ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติในนาข้าว จังหวัดชัยนาท

สุกัญญา อรัญมิตร[1*], ชัยรัตน์ จันทร์หนู[2], กัลยา บุญสง่า[3], บังอร ธรรมสามิสรณ์[4] และคณิตา อินทะเล[5]

[1]กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กรุงเทพมหานคร
[2]ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว
[3]ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว
[4]สถาบันวิทยาศาสตร์ข้าวแห่งชาติ กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว
[5]ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวบึงกาฬ กองเมล็ดพันธุ์ข้าว กรมการข้าว
*sukanya.a@rice.mail.go.th

บทคัดย่อ

ตัวห้ำและตัวเบียน เป็นศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวโดยชีววิธี (biological control) และช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศในนาข้าว โดยทั่วไปแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญมีเพียง 4-5 ชนิด และการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่เกษตรกรนิยมใช้ เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและทันต่อเหตุการณ์ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติในนาข้าว ดำเนินการในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ. 2566 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เมื่อข้าวอายุ 50 วันหลังปักดำ พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงอัตราแนะนำข้างฉลากอัตราการใช้น้ำ 60 ลิตรต่อไร่ จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ สาร clothianidin 16% SG, imidacloprid 10% SL และ ethiprole 10% SC ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติ โดยใช้เครื่องดูดแมลง D-vac ก่อนพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง 1 วัน และหลังจากใช้สารป้องกันกำจัดแมลง 7 และ 15 วัน ผลการทดลอง พบว่า ก่อนและหลังพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พบศัตรูธรรมชาติ 6 กลุ่ม หลังพ่นสารเป็นเวลา 15 วัน พบความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำกลุ่มเพลี้ยและมวน กลุ่มแมลงปอ และกลุ่มแมงมุมมีปริมาณลดลง ในขณะที่ศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำกลุ่มแมลงวัน กลุ่มด้วง และศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวเบียน มีปริมาณเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความชุกชุมของแมลงศัตรูข้าวกลุ่มเพลี้ยและมวน ที่ประกอบด้วยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก มีปริมาณลดลง (ก่อนพ่นร้อยละ 98.27 หลังพ่นร้อยละ 77.47) และกลุ่มเพลี้ยไฟมีปริมาณเพิ่มขึ้น (ก่อนพ่นร้อยละ 1.73 หลังพ่นร้อยละ 22.18) เมื่อเทียบความเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ พบว่าสาร clothianidin 16% SG และ imidacloprid 10% SL ไม่เป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ แต่สาร ethiprole 10% SC มีอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติระดับต่ำ สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener หลังพ่นสารเป็นเวลา 15 วัน ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener สูงสุดก่อนพ่นสารเท่ากับ 1.34 และ หลังพ่นสารเป็นเวลา 15 วัน เท่ากับ 1.51 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปพิจารณาประกอบการตัดสินใจและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรได้เลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีผลกระทบต่ำต่อความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติในนาข้าว

คำสำคัญ: ข้าว สารป้องกันกำจัดแมลง ความหลากหลายทางชีวภาพ ตัวห้ำ ตัวเบียน ระบบนิเวศในนาข้าว

Impact of Insecticides on Natural Enemy Diversity in Chainat Province's Paddy Fields

Sukanya Arunmit[1*], Chairat Channoo[2], Kunlayaa Boonsa-nga[3], Bang-on Thammasamisorm[4] and Kanita Intalae[5]

[1]Division of Rice Research and Development, Rice Department, Bangkok
[2]Chain Nat Rice Research Center, Division of Rice Research and Development, Rice Department
[3]Chiang Rai Rice Research Center, Division of Rice Research and Development, Rice Department
[4]Thailand Rice Science Institute, Division of Rice Research and Development, Rice Department
[5]Bueng Kan Rice Seed Center, Division of Rice Seed, Rice Department
*sukanya.a@rice.mail.go.th

Abstract

Predators and parasitoids, they are nature enemies that an important part to the biological control of rice insect pests and maintaining of the ecological balance in rice fields. In general, there were only four to five major species of rice insect pests in the rice field, and farmers commonly used insecticides as a preventative and eradication method since it's a comfortable and fast strategy. This study aims to investigated the effects of insecticides on the diversity of natural enemies in rice fields. The study conducted during in January – April, 2023 at farmer's field in Hankha District, Chainat Province for four treatment and five replicates have been used in the RCBD experimental plan. 50 days after rice of Pathum Thani 1 was sown, three types of insecticides—clothianidin 16% SG imidacloprid 10% SL and ethiprole, 10% SC were sprayed using a motorised backpack mistblower at the labeled rate, utilizing 60 liters of water per rai. Samples of rice insect pests and their natural enemies were collected one day before insecticide spraying and seven to fifteen days after the application of insecticide using the D-vac insect vacuum equipment. The experiment's findings revealed six orders of natural enemies both before and after applying insecticides. Following a 15-day spraying period, the abundance of natural enemies from the orders Hemiptera Diptera Odonata and Araneae was found to have decreased, while the number of predatory natural enemies from the order Diptera and the number of natural enemies from the orders Coleoptera and Hymenoptera increased. The abundance of rice insect pest from the orders Hemiptera, which include the brown planthopper white-backed planthopper green leafhopper and the zigzag leafhopper had decreased (before spraying 98.27 percent, after spraying 77.47 percent), the order Thysanoptera had increased (before spraying 1.73 percent, after spraying 22.18 percent). In terms of side effect category, clothianidin 16% SG and imidacloprid 10% SL were shown to be harmless to natural enemies, but natural enemies were slightly harmful by ethiprole 10% SC. Following a 15-day spraying period, all treatments indicated an increasing tendency for the Shannon-Wiener diversity index. The Shannon-Wiener diversity index highest at 1.34 before spraying and reached 1.51 following a 15-day spraying period. The results obtained in this study can be utilized to inform decisions and advise farmers on the application of insecticides that minimizes the impact on the diversity of natural enemies in rice fields.

