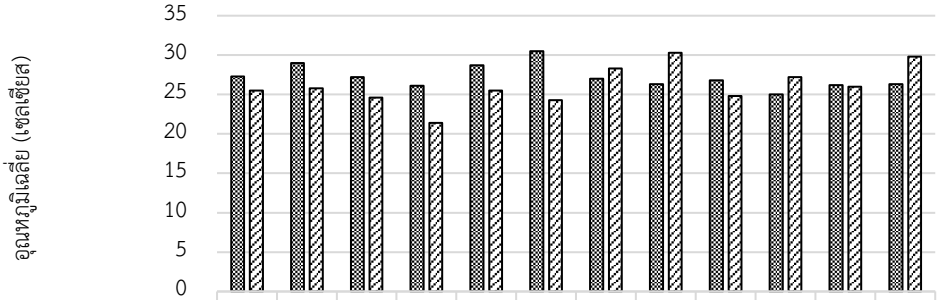


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ความสูงน้ำ ฤดูการทำนาที่ 1	1	2.1	2.8	3	3.8	3.8	5	5.3	5.3	6.7	0.6	0
ความสูงน้ำ ฤดูการทำนาที่ 2	0.3	1.4	3.1	4.3	4.5	4.5	5.3	5	3.4	2.3	0	0

รูปที่ 21 ความสูงน้ำเฉลี่ย (ซม.) 2 ฤดูการทำนาของนาอินทรีย์

4.6.2.5 อุณหภูมิ

อุณหภูมิในนาอินทรีย์ทั้ง 2 ฤดูการทำนาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{(11)}$ = 1.147 , p = 0.267) (รูปที่ 22)

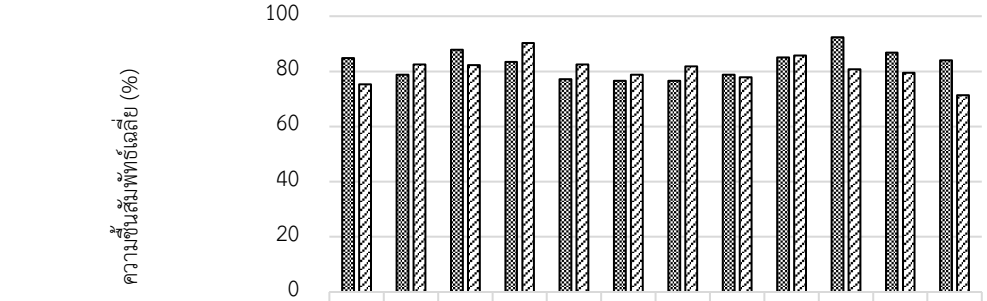


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
อุณหภูมิ ฤดูการทำนาที่ 1	27.3	29	27.2	26.1	28.7	30.5	27	26.3	26.8	25	26.2	26.3
อุณหภูมิ ฤดูการทำนาที่ 2	25.5	25.8	24.6	21.4	25.5	24.3	28.3	30.3	24.8	27.2	26	29.8

รูปที่ 22 อุณหภูมิเฉลี่ย (เซลเซียส) ของนาอินทรีย์ 2 ฤดูการทำนา

4.6.2.6 ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์ในนาอินทรีย์ทั้ง 2 ฤดูการทำนาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{(11)}$ = 0.962, p = 0.357) (รูปที่ 23)



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ความชื้นสัมพัทธ์ ฤดูการทำนาที่ 1	84.8	78.8	87.8	83.4	77.1	76.6	76.6	78.8	85.1	92.4	86.8	84
ความชื้นสัมพัทธ์ ฤดูการทำนาที่ 2	75.3	82.5	82.3	90.3	82.5	78.8	81.8	77.8	85.8	80.8	79.5	71.3

รูปที่ 23 ความชื้นสัมพัทธ์ (%) 2 ฤดูการทำนาในนาอินทรีย์

4.7 จำนวนแมงมุมและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในนาข้าว

4.7.1 จำนวนตัวของแมงมุมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา

จากข้อมูลแมงมุมและปัจจัยทางนิเวศวิทยา ได้แก่ ความสูงต้นข้าว จำนวนใบข้าว ความหนาแน่นต้นข้าว ความสูงน้ำ อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กัน โดยพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับแมงมุมจำนวน ได้แก่ ความสูงต้นข้าว จำนวนใบข้าว ความหนาแน่นต้นข้าว และความสูงน้ำ

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนแมงมุมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา ฤดูการทำนาที่ 1 พบว่า ความสูงต้นข้าว (Pearson correlation: r = 0.444, p = 0.148) จำนวนใบข้าว (Pearson correlation: r = 0.365, p = 0.243) ความหนาแน่นต้นข้าว (Pearson correlation: r = -0.009, p = 0.978) และความสูงน้ำ (Pearson correlation: r = 0.645, p = 0.023) ไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนของแมงมุมในนาข้าว เมื่อพิจารณาตามความหลากชนิดของแมงมุมจากค่าดัชนีความหลากหลาย (H') พบว่าความสูงของต้นข้าว (Pearson correlation: r = 0.645, p = 0.023) จำนวนใบข้าว (Pearson correlation: r = 0.591, p = 0.043) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับดัชนีความหลากชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นาอินทรีย์

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนแมงมุมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยา พบว่า ความสูงต้นข้าว (Pearson correlation: r = 0.951, p < 0.01) จำนวนใบข้าว (Pearson correlation: r = 0.933, p < 0.01) และความหนาแน่นต้นข้าว (Pearson correlation: r = 0.914, p < 0.01) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนแมงมุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยจากค่าดัชนีความหลากชนิดของแมงมุม (H') พบว่าความสูงต้นข้าว (Pearson correlation: r = 0.907, p < 0.01) จำนวนใบข้าว (Pearson correlation: r = 0.935, p < 0.01) และความหนาแน่นต้นข้าว (Pearson correlation: r = 0.862, p < 0.01) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความหลากชนิดของแมงมุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.7.2 จำนวนแมงมุมตาม Functional Group กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแมงมุมตามกลุ่ม Functional Group ทั้ง 7 กลุ่ม (ตารางที่ 3) กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าวทั้งสองแบบในฤดูการทำนาที่ 1 พบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยในนาข้าว ได้แก่ ความสูงต้นข้าว จำนวนใบข้าว และความหนาแน่นต้นข้าว

