

ผลของระบบนิเวศวิศวกรรมต่อความหลากหลายของแมลงและแมงมุมในนาข้าว

Effect of Ecological Engineering System on Diversity of Insects and Spiders in Rice Paddy Field

วงเดือน พักขำ¹ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ^{1*} ไสว บุรณพานิชพันธ์² ปภพ สิ้นชยกุล³
และ วิชัย สรพงษ์ไพศาล³

Wongduan Fakkam¹, Weerathep Pongprasert^{1*}, Sawai Buranapanichpan²,
Pabhop Sinchayukul³ and Wichai Sorapongpisal³

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
¹Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University,
Phitsanulok 65000, Thailand

²ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
²Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

³ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
³Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus,

Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140, Thailand

*Corresponding author: Email: weerathepp@nu.ac.th

(Received: 31 October 2017; Accepted: 15 December 2017)

Abstract: The objective of this research was to study on the effect of ecological engineering in rice paddy field on diversity of insects and spiders compared to non-managed rice paddy field. The bund of RD61 rice paddy field at 2 rai was adjusted to be wider up to 1 meters and *Crotalaria juncea* was planted on. Insects and spiders were determined every week from seedling stage (14 days old) to harvesting stage using net sweeping method. All insects and spiders were identified, Shannon-Wiener's diversity and distribution indices were analyzed. The relationship between number species and number of insects and spiders with abiotic factors: temperature, relative humid and rainfall and biotic factors: natural enemies were determined. The result found that the management of rice paddy field based on ecological engineering by planting *C. juncea* on the bund of rice paddy field affected on the ratio of species numbers and the amounts of insects and spiders, generated higher diversity that supported the more complexity, balance and stability of insect and spider activities in the rice paddy field ecosystem and finally, reduced the species and amount of rice insect pests in the managed rice paddy field.

Keywords: Biodiversity, insect and spider, rice paddy field, ecological engineering system

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อศึกษาผลของระบบนิเวศวิศวกรรมในแปลงนาข้าวต่อความหลากหลายของแมลงและแมงมุมเปรียบเทียบกับแปลงนาปกติ ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์โดยทำการปรับปรุงคันนาแปลงนาข้าวพันธุ์ กข61 ขนาด 2 ไร่ ให้กว้างขึ้นเป็น 1 เมตร และปลูกปอเทืองบนคันนาโดยรอบ สุ่มสำรวจด้วยสวิงโอบ ตั้งแต่ข้าวอายุ 14 วัน ทุก ๆ 7 วันจนถึงระยะเก็บเกี่ยว จำแนกชนิดของแมลง และแมงมุม วิเคราะห์ความหลากหลายชนิด และการกระจายตัวของ Shannon-Wiener พร้อมทั้งเปรียบเทียบสัดส่วนแมลงศัตรูข้าว แมลงศัตรูธรรมชาติ แมงมุม และอื่น ๆ รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนของแมลงและแมงมุมที่พบกับปัจจัยทางกายภาพ คือ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ รวมถึงปริมาณน้ำฝน และปัจจัยทางชีวภาพ คือ จำนวนชนิดของศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่า การจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าวด้วยการปลูกปอเทืองโดยรอบคันนามีผลต่อสัดส่วนของชนิดและจำนวนแมลงและแมงมุมชนิดต่าง ๆ สนับสนุนการสร้าง ความหลากหลายทางชีวภาพให้เกิดขึ้นในระบบนิเวศแปลงนา และเป็นกลไกที่ส่งผลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของแมลงและแมงมุม ให้มีความซับซ้อนมากขึ้น มีความสมดุลและเสถียรมากขึ้น และมีส่วนลดจำนวนชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูข้าวได้

คำสำคัญ: ความหลากหลายทางชีวภาพ แมลงและแมงมุม นาข้าว ระบบนิเวศวิศวกรรม

คำนำ

ข้าวจัดเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญมากในเอเชีย (Peng and Hardy, 2001) การระบาดของแมลงศัตรูข้าวชนิดต่าง ๆ ที่สำคัญคือเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว เพลี้ยกระโดดหลังขาว หนอนห่อใบข้าวสร้างความเสียหายต่อผลผลิตข้าวในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วทั้งเอเชียทุกปี (Savary *et al.*, 2012) และพื้นที่การระบาดยังมีแนวโน้มขยายเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนถึงระดับที่รัฐบาลต้องประกาศพื้นที่นาในหลายจังหวัดเป็นพื้นที่ภัยพิบัติบ่อยครั้ง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) ระบบการทำนาในปัจจุบันมุ่งเน้นการผลิตเพื่อการค้า ปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่ต่อเนื่องตลอดทั้งปี มีข้าวทุกระยะการเพาะปลูกตลอดเวลา จึงเป็นสภาพพื้นที่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของศัตรูพืช ทำให้ศัตรูพืชสามารถสะสมและก่อให้เกิดการระบาดได้ (วันทนา และคณะ, 2554) มีการใช้สารควบคุมศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ มากมายซึ่งมีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติ (Heong, 2009) ซึ่งการที่ศัตรูธรรมชาติถูกทำลายนอกจากแมลงศัตรูข้าวมีโอกาสระบาดแล้วยังส่งผลทำให้แมลงที่เป็นศัตรูรองไม่มีความสำคัญกลายเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญขึ้นมาได้ นอกจากนี้การนิยมใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณสูงเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของข้าวนั้นกลับเป็นการกระตุ้นการระบาดของแมลงศัตรูข้าวชนิดต่าง ๆ ได้ (Lu and Heong, 2009)

