

อิทธิพลของปัจจัยทางนิเวศวิทยาต่อความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ Effect of Ecological Factors on Diversity of Spiders (Araneae) in Organic Paddy Field

อริปัตย์ อูสิลปกิจ^{1*} พชนี วิจิตพันธุ์² กัมปนาท ธาราภูมิ¹

Athipat Wusilpakit^{1*} Patchanee Vichitbandha² Kampanat Tharapoom¹

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

²ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹Department of Biology, Faculty of Science, Silpakorn University

²Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University

*E-mail: awusilpakit@gmail.com

Received: Oct 24, 2022

Revised: Nov 26, 2022

Accepted: Nov 28, 2022

บทคัดย่อ

นาข้าวเป็นระบบนิเวศที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในตลอดเวลาตั้งแต่ก่อนเริ่มปลูกข้าวจนถึงหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้สิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์ในทุกระยะของการเปลี่ยนแปลงของนาข้าว ส่งผลให้ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะกลุ่มแมงมุมที่เข้ามาอาศัยในนาข้าว ปัจจุบันความเข้าใจเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของแมงมุมในนาข้าวยังมีไม่มาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการต่อความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ โดยสำรวจแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์แห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐมในช่วงเดือนสิงหาคม 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558 ด้วยวิธีการสำรวจ 4 วิธี ได้แก่ การใช้กับดักหลุมพราง การใช้สวิงโฉบ การสำรวจด้วยตาเปล่า และการใช้แปลงสุ่มตัวอย่าง ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว จำนวนใบข้าวตอก ความหนาแน่นของต้นข้าว ความสูงของระดับน้ำในแปลงข้าว อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ จากการศึกษาพบแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ 2,158 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 30 สกุล และ 47 ชนิด จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าความสูงของต้นข้าว ความหนาแน่นของต้นข้าว มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนแมงมุม และดัชนีความหลากหลายของแมงมุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนใบข้าวตอกก็มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับดัชนีความหลากหลายของแมงมุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าแมงมุมที่อยู่ในกลุ่ม functional groups ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของนาข้าวอินทรีย์ต่อความหลากหลายของแมงมุม และอาจมีประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ความหลากหลายของแมงมุมในประเทศไทย

คำสำคัญ: นาข้าวอินทรีย์ ปัจจัยทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ แมงมุม

Abstract

Paddy fields are ecosystems where their internal structures continually change from pre-planting stage to post-harvest stage. A variety of organisms exist in all stages of the changes leading to the diversity of organisms especially spiders in paddy fields. Presently, knowledge on ecology of spiders in paddy fields is scarcity. Therefore, this research aimed to study some ecological factors influencing the diversity of spiders in organic paddy fields. The survey was conducted in an organic paddy field in Nakhon Pathom province between August 2014 and March 2015. Four methods were used to survey spiders in an organic paddy field including pitfall trapping, sweep net technique, visual survey and quadrat sampling. Ecological factors to be considered were plant height of rice, number of rice leaf per hill, density of rice plant, water height in rice field, temperature and relative humidity. From the results, 2,158 spiders were observed in the organic paddy field classified into 11 families, 30 genera and

47 species. According to the correlation analysis, it was found that plant height of rice and density of rice plant had significant positive correlations with number of spiders and spider diversity index. In addition, it was also found that number of rice leaf per hill had a significant positive correlation with spider diversity index as well. However, the correlation analysis demonstrated difference in correlations between different functional groups of spiders and ecological factors. The data from this study indicated the importance of organic rice paddy fields to spider diversity and might be useful for conservation of spider diversity in Thailand.

Keywords: Organic paddy field, Ecological factors, Biodiversity, Spider

1. บทนำ

นาข้าวเป็นแหล่งพื้นที่ชุ่มน้ำชั่วคราวรูปแบบหนึ่ง ซึ่งภายในเป็นระบบนิเวศที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในนาข้าวตามการเจริญเติบโตของต้นข้าวตั้งแต่ก่อนเริ่มหว่านข้าวจนกระทั่งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จสิ้น โดยทั่วไปการเจริญเติบโตของข้าวแบ่งได้เป็น 3 ระยะ (Figure 1) ได้แก่ ระยะที่ 1 Vegetative stage คือระยะตั้งแต่ข้าวถูกหว่านจนถึงระยะที่ข้าวเจริญเป็นต้นกล้า ระยะที่ 2 Reproductive stage คือระยะที่ข้าวเริ่มสร้างเซลล์สืบพันธุ์จนถึงระยะที่ข้าวออกดอก ระยะที่ 3 Ripening stage คือระยะที่ข้าวเริ่มตั้งท้องจนถึงระยะที่ข้าวออกรวงและแก่เต็มที่ [1] การทำนาข้าวในปัจจุบันมุ่งเน้นการผลิตเพื่อการค้าจึงมีการเพาะปลูกข้าวตลอดทั้งปี ทำให้สภาพในนาข้าวเหมาะสมต่อการมาอาศัยของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดในแต่ละรอบการทำนาอย่างไม่ขาด [2] โดยแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโตของต้นข้าวจะเกิดแหล่งที่อาศัยย่อย (Microhabitat) หลากหลายรูปแบบ ซึ่งดึงดูดสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเข้าไปใช้ประโยชน์ เช่น หากิน อาศัยอยู่ ผสมพันธุ์ วางไข่ หลบภัย เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันก็เป็นแหล่งสะสมแมลงศัตรูของต้นข้าว ซึ่งเกษตรกรมีการเฝ้าระวังและควบคุมศัตรูของข้าว ในการทำนาข้าวอินทรีย์เกษตรกรมักใช้แมลงหรือสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น แมงมุม แมลงห้ำ แมลงเบียน ในการควบคุมศัตรูของข้าว เพื่อลดการแพร่กระจายของแมลงศัตรูและโรคระบาดของต้นข้าว [3], [4]