Keywords: Rice, Side effect, Insecticide, Biodiversity, Predators, Parasitoids, Rice ecosystem

1. บทนำ

ศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ทั้งตัวห้ำและตัวเบียน มีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวโดยชีววิธี (biological control) และช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศในนาข้าว โดยทั่วไปแมลงศัตรูข้าวที่มีความสำคัญและทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายถึงร้อยละ 30 มีเพียง 4-5 ชนิดเท่านั้น [1-3] ซึ่ง Wichai Sorapongpaisal et al. [4] รายงานว่าประเทศไทยพบแมลงศัตรูข้าวประมาณ 50 ชนิด แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแมลงเจาะลำต้นและยอด เช่น หนอนกอชนิดต่าง ๆ กลุ่มแมลงกินใบ เช่น หนอนห่อใบข้าว หนอนปลอกข้าว หนอนกระทู้คอรวง กลุ่มแมลงจำพวกปากดูด เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และกลุ่มศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ เช่น แมลงบั่ว รวมถึงไรแดง ไรขาว ซึ่งแมลงเหล่านี้ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตข้าวและมีการระบาดอย่างต่อเนื่อง โดยปกติประชากรแมลงศัตรูข้าวเหล่านี้มักมีความแปรปรวนเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและแหล่งเพาะปลูก ทุกกรณีส่งผลกระทบทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวลดลง จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาวะการระบาดของแมลง [5] แมลงศัตรูข้าวแต่ละชนิดมีศัตรูธรรมชาติมากกว่าหนึ่งชนิด ทำหน้าที่ในการควบคุมปริมาณประชากรแมลงศัตรูข้าวในธรรมชาติ [6, 7] เมื่อเกิดการระบาดของแมลงศัตรูข้าว เกษตรกรมักใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยม เนื่องจากให้ผลในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวที่รวดเร็ว แต่ภายหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงกลับส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศเกษตร ทั้งการทำลายศัตรูธรรมชาติซึ่งส่วนใหญ่ถูกทำลายไปพร้อมกับแมลงศัตรูข้าว [4] และส่งผลกระทบโดยตรงต่อชุมชนอาร์โทรปอด [8-12] นอกจากบริเวณที่ปลูกข้าวจะได้รับสารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว บริเวณรอบ ๆ แปลงข้าวที่ประกอบไปด้วย พืชผัก วัชพืช พืชป่าต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและพืชอาหารของศัตรูธรรมชาติ ทั้งตัวห้ำและตัวเบียนของแมลงศัตรูข้าว [12, 13-15] รวมถึงละอองเกสรและน้ำหวานจากพืชที่อยู่รอบแปลงนายังเป็นแหล่งรวบรวมความอุดมสมบูรณ์และความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติในนาข้าว [12, 16-19]

จังหวัดชัยนาทมีพื้นที่ประมาณ 1,543,591 ไร่ หรือร้อยละ 15.50 ของพื้นที่ในภาคกลางตอนบน มีพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมประมาณ 1,226,964 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 79.49 ของพื้นที่ทั้งหมด การทำการเกษตรส่วนใหญ่เป็นการทำนา โดยมีพื้นที่ทำนา 848,024 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 69.11 ของพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม การปลูกข้าวของเกษตรกรในจังหวัดชัยนาทจะเป็นการปลูกข้าวเพื่อการค้าเป็นหลัก ทั้งการปลูกข้าวเพื่อจำหน่ายให้โรงสีและการผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ดี ซึ่งการผลิตข้าวเพื่อให้สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่น ๆ ได้นั้น มีแนวทางหลักที่สำคัญ ได้แก่ ใช้ข้าวพันธุ์ดี การจัดการการผลิตที่ดี การจัดการน้ำ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงขึ้นนั้น มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มที่ [20] ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในการทำนาเพิ่มมากขึ้น โดยเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวที่ได้ผลง่ายและรวดเร็ว เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของข้าว ลดความเสี่ยงในเรื่องความเสียหายต่อผลผลิตและทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าปุ๋ยเคมีและสารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวจะมีราคาสูง แต่เกษตรกรยังคงใช้เพื่อให้ผลผลิตตรงตามที่ตลาดต้องการ [21] Sukanya Arunmit et al. [22] รายงานว่าพฤติกรรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวของเกษตรกรภายใต้ศูนย์ข้าวชุมชนของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ลพบุรี และชัยนาท นั้น ส่วนใหญ่เมื่อพบการระบาดของศัตรูข้าวเกษตรกรมักจัดการปัญหาศัตรูข้าวด้วยตนเองไม่ได้ขอคำแนะนำจากใคร และใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวเมื่อเริ่มพบศัตรูข้าว ปัญหาศัตรูข้าวที่สำคัญ ได้แก่ โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และหนอนกอข้าว และมีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงในข้าวระยะตั้งท้องและระยะแทงรวงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และระยะพลับพลึงเพื่อป้องกันกำจัดแมลงสิงและแมลงหล่า ซึ่งสารป้องกันกำจัดแมลงส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ยังคงเป็นสารที่กรมการข้าวไม่แนะนำให้ใช้ในนาข้าว และเป็นสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีรายงานทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดการระบาดเพิ่ม (resurgence) [23] ดังนั้นการดำเนินการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรในพื้นที่นิยมใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญต่อความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติในนาข้าว เพื่อใช้เป็นข้อมูลและคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวที่มีผลกระทบต่ำต่อศัตรูธรรมชาติในนาข้าว

