การติดตามความต้านทานของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ไอลดา ชุมแสง[1*], สุกัญญา อรัญมิตร[1], กัลยา บุญสง่า[2], พยอม โคเบลลี่[1],
นฤมล ดุนสุข[1], ศิริภรณ์ ต้องประสงค์[1], ณัฏฐ์นรี สอนทรัพย์[1] และเกวลิน จงสมชัย[1]

[1]กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว
[2]ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว
*ilada.c@rice.mail.go.th

บทคัดย่อ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)) เป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ พบระบาดได้ทั่วไปสร้างความเสียหายในข้าวทุกระยะการเจริญเติบโต การป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเป็นวิธีที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย หากมีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงที่ไม่ถูกหลักวิชาการ จะส่งผลให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลพัฒนาความต้านทานต่อสารเคมี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามความต้านทานของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้เก็บรวบรวมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากแปลงนาเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ. 2566 ได้แก่ จังหวัดหนองคาย ขอนแก่น สกลนคร และอุบลราชธานี นำมาทดสอบระดับความต้านทานจากค่าความเป็นพิษ LD_{50} ของสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ 3 ชนิด ได้แก่ imidacloprid dinotefuran และ ethiprole ด้วยวิธี Topical bioassay ผลการทดลองพบว่าประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งสี่จังหวัดมีสัดส่วนความต้านทาน ระหว่าง 1.00-4.41 ซึ่งยังไม่ต้านทานต่อสารทั้งสามชนิดนี้ โดยสาร imidacloprid มีค่า LD_{50} ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจังหวัดหนองคายสูงสุด เท่ากับ 2.273 ไมโครกรัมต่อกรัม dinotefuran มีค่า LD_{50} ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจังหวัดขอนแก่นสูงสุด เท่ากับ 0.127 ไมโครกรัมต่อกรัม ในขณะที่ ethiprole มีค่า LD_{50} ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจังหวัดอุบลราชธานีสูงสุด เท่ากับ 0.718 ไมโครกรัมต่อกรัม ข้อมูลการติดตามความต้านทานนี้สามารถใช้เป็นคำแนะนำเพื่อวางแผนการใช้สารแบบหมุนเวียน โดยเลือกชนิดหรือกลุ่มสารที่เหมาะสมกับความต้านทานของแมลง เกิดการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

คำสำคัญ: ข้าว ความต้านทานของสารป้องกันกำจัดแมลง ระดับความเป็นพิษ (LD_{50}) เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Monitoring of Insecticide Resistance on Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)) Population in Northeastern Region of Thailand

Ilada Choomsang[1*], Sukanya Arunmit[1], Kunlayaa Boonsa-nga[2], Payorm Cobelli[1], Nalimol Dunsuk[1], Siriporn Thongpasong[1], Nutnaree Sonsup[1] and Kewalin Jongsomchai[1]

[1]Division of Rice Research and Development, Rice Department
[2]Chiang Rai Rice Research Center, Division of Rice Research and Development, Rice Department
*ilada.c@rice.mail.go.th

Abstract

The brown planthopper, or *Nilaparvata lugens* (Stål), is important insect pest that affects rice throughout all growth stages and has been found to be widely spreading. Using insecticides was one common strategy, however if dubious scientific practices were used, BPH may develop resistance to the pesticides. The study aimed to investigate insecticide resistance in the BPH population in the northeastern region of Thailand in 2023. BPH populations were collected from rice fields in four provinces of northeastern area: Nong Khai, Khon Kaen, Sakon Nakhon and Ubon Ratchathani. Utilizing the topical bioassay method, three common agricultural insecticide types imidacloprid, dinotefuran, and ethiprole were tested for resistance levels based on their toxicity values (LD_{50}) against populations of brown planthoppers. According to the experiment's findings, BPH populations in each of the four provinces had resistance ratios ranging from 1.00 to 4.41, indicating that they have not yet adapted to these three insecticides. In Nong Khai Province, imidacloprid showed the highest LD_{50} value, measuring 2.273 micrograms per gram. In Khon Kaen Province, dinotefuran had the highest LD_{50} value at 0.127 micrograms per gram, whereas in Ubon Ratchathani Province, ethiprole had the highest LD_{50} value at 0.718 micrograms per gram. This resistance monitoring information might be a useful guide for selecting insecticides for the safe and effective management of BPH.