แมงมุมเป็นผู้ล่าที่สำคัญในระบบนิเวศต่าง ๆ โดยเฉพาะพื้นที่การเกษตร ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวห้ำที่ควบคุมแมลงศัตรูในระบบนิเวศนาข้าวให้มีจำนวนลดลงได้โดยไม่ต้องใช้สารเคมี [5]-[8] อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการนำแมงมุมมาใช้เป็นเครื่องมือในการกำจัดแมลงศัตรูของต้นข้าวกันอย่างกว้างขวาง แต่ในช่วงระยะที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน การศึกษาด้าน

นิเวศวิทยาของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ยังมีน้อยมาก [9] และเป็นประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจต่อการศึกษาความหลากหลายชนิด และนิเวศวิทยาในเชิงการเปลี่ยนแปลงประชากรและข้อมูลด้านสังคมของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการต่อความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ เพื่อเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์สำหรับการบริหารจัดการแมลงศัตรูข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพปลอดภัยและยั่งยืนต่อไปในอนาคต

2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

2.1. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาเป็นแปลงนาตั้งอยู่ในหมู่บ้านทุ่งพิชัย ตำบลลำเหย อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม (47P0594752 1585112) ขนาด 8 ไร่ ปลูกข้าวอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง สภาพแวดล้อมเป็นแบบปิดเนื่องจากเป็นพื้นที่ส่วนตัว ปลูกข้าวแบบโยนจากต้นกล้าข้าวพันธุ์เป็นเกษตร อายุ 15 วัน ใช้น้ำจากบ่อเก็บน้ำในพื้นที่นาที่ได้จากการผันน้ำจากคลองชลประทาน (คลองปูน) จังหวัดนครปฐม นาข้าวอยู่แยกจากแหล่งเกษตรกรรมที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ พื้นที่ทั้งหมดถูกล้อมด้วยรั้ว มีต้นสนสูง 10 เมตร ต้นธูปฤๅษี ต้นอ้อ และต้นกล้วย เป็นแนวกันชนเพื่อลดการปนเปื้อนทางอากาศ เกษตรกรใช้สารหมักชีวภาพจากฮอโมนเปลือกไข่และใช้ปุ๋ยคอกจากมูลวัวในการดูแลและบำรุงต้นข้าว ใช้สารสกัดจากสะเดาและพริกในการกำจัดแมลงศัตรูพืช กำจัดวัชพืชในแบบกลักน้ำ คือเมื่อมีวัชพืชเจริญในแปลงนาเกษตรกรจะผันน้ำเข้าและปล่อยให้น้ำขังอยู่ประมาณ 1-2 สัปดาห์เพื่อให้วัชพืชตายแล้วจึงผันน้ำออก นอกจากนั้นยังใช้แรงงานคนเพื่อแก้ปัญหาวัชพืชบนคันนาและในแปลงนาคู่กันไปด้วย โดยแบ่งช่วงของการกำจัดวัชพืช 1 ครั้งต่อ 1 ช่วงระยะการเจริญของต้นข้าว



Figure 1 The rice growth stages in organic paddy field

2.2. การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างแมงมุมในนาข้าวช่วงเดือนสิงหาคม 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558 สํารวจแมงมุม และเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาต่าง ๆ ในนาข้าว 2 ฤดูกาลทำนาต่อเนื่องกัน โดยเก็บตัวอย่าง 12 ครั้งต่อ 1 ฤดูกาลทำนา (4 ครั้ง ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว) โดยใช้ 4 วิธีการ ดังนี้

2.2.1. การใช้กับดักหลุมพราง

วางจำนวน 6 หลุม ด้วยแก้วพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร ลึก 18 เซนติเมตร ขุดหลุมให้มีความลึกเท่ากับขนาดความสูงของแก้วพลาสติก จากนั้นวางลงในหลุมและเกลี่ยดินบริเวณปากหลุมให้อยู่ในระดับเดียวกับขอบบนของแก้วพลาสติก และบรรจุน้ำยาล้างจานเจือจาง 30

มิลลิตรลงไป วางกับดักหลุมพรางห่างกัน 100 เมตร บนคันนาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2.2.2. การใช้สวิงโอบ