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม Functional Group กับกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์พบว่ามีแมงมุมในกลุ่ม Ambushers, Orb Weavers มีความสัมพันธ์เชิงบวก และกลุ่ม Ground Runners มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความสูงต้นข้าว (Pearson correlation: r = 0.601, p = 0.039 ; Pearson correlation: r = 0.715, p = 0.009 ; Pearson correlation: r = -0.650, p = 0.022) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนใบข้าวพบว่าแมงมุมกลุ่ม Orb Weavers มีความสัมพันธ์เชิงบวก และกลุ่ม Ground Runners มีความสัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนใบข้าว (Pearson correlation: r = 0.647, p = 0.023 ; Pearson correlation: r = -0.673, p = 0.017) อย่างนัยสำคัญทางสถิติ และความหนาแน่นต้นข้าวพบว่าแมงมุมกลุ่ม Ground Runners มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความหนาแน่นต้นข้าว (Pearson correlation: r = -0.651, p = 0.022) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นาอินทรีย์

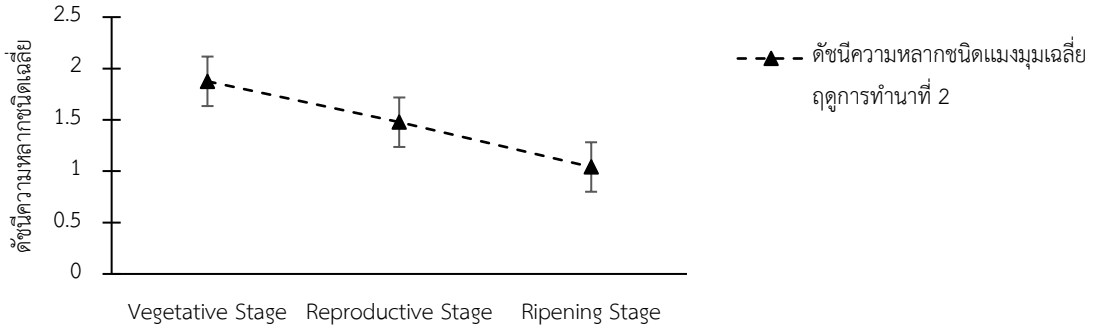
จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม Functional Group กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาอินทรีย์พบว่ามีแมงมุมในกลุ่ม Foliage Runners, Orb Weavers และ Stalkers มีความสัมพันธ์เชิงบวก (Pearson correlation: r = 0.611, p = 0.035 ; Pearson correlation: r = 0.956, p < 0.01 ; Pearson correlation: r = 0.620, p = 0.032) และกลุ่ม Ground Runners มีความสัมพันธ์เชิงลบ (Pearson correlation: r = -0.795, p = 0.002 กับความสูงต้นข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนใบข้าวพบว่า แมงมุมในกลุ่ม Orb Weavers มีความสัมพันธ์เชิงบวก (Pearson correlation: r = 0.908, p < 0.01) และกลุ่ม Ground Runners มีความสัมพันธ์เชิงลบ (Pearson correlation: r = -0.740, p = 0.006) กับจำนวนใบข้าวอย่างนัยสำคัญทางสถิติ และความหนาแน่นต้นข้าวพบว่าแมงมุมกลุ่ม Foliage Runners, และ Orb Weaversมีความสัมพันธ์เชิงบวก

(Pearson correlation: r = 0.699, p = 0.011 ; Pearson correlation: r = 0.981, $p < 0.01$) และกลุ่ม Ground Runners มีความสัมพันธ์เชิงลบ (Pearson correlation: r = -0.869, $p < 0.01$) กับความหนาแน่นต้นข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.8 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในช่วงที่เป็นนาร้าง (ฤดูการทำนาที่ 2)

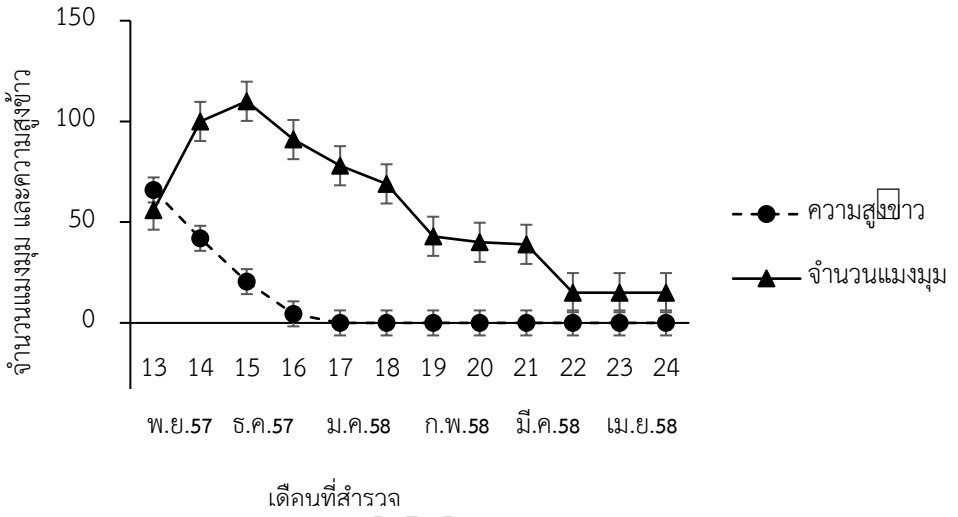
จากการสำรวจแมงมุมในช่วงนี้พบแมงมุม 503 ตัว จำแนกได้ 10 วงศ์ 19 สกุล 24 ชนิด โดยมีแมงมุม *Larinia phthisica*, *Pardosa pseudoannulata*, *Tetragnatha mandibulata*, *Araneus inustus* และ *Tetragnatha javana* มีจำนวนสูงที่สุด คิดเป็น 27.24%, 25.65%, 17.30%, 7.75% และ 7.36% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

เมื่อหาค่าดัชนีความหลากหลายโดยแบ่งตามระยะการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ พบระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.875 $\pm$ 0.192 ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.477 $\pm$ 0.125 ส่วนระยะข้าวสุก (Ripening Stage) มีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.041 $\pm$ 0.242 จากรูปที่ 24 แสดงให้เห็นจำนวนแมงมุมเฉลี่ยที่ลงตามลำดับเนื่องจากการปล่อยนาทิ้งไว้



รูปที่ 24 ดัชนีความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวกับระยะเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ

จากปัจจัยทางนิเวศวิทยาในช่วงที่เป็นนาร้าง โดยต้นข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยวจะเป็นตอซังข้าวและมีต้นข้าวที่เจริญใหม่จากตอซังข้าวในระยะนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแมงมุมที่สำรวจพบว่าจำนวนแมงมุมเพิ่มตามความสูงของข้าวที่เกิดใหม่และลดลงตามลำดับ (รูปที่ 25) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแมงมุมกับความสูงต้นข้าวพบว่า (Pearson correlation: r = 0.392, p = 0.208) ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