2. วิธีวิจัย

2.1 อุปกรณ์

1. เครื่องดูดแมลง D-vac
2. แอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70
3. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคป (Stereomicroscope)
4. จานสี พู่กันและปากคีบ
5. หลอดเซนติฟิวก์พลาสติก ขนาด 50 มิลลิลิตร

6. โครงสี่เหลี่ยม ขนาด 1x1x1 เมตร พร้อมผ้ามุ้งตาข่ายล้อมรอบ
7. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ clothianidin 16% SG, imidacloprid 10% SL และ ethiprole 10% SC
8. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (motorised knapsack mist blower)
9. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

2.2 วิธีการ

ฤดูนาปรัง ช่วงเดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ. 2566 ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท ปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรในพื้นที่นิยมใช้ 3 กรรมวิธี และกรรมวิธีพ่นน้ำกลั่นเป็นกรรมวิธีควบคุม 1 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ โดยแบ่งขนาดแปลงย่อย 10x20 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลง 5 เมตร รวมแปลงย่อยทั้งหมด 20 แปลงย่อย มีวิธีการดังนี้

1. ตรวจจับตัวอย่างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติโดยการใช้เครื่องดูดแมลง D-vac แปลงละ 5 จุดๆ ละ 1x1 เมตร เว้นระยะห่างจากขอบแปลง 50 เซนติเมตร ก่อนใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเป็นเวลา 1 วัน และหลังจากใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเป็นเวลา 7 และ 15 วัน เก็บตัวอย่างแมลงในแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 เพื่อจำแนกชนิดและนับจำนวนแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคป ตามวิธีการของ Jintana Chaiwong et al. [24]

2. เมื่อข้าวอายุ 50 วันหลังหว่าน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามอัตราแนะนำข้างฉลากต่อการใช้น้ำ 60 ลิตรต่อพื้นที่ 1 ไร่ ตามวิธีการของ Punyawattoe [25] จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ สาร clothianidin 16% SG, imidacloprid 10% SL และ ethiprole 10% SC และพ่นน้ำกลั่น ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม

3. การวิเคราะห์ข้อมูลชนิดและปริมาณแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติ นำมาวิเคราะห์ความชุกชุม (Relative abundance) ของศัตรูธรรมชาติ ตามวิธีการของ Sharmitha et al. [26] และปริมาณ (%) ของศัตรูธรรมชาติที่ลดลงในแปลงที่ใช้สารเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ใช้สาร แล้วเทียบระดับความเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติของสารป้องกันกำจัดแมลงตามหลักเกณฑ์ Oomen et al. [27] และเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อหาค่าดัชนีความหลากชนิด Shannon-Wiener index [24, 28-29] ของแต่ละกรรมวิธี

3.1 ความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติ

$$\text{Relative abundance (\%)} = \frac{\text{Total no. of individuals of each species} \times 100}{\text{Total no. of individuals of all species}} \quad (1)$$

3.2 ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener index (H)

$$H = - \sum (pi)(\log_2 pi) \quad (2)$$

H = ดัชนีความหลากชนิดของ Shannon-Wiener (Shannon-Wiener diversity index)
pi = อัตราส่วนระหว่างจำนวนสิ่งมีชีวิตชนิดที่ i ต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตที่พบทั้งหมด

3.3 ระดับความเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติของสารป้องกันกำจัดแมลง

< 25 = ไม่เป็นอันตราย (harmless)
25-50 = อันตรายเล็กน้อย (slightly harmless)
50-75 = อันตรายปานกลาง (moderately harmless)
> 75 = อันตรายมาก (very harmful)