ใช้สวิงโอบไปมาซ้ายขวาบริเวณยอดข้าวทั้งหมด 6 จุด กระจายทั่วแปลงสุมในเวลากลางคืน แต่ละจุดทำห่างกัน 100 เมตร เก็บตัวอย่างหลังจากพระอาทิตย์ตกดิน 15 นาที แต่ละจุดทำสวิงโอบจำนวน 20 ครั้ง (โอบสวิงไป ด้านซ้าย 1 ครั้ง ด้านขวา 1 ครั้ง เท่ากับ 1 สวิงโอบ) เก็บแมงมุมและสัตว์อื่นที่ติดในสวิงลงในขวดพลาสติกชนิดมีฝาปิด

2.2.3. การสำรวจด้วยตาเปล่า

เดินบนคันนาสำรวจแมงมุมบนต้นข้าวหรือวัชพืชเวลากลางคืนหลังจากพระอาทิตย์ตก 15 นาที เก็บแมงมุมที่

เห็นทุกตัวลงในขวดพลาสติกชนิดมีฝาปิด วิธีนี้ทำพร้อมกับการทำสวิงโอบ

2.2.4. การใช้แปลงส้มตัวอย่าง

วางแปลงส้มตัวอย่าง 1 ตารางเมตร (ขนาด 0.5 x 2 เมตร) จำนวน 12 แปลง แต่ละแปลงวางห่างกัน 100 เมตร ในนาข้าวติดคันนา 6 แปลง สำหรับแมงมุม คราบแมงมุม และสัตว์ชนิดอื่นในแปลงส้ม โดยค้นหาทุกบริเวณในแปลงตัวอย่าง เช่น บนใบข้าว ในกอข้าว และวัชพืชบริเวณแปลงตัวอย่าง เก็บแมงมุมรวมทั้งสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นลงขวดพลาสติกชนิดมีฝาปิด จากนั้นบันทึกข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาในแปลงตัวอย่าง

2.3. การจำแนกตัวอย่าง

จำแนกแมงมุมในระดับวงศ์ (Family) สกุล (Genus) ชนิด (Species) โดยจำแนกจากลักษณะรูปร่างและอวัยวะที่สำคัญของแมงมุมตามแนวทางของ Riceland Spiders of South and Southeast Asia [10], Spider Families of The World [11] และ An Introduction to The Spiders of South East Asia [12]

2.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจำนวนตัวและชนิดของแมงมุมที่ได้ในแต่ละครั้งมาหาดัชนีความหลากหลายชนิดแบบ Shannon Wiener's index (H') เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายชนิดของประชากรแมงมุมโดยใช้วิธีการวิเคราะห์สถิติ Paired-Sample T Test (t) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายชนิดของประชากรแมงมุมที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (F) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ จากนั้นวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแมงมุมกับข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา 6 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว จำนวนใบข้าวตอกอ ความหนาแน่นของต้นข้าว ความสูงระดับน้ำในแปลง อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ด้วยวิธี Pearson correlation ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบแมงมุมทั้งหมด 2,158 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 30 สกุล 47 ชนิด (Table 1) โดยในระดับชนิด แมงมุมที่พบได้มากที่สุด ได้แก่ *Oxyopes javanus*, *Pardosa pseudoannulata*, *Larinia phthisica*, *Tetragnatha mandibulata* และ *Araneus inustus* คิดเป็น 13.21%, 11.54%, 10.98%, 10.06% และ 9.41% ของจำนวนแมงมุมที่พบทั้งหมด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจำนวนของแมงมุมในแต่ละฤดูของการทำนาทั้งสองครั้งสามารถจำแนกแมงมุม โดยฤดูของการทำนาที่ 1 (Crop 1) พบแมงมุม 980 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 26 สกุล 38 ชนิด และฤดูของการทำนาที่ 2 (Crop 2) พบแมงมุม 1178 ตัว จำแนกได้ 10 วงศ์ 21 สกุล 34 ชนิด โดยในฤดูของการทำนาที่ 1 แมงมุมที่พบได้มากที่สุด ได้แก่ *Oxyopes javanus*, *Pardosa pseudoannulata*, *Tetragnatha mandibulata*, *Larinia phthisica* และ *Araneus inustus* คิดเป็น 16.22%, 11.22%, 10.92%, 8.78% และ 7.45% ของจำนวนแมงมุมที่พบทั้งหมด ตามลำดับ สำหรับฤดูของการทำนาที่ 2 แมงมุมที่พบได้มากที่สุด ได้แก่ *Larinia phthisica*, *Tetragnatha mandibulata*, *Araneus inustus*, *Oxyopes javanus* และ *Pardosa pseudoannulata* คิดเป็น 20.63%, 16.02%, 15.87%, 8.08% และ 6.93% ของจำนวนแมงมุมที่พบทั้งหมด ตามลำดับ จากการสำรวจนาข้าวในสองครั้ง และพิจารณาค่าดัชนีความหลากหลายชนิดตามการเจริญของต้นข้าว 3 ระยะ พบว่า ในฤดูของการทำนาข้าวที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative stage) มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 1.800 ± 0.132 ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive stage) มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.400 ± 0.101 ส่วนระยะข้าวสุก (Ripening stage) มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.676 ± 0.079 สำหรับฤดูของการทำนาที่ 2 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (Vegetative stage) มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.351 ± 0.105 ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive stage) มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.464 ± 0.108 ส่วนระยะข้าวสุก (Ripening stage) มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเฉลี่ยเท่ากับ 2.319 ± 0.148 (Figure 2) สอดคล้องกับการศึกษาของ Tsutsui et al. [13] ที่พบว่าจำนวนชนิดแมงมุมจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของเหยื่อที่จำเพาะ เช่น แมลงกลุ่ม Dipteran (ยุงและริ้น) Hemipteran (เพลี้ย) และ Orthopteran (ตั๊กแตน) ซึ่งจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นในระยะที่ข้าวเริ่มตั้งท้อง นอกจากที่อยู่และอาหารแล้ว วัชพืชที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณคันนาและในนา (ซึ่งมีมากในนาข้าวอินทรีย์ในระยะดังกล่าว) อาจมีผลทำให้จำนวนชนิดของแมงมุมเพิ่มขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน [14], [15] สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าในช่วงที่เกษตรกรไม่ได้กำจัดวัชพืช เช่น หญ้าขน และหญ้าร้าง จะพบแมงมุมจำนวนมาก โดยเฉพาะชนิด *Oxyopes javanus* ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Stalker ที่ใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่บนต้นหญ้าดังกล่าวที่มีลักษณะการเรียงตัวของใบสลับลดหลั่นกันเป็นขั้น ๆ จึงเหมาะสำหรับเป็นที่เกาะซุ่มเพื่อล่าเหยื่อ และมีช่องทางในการหลบหลีกศัตรูในนาข้าว