ด้วยการควบคุมแมลงศัตรูพืชในปัจจุบันนั้น มีเป้าหมายที่มุ่งเน้นการเกษตรปลอดภัย การเกษตรปลอดสาร และเกษตรอินทรีย์ ที่ชัดเจนและเป็นระบบมากขึ้น ทั้งในส่วนของ การค้นหาวิธีการควบคุมที่มีความปลอดภัยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การใช้ชีวภัณฑ์ (นาวิน และคณะ, 2559; อารยา และคณะ, 2558) การใช้สารสกัดจากพืช (ปັນรสี, 2559; ศุภกร และคณะ, 2560) การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (พุดพิพัฒน์ และคณะ, 2560) และการศึกษาพฤติกรรมในการปฏิบัติและการยอมรับของเกษตรกร (ตะวัน และคณะ, 2557; นราศิณี และคณะ, 2560; พหล และสุรัชย์, 2559; สุภาวดี, 2559) เพื่อกำหนดแนวทางในการส่งเสริมและเสริมสร้างมาตรฐานการผลิตที่ลดการใช้สารเคมีควบคุมแมลงศัตรูพืชเสริมสร้างความปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการระบบนิเวศในนาข้าว (ecological manipulation) หรือ นิเวศวิศวกรรม (ecological engineering) (Gurr, 2009) เป็นหนึ่งในแนวคิดของการจัดการศัตรูพืชที่เกิดขึ้นและมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ปรับระบบการปลูกข้าว เพื่อลดการระบาดของศัตรูข้าวได้ โดยทำการปรับปรุงคันนาให้กว้างขึ้นและปลูกพืชไม่ดอก สมุนไพรหลากหลายชนิดตามคันนา เพื่อสร้างความหลากหลายชนิดของพืชให้เกิดขึ้นในระบบนาข้าว พืชดังกล่าวสามารถดึงดูดศัตรูธรรมชาติให้เข้ามาสู่แปลงนาได้ง่ายเนื่องจากเป็นแหล่งน้ำหวานที่เป็นอาหาร และเป็นที่พักพิงของในช่วงเวลาที่

มีอากาศหรือสภาพแวดล้อมในนาข้าวไม่เหมาะสมได้ (Begum *et al.*, 2004; Ostman, 2004) ทำให้ศัตรูธรรมชาติมีชีวิตรที่ยาวนานขึ้น การค้นหาเหยื่อมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Jervis *et al.*, 2004; Lu *et al.*, 2014; Rivero and Casas, 1999) ส่งผลสนับสนุนให้เกิดกลไกการควบคุมภายใต้ความสมดุลของธรรมชาติ โดยการควบคุมดังกล่าวขึ้นอยู่กับระดับความซับซ้อนของกลไกการควบคุมโดยธรรมชาติที่จะก่อให้เกิดสมดุลของระบบนิเวศในนาข้าว (Hoeng and Sogawa, 1994) และการจัดการดังกล่าวถือเป็นมาตรการหนึ่งที่สำคัญมากในการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ สนับสนุนการตั้งรกราก และคงอยู่ของศัตรูธรรมชาติในสภาพจริง (Van Driesche and Bellows, 1996)

นอกจากนี้สามารถใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับสารฆ่าแมลง เช่น พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรม และการควบคุมโดยชีววิธี เป็นต้น และเป็นแนวทางที่สำคัญที่สามารถใช้ในการบริหารจัดการศัตรูพืช (Landis *et al.*, 2000) เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยในลักษณะของระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าวนี้ยังมีการศึกษาและข้อมูลในระดับพื้นที่ยังมีน้อยมาก