รูปที่ 25 จำนวนของแมงมุมในนาข้าวกับความสูงของต้นข้าวในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ช่วงที่เป็นนาร้าง

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากสมมติฐานในการศึกษาซึ่งคาดว่าการเปลี่ยนแปลงของต้นข้าวในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์มีอิทธิพลต่อจำนวนและความหลากหลายของแมงมุมที่อยู่ในนาข้าว และผลจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดศัตรูของต้นข้าวในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์อาจมีผลทำให้แมงมุมมีจำนวนตัวและชนิดลดลงซึ่งต่างจากนาอินทรีย์ที่น่าจะพบจำนวนและความหลากหลายของแมงมุมที่มากกว่า ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1 ความหลากหลายของแมงมุม

แมงมุมจำนวน 12 วงศ์ ที่พบในนาข้าวทั้งสองแบบเป็นวงศ์แมงมุมที่พบได้ทั่วไปในนาข้าวแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ มาเลเซีย พม่า และไทย โดย Barrion และ Litsinger (1995) พบว่าแมงมุมในนาข้าวที่มีจำนวนวงศ์มากที่สุด 5 วงศ์ คือ Araneidae, Clubionidae, Theridiidae, Thomisidae และ และสอดคล้องกับในรายงานของ พัชนี และประวิทย์ (2537) และข้อมูลของกรมวิชาการเกษตรโดย วิภาดา (2531) วิภาดา (2539) วิภาดาและคณะ (2548) ได้รวบรวมข้อมูลแมงมุมในนาข้าวในภาคกลางของประเทศไทย พบแมงมุมทั้งหมด 14 วงศ์ ที่เป็นกลุ่มเด่น ได้แก่ Araneidae, Clubionidae ,Corrinnidae (รวมแมงมุมในสกุล *Castianeira* ในปัจจุบัน), Gnaphosidae, Linyphiidae, Lycosidae, Oxyopidae, Salticidae, Sparassidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Thomisidae และ Zodariidae

5.1.1 แมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

การศึกษาครั้งนี้พบแมงมุม *Tetragnatha mandibulata, Pardosa pseudoannulata, Larinia phthisica, Araneus inustus* และ *Tetragnatha javana* เป็นชนิดเด่นซึ่งเป็นตัวแทนของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ใน ตำบลห้วยพระ อำเภอดอนตูม และมีรายงานพบแมงมุมชนิดดังกล่าวเป็นชนิดเด่นที่พบได้ง่ายและพบได้บ่อยที่สุดในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งตามรายงานการศึกษาแมงมุมในช่วงแรกของ วิภาดา (2531) พบแมงมุม *T. javana, T. mandibulata, T. maxillosa, Oxyopes javanus, P. pseudoannulata, Dyschiriognatha dentata* เป็นต้น ซึ่งเป็นชนิดที่พบได้บ่อยมากที่สุดในนาข้าวจังหวัดปทุมธานี เมื่อสำรวจในช่วงที่มีการใช้สารเคมีจำนวนตัวและชนิดของแมงมุมก็ลดลงตามลำดับ นอกจากนั้น วิภาดา (2548) ศึกษาแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ใน

จังหวัดฉะเชิงเทรา พบแมงมุมชนิด *L. phthisica* มากที่สุดและเป็นเพียงชนิดเดียวที่พบได้ในนาข้าวทุกแห่งที่สำรวจในจังหวัดฉะเชิงเทรา เนื่องจากสามารถหลบซ่อนตัวตามส่วนต่างๆ ของข้าวและพืชรอบๆ ได้เป็นอย่างดีซึ่งต่างจากแมงมุม *Tetragnatha* sp. ที่มีจำนวนลดลงหลังจากที่เกษตรกรใช้สารเคมีเสร็จสิ้น วิชัยและคณะ (2554) พบแมงมุม *T. mandibulata, P. pseudoannulata, A. inustus* และ *T. javana* เป็นชนิดเด่นในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เช่นเดียวกัน ซึ่งผลจากสารเคมีทางการเกษตรเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศและความหลากหลากของแมงมุมในนาข้าวโดยในช่วงที่มีการสำรวจและพบว่าจำนวนของแมงมุมลดลงในช่วงที่เกษตรกรใช้สารเคมีสังเคราะห์ในนาข้าว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Wang et al. (2005) พบว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในนาข้าวทำให้ความหลากหลายและจำนวนแมงมุมลดลง Rattanapun (2012) พบว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในนาข้าวทำให้จำนวนของแมงมุมลดลง เนื่องจากการฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์ในนาข้าวไม่ได้จำเพาะเจาะจงเพียงแค่แมลงศัตรูของต้นข้าวเท่านั้นแต่ยังมีผลกระทบทำให้แมงมุมในนาข้าวตายและหายไปในช่วงนั้นด้วย นอกจากนั้น Kiritani (2000) รายงานว่าสารเคมีสังเคราะห์ที่เกษตรกรใช้อาจส่งผลให้เกิดสารตกค้างและสะสมในนาข้าวและมีผลกระทบกับแมงมุมรวมทั้งสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในรุ่นถัดไปที่เป็นผู้ล่าของศัตรูข้าวลดจำนวนลงด้วยเช่นเดียวกัน นอกจากนั้น Bambaradeniya et al. (1998) พบอีกว่าผลของการใช้สารเคมีที่นอกจากมีอิทธิพลต่อการลดจำนวนตัวและความหลากหลายของแมงมุมในช่วงที่มีการใช้สารสารเคมีแล้วอาจส่งผลกระทบต่อแมงมุมในรุ่นถัดไปซึ่งสารเคมีบางตัวอาจถูกสะสมถ่ายทอดไปยังแมงมุมรุ่นต่อไปทำให้มีอัตราการตายของแมงมุมรุ่นถัดไปสูงอีกด้วย ในประเทศศรีลังกาและอินเดีย โดยการศึกษาของ Kumar และ Velusamy (1996); Vardhani และ Rao (2002); Bora et al. (2004) เห็นผลในลักษณะที่คล้ายกันจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ทำให้วงชีวิตของแมงมุมเปลี่ยนไป ได้แก่ วางไข่ได้น้อยลง อัตราการรอดชีวิตของตัวอ่อนแมงมุมน้อยลง หรือแม้กระทั่งเกิดความผิดปกติของพัฒนาการทางร่างกายของลูกแมงมุมและนำไปสู่การตายในที่สุด