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ก่อนพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง พบความชุกชุมของแมลงศัตรูข้าว 2 อันดับ ได้แก่ อันดับ Hemiptera (กลุ่มเพลี้ยและมวน) และ Thysanoptera (กลุ่มเพลี้ยไฟ) แต่หลังจากพ่นสารพบอันดับ Coleoptera (กลุ่มด้วง) เพิ่มขึ้น ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลซึ่งเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญมีปริมาณสูงที่สุด ร้อยละ 78.03 รองลงมาเป็นเพลี้ยกระโดดหลังขาว ร้อยละ 15.90 เพลี้ยจักจั่นสีเขียว ร้อยละ 4.05 เพลี้ยไฟ ร้อยละ 1.73 และเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยักพบน้อยที่สุด ร้อยละ 0.29 แต่หลังจากพ่นสารเป็นเวลา 15 วัน พบเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยักสูงที่สุด ร้อยละ 38.57 รองลงมาเป็นเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ร้อยละ 25.77 เพลี้ยไฟ ร้อยละ 22.18 เพลี้ยกระโดดหลังขาว ร้อยละ 7.68 เพลี้ยจักจั่นสีเขียว ร้อยละ 5.46 และแมลงดำหนามพบน้อยที่สุด ร้อยละ 0.34 ในขณะที่ก่อนและหลังพ่นสาร พบความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติ 6 อันดับ โดยก่อนพ่นสารพบความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำ อันดับ Hemiptera สูงที่สุด ร้อยละ 52.17 ได้แก่ มวนเขียวดูดไข่ (*Cyrtorhinus*

*lividipennis (*Reuter)) ซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รองลงมาเป็นอันดับ Diptera (กลุ่มแมลงวัน) ร้อยละ 18.84 ได้แก่ *Anatrichus pygmaeus* (แมลงวันทำลายหนอนกอ) ตามด้วยศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวเบียน อันดับ Hymenoptera ร้อยละ 15.94 ได้แก่ แตนเบียน *Obtusiclava oryzae* (ร้อยละ 8.70) แตนเบียน *Opius* sp. (ร้อยละ 5.80) แตนเบียน *Tetrastichus schoenobii* (ร้อยละ 0.72) และแตนเบียน *Mymar taprobanicum* (ร้อยละ 0.72) อันดับ Odonata (กลุ่มแมลงปอ) ร้อยละ 5.80 ได้แก่ แมลงปอเข็ม *Agriocnemis* sp. อันดับ Araneae (กลุ่มแมงมุม) ร้อยละ 5.07 ได้แก่ แมงมุมเขี้ยวยาว *Tetragnatha* sp. และอันดับ Coleoptera (กลุ่มด้วง) พบน้อยที่สุด ร้อยละ 2.17 ได้แก่ ด้วงดิน *Ophionea ishii ishii* (Habu) และหลังจากพ่นสารเป็นเวลา 15 วัน พบความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติอันดับ Hemiptera สูงที่สุด ร้อยละ 35.18 ได้แก่ มวนเขียวดูดไข่ รองลงมาเป็นอันดับ Diptera ได้แก่ *A. pygmaeus* (ร้อยละ 32.89) แมลงวันตาโต *Pipunculus* sp. (ร้อยละ 0.84) และแมลงวันตัวห้ำ *Ochthera brevitibialis* de Meijere (ร้อยละ 0.24) อันดับ Hymenoptera ร้อยละ 22.53 ได้แก่ แตนเบียน *Psix lacunatus* (ร้อยละ 7.23) แตนเบียน *M.* taprobanicum (ร้อยละ 6.63) แตนเบียน *Gonatocerus* sp. (ร้อยละ 2.77) แตนเบียน *Opius* sp. (ร้อยละ 2.41) แตนเบียน *O. oryzae* (ร้อยละ 1.81) แตนเบียน *Trichogramma* sp. (ร้อยละ 0.96) และแตนเบียน *Xanthopimpla* sp. (ร้อยละ 0.72) (Figure 1 และ Table 1)