Table 1 Diversity and Characteristics of spiders (Araneae) in organic paddy field

Family	Scientific name	Crop 1	Crop 2	Total	Microhabitat	Functional group
Araneidae	<i>Aculepeira armida</i>		1	1	MV	Orb
(Orb weaver spider)	<i>Araneus diadematus</i>	3		3	MV	Orb
	<i>Araneus flavidus</i>	3		3	MV	Orb
	<i>Araneus inustus</i>	73	130	203	MV	Orb
	<i>Araneus linshuensis</i>		12	12	MV	Orb
	<i>Argiope versicolor</i>	2	13	15	MV	Orb
	<i>Larinia argiopiformis</i>		6	6	MV	Orb
	<i>Larinia dinanea</i>	19	5	24	MV	Orb
	<i>Larinia fusiformis</i>	4		4	MV	Orb
	<i>Larinia lineata</i>		9	9	MV	Orb
	<i>Larinia phithisica</i>	86	151	237	MV	Orb
	<i>Larinioides sp.</i>	28	38	66	MV	Orb
	<i>Neoscona crucifera</i>	14	42	56	MV	Orb
	<i>Neoscona punctigera</i>		1	1	MV	Orb
	<i>Neoscona theisi</i>	1		1	MV	Orb
	<i>Neoscona vigilans</i>	19	4	23	MV	Orb
Clubionidae	<i>Clubiona japonica</i>	19	13	32	UV	Fol
(Sac spider)						
Corinnidae	<i>Corinnomma sp.</i>	3	6	9	G	Gr
(Corinnid sac spider)						
Linyphiidae	<i>Atypena sp.</i>	3		3	MV	Wan
(Sheet weaver spider)	<i>Erigone sp.</i>		16	16	LV	Wan
Lycosidae	<i>Hippasa sp.</i>	12	30	42	G	Gr
(Wolf spider)	<i>Hoggna sp.</i>		21	21	G	Gr
	<i>Pardosa</i>			249		
	<i>psuedoannulata</i>	110	139		G	Gr
	<i>Wadicosa fidelis</i>	45	79	124	G	Gr
Oxyopidae	<i>Oxyopes javanus</i>	159	126	285	UV	Sta
(Lynx spider)						
Salticidae	<i>Judalana lutea</i>	2		2	UV	Sta
(Jumping spider)	<i>Myrmaplata</i>			3		
	<i>plataleoides</i>	3			UV	Sta
	<i>Myrmarachne formicaria</i>	2		2	UV	Sta
	<i>Phidippus sp.</i>	1		1	UV	Sta
	<i>Plexippus paykulli</i>	1		1	UV	Sta
	<i>Siler semiglaucus</i>	3		3	UV	Sta
Sparassidae	<i>Heteropoda venatoria</i>	16	13	29	G	Fol
(Huntsman spider)	<i>Olios sp.</i>	4	3	7	G	Fol

Table 1 Diversity and Characteristics of spiders (Araneae) in organic paddy field (continued)