จึงได้ทำการศึกษาผลของการจัดการระบบนิเวศแปลงนาด้วยการปลูกปอเพื่อรอบแปลงนาต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติขึ้นเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการจัดการ เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์สำหรับการบริหารจัดการแมลงศัตรูข้าวในนาชลประทานต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการศึกษาในเขตนานชลประทานจังหวัดนครสวรรค์ เตรียมแปลงทดลอง ขนาด 2 ไร่ 2 แปลง โดยทำการปรับพื้นที่นาให้มีคันนากว้างขนาด 1 เมตร รอบทุกแปลง ปลูกข้าวพันธุ์ กข61 (อายุเก็บเกี่ยวสั้น ในฤดูนาปี 96 วัน และฤดูนาปี 87) วันโดยวิธีการหว่าน อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้ง 2 แปลง โดย

แปลงที่ 1 แปลงนาระบบนิเวศวิศวกรรม (ecological engineering system: EE) ปลูก ปอ เพื่อ

รอบ ๆ คันนา ซึ่งมีขนาดกว้าง 1 เมตร ใช้เมล็ดปอเพื่อ 0.5 กิโลกรัม มีการให้น้ำในระดับความสูง 5 เซนติเมตร ตั้งแต่ข้าวมีอายุ 7 วัน จนถึงระยะการสร้างเมล็ด ใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังหว่านข้าว 30 วัน ใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 หลังหว่านข้าว 45 วัน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 3 ระยะสร้างรวงอ่อน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัสชีวภาพ อัตรา 250 มิลลิกรัม/น้ำ 70 ลิตร เพื่อคุมวัชพืชเมื่อข้าวมีอายุ 7 วัน แต่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง

แปลงที่ 2 แปลงที่ไม่มีการจัดการ (control: CON) บริเวณคันนา มีขนาดกว้าง 1 เมตร ไม่ปลูกพืชใด ๆ มีการให้น้ำใส่ปุ๋ยเหมือนแปลงที่ 1 ฟอสฟอรัสชีวภาพ อัตรา 250 มิลลิกรัม/น้ำ 70 ลิตร เพื่อคุมวัชพืชเมื่อข้าวมีอายุ 7 วัน แต่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (คันนาตัดหญ้าเรียบเตียน)

สุ่มสำรวจจำนวนชนิดและปริมาณแมลง และแมงมุม ด้วยสวิงโฉบตามแนวเส้นทแยงมุม แนวทแยงละ 15 โฉบ 2 แนวต่อ 1 แปลง (แปลงละ 30 โฉบ 1 โฉบคือโฉบไปและกลับ) ทุกสัปดาห์ จากทั้ง 2 แปลงและบริเวณคันนาของแปลงจัดการระบบนิเวศตั้งแต่ข้าวอายุ 14 วัน หลังหว่าน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

จำแนกชนิดของแมลงและตราชอบจำนวนของแมลงในห้องปฏิบัติการ โดยนำแมลงที่ได้มาแยกเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม ได้แก่ แมลงศัตรูข้าว แมลงศัตรูธรรมชาติ แมงมุม และแมลงอื่น ๆ ตาม อันดับ (order) วงศ์ (family) และชนิด (species) ตามแนวทางการจำแนกของธวัช และเพชรหทัย (2554), พิสุทธิ (2553), วันทนา และคณะ (2550, 2553, 2554), Asahina (1993), Hutacharem *et al.* (2007) และ Shepard *et al.* (1995) รวบรวมข้อมูลบันทึกผลวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบสัดส่วนของจำนวนชนิดและปริมาณ แมลงศัตรูข้าว แมลงศัตรูธรรมชาติ แมงมุม และแมลงอื่น ๆ วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Wiener index of diversity, H) และค่าดัชนีการกระจายตัว (Shannon-Wiener index of species evenness, EH) (Kreb, 1972; Wilson, 2000)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation analysis, R) ระหว่างจำนวนชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูข้าวกับ

ปัจจัยทางชีวภาพคือจำนวนชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติและปัจจัยทางกายภาพคือ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้น จากทั้งสองแปลง

ผลการวิจัย

เปรียบเทียบสัดส่วนของจำนวนชนิดแมลงศัตรูข้าว แมลงศัตรูธรรมชาติ แมงมุม และแมลงอื่น ๆ

การสำรวจชนิดแมลงด้วยสวิงโฉบ ในแปลงนา ระบบนิเวศวิศวกรรม (EE) แปลงนาที่ไม่มีการจัดการ (CON) บริเวณคันนาแปลงนิเวศวิศวกรรม (EEF) พบว่า สัดส่วนของจำนวนชนิดของแมลงศัตรูข้าวในแปลง EE และ CON คิดเป็นร้อยละ 17 และ 22 (ภาพที่ 1) แมลงศัตรูธรรมชาติ (NEs) คิดเป็นร้อยละ 50 และ 51 ตามลำดับ แมงมุมคิดเป็นร้อยละ 5 และ 4 ตามลำดับ แมลงอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 28 และ 23 ตามลำดับ สำหรับ บริเวณคันนา พบว่า คันนาของแปลง EEF พบสัดส่วน