5.1.2 แมงมุมในนาอินทรีย์

นาอินทรีย์ที่สำรวจครั้งนี้พบ แมงมุม *T. mandibulata*, *P. pseudoannulata*, *L.phthisica*, *A. inustus* และ *O. javanus* เป็นต้น เป็นชนิดเด่นที่เป็นตัวแทนของแมงมุมในนาอินทรีย์ใน ตำบลลำเหย อำเภอดอนตูม ซึ่งตามการศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย โดย วิภาดาและคณะ (2547) พบแมงมุม 30 ชนิด ได้แก่ *A. inustus,*

Argiope catenulate, P. pseudoannulata, *O. javanus, Hippasa holmerae, Neoscona theisi, T. mandibulata* เป็นชนิดเด่นที่สุดในนาข้าวอินทรีย์ที่สำรวจพบ นอกจากนั้น Okuma et al. (1968) และ Patarakulpong et al. (1997) พบแมงมุมที่พบมากที่สุดในนาข้าวอินทรีย์ทั่วประเทศไทย ได้แก่ แมงมุม *Tetragnatha sp., Oxyopes sp., A. inustus, P. Pseudoannulata* และยังพบว่าการใช้สารชีวภาพในการบำรุงและรักษาต้นข้าวในนาอินทรีย์จะไม่มีผลกระทบกับแมงมุมเลย ซึ่ง วิชัยและคณะ (2554) พบว่าในช่วงที่นาอินทรีย์มีการใช้สารชีวภาพฉีดพ่นไล่แมลงศัตรูของข้าวไม่ได้มีผลกระทบต่อการอาศัยของแมงมุมเลย จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ควรส่งเสริมให้มีการใช้สารชีวภาพในการบำรุงและดูแลต้นข้าว การทำนาอินทรีย์เป็นการทำนาข้าวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากจะเกษตรกรจะไม่นำสารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิดเข้ามาใช้ในนาข้าวเลยเนื่องจากปัจจัยนี้ทำลายสมดุลของระบบนิเวศเกษตร (หทัย, 2551) แต่จะใช้สารชีวภาพในการบำรุงและรักษาต้นข้าว ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก จุลลินทรีย์จากทำธรรมชาติ ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จึงทำให้ในนาข้าวอินทรีย์ดึงดูดสิ่งมีชีวิตต่างๆ เข้ามาใช้ประโยชน์ภายในนาข้าวได้มาก (กรมวิชาการเกษตร, 2547) โดยการศึกษาของ Xueqing et al. (2020) พบว่าการทำการเกษตรในรูปแบบดังกล่าวมักจะดึงดูดเหยื่อที่เป็นอาหารของแมงมุมให้เข้ามาอาศัยภายในนาข้าวทำให้แมงมุมที่อาศัยในข้าวมีอาหารที่สมบูรณ์และยังดึงดูดแมงมุมที่อยู่รอบข้างให้เข้ามาในนาด้วยเช่นเดียวกันจึงทำให้มีแมงมุมเพิ่มจำนวนขึ้นตลอดช่วงฤดูการทำนา Lu et al. (2006) พบว่าการทำนาข้าวหรือเกษตรกรรมอื่นๆ รูปแบบอินทรีย์ หรือให้แค่เพียงสารบำรุงและสารกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีชีวภาพ ทำให้มีความหลากชนิดและจำนวนตัวของแมงมุมเพิ่มขึ้น เนื่องจากสารเหล่านี้ไม่ได้เป็นอันตรายต่อตัวผู้ล่าซึ่งเป็นผู้ควบคุมศัตรูธรรมชาติในนาข้าว

5.1.3 องค์ประกอบชนิดแมงมุมในนาข้าวทั้งสองแบบ

จากค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดฤดูการทำนาที่ 1 พบว่าในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์น้อยกว่านาข้าวอินทรีย์ และในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์มีชนิดของแมงมุมค่อนข้างแตกต่างกันโดยพบว่าแมงมุมที่พบได้เฉพาะในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีเพียง 6 ชนิด ได้แก่ *Achaearanea sp., Aetius sp., Araneus pentagrammicus, Argyrodes bonadea ,Castianeira sp., Evarcha sp.* ส่วนแมงมุมที่พบได้เฉพาะในนาข้าวอินทรีย์ซึ่งมีมากกว่านาที่ใช้สารเคมีถึง 16 ชนิด ได้แก่ *Aculepeira armida*, *Argiope versicolor* , *Araneus diadematus* , *Araneus flavidus* , *Aranues linshuensis*,

Erigone sp., *Judalana lutea*, *Larinia fusiformis*, *Larinia lineata*, *Myrmarachne formicaria*, *Myrmaplata plataleoides*, *Neoscona punctigera*, *Neoscona theisi*, *Phidippus* sp., *Plexippus paykulli*, *T. caudicula* ,*T. nitens*, *T. extensa* ซึ่งอาจเป็นผลมาจากพื้นที่ในนาข้าวที่เอื้อต่อการชักใยหาอาหารและที่หลบภัยที่เหมาะสม โดยที่ Yang et al. (2018) พบว่าพืชบางกลุ่มในนาข้าวอาจมีผลต่อการชักใยล่าเหยื่อของแมงมุม เช่น แมงมุม *T. caudicula, T. extensa* เป็นต้น และแมงมุมบางกลุ่มที่พบได้เฉพาะในนาอินทรีย์และพบชนิดมากกว่านาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของนาอินทรีย์ที่จะเป็นพื้นที่ในการอนุรักษ์ความหลากหลายของแมงมุม ด้วยสภาพพื้นที่และกิจกรรมที่อาจเอื้อต่อการเข้ามาอาศัยและใช้ประโยชน์ของแมงมุมในทุกด้าน และเป็นไปในทำนองเดียวกันกับ ปรกชล (2555) ศึกษาผลของการการปลูกข้าวอินทรีย์และเคมีต่อความหลากชนิดของแมลงและแมงมุม จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าการปลูกข้าวตามแนวทางแบบอินทรีย์จะดึงดูดให้แมงมุมและสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นเข้ามาอาศัยภายในนาข้าวทั้งชั่วคราวและถาวร โดยเฉพาะกลุ่มแมงมุม *Argiope versicolor* ,*Araneus diadematus* ,*Araneus flavidu, Tetragnatha caudicula* ,*Tetragnatha nitens* และ *Tetragnatha extensa* ที่พบได้เฉพาะในนาอินทรีย์ด้วยเช่นเดียวกันกับในต่างประเทศ Masaru et al. (2016) พบว่าการทำนาข้าวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีผลทำให้มีจำนวนแมงมุมมากกว่านาข้าวที่ใช้สารเคมี โดยมีแมงมุม *T. extensa* และ *T. Caudicula* ที่เป็นกลุ่มเด่นและพบได้เฉพาะในนาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีเช่นเดียวกัน