เมื่อเทียบระดับความเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ พบว่าสาร clothianidin 16% SG และ imidacloprid 10% SL อยู่ในระดับไม่เป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ (-26.47-7.41) สอดคล้องกับ Sharanappa et al. [30] ได้ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดแมลงในการควบคุมหนอนกอข้าว *Scirpophaga incertulas* (walker) ต่อศัตรูธรรมชาติในนาข้าว พบว่าสารป้องกันกำจัดแมลงทุกชนิดที่นำมาทดสอบมีผลให้ประชากรด้วงเต่า Coccinellids ศัตรูธรรมชาติในนาข้าว มีปริมาณลดลงหลังพ่นสารเป็นเวลา 2, 7 และ 14 วัน จากการพ่นสารทั้ง 2 ครั้ง กรรมวิธีที่พ่นสารมีผลให้ปริมาณด้วงเต่า Coccinellids แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สารป้องกันกำจัดแมลงทุกชนิดมีผลให้เกิดการตายของด้วงเต่า Coccinellids โดยเฉพาะสาร monocrotophos ที่มีผลต่ออัตราการตายของด้วงเต่า Coccinellids สูงที่สุด ยกเว้นสาร imidacloprid ที่พบว่ามีอัตราการตายของด้วงเต่า Coccinellids ต่ำที่สุด ดังนั้นสาร imidacloprid จึงเป็นสารทางเลือกสำหรับการจัดการศัตรูข้าวแบบผสมผสาน ในขณะที่สาร ethiprole 10% SC อยู่ในระดับมีอันตรายต่ำต่อศัตรูธรรมชาติ (27.54) สอดคล้องกับ Jintana Chaiwong et al. [24] รายงานว่าสาร ethiprole มีอันตรายเล็กน้อย-ปานกลางต่อแมงมุมในนาข้าว ซึ่ง ethiprole เป็นสารกลุ่ม 2 ที่หยุดการทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกรดแกมมาอะมิโนบิวไทริค (GABA) กลุ่มย่อย 2B สารฟีนิลไพราโซล (Phenylpyrazoles) ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท โดยไปขัดขวาง (block) การทำงานของช่องคลอไรด์ที่ทำงานโดยกรดแกมมาอะมิโนบิวไทริค (GABA-gated chloride channel) ทำให้ไม่สามารถลดระดับการส่งกระแสประสาทได้ ในขณะที่สาร clothianidin และ imidacloprid เป็นสารกลุ่ม 4 ที่ปรับการทำงานของตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิกโดยการจับแบบแข่งขัน กลุ่มย่อย 4A สารนีโอนิโคตินอยด์ (Neonicotinoids) ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทคล้ายกับสารนิโคตินที่พบในใบยาสูบ โดยสารจะเลียนแบบ (agonist) การทำงานของสารสื่อประสาท acetylcholine สารกลุ่มนี้จะไปแข่งขัน (แย่งกัน) กับสารอะเซทิลโคลีนในการจับที่ตัวรับสารอะเซทิลโคลีน ชนิดนิโคตินิก (nicotinic acetylcholine receptor, nAChR) ที่ผิวของปลายเซลล์ประสาทบริเวณ synapse แล้วกระตุ้นให้ nAChRs ทำงานในการส่งกระแสประสาทที่มากผิดปกติ (overstimulation) ในระยะแรก ส่วนระยะต่อมาเมื่อสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้จับที่ตัวรับสารอะเซทิลโคลีนชนิดนิโคตินิกนานๆ จะทำให้ตัวรับเปลี่ยนรูปทรงไปเป็นรูปทรงที่ไม่สามารถทำงานได้ (desensitized) หรือ nAChD สารป้องกันกำจัดแมลงกลุ่มนี้มีพิษสูงมากต่อผึ้ง จึงไม่ควรใช้ในช่วงที่พืชกำลังออกดอกและมีผึ้งมาช่วยผสมเกสร [31]

สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener หลังพ่นสารเป็นเวลา 7 และ 15 วัน ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งก่อนพ่นสาร ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener มีค่าระหว่าง 0.82-1.34 และหลังพ่นสาร 7 และ 15 วัน สาร clothianidin 16% SG มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 1.66 และ 1.51 สาร imidacloprid 10% SL มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 1.30 และ 1.34 สาร ethiprole 10% SC มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 1.32 และ 1.40 และกรรมวิธีควบคุม มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 1.30 และ 1.39 (Figure 2) สอดคล้องกับการรายงานของ Mukherjee and Khan [32], Lu et al. [33], Wiranto et al. [34] พบว่า เมื่อต้นข้าวเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะกำเนิดช่อดอกหรือการสร้างรวงอ่อน (panicle initiation stage) ระยะน้ำนม (milking stage) ไปจนถึงระยะออกรวง (booting stage) จะพบจำนวนชนิดของแมลง ดัชนีความหลากชนิด และความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติกลุ่มอาร์โทรปอดมีจำนวนสูงที่สุด