Family	Scientific name	Crop 1	Crop 2	Total	Microhabitat	Functional group
Tetragnathidae (Long-jawed Orb weaver spider)	<i>Dyschiriognatha dentata</i>	58	44	102	UV	Orb
	<i>Tetragnatha caudicula</i>		6	6	UV	Orb
	<i>Tetragnatha extensa</i>	6	11	17	UV	Orb
	<i>Tetragnatha javana</i>	57	32	89	UV	Orb
	<i>Tetragnatha mandibulata</i>	107	110	217	UV	Orb
	<i>Tetragnatha maxillosa</i>	27	37	64	UV	Orb
	<i>Tetragnatha nitens</i>	18	4	22	UV	Orb
	<i>Tetragnatha pinicola</i>	8	4	12	UV	Orb
	<i>Tetragnatha squamata</i>	27	26	53	UV	Orb
Thomisidae (Crab spider)	<i>Runcinia albostrata</i>	4		4	UV	Am
	<i>Thomisus spectabilis</i>	17	41	58	UV	Am
Zodariidae (Ant spider)	<i>Asceua</i> sp.		1	1	G	Gr
	<i>Langbiana</i> sp.	8		8	G	Gr
	<i>Mallinella</i> sp.	8	4	12	G	Gr
Number of Families		11	10	11		
Number of Genera		26	21	30		
Number of Species		38	34	47		
Total		980	1,178	2,158		

Microhabitat: G = Ground; LV = Lower vegetation; MV = Middle vegetation; UV = Upper vegetation

Functional group: Am = Ambusher; Fol = Foliage runner; Gr = Ground runner; Orb = Orb weaver; Sta = Stalker; Wan = Wandering sheet

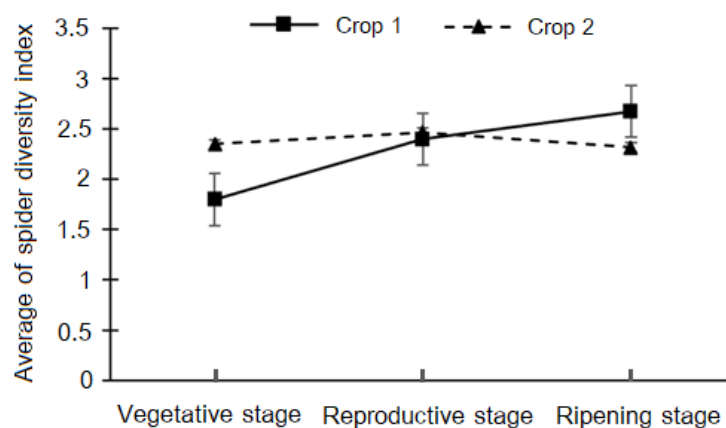


Figure 2 Spider diversity index in 3 stages of rice growth

เมื่อจำแนกแมงมุมที่พบตาม functional group [16] สามารถจำแนกแมงมุมได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ Ambusher, Foliage runner, Ground runner, Orb weaver, Stalker และ Wandering sheet (Table 1) และพบว่า ในนาข้าวอินทรีย์ แมงมุมกลุ่ม Orb weaver มีความเด่นสูงสุด คิดเป็น 57.14% ของจำนวนแมงมุมที่พบทั้งหมด รองมาเป็นกลุ่ม Stalker และกลุ่ม Ground runner คิดเป็น 17.45% และ 17.04% ของจำนวนแมงมุมที่พบทั้งหมด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาตามระยะการเจริญของต้นข้าวใน 1 ฤดูกาลทำนา โดยเก็บตัวอย่าง 12 ครั้ง (4 ครั้ง ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว) พบว่า เมื่อต้นข้าวมีอายุมากขึ้น แมงมุมกลุ่ม Orb weaver จะมีจำนวนเพิ่มขึ้น ในขณะที่แมงมุมกลุ่ม Ground runner จะมีจำนวนน้อยลงตามลำดับจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (Figure 3) การที่แมงมุมกลุ่ม Orb weaver มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อต้นข้าวมีอายุมากขึ้นมีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น จำนวนของเหยื่อที่จำเพาะต่อแมงมุมกลุ่มนี้เพิ่มมากขึ้น และสภาพแวดล้อมในนาข้าวเปลี่ยนไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแมงมุมในกลุ่มนี้ เป็นต้น [17]

เมื่อนำข้อมูลจำนวนแมงมุมและปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าว ซึ่งได้แก่ ความสูงของต้นข้าว จำนวนใบข้าวต่อกอ ความหนาแน่นของต้นข้าว ความสูงระดับน้ำในแปลง และความชื้นสัมพัทธ์ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ พบว่าปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับจำนวนแมงมุม ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว (Pearson correlation: $r = 0.933$, $p < 0.01$) และความหนาแน่นของต้นข้าว (Pearson correlation: $r = 0.914$,

$p < 0.01$) โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนแมงมุม (Table 2) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าวกับค่าดัชนีความหลากหลายของแมงมุม (H') พบว่าปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีความหลากหลายของแมงมุม ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว (Pearson correlation: $r = 0.907$, $p < 0.01$) ความหนาแน่นของต้นข้าว (Pearson correlation: $r = 0.935$, $p < 0.01$) และจำนวนใบข้าวต่อกอ (Pearson correlation: $r = 0.862$, $p < 0.01$) โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าดัชนีความหลากหลายของแมงมุม (Table 2) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแมงมุมตามกลุ่ม Functional group ทั้ง 6 กลุ่มกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าว พบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าว ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว และความหนาแน่นของต้นข้าว (Table 3) โดยความสูงของต้นข้าวมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแมงมุมในกลุ่ม Foliage runner (Pearson correlation: $r = 0.611$, $p = 0.035$), Orb weaver (Pearson correlation: $r = 0.956$, $p < 0.01$) และ Stalker (Pearson correlation: $r = 0.620$, $p = 0.032$) แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับแมงมุมในกลุ่ม Ground runner (Pearson correlation: $r = -0.795$, $p = 0.002$) (Table 3) ส่วนความหนาแน่นของต้นข้าวมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแมงมุมในกลุ่ม Foliage runner (Pearson correlation: $r = 0.699$, $p = 0.011$) และ Orb weaver (Pearson correlation: $r = 0.981$, $p < 0.01$) แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับแมงมุมในกลุ่ม Ground runner (Pearson correlation: $r = -0.869$, $p < 0.01$) (Table 3)