จำนวนชนิดของแมลงศัตรูธรรมชาติมากที่สุดคือร้อยละ 41 แมลงศัตรูข้าวแมงมุม และแมลงอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 20, 6 และ 33 ตามลำดับ (ภาพที่ 1) ส่วนปริมาณแมลงที่สำรวจด้วยสวิงโฉบ พบสัดส่วนปริมาณแมลงศัตรูข้าวในแปลง EE และแปลง CON คิดเป็นร้อยละ 59 และ 42 ตามลำดับ แมลงศัตรูธรรมชาติคิดเป็นร้อยละ 13 และ 16 ตามลำดับ แมงมุมคิดเป็นร้อยละ 10 และ 9 ตามลำดับ แมลงอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 18 และ 33 ตามลำดับ สำหรับ บริเวณคันนา EEF พบ สัดส่วนปริมาณแมลงอื่น ๆ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73 ตามด้วยแมลงศัตรูข้าว แมลงศัตรูธรรมชาติ และแมงมุม คิดเป็นร้อยละ 10, 8 และ 9 ตามลำดับ (ภาพที่ 2)

ความหลากหลายเชิงอนุกรมวิธาน

ความหลากหลายในเชิงอนุกรมวิธานพบว่า จำนวนอันดับของแมลงและแมงมุมที่พบในแปลงแต่ละประเภท EE และ CON มีเท่า ๆ กัน คืออยู่ในช่วง 19-20

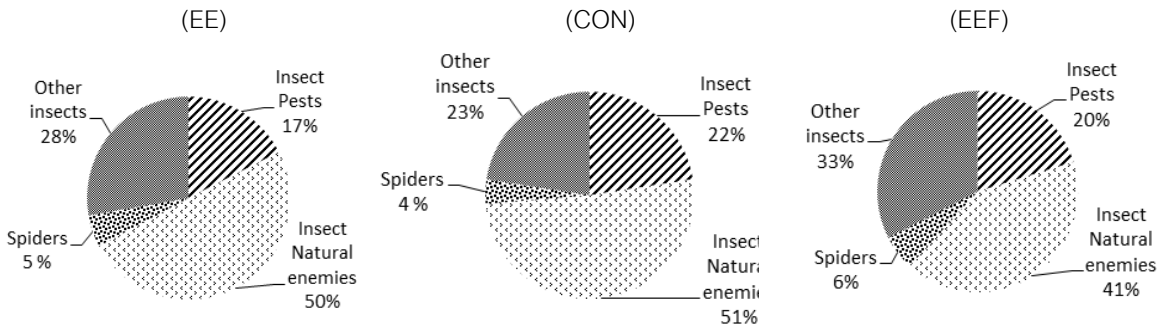


Figure 1. Percentage of species numbers of insect and spider found in ecological engineer field (EE), control field (CON) and bund of ecological engineer field (EEF) by sweeping method

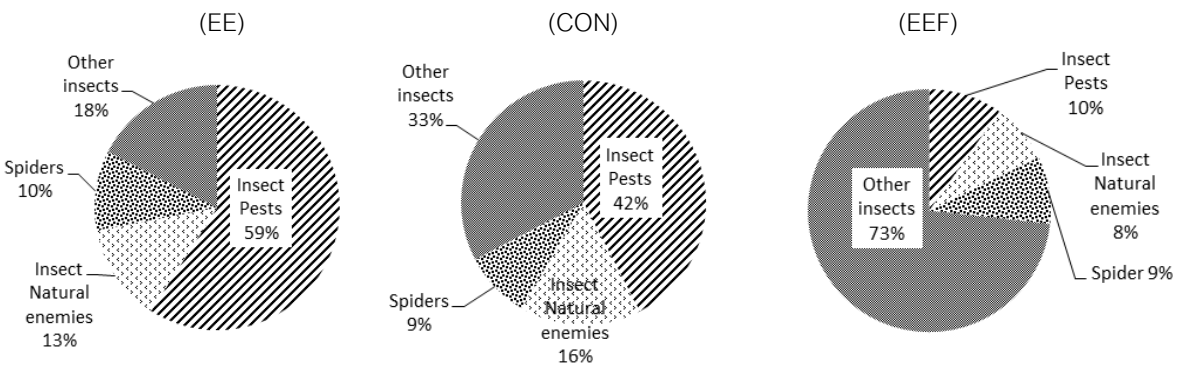


Figure 2. Percentage of numbers of insects and spiders found in ecological engineer field (EE), control field (CON) and bund of ecological engineer field (EEF) by sweeping method