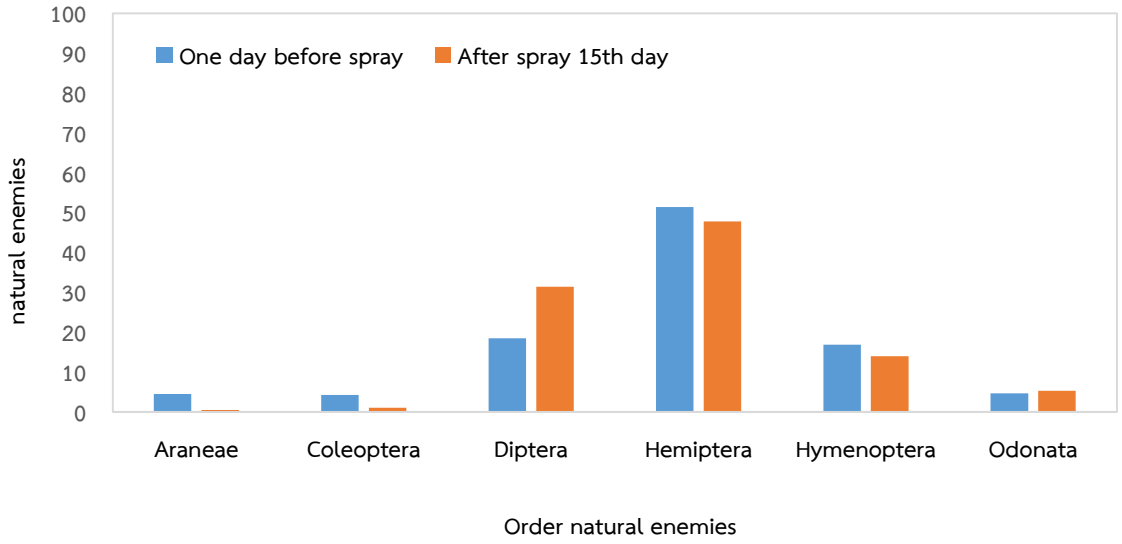
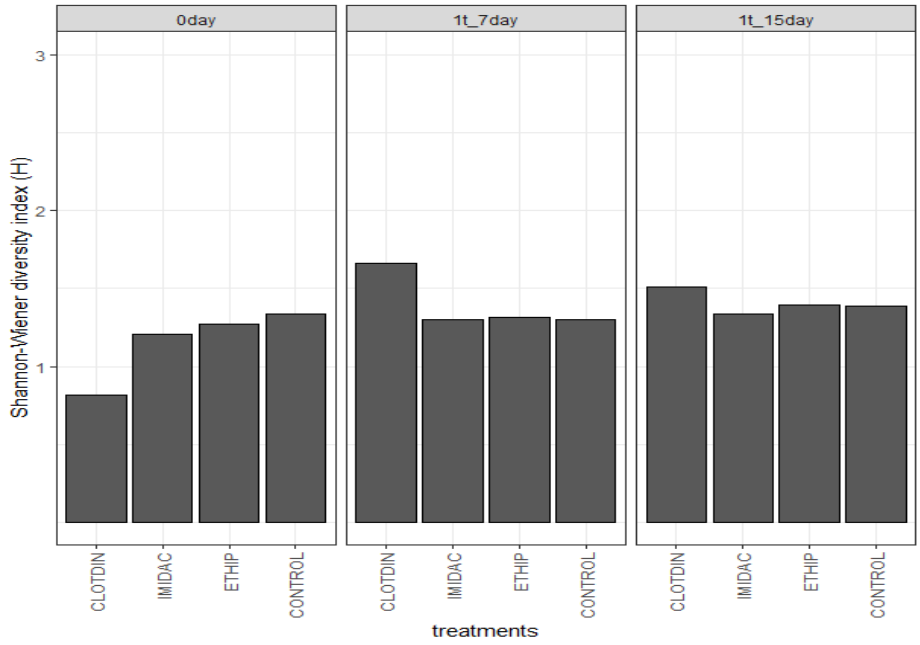


Figure 1 The abundance of natural enemies one day before spray and after spray 15th day in rice field at Hankha district, Chainat province during dry season 2023.



CLOTDIN: clothianidin 16% SG
IMDAC: imidacloprid 10% SL
ETHIP: ethiprole 10% SC

Figure 2 Shannon-Wiener diversity index (H) of natural enemies in rice field at Hankha district, Chainat province during dry season 2023.

Table 1 List of insect rice pest and natural enemies recorded before and after spray 15th day under farmer' s rice field at Hankha district, Chainat province during dry season 2023.

Functional Group	Order	Family	Scientific name	Percentage of abundance (%)	
				Pre-spray	Post-spray
Pest	Hemiptera	Delphacidae	*Nilaparvata lugens* (Stål)	78.03	25.77
			Sogatella furcifera (Horvath)	15.90	7.68
		Cicadellidae	*Nephotettix* spp.	4.05	5.46
			Recilia dorsalis (Motsuchulsky)	0.29	38.57
	Thysanoptera	Thripidae	*Stenchaetohrips biformis* (Bagnall)	1.73	22.18
	Coleoptera	Chrysomelidae	*Dicladispa armigera* (Olivier)	0	0.34
Predator	Araneae	Tetragnathidae	*Tetragnatha* sp.	5.07	0.96
Predator	Coleoptera	Carabidae	*Ophionea ishii ishii* (Habu)	2.17	0.72
		Coccinellidae	*Micraspis discolor* (Fabricius)	0	3.61
		Staphylinidae	*Paederus fuscipes* (Curtis)	0	0.12
Predator	Diptera	Chloropidae	*Anatrichus pygmaeus*	18.84	32.89
		Ephydridae	*Ochthera brevitibialis* de Meijere	0	0.24
		Pipunculidae	*Pipunculus* sp.	0	0.84
Predator	Hemiptera	Miridae	*Cyrtorhinus lividipennis (*Reuter)	52.17	35.18
Predator	Odonata	Agrionidae	*Agriocnemis* sp.	5.80	2.89
Parasitoid	Hymenoptera	Eulophidae	*Tetrastichus schoenobii*	0.72	0
		Ichneumonidae	*Xanthopimpla* sp.	0	0.72
		Mymaridae	*Gonatocerus* sp.	0	2.77
			Mymar taprobanicum	0.72	6.63
		Scelionidae	*Psix lacunatus*	0	7.23
		Pteromalidae	*Obtusiclava oryzae*	8.70	1.81
			Opius sp.	5.80	2.41
		Trichogrammatidae	*Trichogramma* spp.	0	0.96