5.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในนาข้าว

5.2.1 อิทธิพลของระยะการเจริญต้นข้าวต่อความหลากหลายของแมงมุม

จากการเปลี่ยนแปลงของต้นข้าวทั้งสามระยะทำให้พบว่าการเปลี่ยนเปลี่ยนโครงสร้างของต้นข้าวโดยเริ่มจากเมล็ดจนโตเป็นต้นที่มีรวงข้าวมีอิทธิพลต่อความหลายหลายของแมงมุม ดังจะเห็นได้จากการเพิ่มจำนวนชนิดของแมงมุมในแต่ระยะของต้นข้าว โดยที่ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีจำนวนชนิดของแมงมุมและมีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยในฤดูการทำนาที่ 1 สูงขึ้นตามลำดับตั้งแต่ช่วง Vegetative Stage จนถึง Ripening Stage (รูปที่ 10) เช่นเดียวกับนาอินทรีย์ พบว่าจำนวนชนิดของแมงมุมและมีค่าดัชนีความหลากชนิดเฉลี่ยในฤดูการทำนาที่ 1 เพิ่มขึ้นซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (รูปที่ 11) ซึ่งเป็นผลมาจากการอาศัยพื้นที่ต่างๆ บนต้นข้าวเพื่อทำกิจกรรม เช่น หาอาหาร สืบพันธุ์ วางไข่ หลบภัย เป็นต้น นอกจากนั้นอาจมีปัจจัยร่วมอีกอย่างหนึ่งคือ เหยื่อ ที่น่าจะมีผลทำให้แมงมุมเข้ามาอาศัยภายในนาข้าว ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยไฟ ผีเสื้อหนอนกอ ริ้น เป็นต้น

ซึ่งสอดคล้องกับ ปรกชล (2555) พบว่าระยะการเจริญของต้นข้าวมีผลต่อจำนวนประชากรแมงมุมและแมลงศัตรูของข้าว เมื่อในนาข้าวมีพืชอาหารหลังจากที่มีต้นข้าวแล้วก็จะเริ่มมีแมลงศัตรูข้าวเข้ามากัดกินใบและดูดน้ำเลี้ยงต้นข้าวซึ่งจะมีมากในช่วงที่ข้าวเริ่มแตกกอจนถึงระยะตั้งท้อง (vegetative และ reproductive stage) ทำให้แมงมุมมีเพิ่มมากขึ้นทั้งจำนวนและความหลากชนิดตามปริมาณของประชากรเหยื่อ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Tsutsui et al (2016) และ Saksongmuang et al. (2020) ที่พบว่าจำนวนชนิดแมงมุมจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของเหยื่อที่จำเพาะ เช่น แมลงกลุ่ม diptera (ยุงและริ้น) hemiptera (เพลี้ย) และ orthopteran (ตั๊กแตน) เป็นต้น โดยจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นในระยะที่ข้าวเริ่มตั้งท้อง นอกจากที่อยู่และอาหารแล้วยังมีวัชพืชที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณคันนาและในนาอาจมีผลทำให้จำนวนชนิดของแมงมุมเพิ่มขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน นอกจากนั้น Rypstra et al. (1999) ยังพบว่าในพื้นที่นาข้าวหรือแหล่งเกษตรกรรมอื่นที่มีปริมาณและจำนวนของวัชพืชที่ซับซ้อนกันมาก มีอิทธิพลทำให้แมงมุมหลากหลายชนิดเลือกที่จะเข้ามาใช้พื้นที่สำหรับเกาะซุ่มล่าเหยื่อรวมทั้งใช้เป็นที่หลบภัย สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าในช่วงที่เกษตรกรไม่ได้กำจัดวัชพืช ได้แก่ หญ้าขน (*Brachiaria mutica* (Forsk. Stapf)) และหญ้ารังนก (*Chloris barbata* (Sw.)) เป็นวัชพืชกลุ่มหลักที่พบในนาข้าวทั้งสองแห่งและมีแมงมุมชนิด *Oxyopes javanus* ซึ่งถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Stalker (รูปที่ 12) ที่ใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่บนต้นหญ้าเหล่านี้ซึ่งมีลักษณะการเรียงตัวของใบสลับลดหลั่นกันเป็นชั้นๆ จึงเหมาะสำหรับเป็นที่เกาะซุ่มเพื่อล่าเหยื่อ และมีช่องทางในการหลบหลีกศัตรูในนาข้าว และสอดคล้องกับ Xu et al. (2000) พบว่าโครงสร้างของต้นพืชหรือวัชพืชที่มีความซับซ้อนมากมักพบแมงมุมที่อาจเข้าไปหลบซ่อนและซุ่มล่าเหยื่อโดยเฉพาะแมงมุมในกลุ่มที่ไม่ชักใยล่าเหยื่อ

5.2.2 อิทธิพลจากปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าวต่อจำนวนตัวและชนิดของแมงมุม

จากปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าว ได้แก่ ความสูงต้นข้าว จำนวนใบข้าว และความหนาแน่นที่อาจมีอิทธิพลต่อจำนวนของแมงแมงมุม โดยที่ทั้งสามปัจจัยมีความสัมพันธ์กับความหลากชนิดของแมงมุมในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาอินทรีย์ที่ชัดเจนที่สุด ได้แก่ กลุ่ม Orb Weavers (Aranidae, Tetragnathidae) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ต้องอาศัยพื้นในการชักใยสำหรับล่าเหยื่อ (รูปที่ 13) ดังนั้นเมื่อต้นข้าวมีความสูงและจำนวนใบมากขึ้นส่งผลให้แมงมุมกลุ่มนี้มีพื้นที่สำหรับชักใยเวลากลางคืนและในขณะเดียวกันก็มีใบซึ่งเพิ่มมากขึ้นไว้เป็นพื้นที่สำหรับพักและหลบภัยเวลากลางวัน โดยการศึกษาของ Yang et al. (1998) พบว่าปัจจัยหลักให้จำนวนแมงมุมเพิ่มขึ้นคือความสูงข้าวและใบข้าว ซึ่งเป็นที่ดึงดูดแมลงศัตรูพืชเข้ามาหาอาหารในนาข้าวจึงส่งผลให้มีจำนวนแมงมุมเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะกลุ่มแมงมุมที่อาศัยหากิน