อันดับ ในระดับวงศ์พบจำนวน 79 และ 81 วงศ์ ตามลำดับ ในระดับชนิดพบจำนวน 137 และ 133 ชนิด ตามลำดับ ส่วนในบริเวณขอบแปลงของแปลง EE นั้นมีจำนวนอันดับ วงศ์ และชนิด คือ 17, 59 และ 89 ตามลำดับ น้อยกว่าที่ พบในแปลง EE และ CON (ภาพที่ 3)

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (H) และค่า ดัชนีการกระจายตัว (EH) ของแมลง

ผลการวิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพ และค่าดัชนีการกระจายตัวของแมลง จากการสำรวจแมลง โดยใช้สวิงโฉบ พบว่าในภาพรวมของแมลงและแมงมุม ทั้งหมดมีค่าดัชนีความหลากหลายในแปลง EE, CON และ EEF เท่ากับ 2.61, 2.42 และ 2.45 ตามลำดับ และค่าดัชนี การกระจายตัวเท่ากับ 0.53, 0.49, และ 0.55 ตามลำดับ

ทั้งนี้ในส่วนแมลงศัตรูข้าวมีค่าดัชนีความหลากหลายทาง ชีวภาพเท่ากับ 1.04, 1.11 และ 1.53 ตามลำดับ และมีค่า ดัชนีการกระจายตัว 0.33, 0.33 และ 0.53 ตามลำดับ แมลงศัตรูธรรมชาติมีค่าดัชนีความหลากหลายทาง ชีวภาพเท่ากับ 2.96, 2.31 และ 2.99 ตามลำดับ และมีค่า ดัชนีการกระจายตัว 0.70, 0.53 และ 0.83 ตามลำดับ แมงมุม มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 0.98, 0.95 และ 0.77 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีการกระจายตัว 0.50, 0.59 และ 0.48 ตามลำดับ ในส่วนของแมลงอื่น ๆ มีค่า ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 2.22, 0.77 และ 1.53 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีการกระจายตัว 0.61, 0.23 และ 0.46 ตามลำดับ โดยกลุ่มแมลงที่มีค่าดัชนีความ หลากหลายทางชีวภาพและค่าดัชนีการกระจายตัวสูงสุด คือกลุ่มแมลงศัตรูธรรมชาติ (ตารางที่ 1)

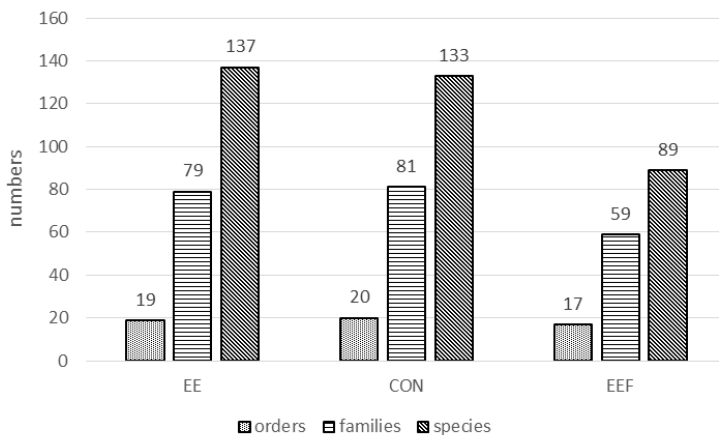


Figure 3. Taxonomic diversity of orders, families and species of insects and spiders in ecological engineer field (EE), control field (CON) and bund of ecological engineer field (EEF) by sweeping method

Table 1. Shannon-Wiener's biodiversity and evenness indices of rice insect pests, insect natural enemies, spider and other insects in ecological engineer field (EE), control field (CON) and bund of ecological engineer field (EEF) by sweeping method

Paddy field type	Rice insect pests		Insect natural enemies		Spiders		Other insects		Total	
	H	EH	H	EH	H	EH	H	EH	H	EH
EE	1.04	0.33	2.96	0.70	0.98	0.50	2.22	0.61	2.61	0.53
CON	1.11	0.33	2.31	0.53	0.95	0.59	0.77	0.23	2.42	0.49
EEF	1.53	0.53	2.99	0.83	0.77	0.48	1.53	0.46	2.45	0.55

Remarks: H = Shannon-Wiener's index
EH = Shannon-Wiener's evenness index

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของแมลงศัตรูข้าว กับปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพ

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของแมลงศัตรูข้าวที่พบกับปัจจัยทางชีวภาพคือจำนวนชนิดของศัตรูธรรมชาติและปัจจัยทางกายภาพ คือ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน พบว่าในแปลงนาระบบนิเวศวิศวกรรม (EE) พบ จำนวนชนิดแมลงศัตรูข้าวมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดของแมลงศัตรูธรรมชาติมากที่สุด ($R = 81.4$) ส่วนปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ มีความสัมพันธ์น้อยมาก เช่นเดียวกัน แปลงนาที่ไม่มีการจัดการ (CON) พบว่า จำนวนชนิดแมลงศัตรูข้าวมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดของแมลงศัตรูธรรมชาติมากที่สุด ($R = 79.8$) ส่วนปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ มีความสัมพันธ์น้อยมาก ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรของแมลงศัตรูข้าวที่พบกับปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพ มีความสัมพันธ์น้อยมาก

วิจารณ์

ผลการศึกษาสัตว์ส่วนของแมลงกลุ่มต่าง ๆ พบว่าสัดส่วนจำนวนชนิดของศัตรูธรรมชาติ ในแปลง EE, CON และ EEF มีค่าสูงกว่าของแมลงศัตรูพืชถึง 2.94, 2.32 และ 2.05 เท่า ตามลำดับ ที่สำคัญคือในบริเวณรอบคันนาที่มีการปลูกพืชปอเทืองของแปลง EE มีสัดส่วนของจำนวนชนิดและปริมาณของแมลงอื่น ๆ สูงมาก ผลการศึกษาแสดงถึงบทบาทของการปลูกปอเทืองรอบ ๆ แปลงนามีผลสนับสนุนการเพิ่มขึ้นของแมลงชนิดอื่น ๆ และมีสัดส่วนลดจำนวนชนิดของแมลงศัตรูข้าวได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จินตนา และคณะ (2555) ที่พบว่าการปลูกพืชบริเวณคันนาสามารถดึงดูด และเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงต่าง ๆ ในระบบนิเวศนาข้าวได้ และเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพที่จะเสริมการใช้ความหลากหลายทางชีวภาพได้

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงและแมงมุม พบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ Shannon-Wiener (Shannon-Wiener's index, H) แมลงและแมงมุมในแปลง EE มีค่าสูงกว่าแปลง CON และในทำนองเดียวกันกับค่าดัชนีการกระจายตัวของ

Shannon-Wiener (Shannon-Wiener's evenness index, EH) ซึ่งมีค่าการกระจายตัวไปในทิศทางเดียวกัน และเมื่อพิจารณาในรายกลุ่ม แปลง EE มีความหลากหลายของแมลงศัตรูธรรมชาติ แมงมุม และแมลงอื่น ๆ สูงกว่าแปลง CON มาก แต่ในขณะเดียวกัน ความหลากหลายของแมลงศัตรูข้าวในแปลง EE มีค่าต่ำกว่าแปลง CON สอดคล้องกับการศึกษาด้านความหลากหลายของแมลงศัตรูข้าวของ วิชัย และคณะ (2554), วีรยุทธ และคณะ (2558), Heong *et al.* (1991) และ Ooi and Shepard (1994)

ส่วนในบริเวณแปลงปอเทืองที่คันนาแปลง EE นั้น พบว่ามีค่าความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูข้าว แมลงศัตรูธรรมชาติ และแมลงอื่น ๆ ในระดับสูงเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งศัตรูธรรมชาติ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จินตนา และคณะ (2555) และ Norela *et al.* (2013) โดยการปลูกพืชปอเทืองสามารถสนับสนุนการสร้างความหลากหลายทางชีวภาพให้เกิดขึ้นในระบบนิเวศแปลงนา และเป็นกลไกที่ส่งผลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของแมลงและแมงมุมให้มีความซับซ้อนมากขึ้น มีความสมดุลและเสถียรมากขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของแมลงศัตรูข้าวกับปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพพบว่าศัตรูธรรมชาติมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดของแมลงศัตรูข้าวมากที่สุด ส่วนปัจจัยทางกายภาพเช่นปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นมีผลเกี่ยวข้องน้อยมาก ในขณะที่ความสัมพันธ์ของปริมาณแมลงศัตรูข้าวกับปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพนั้นมีน้อยมากเช่นกัน เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ วิชัย และคณะ (2554) และ วีรยุทธ และคณะ (2558)

สรุป

การศึกษาคความหลากหลายของแมลงและแมงมุมในนาข้าวระบบนิเวศวิศวกรรมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยทำการปรับปรุงคันนาแปลงนาขนาด 2 ไร่ ให้กว้างขึ้นเป็น 1 เมตรและปลูกปอเทืองบนคันนาโดยรอบ พบว่ามีผลต่อสัดส่วนของจำนวนชนิด และปริมาณของแมลงศัตรูข้าว ศัตรูธรรมชาติ แมงมุมและแมลงอื่น ๆ

สามารถดึงดูด และเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงต่าง ๆ ในระบบนิเวศนาข้าวได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพในระดับที่สูงขึ้น และมีส่วนลดจำนวนชนิดของแมลงศัตรูข้าวได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยในครั้งนี้ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร และกรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ และขอขอบคุณ คุณสำรวย พักขำ เกษตรกรพื้นที่ตำบลโคกหม้อ อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ที่ให้พื้นที่ทำการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. ข้าวเตือนการระบาดของศัตรูพืชในนาข้าว. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.pmc02.doae.go.th/news/2016/11.10.59.pdf> (17 พฤศจิกายน 2559).