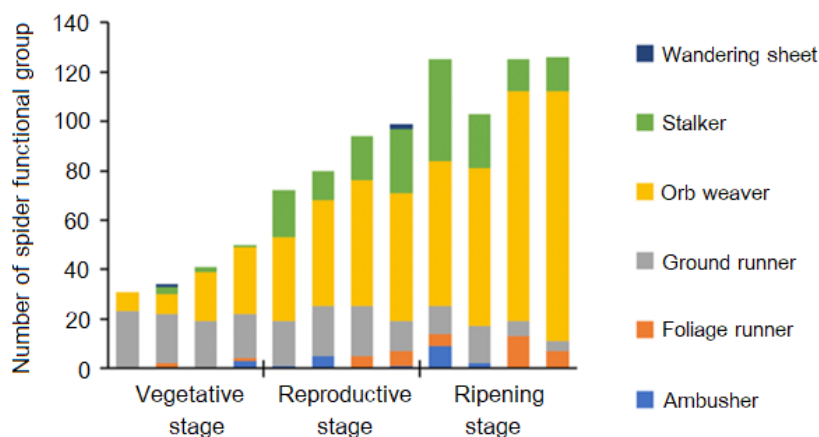


Figure 3 Number of spider functional group in 3 stages of rice growth
For each stage of rice growth, the survey was conducted four times.

Table 2 Correlation between ecological factors and number of spider and spider diversity index

	Ecological factor	Pearson correlation (r)	p-value*
Number of Spider	Plant height of rice	0.933	<0.001
	Density of rice plant	0.914	<0.001
Spider diversity index	Plant height of rice	0.907	<0.001
	Density of rice plant	0.935	<0.001
	Number of rice leaf per hill	0.862	<0.001

*Correlation is significant at the 0.05 level.

Table 3 Correlation between ecological factors and Spider functional group

Spider functional group	Ecological factor	Pearson correlation (r)	p-value*
Foliage runner	Plant height of rice	0.611	0.035
	Density of rice plant	0.699	0.011
Orb weaver	Plant height of rice	0.956	<0.001
	Density of rice plant	0.981	<0.001
Stalker	Plant height of rice	0.620	0.032
Ground runner	Plant height of rice	-0.795	0.002
	Density of rice plant	-0.869	<0.001

*Correlation is significant at the 0.05 level.

จากปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าว ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว จำนวนใบข้าวตอก และความหนาแน่นของต้นข้าวที่อาจมีอิทธิพลต่อจำนวนของแมงมุม โดยที่ทั้งสามปัจจัยมีความสัมพันธ์กับความหลากหลายชนิดของแมงมุมในนาข้าวอินทรีย์ที่ชัดเจนที่สุด ได้แก่ กลุ่ม Orb weaver (Aranidae, Tetragnathidae) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ต้องอาศัยพื้นที่ในการชกใยสำหรับล่าเหยื่อ ดังนั้นเมื่อต้นข้าวมีความสูงและจำนวนใบมากขึ้น ส่งผลให้แมงมุมกลุ่มนี้มีพื้นที่สำหรับชกใยเวลากลางคืน และเป็นพื้นที่สำหรับพักและหลบภัยเวลากลางวัน โดยการศึกษาของ Yang et al. [18] พบว่า ปัจจัยหลักที่ทำให้จำนวนแมงมุมเพิ่มขึ้นคือ ความสูงของต้นข้าว และจำนวนใบข้าวตอก ซึ่งเป็นที่ดึงดูดแมลงศัตรูพืชเข้ามาหาอาหารในนาข้าว ส่งผลให้มีจำนวนแมงมุมเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะกลุ่มแมงมุมที่อาศัยหากินบริเวณใบข้าวและต้นข้าว ส่วนอีกกลุ่มซึ่งมีความสัมพันธ์ที่ตรงกันข้ามกับความสูงของต้นข้าว และความหนาแน่นของต้นข้าว ได้แก่ กลุ่ม Ground runner (Lycosidae, Zodariidae) พบเป็นจำนวนมากที่สุดในนาข้าวทั้งสองครั้ง ตั้งแต่ช่วงที่ต้นข้าวกำลังเจริญ และจะค่อย ๆ ลดลงจนถึงช่วงที่ข้าวเจริญเต็มที่ โดย Kiritani et al. [19] และ Uetz et al. [20] พบว่า ในช่วงเวลาที่เริ่มปลูกข้าวจะมีน้ำที่ถูกนำเข้ามาในนาข้าว ส่งผลให้มีเหยื่อสำหรับแมงมุมกลุ่มที่หากินตามพื้นคือ