บริเวณใบข้าวและต้นข้าว ส่วนอีกกลุ่มซึ่งมีความสัมพันธ์ที่ตรงกันข้ามกับความสูงของต้นข้าว ใบข้าว และความหนาแน่นต้นข้าว ได้แก่ กลุ่ม Ground Runner (Lycosidae, Zodariidae) พบในนาข้าวทั้งสองแบบเป็นจำนวนมากที่สุดตั้งแต่ช่วงที่ต้นข้าวกำลังเจริญและจะค่อยๆ ลดลงจนกระถึงช่วงที่ข้าวเจริญเต็มที่ (รูปที่ 13) โดย Kiritani et al. (1972); Uetz et al. (1978) พบว่าในช่วงเวลาที่เริ่มปลูกข้าวจะมีน้ำที่ถูกนำเข้ามาในนาข้าวส่งผลให้มีเหยื่อสำหรับแมงมุมกลุ่มที่กินตามพื้นนั่นคือแมลงในกลุ่ม diptera ซึ่งต้องอาศัยน้ำสำหรับวางไข่ ดั้งนั้นช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่เหมาะสำหรับการวางไข่และเมื่อไข่ฟักเป็นตัวเต็มวัยเหนือผิวน้ำจึงเป็นเหยื่อของแมงมุมกลุ่มนี้ ซึ่งทางตรงกันข้ามหลังจากที่ข้าวเริ่มโตจนออกรวง ชาวนาก็จะลดระดับน้ำทำให้พบแมงมุมกลุ่มนี้ได้น้อยเนื่องจากต้องไปหาแหล่งอาหารที่บริเวณอื่น เช่น บนคันนา นอกจากนั้น Rypstra et al. (1999) เคยสำรวจพบว่าแมงมุมกลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มนักล่าที่หากินตามพื้น เมื่อต้นข้าวมีความหนาแนนมากขึ้นจำนวนแมงมุมในกลุ่มนี้จะลดลง เนื่องจากเหยื่อที่เข้ามาในนาข้าวครั้งที่นาพื้นที่โล่งเมื่อต้นข้าวสูงขึ้นและมีความหนาแน่นมากขึ้นเหยื่อก็จะมีพื้นที่สำหรับหลบหลีกในการล่าของแมงมุมกลุ่มนี้มากขึ้น ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการล่าจึงพบแมงมุมกลุ่มนี้ โดยจะพบในนาที่มีต้นข้าวน้อยแต่จะพบเยอะบริเวณที่เป็นที่โล่งหรือมีวัชพืชเตี้ยๆ ขึ้น เช่น คันนา และ Foelix (2011) พบว่าอีกประเด็นหนึ่งที่อาจมีผลทำให้กลุ่ม Ground Runners ลดลงเพราะความสมบูรณ์ของอาหารในช่วงที่ต้นข้าวโตมีมากทำให้การแก่งแย่งอาหารก็มีมากตามมาด้วยโดยเฉพาะกับกลุ่มที่ชักใยล่าเหยื่อ ซึ่งจากผลการศึกษานี้สอดคล้องกับ Colebourne (1974) ที่ศึกษาอิทธิพลของโครงสร้างพืชที่มีต่อการกระจายของประชากรแมงมุม โดยพบว่าเมื่ออายุของต้นข้าวเพิ่มขึ้นความหนาแน่นก็มากขึ้น ทำให้การหาอาหารรวมทั้งช่องทางหลีกภัยของเหยื่อมีมากขึ้นจึงเป็นไปได้ยากที่จะล่าเหยื่อในพื้นที่ที่มีโครงสร้างข้าวและวัชพืชที่หนาแน่น ทำให้พบแมงมุมในกลุ่ม Ground Runners ได้น้อยในนาข้าวที่มีความหนาแน่นเริ่มสูง และการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับ Tsutsui et al. (2016) พบว่าในนาข้าวจะมีโครงสร้างของระบบนิเวศที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น เป็นการเพิ่มแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับแมงมุมมากขึ้น หรือเป็นการเพิ่มพื้นที่อยู่อาศัยของแมลงต่างๆ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของแมงมุม ดังนั้นปัจจัยทั้งสามจึงมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสังคมแมงมุม นอกจากนี้สภาพอากาศ หรือปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ ที่อาจส่งผลต่อกิจกรรมของแมงมุมด้วยเช่นกัน

5.2.3 อิทธิพลจากการทำนาข้าวสองแบบต่อจำนวนและความหลากหลายของแมงมุม

ปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการสำรวจครั้งนี้คือรูปแบบของการทำนาซึ่งในนาทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ได้แก่ การดูแลรักษาของต้นข้าวโดยใช้