จินตนา ไชยวงศ์ วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และ สุกัญญา อรัญมิตร์. 2555. การใช้วิธีทางนิเวศวิศวกรรมเพิ่มความหลากหลายชนิดของอาร์โทรพอดในระบบนิเวศนาข้าว. หน้า 478-481. ใน: รายงานการประชุมวิชาการข้าวครั้งที่ 2 มิติใหม่วิจัยข้าวไทยพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเปิดตลาดเสรีอาเซียน. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, กรุงเทพฯ.

ตะวัน น่างสูงเนิน พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ อารวรรณ์ โภกาสพัฒนกิจ และ รุจ ศิริสัญลักษ์ณ์. 2557. ระบบเกษตรอินทรีย์ในบริบทของเศรษฐกิจพอเพียง: กรณีศึกษาเกษตรกรผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ในเขตลุ่มน้ำแม่มึม จังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร 30(1): 61-69.

ธวัช ปฏิรูปานุสร และ เพชรหทัย ปฏิรูปานุสร. 2554. ศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, กรมการข้าว, กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

นราศิณี แก้วไหลมา สุรพล เศรษฐบุตร บุศรา ลีมนิรันดร์กุล และ ประทานทิพย์ กระมล. 2560. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการทำเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร 33(3): 387-395.

นาวัน สุขเลิศ จิราพร กุลสาริน ไสว บรุณพานิชพันธ์ และ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ. 2559. ประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ เชื้ออาก้าจัดแมลงในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลายในเบบี๋ฮ่องเต้บนพื้นที่สูงของจังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร 32(2): 171-180.

ปັນรสี สุศิริรัตน์. 2559. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกวานหางจรเข้ในการควบคุมหนอนใยผัก. วารสารเกษตร 32(3): 369-378.

พหล ศักดิ์คะทัศน์ และ สุรัชย์ กังวล. 2559. การใช้วิธีวิเคราะห์การจัดกลุ่มหมู่บ้าน เพื่อส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร 32(2): 201-208.

พิสุทธิ เอกอำนวย. 2553. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ. 592 หน้า.

พุดพัฒนา คุณะปัญญาติลก ปิยะวรรณ สุทธิประพันธ์ และ เยาว ลักษณ์ จันทรืบาง . 2560. ประสิทธิภาพของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการกำจัดมอดหนวดยาว (*Cryptolestes pusillus*) ในข้าวและสัณฐานวิทยาของไข่มอดหนวดยาว. วารสารเกษตร 33(3): 377-386.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ จินตนา ไชยวงศ์ สุกัญญา อรัญมิตร์ และ อรุสยานี บุญย์ประมุข. 2554. แมลง-สัตว์ศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 198 หน้า.

- วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ จินตนา ไชยวงศ์ และ สุกัญญา เทพินดุง. 2553. แมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในนาข้าว: การประเมินและวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท วิช ครีเอชั่น (ประเทศไทย) จำกัด, กรุงเทพฯ. 78 หน้า.
- วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ เรวัต ภัทรสุทธิ นลินี เจียวรรณระ เพชรหทัย ปฎิรูปานุสร ถนอมจิตร ฤทธิมนตรี และ เพชร ช่างซิม. 2550. แมลง-สัตว์ศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 188 หน้า.
- วิชัย สรพงษ์ไพศาล สมชาย ธนสินชยกุล วงศ์พันธ์ พรหมวงศ์ ฉัตรมณี วุฒิสาร และ ภราดร ดอกจันทร์. 2554. ความหลากหลายชนิดของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในนาข้าวอินทรีย์. วารสารเกษตร 27(1): 39-48.
- วิรุทธ สร้อยนาค วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ สมชาย ธนสินชยกุล วิชัย สรพงษ์ไพศาล และ คณิตา เกิดสุข. 2558. ความหลากหลายของแมลงและแมงมุมในนาข้าวเขตชลประทานจังหวัดพิษณุโลก. วารสารเกษตร 31(3): 281-290.
- ศุภกร วงศ์สุข ยาวลักษณ์ จันทร์บาง และ จิราพร กุลสาริน. 2560. ประสิทธิภาพเศษใบและก้านใบยาสูบในการควบคุมแมลงศัตรูผักบางชนิด. วารสารเกษตร 33(3): 367-376.
- สุภาวดี ขุนทองจันทร์. 2559. การเสริมสร้างศักยภาพของเกษตรกรในการผลิตพริกพื้นเมืองพันธุ์หัวเรือตามมาตรฐานเกษตรปลอดภัยในจังหวัดอุบลราชธานี. วารสารเกษตร 32(2): 209-221.
- อารยา บุญศักดิ์ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บูรณพานิช-พันธุ์ และ จิราพร กุลสาริน. 2558. การคัดเลือกเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin ที่มีศักยภาพในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว. วารสารเกษตร 31(3): 291-299.
- Asahina, S. 1993. A list of Odonata from Thailand. Bosco Offset, Bangkok. 448 p.
- Begum, M., G.M. Gurr, S.D. Wratten and H.I. Nicol. 2004. Flower color affects tri-trophic-level biocontrol interactions. Biological Control 30: 584-590.
- Gurr, G.M. 2009. Prospects for ecological engineering for planthoppers and other arthropod pests in rice. pp. 371-388. In: K.L. Heong and B. Hardy (eds.). Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia. International Rice Research Institute, Los Baños.
- Heong, K.L., G.B. Aquino and A.T. Barrion. 1991. Arthropod community structures of rice ecosystems in the Philippines. Bulletin of Entomological Research 81: 407-416.
- Heong, K.L. 2009. Are planthopper problems caused by a breakdown in ecosystem services? pp. 221-232. In: K.L. Heong and B. Hardy (eds.). Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia. International Rice Research Institute, Los Baños.
- Heong, K.L. and K. Sogawa. 1994. Management strategies for insect pests of rice: Critical issues. pp. 3-14. In: P.S. Teng, K.L. Heong and K. Moody (eds.). Rice Pest Science and Management. International Rice Research Institute, Los Banos.
- Hutacharern, C., N. Tubtim and C. Dokmai. 2007. Checklists of Insects and Mites in Thailand. Department of Nation Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. 319 p.
- Jervis, M.A., J.C. Lee and G.E. Heimpel. 2004. Use of behavioural and life history studies to understand the effects of habitat manipulation. pp. 65-100. In: G.M. Gurr, S.D. Wratten and M.A. Altieri (eds.). Ecological

- Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods. CSIRO Publishing, Collingwood.
- Krebs, C.J. 1972. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row, New York. 694 p.
- Landis, D.A., S.D. Wratten and G.M. Gurr. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. Annual Review of Entomology 45: 175-201.
- Lu, Z.X. and K.L. Heong. 2009. Effects of nitrogen-enriched rice plants on ecological fitness of planthoppers. pp. 247-256. *In*: K.L. Heong and B. Hardy (eds.). Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia. International Rice Research Institute, Los Baños.
- Lu, Z.X., P.Y. Zhu, G.M. Gurr, X.S. Zheng, D.M. Read, K.L. Heong, Y.J. Yang and H.X. Xu. 2014. Mechanisms for flowering plants to benefit arthropod natural enemies of insect pests: Prospects for enhanced use in agriculture. Insect Science 21(1): 1-12.
- Norela, S., I. Anizan, B.S. Ismail and A. Maimon. 2013. Diversity of pest and non-pest insects in an organic paddy field cultivated under the system of rice intensification (SRI): A case study in Lubok China, Melaka, Malaysia. Journal of Food, Agriculture & Environment 11(3&4): 2861-2865.
- Ooi, P.A.C. and B.M. Shepard. 1994. Predators and parasitoids of rice insect pests. pp. 585-612. *In*: E. A. Heinrichs (ed.). Biology and Management of rice Insects. Wiley Eastern Ltd., New Delhi.
- Ostman, O. 2004. The relative effects of natural enemy abundance and alternative prey abundance on aphid predation rates. Biological Control 30: 281-287.
- Peng, S., and B. Hardy. 2001. Rice Research for Food Security and Poverty Alleviation. International Rice Research Institute, Los Baños. 692 p.
- Rivero, A. and J. Casas. 1999. Incorporating physiology into parasitoid behavioral ecology: the allocation of nutritional resources. Researches on Population Ecology 41: 39-45.
- Savary, S., F. Horgan, L. Willocquet and K.L. Heong. 2012. A review of principles for sustainable pest management in rice. Crop Protection 32: 54-63.
- Shepard, B.M., A.T. Barrion and J.A. Litsinger. 1995. Rice-Feeding Insects of Tropical Asia. IRRI, Manila. 234 p.
- Van Driesche, R.G. and T.S. Bellows, Jr. 1996. Biological Control. Chapman and Hall, New York. 539 p.
- Wilson, E.O. 2000. Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 248 p.