แมลงในกลุ่ม Dipteran ซึ่งต้องอาศัยน้ำสำหรับวางไข่ ดังนั้นช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการวางไข่ และเมื่อไข่ฟักเป็นตัวเต็มวัยเหนือผิวน้ำจึงเป็นเหยื่อของแมงมุมกลุ่มนี้ ซึ่งในทางตรงกันข้าม หลังจากที่ข้าวเริ่มเจริญเติบโตจนออกรวง ชาวนาจะลดระดับน้ำในแปลงทำให้พบแมงมุมกลุ่มนี้ได้น้อย เนื่องจากต้องไปหาแหล่งอาหารที่บริเวณอื่น เช่น บนคันนา สอดคล้องกับการศึกษาของ Foelix [21] ที่พบว่าความสมบูรณ์ของอาหารในช่วงต้นข้าวเจริญเติบโตเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่อาจมีผลทำให้กลุ่ม Ground runner ลดลงเนื่องจากเกิดการแก่งแย่งอาหาร โดยเฉพาะกับแมงมุมกลุ่มที่ชกใยล่าเหยื่อซึ่งจากผลการศึกษาที่สอดคล้องกับ Colebourne [22] ที่ศึกษาอิทธิพลของโครงสร้างพืชที่มีต่อการกระจายของประชากรแมงมุม พบว่า เมื่ออายุของต้นข้าวเพิ่มขึ้นความหนาแน่นของต้นข้าวมากขึ้น ทำให้การหาอาหารรวมทั้งช่องทางหลักภัยของเหยื่อมีมากขึ้นจึงเป็นไปได้ยากที่แมงมุมจะล่าเหยื่อในพื้นที่ที่มีโครงสร้างข้าวและวัชพืชที่หนาแน่น ทำให้พบแมงมุมในกลุ่ม Ground runner ได้น้อยในนาข้าวที่มีความหนาแน่นสูง และการศึกษาที่ยังสอดคล้องกับ Tsutsui et al. [13] ที่พบว่า ในนาข้าวจะมีโครงสร้างของระบบนิเวศที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับแมงมุม หรือเป็นพื้นที่อยู่อาศัยของแมลงต่าง ๆ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของแมงมุม

ดังนั้นปัจจัยทั้งสาม ได้แก่ ความสูงของต้นข้าว จำนวนใบข้าว ต่อกอ และความหนาแน่นของต้นข้าว จึงมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสังคมแมลงมูม นอกจากนี้สภาพอากาศ และปัจจัยทางกายภาพอื่นอาจส่งผลต่อกิจกรรมของแมลงมูม ด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่าการใช้สารชีวภาพ ในการบำรุงและดูแลต้นข้าวในนาอินทรีย์ไม่มีผลกระทบต่อ ความหลากหลายและจำนวนของแมลงมูม ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานการวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าช่วงที่มีการใช้สารชีวภาพฉีด พ่นไล่แมลงศัตรูของข้าวในนาอินทรีย์ ไม่มีผลกระทบต่อ การอาศัยของแมลงมูม [23], [24] ดังนั้นการใช้สารชีวภาพจึงเป็น อีกวิธีหนึ่งที่ควรส่งเสริมให้มีการใช้สำหรับบำรุงและดูแลต้น ข้าว การทำนาข้าวอินทรีย์เกษตรกรจะไม่นำสารเคมีสังเคราะห์ ทุกชนิดเข้ามาใช้ในนาข้าวเลย จึงเป็นการทำนาข้าวที่เป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อมเนื่องจากไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศเกษตร

4. บทสรุป

จากการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางนิเวศวิทยาบาง ประการต่อความหลากหลายของแมลงมูมในนาข้าวอินทรีย์ ในช่วงเดือนสิงหาคม 2557 ถึงเดือนมีนาคม 2558 พบแมลงมูม ในนาข้าวอินทรีย์ทั้งหมด 2,158 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 30 สกุล 47 ชนิด โดยมีแมลงมูม 3 ชนิดเด่นที่มีพบได้มาก คือ *Oxyopes javanus*, *Pardosa pseudoannulata* และ *Larinia phthisica* โดยคิดเป็น 13.21%, 11.54% และ 10.98% ของจำนวนแมลงมูมที่พบทั้งหมด ตามลำดับจากการ สสำรวจความหลากหลายของแมลงมูมในนาข้าวอินทรีย์พบว่าเมื่อ ต้นข้าวมีการเจริญเติบโตตามระยะต่าง ๆ จะส่งผลให้มีแมลงมูม แต่ละชนิดและแต่ละกลุ่มเข้ามาอาศัยและใช้ประโยชน์ใน ช่วงเวลาที่ต่างกัน และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ จำนวนแมลงมูมกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาในนาข้าวอินทรีย์ พบว่า ความสูงของต้นข้าว จำนวนใบข้าวต่อกอ ความ หนาแน่นของต้นข้าว มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนแมลงมูม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการศึกษารังนี้แสดงให้เห็น บทบาทที่สำคัญของระบบนิเวศในนาข้าวอินทรีย์ในการ อนุรักษ์ความหลากหลายของแมลงมูมในประเทศไทย และ ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการทำการเกษตรแบบชีววิธีโดยใช้ แมลงมูมเป็นตัวควบคุมแมลงศัตรูพืช