สารเคมีสังเคราะห์ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์กับการสารชีวภาพในนาอินทรีย์ พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากชนิดของแมงมุมในฤดูการทำนาที่ 1 ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีน้อยกว่านาอินทรีย์ ซึ่งในช่วงระหว่างการทำนาของนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เกษตรกรจะใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดศัตรูของต้นข้าว อาจทำให้จำนวนและความหลากชนิดของแมงมุมลดลง แต่หลังจากที่ไม่ได้มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ จำนวนแมงมุมก็จะกลับมาเพิ่มขึ้น โดยสอดคล้องกับ ปรกชล (2555) พบว่าจำนวนของแมงมุมในแต่ละกลุ่มที่พบในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์จะมีจำนวนลดลงและจะกลับมาเพิ่มขึ้นหลังจากหยุดใช้สารเคมีประมาณ 1 สัปดาห์ นอกจากนั้น Xu et al. (2000) พบว่าสารเคมีสังเคราะห์จะมีผลต่อแมงมุมแล้วยังมีผลต่อแมลงกลุ่มอื่นที่ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมศัตรูของต้นข้าว โดยพบว่าสารเคมีสังเคราะห์บางตัวที่เกษตรกรใช้มีผลเฉียบพลันต่อระบบหายใจของแมงมุมและแมลงกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมศัตรูของต้นข้าวจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าแมงมุมที่ได้รับผลกระทบจากการใช้สารกำจัดศัตรูต้นข้าวมากที่สุด ได้แก่ แมงมุมในวงศ์ Tetragnathidae ซึ่งเป็นแมงมุมในกลุ่ม Orb Weavers โดยจากงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร (2547) พบว่าแมงมุมในวงศ์ Tetragnathidae จะมีความไวต่อสารเคมีสังเคราะห์ที่เกษตรกรใช้ในที่นี้ คือ สารจำพวกคลอโรอะเซตาไมด์ (Chloroacetamind) ออร์กาโนฟอสเฟต (Acetochlor) และเนื่องจากมีพฤติกรรมการชักใยล่าเหยื่อที่อยู่บริเวณปลายใบข้าวและมักรอเหยื่อหรือพักที่บริเวณใบข้าวในเวลากลางวัน จึงส่งผลให้แมงมุมกลุ่มนี้มีโอกาสได้รับสารเคมีได้มากกว่ากลุ่มอื่นนอกจากนั้น Brown et al. (1983) พบว่าในช่วงที่เกษตรกรมีการฉีดพ่นสารเคมีสังเคราะห์กลุ่ม Organophosphate จะทำให้เกิดความเป็นพิษต่อแมงมุมสกุล *Erigone* sp. (กลุ่ม Wandering Sheet) ซึ่งมักจะชักใยอยู่บริเวณใบข้าวและต้นวัชพืชในนาข้าวระดับกลาง โดยสารเหล่านั้นจะมีผลทำให้แมงมุมเคลื่อนที่ช้าลงจนกระทั่งไม่สามารถเคลื่อนไหวได้และนำไปสู่การตายในเวลาต่อมา นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Jung et al. (2008) ยังพบว่ามีแมงมุมอีกกลุ่มซึ่งได้รับผลกระทบจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ได้แก่ แมงมุมวงศ์ Lycosidae อยู่ในกลุ่ม Groung Runners ซึ่งเป็นกลุ่มที่หากินตามพื้นที่โล่งหรือต้นข้าวไม่หนาแน่นมากนัก โดยผลที่เกิดขึ้นกับบางแมงมุมบางตัวที่ไม่ได้ถูกสารเคมีสังเคราะห์โดยตรงจะส่งผลให้วงชีวิตหลังจากนั้นผิดปกติไป เช่น ตัวผอม เคลื่อนที่ช้า และนำไปสู่การตายในที่สุด สำหรับช่วงหลังจากที่การใช้สารเคมีเสร็จสิ้นในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ก็จะมีประชากรของแมงมุมเพิ่มขึ้นเกือบทุกกลุ่ม แสดงถึงการมีแหล่งอาหารหรือเหยื่อที่เพิ่มขึ้นซึ่งคาดว่าเพิ่มขึ้นตามการเจริญของต้นข้าว สำหรับในนาอินทรีย์พบว่าการฉีดสารหมักชีวภาพเพื่อกำจัดศัตรูต้นข้าวซึ่งไม่มีผลต่อการลดของจำนวนแมงมุม นอกจากนั้นการทำนาข้าวรูปแบบนี้ยังเอื้อต่อการ

เข้ามาอาศัยของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่เป็นอาหารของแมงมุมซึ่งทำให้เกิดความหลากหลายภายในนาข้าวอีกด้วย

5.3 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในช่วงที่เป็นนาร้างฤดูการทำนาที่ 2

นอกจากนาข้าวที่มีต้นข้าวที่สมบูรณ์จะมีแมงมุมกลุ่มต่างๆ เข้ามาอาศัยและใช้ประโยชน์ในนาข้าวแล้ว ช่วงที่แปลงนาถูกปล่อยทิ้งไว้ยังเป็นแหล่งที่ใช้ประโยชน์ของแมงมุมและสัตว์กลุ่มต่างๆ ได้เช่นเดียวกัน กล่าวคือในช่วงที่เกษตรกรปล่อยนาทิ้งไว้โดยไม่ได้ปลูกข้าวหรือทำเกษตรรูปแบบอื่นก็ยังมีแมงมุมเข้ามาอาศัยพื้นที่ในการหาอาหารเช่นเดียวกัน เพียงแต่เป็นจำนวนที่พบไม่มากดังเช่นที่มีต้นข้าวในนา เนื่องจากในนาลักษณะนี้เป็นนาหลังจากการเก็บเกี่ยวจากฤดูการที่ 1 จึงเหลือเพียงตอซังของข้าวที่เก็บเกี่ยวและมีลูกข้าวที่เกิดจากตอซังซึ่งมีความหนาแน่นไม่มากทำให้ปริมาณของอาหารลดลง โดย Symondson et al. (2002) พบว่าหลังจากการเก็บเกี่ยวและปล่อยนาทิ้งไว้ระยะหนึ่งทำให้จำนวนเหยื่อที่อาศัยและหากินในนาลดจำนวนลงส่งผลให้จำนวนของแมงมุมที่ชักใยล่าเหยื่อลดลงและมีกลุ่มที่หากินบนพื้นคงตัวจนกระทั่งถึงการปลูกข้าวใหม่ในฤดูถัดไป ซึ่งในการศึกษานี้ผลจากการปล่อยนาทิ้งไว้ทำให้พบแมงมุมกลุ่ม Ground Runners เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นไปได้ว่าพื้นที่สำหรับการยึดเกาะทำใยของแมงมุมหายไปจึงพบแมงมุมกลุ่มที่ชักใยลดลง โดยแมงมุมกลุ่มนี้อาจอพยพย้ายถิ่นไปใช้ประโยชน์ในนาข้าวหรือพื้นที่อื่นที่มีอาหารและที่ชักใยที่สมบูรณ์กว่าแล้วรอกระทั่งถึงฤดูการทำนาครั้งถัดไปก็อาจกลับมาใช้ประโยชน์จากนาข้าวดังเดิม (Miyashita et al., 2014)

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาแมงมุมในนาข้าวภายในพื้นที่ส่วนหนึ่งในอำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม เท่านั้น ซึ่งการที่ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศและหลากหลายวิธีอาจมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการสำรวจความหลากหลายแมงมุมในนาข้าวทั่วประเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

2. ควรมีการศึกษาเรื่องอิทธิพลต่างๆ ที่เกิดจากการนาข้าวหรือเกษตรกรรมรูปแบบอื่นต่อความหลากหลายของแมงมุมเพิ่มเติม ซึ่งยังขาดข้อมูลพื้นฐานอย่างยิ่งในการนำองค์ความรู้เหล่านี้ไปให้เกษตรกรได้ปรับใช้ สำหรับการอนุรักษ์ความหลากชนิดในนาข้าวและแหล่งเกษตรกรรมอื่นๆ

3. ควรศึกษาในเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเข้ามาใช้ประโยชน์ของแมงมุมในกลุ่มต่างๆ เนื่องจากอาจเป็นตัวช่วยสำคัญสำหรับการนำไปพัฒนาและปรับใช้แมงมุมเป็นตัวช่วยควบคุมศัตรูของต้นข้าวซึ่งอาจช่วยลงปริมาณการใช้สารเคมีได้อีกทางหนึ่ง

รายการอ้างอิง

Allmeling, C., Jokuszies, A., Reimers, K., Kall, S., Vogt, P.M. (2006). Use of spider silk fibres as an innovative material in a biocompatible artificial nerve conduit. . *J. Cell. Mol. Med. , 10*, 770-777.