4. บทสรุป

การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติในนาข้าวพื้นที่จังหวัดชัยนาท เมื่อข้าวอายุ 50 วันหลังปักดำ พ่นสาร clothianidin 16% SG, imidacloprid 10% SL และ ethiprole 10% SC ตามอัตราแนะนำข้างฉลากต่อการใช้น้ำ 60 ลิตรต่อไร่ ก่อนและหลังพ่นสารพบศัตรูธรรมชาติ 6 กลุ่ม หลังพ่นสารเป็นเวลา 15 วัน ความชุกชุมของศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำกลุ่มเพลี้ยและมวน กลุ่มแมลงปอ และกลุ่มแมงมุมมีปริมาณลดลง ในขณะที่ศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำกลุ่มแมลงวัน กลุ่มด้วง และศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวเบียนมีปริมาณเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบความเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ พบว่าสาร clothianidin 16% SG และ imidacloprid 10% SL ไม่เป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติ แต่สาร ethiprole 10% SC มีอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติระดับต่ำ สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener หลังพ่นสารเป็นเวลา 15 วัน ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปพิจารณาประกอบการตัดสินใจและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรได้เลือกใช้สารป้องกันกำจัดที่มีผลกระทบต่ำต่อความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติในนาข้าว

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณวิจัยภายใต้แผนงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวเจ้าหอมไทย

6. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] Cramer, H. H. (1967). Plant protection and world cup protection. *Pflanzeschutz Nachar*, 20(1), 524.

[2] Pathak, M. D., & Dhaliwal, G. S. (1981). Trends and strategies for rice insects problems in tropical. Agriculture, IRRI Research Paper, Series No. 64, 15.

[3] Chatterjee, S. C., Gangopadhyay, I., Dana, S., Roy, K. and Mondal, P. (2019). Effect of granular insecticides on yellow stem borer and leaf folder of rice. *Progressive Agricultural Sciences*, 1(1), 58-63.

[4] Wichai Sorapongpaisal, Somchai Tanasinchayakul, Wongphan Promwong, Chatmanee Wootisarn & Paradorn Dokchan. (2011). Species Diversity of Rice Insect Pests and Natural Enemies in Organic Rice Paddy Field. *Journal of agriculture*, 27(1), 39-48. (In Thai)

[5] Pathak, M. D., & Dhaliwal, G. S. 1981. Trends and Strategies for rice insects problems in Tropical Agriculture. *IRRI Research Paper*, Series No. 64:15.

[6] Jirapong Jairin, Kittipong Phengrat, Saman Khumma, Thawatchai Phomraksa & Sanguan Teangdeerith. (2001). The survey of natural enemies on rice insect pests in lower part of Northeastern Thailand. *Thai Agricultural Research Journal,* 19(1), 71-83. (In Thai)

[7] Wigunda Rattanapun, Prisana Wonglom, Jathuporn Kritavorn, Panumas Pruthikanee & Waraporn Pechkeo. (2011). Comparative of biological control and chemical control for insect pest in rice field. Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung Campus. 45 p. (In Thai)

[8] Cao, M. Z., Shen J. L., Zhang J. Z., Lu M., Liu, X. Y., & Zhou, W. J. (2004). Monitoring of insecticide resistance and genetic analysis of Triazophos resistance in *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Rice Science*, 11, 297-304.

[9] Lopes, S. F., Ramos, M. B., & Almeida G. R. (2017). The role of mountains as refugia for biodiversity in Brazilian Caatinga: conservationist implications. *Tropical Conservation Science*, 10, 1-12.

[10] Xu, H. X., Yang, Y. J., Lu, Y. H., Zheng X. S., Tian J. E., Lai F. X., Fu Q., & Lu, Z. X. 2017. Sustainable management of rice insect pests by non-chemical-insecticide technologies in China. *Rice Science,* 24 (2), 61-72.

[11] Baba, Y. G., Kusumoto, Y., & Tanaka, K. (2018). Effects of agricultural practices and fine-scale landscape factors on spiders and a pest insect in Japanese rice paddy ecosystems. *Journal of the International Organization for Biological Control*, 63 (2), 265-275.

[12] Karenina, T., Herlinda, S., Irsan, C., & Pujiastuti, Y. (2019). Abundance and species diversity of predatory arthropods inhabiting rice of refuge habitats and synthetic insecticide application in freshwater swamps in South Sumatra. *Indonesia. Biodiversitas*, 20(8), 2375-2387.

[13] Zhu P., Lu, Z., Heong, K., Chen, G., Zheng, X., Xu, H., Yang, Y., Nicol, H. L., & Gurr, G. M. *(*2014). Selection of nectar plants for use in ecological engineering to promote biological control of rice pests by the predatory bug, *Cyrtorhinus lividipennis*, (Heteroptera: Miridae). *Plos One*, 9(9), 1-12.

[14] Hasan, K., Pervin, M., Manda, F., & Mala, M. *(*2016). Habitat management: A key option to enhance natural enemies of crop pests. *Universal Journal Plant Science*, 4(4), 50-57.

[15] Mccabe, E., Loeb, G., & Grab, H. (2017). Responses of crop pests and natural enemies to wildflower borders depends on functional group. *Insects,* 8(3), 1-8.

[16] Desai S. D., Swaminathan, R., & Desai, V. S. (2017). Effect of habitat manipulation on infestation of paddy leaf folder, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6 (10), 1469-1477.