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ Dr. Akio Tanikawa และ อาจารย์ ดร. บุปผา เพชรรัตน์ สำหรับการยืนยันชนิดของแมลงมูม

ที่สำรวจพบจากการศึกษานี้ และคุณกุลณี ศุภรัตน์ชาติพันธ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่สำหรับการทำวิจัยภาคสนาม

6. References

- [1] Ramadhani, F. and et al. 2020. Automatic mapping of rice growth stages using the integration of SENTINEL-2, MOD13Q1, and SENTINEL-1. **Remote Sensing**. 12: 3613.
- [2] Fakkam, W. and et al. 2018. Effect of ecological engineering system on diversity of insects and spiders in rice paddy field. **Journal of Agriculture**. 34(2): 235-243. (in Thai)
- [3] Heong, K.L. 2009. Are planthopper problems caused by a breakdown in ecosystem services? In: Heong, K.L. and Hardy, B. (eds.) **Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia**. Los Banos: International Rice Research Institute.
- [4] Begum, M. and et al. 2004. Flower color affects tri-trophic-level biocontrol interactions. **Biological Control**. 30: 584-590.
- [5] Cotes, B. and et al. 2018. Spider communities and biological control in native habitats surrounding greenhouses. **Insects**. 9(1): 33.
- [6] Riechert, S.E. and Lockley, T.C. 2003. Spiders as biological control agents. **Annual Review of Entomology**. 29(1): 299-320
- [7] Michalko, R., Pekar, S. and Entling, M.H. 2019. An updated perspective on spiders as generalist predators in biological control. **Oecologia**. 189: 21-36.
- [8] Wise, D.H. 1993. **Spiders in Ecological Web**. Cambridge: Cambridge University Press.
- [9] Rattanapun, W. 2012. Diversity and population dynamics of pests and predators in irrigated rice fields with treated and untreated pesticide. **Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences**. 77(4): 601-609.

- [10] Barrion, A.T. and Litsinger, J.A. 1996. **Riceland Spiders of South and Southeast Asia. 1st edition.** Oxford: Oxford University Press.
- [11] Jocque, R. and Dippenaar-Schoeman, A.S. 2006. **Spider Families of the World. 2nd edition.** Flemish Brabant: Royal Museum for Central Africa.
- [12] Murphy, F. and Murphy, J. 2000. **An Introduction to the Spiders of South-East Asia.** Kuala Lumpur: Malaysian Nature Society.
- [13] Tsutsui, M.H. and et al. 2016. Spatio-temporal dynamics of generalist predators (Tetragnatha spider) in environmentally friendly paddy fields. **Applied Entomology and Zoology.** 51(4): 631-640.
- [14] Anis Joseph, R. and Premila, K.S. 2016. A study on the richness of spider fauna in rice ecosystem. **Journal of Entomology and Zoology Studies.** 4(2): 425-430.
- [15] Saha, S., Bhadra, A. and Raychaudhuri, D. 2020. Diversity spectrum of spider fauna in backyard rice agroecosystem, Narendrapur, West Bengal, India. **World Scientific News.** 147: 61-75.
- [16] Cardoso, P. and et al. 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. **PLoS One.** 6(6): e21710.
- [17] Rypstra, A.L. and et al. 1999. Architectural features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants. **Journal of Arachnology.** 27: 371-377.
- [18] Yang, K.J., Im, M.S. and Kim, S.T. 1998. Studies on the ecology of spiders as natural enemy for rice insect pest at rice paddy field in Keumsan area, Chungcheongnam-do. **The Research Bulletin of Agricultural Life Resource Science Institute Joongbu University.** 6: 46-56.
- [19] Kiritani, K. and et al. 1972. Quantitative evaluation of predation by spiders on the green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* Uhler, by a sight-count method. **Researches on Population Ecology.** 13: 187-200.
- [20] Uetz, G.W., Johnson, A.D. and Schemske, D.W. 1978. Web placement, web structure and prey capture in orb-weaving spiders. **Bulletin of the British Arachnological Society.** 4: 141-148.
- [21] Foelix, R.F. 2011. **Biology of Spiders. 3rd edition.** Oxford: Oxford University Press.
- [22] Colebourne, P.H. 1974. The influence of habitat structure on the distribution of *Araneus diadematus* Clerck. **Journal of Animal Ecology.** 43: 401-409.
- [23] Sorapongpaisal, W. and et al. 2011. Species diversity of rice insect pests and natural enemies in organic rice paddy field. **Journal of Agriculture.** 27(1): 39-48. (in Thai)
- [24] Srising, H. 2008. **Factors Relating to the Growing of Organic Rice as Accepted by Farmers under the Organic Farming Program in Bangprama District, Suphanburi Province.** M.Sc. Thesis, Silpakorn University. (in Thai)