Bengtsson, J. a. A., J.W. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance : a meta - analysis. *Journal of Applied Ecology, 42*(2), 261-269.

Bora, D. K., Bhuyan, U., Katti, G. and Pasalu, I.C. (2004). Quantification of insect pest and natural enemy incidence vis a vis yield. *Journal of Zoology, 24*, 187-190.

Butler, S.J., Vickery, J.A. and Norris, K. 2007. Farmland biodiversity and the footprint of agriculture. *Science*, 315(5810), 381-384.

Chamberlain, D.E., Joys, A.C., Johnson, P.J., Norton, L.R., Feber, R.E. and Fuller, R.J. 2010. Does organic farming benefit farmland birds in winter ?. *Biology Letters*, 6(1), 82-84.

Christa, L., and Deeleman, R. 2001. *Forest Spiders of South East Asia*. Netherlands : Koninklijke Brill NV.

Dankittipakul, P. 2002. *Diversity, distribution and occurrence of spiders in Doi Inthanon National Park, Chiang Mai Province*. Master of Science in Biology, Chiang Mai University, Chaing Mai Province.

Edirisinghe, J. P., Bambaradeniya, C.N.B. . (2010). Rice fields: an ecosystem rich in biodiversity. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka, 34*(2), 57-59.

Feber, R.E., Firbank, L.G., Johnson, P.J. and Macdonald, D.W. (1997). The effects of Organic farming on pest and non-pest butterfly abundance. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 64(2), 133-139.

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

Foelix, R.F. (1996). Biology of *Spiders*. 2nd ed. New York : Oxford University Press.

Gabriel, D., Sait, S.M., Hodgson, J.A., Schmutz, U., Kunin, W.E. and Benton, T.G. (2010). Scale matters : the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecology Letters*, 13(7), 858-869.

Gallé, R., Vesztergom, N. and Somogyi, T. (2011). Environmental conditions affecting spiders in grasslands at the lower reach of the River Tisza in Hungary. *Entomologica Fennica*, 22(1), 29-38.

Hasalem, A., Sonthichai, S., and Dankittipakul, P. (2005). Notes on Spiders Collected from Pang Sida National Park, Northeastern Thailand. *Science and Technology of Thailand*, Suranaree University of Technology.

Holzschuh, A., Steffan, D.I., Kleijn, D. and Tscharntke, T. (2007). Diversity of Flower visiting bees incereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. *Journal of Applied Ecology*, 44, 41-49.

Hore, U. and Uniyal, V.P. (2008). Diversity and composition of spider assemblages in five vegetation a type of the Terai Conservation area, India. *Journal of Arachnology*, 36(2), 251-258.

Jocque', R. and Dippenaar, A.S. (2007). Spider Families of The World. Africa : Royal Museum for central Africa.

Jung, M.P., Kim, S.T., Kim, H. And Lee, J.H. (2008). Biodiversity and community structure of ground-dewelling spiders in four different field margin types of agricultural landscape in Korea. *Applied Soil Ecology*, 38, 185-195.

Kremen, C., Colwell, R.K., Erwin, T.L., Murphy, D.D., Noss, R.F. and Sanjayan, M.A. (1994). Terrestrial Arthropod Assmblages : Their use in conservation planning. . *Conservation Biology, 7*, 796-808.

Mader, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. and Niggli, U. (2002). Soil fertility and biodiversity on organic farming. *Science*, 296(5573), 1694.

Moreira, L.F.B., Knauth, D.S., and Maltchik, L. (2014). Checklist of amphibians in a rice paddy area in the Uruguayan savanna, southern Brazil. *Check List* 10(5), 1014–1019.

Platnick, N.I., Solomon, P.J., Merret, P. and Cameron, H.D. (2021). *The World Spider Catalog*, Retrieved September 23, 2021. From:http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog

Rodrigues, E.L., Mendonca, J.R.M. and Ott, R. (2009). Spider diversity in a rice agroecosytem and adjacent areas in southern Brazil. *Revista Colombiana de Entomologĺa*, 35(1), 89-97.

Rundlöf, M. and Smith, H.G. (2006). The effect of organic farming on butterfly Diversity depends on landscape context. *Journal of Applied Ecology*, 43(6), 1121-1127.

Schmdit, M.H., Roschewitz, I., Thies, C. and Tscharntke, T. (2005). Differential effects of landscape and management on diversity of ground – dwelling farmland spiders. *Journal of applied Ecology*, 42(2), 281-287.

Seyfulina, R.R. (2005). Microhabitat effect on spider distribution in winter wheat agroecosystem (Araneae). *European Arachnology*, 1, 161-172.

Smith, H.G., Dänhardt, J., Lindström, A. and Rundlöf, M. (2010). Consequences of Organic farming and landscape heterogeneity for species richness and abundance of farmland birds. *Oecologia*, 162(4), 1071-1079.

Song, D., Sheng, M.D. and Jun, C. (1999). The spiders of china. Hebei Science and Technology Publishing House. 640.

Stoate, C., Boatman, N.D., Borralho, R.J., Carvalho, C.R., Snoo, de.G.R. and Eden, P. (2001). Ecological Impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management*, 63(4), 337-365.

Wheater, C.P., Rod, W. and Bell, J.R. (2000). Spider communities as tools in monitoring reclaimed limestone quarry landforms. *Landscape Ecology*, 15, 401 – 406.

Wise, D. H. (1993). *Spiders in Ecological Web.* . Cambridge, UK: Cambridge University Press.

หทัย ศรีสิงห์. 2551. *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการยอมรับการปลูกข้าวอินทรีย์ของชาวนาตามโครงการเกษตรอินทรีย์ อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	อธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ
วัน เดือน ปี เกิด	29 มิถุนายน 2530
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลสุโขทัย
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	222/1 หมู่ 7 ถนนจรดวิถีถ่อง ตำบลธานี อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย รหัสไปรษณีย์ 64000
ผลงานตีพิมพ์	1. ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีอิทธิพลต่อจำนวนแมงมุมเขี้ยวยาวในนาข้าวอินทรีย์ 2. อิทธิพลของการทำนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์ต่อความหลากหลายของแมงมุม 3. อิทธิพลของปัจจัยทางนิเวศวิทยาต่อความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์

มหาวิทยาลัยศิลปากร