[17] Foti, M. C., Rosta, M., Peri, E., Park, K. C., Slimani, T., Wratten, S. D., & Colazza, S. (2017). Chemical ecology meets conservation biological control: identifying plant volatiles as predictors of floral resource suitability for an egg parasitoid of stink bugs. *Journal Pest Science*, 90 (1), 299-310.

[18] Ganai S. A., Ahmad H., Sharma D., Sharma S., Khaliq N., & Norboo T. *(*2017). Diversity of arthropod fauna associated with marigold (*Tagetes erecta* L.) in Jammu. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(5), 1940-1943.

[19] Lu, Z. X., Zhu, P. Y., Gurr, G. M., Zheng, X. S., Read, D. M., Heong, K. L., Yang, Y. J., & Xu, H. X. *(*2014). Mechanisms for flowering plants to benefit arthropod natural enemies of insect pests: Prospects for enhanced use in agriculture. *Insect Science*, 21, 1-12.

[20] Sujja Banchongsiri, umpen Kaewan, Boonyarit Mongjongklang, Buntarika Nuntha, & Paleerat Karndee. (2014). Development of a community rice center network in the Mool River Basin. *Electronic Journal of Open and Distance Innovative Learning*. 4(1), 18-35. (In Thai)

[21] Sayam Aroonsrimorakot, Voraporn Sangnate, & Piyaruk Pradabphetrat. (2017). The chemical application in rice production of farmers in Nong-Sue District, Pathum Thani Province. *Prawarun Agricultural Journal,* 14(2), 173-180. (In Thai)

[22] Sukanya Arunmit, Pakamas Wongtay, Rattanawan Jansasithorn, Ratigan Intama, Kunlayaa Boonsa-nga, Khwanchanok Patison, Chaninphat Thongrod, Wanreeya Boonsan, Yupadee Rattanapun, Noraphat Srisanok, Dontapron Posiri, Anuchita Rattanarat, Kanthanawit Jaisong, buppharhus rodpai, & Parinya Chuachoochat. (2023). Pesticide Application Behaviors and Pesticide Residues in Rice Grains from the Community Rice Centers. *Rajabhat Agric*, 22(2), 1-23. (In Thai)

[23] Divistion of Rice Research and Development. (2023). Rice Pests and Their Control. Rice Department, Bangkok. 220 p. (In Thai)

[24] Jintana Chaiwong, Wantana Sriratanasak, & Sukanya Arunmit. (2011). Impact of recommended insecticides on natural enemies in irrigated rice ecosystem. *Agricultural Science Journal,* 42(2)(Suppl.), 73-76. (In Thai)

[25] Punyawattoe, P. (2013). Rational insecticide application techniques for control of *Nilaparvata lugens* Stål in paddy fields. Ph.D. Thesis, Nanjing Agricultural University. 119 pp.

[26] Sharmitha, T., Justin, Gailce Leo, C., & Sheeba Joyce Roseleen, S. (2023). Relative Abundance and Field Efficacy of Insecticides and BioControl Agents Against Stem Borer Species in Rice (*Oryza sativa* L.). *Indian Journal of Agricultural Research,* 57(5), 676-683.

[27] Oomen, P., Rotteveel, T., Poot, S., & Brooimans, C. (2001). Pesticide management: Use of pesticides in IPM. International Course on Integrated Pest Management 2001. Wageningen the Natherlands. March 18 - June 30, 2001. International Agricultural Centre (IAC) (mimeographs).

[28] Intawat Burikam. (1981). Insect ecology guidelines for practice. Department of Entomology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen Campus, Kasetsart University, Nakhon Pathom Province. 85 p. (In Thai)

[29] Suwat Ruay-aree. (2002). Impact of insecticide on the natural enemies, arthropod guild communities, and species diversity in rice ecosystem. pp. 97-98. In Proceedings of Rice and Temperate Cereal Crops Annual Conference 2002. Department of Agriculture, Bangkok. (In Thai)

[30] Sharanappa, Kumar, A., Sahu, R. and Khan, H.H. (2019). Effect of certain insecticide on natural enemies of rice stem borer, Scirpophaga incertulas (walker) on rice, Oryza sativa L. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(1): 1100-1104.

[31] Srijumnun Srijuntra and Pruetthichat Punyawattoe. (2023). Academic publications, recommendations for preventing and eliminating insects and animal pests from research in 2023. Plant Pest Management Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok. 268 p. (In Thai)

[32] Mukherjee, P. & Khan, M.M.H. (2017). Abundance of arthropod insect pests and natural enemies in rice field as influenced by rice growth stages and neighboring crops. *Bangladesh Journal of Agricultural Research,* 42(2), 309-319.

[33] Lu, Z. X., VILLAREAL, S., Yu, X. P., Heong, K. L., & Hu, C. (2006). Biodiversity and dynamics of planthoppers and their natural enemies in rice fields with different nitrogen regimes. *Rice Science* 13(3), 218-226.

[34] Wiranto, A. S. P., Ningtyas, N. S., Rachmawati, R. D., Rahmatullah, R., & Sukirno, S. (2022). Diversity of insect based on growth stages of rice (*Oryza sativa* L. 'IR 64') at high altitude in Kepurun village, Manisrenggo sub-district, Klaten district, Central Java. *Advances in Biological Sciences Research,* 22, 102-110.