Keywords: Rice, Insecticide resistance, Median lethal dose (LD_{50}), *Nilaparvata lugens* (Stål), Northeastern Region of Thailand

1. บทนำ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown plantthopper, BPH) หรือชื่อวิทยาศาสตร์ *Nilaparvata lugens* (Stål) จัดอยู่ในวงศ์ Delphacidae อันดับ Hemiptera เป็นแมลงจำพวกปากดูด ตัวเต็มวัยมีลักษณะลำตัวสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนดำ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายต้นข้าวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ท่อน้ำท่ออาหารบริเวณโคนต้นข้าวระดับเหนือผิวน้ำ ทำให้ต้นข้าวมีอาการใบเหลืองแห้ง ลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวก แห้งตายเป็นหย่อม ๆ เรียก “อาการไหม้ (hopper burn)” พบในข้าวระยะแตกกอจนถึงระยะออกรวง นอกจากนั้นยังเป็นแมลงพาหะของเชื้อไวรัสโรคใบหงิก (rice ragged stunt) และโรคเขียวเตี้ย (rice grassy stunt) [1] เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สร้างความเสียหายในพื้นที่ปลูกข้าวหลายนิเวศน์ในภูมิภาคเอเชีย เริ่มพบการระบาดและทำลายข้าวตั้งแต่มีการปลูกข้าวต้นเตี้ย ไม่ไวต่อช่วงแสง และมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรในช่วงปี พ.ศ. 2500-2510 จากอิทธิพลของการปฏิวัติเขียว ประเทศไทยพบการระบาดครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 จนถึงปัจจุบันเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลยังคงเป็นศัตรูข้าวที่สำคัญในพื้นที่นาชลประทานและนาน้ำฝน [2] ตั้งแต่ พ.ศ. 2553 - 2556 เริ่มพบการระบาดต่อเนื่องเพิ่มมากขึ้นในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ [3] และในปี พ.ศ. 2557 พบการระบาดอย่าง

รุนแรงในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 จังหวัด ทำให้ข้าวระยะแตกกอช่วงอายุ 40-60 วัน และข้าวอายุมากกว่า 60 วัน ได้รับความเสียหายมากถึง 60,000 ไร่ [4] ข้อมูลการติดตามสถานการณ์การระบาดในปัจจุบันช่วงเดือนพฤษภาคม 2567 พบการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในข้าวอายุมากกว่า 60 วัน ในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ ร้อยเอ็ด สกลนคร เชียงใหม่ และสุรินทร์ รวมทั้งหมด 639 ไร่ [5]

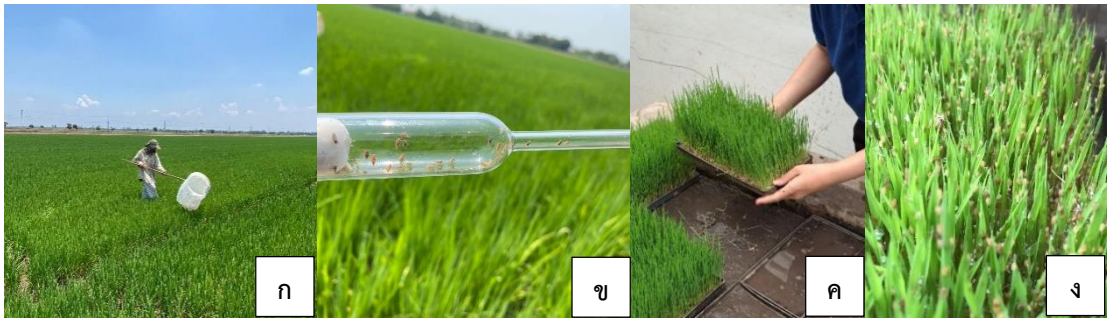
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นหนึ่งในภัยคุกคามที่ส่งผลต่อกระบวนการผลิตข้าวทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายจากการแพร่ระบาดและเข้าทำลายอย่างรุนแรง ปัจจุบันมีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ข้าวใหม่ ๆ ที่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งเป็นอีกแนวทางในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลด้วยเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ อย่างไรก็ตามหากมีการปลูกข้าวพันธุ์ต้านทานอย่างกว้างขวางและปลูกต่อเนื่องกัน ส่งผลให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลพัฒนาปรับตัวเข้าทำลายพันธุ์ข้าวต้านทานได้ และพันธุ์ข้าวจะสูญเสียความต้านทานในที่สุด อีกทั้งประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีความหลากหลายของไบโอไทป์ ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ข้าวต้านทานต่อทุก ๆ ไบโอไทป์ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในประเทศไทย การใช้สารป้องกันกำจัดแมลงเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและเห็นผลทันที ในกรณีที่เกิดการแพร่ระบาด การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงอาจช่วยควบคุมการระบาดได้ทันการณ์และลดความเสียหายได้ อย่างไรก็ตามเกษตรกรมักใช้สารเคมีอย่างไม่ถูกต้องและเกินความจำเป็น โดยการใช้สารเคมีพ่นเพื่อป้องกันก่อนจะเกิดการระบาดไม่ได้พ่นเพื่อกำจัด จึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง [2] Sukanya Arunmit et al. [6] ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวและสารพิษตกค้างในผลผลิตข้าวของเกษตรกรภายใต้ศูนย์ข้าวชุมชนทั่วประเทศ พบว่าเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีรายงานว่าทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดการระบาดเพิ่ม ซึ่งไม่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในนาข้าว และสารที่เป็นวัตถุอันตรายกำจัดแมลง ไร และสัตว์ศัตรูพืชที่ห้ามใช้ทางการเกษตร โดยในแต่ละพื้นที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวที่มากน้อยแตกต่างกัน เกษตรกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ลพบุรี และชัยนาท ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวสูงที่สุด ร้อยละ 34.44-43.71 และพบจำนวนตัวอย่างข้าวที่มีปริมาณการตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวสูงที่สุดจากจังหวัดชัยนาท นครสวรรค์ พิจิตร และพิษณุโลก สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวของเกษตรกรในระยะพลับพลึง ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรจะเป็นการติดตามสถานการณ์การใช้สารเคมีและสารตกค้างในผลผลิตข้าว และเป็นแนวทางการบริหารจัดการการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามคำแนะนำของทางราชการ

การติดตามความต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจาก 9 จังหวัด ในช่วงปี พ.ศ. 2554-2555 พบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลประชากรจาก 7 จังหวัดปรับตัวต้านทานต่อสาร ethiprole และ isoprocarb มากที่สุด โดยจัดอยู่ในระดับไม่มีการปรับตัวต้านทานถึงปรับตัวต้านทานปานกลางค่อนข้างสูง ซึ่งแสดงให้เห็นความแตกต่างของความต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงของประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแต่ละจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หากเกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดเดิมหรือใช้สารกลุ่มเดิมซ้ำ ๆ ติดต่อกันบ่อยครั้ง จะเป็นสาเหตุทำให้ประชากรแมลงในพื้นที่นั้นเกิดความต้านทานต่อสารเคมี [7, 8] การทราบข้อมูลความต้านทานของประชากรแมลงศัตรูข้าวที่ระบาดในพื้นที่นั้นจะทำให้สามารถวางแผนการแก้ไขปัญหาช่วยลดความต้านทานของประชากรแมลง โดยการเลือกใช้สารแบบหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามความต้านทานของสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจาก 4 จังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปี พ.ศ. 2566 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะใช้เป็นแนวทางประกอบการวางแผนในการตัดสินใจเลือกใช้ชนิดกลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลงในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมทั้งช่วยลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตข้าวที่เป็นอันตรายต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค ยกระดับมาตรฐานการผลิตข้าวแบบยั่งยืนและปลอดภัย

2. วิธีวิจัย

1. ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เก็บรวบรวมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จากแปลงนาเกษตรกรในแปลงนาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้สวิงโฉบจากแปลงนาเกษตรกรที่มีข้าวอายุประมาณ 20-40 วัน ปล่อยในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 42×42×65 เซนติเมตร เพื่อทำการคัดเลือกแมลงที่ไม่ถูกเบียนหรือค่อนข้างแข็งแรงโดยใช้หลอดดูดแมลง (aspirator) จำนวน 100 ตัวต่อพื้นที่ 375 ตารางเซนติเมตร แล้วปล่อยลงบนต้นกล้าข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข7 อายุประมาณ 7-10 วัน ในกรงที่เตรียมไว้สำหรับให้แมลงวางไข่ แล้วนำมาเลี้ยงขยายปริมาณในโรงเรือนเลี้ยงแมลงของกองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 เก็บรวบรวมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมาเลี้ยงขยายปริมาณในสภาพโรงเรือนเลี้ยงแมลง โดยใช้สวิงโฉบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงนา (ก) คัดเลือกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลใช้หลอดดูดแมลง (aspirator) (ข) เลี้ยงขยายประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบนต้นกล้าข้าว (ค-ง)

2. การเลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เลี้ยงขยายปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ที่ปล่อยให้วางไข่ในต้นกล้าข้าวที่เตรียมไว้ นำมาเลี้ยงขยายในโรงเลี้ยงแมลงจนกระทั่งตัวอ่อนรุ่นที่ 1 ฟักออกมาจึงนำไปเคาะลงบนต้นกล้าข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข7 อายุ 7-10 วัน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับใช้เป็นอาหารของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยจะเปลี่ยนอาหาร 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ทำเช่นนี้จนกระทั่งได้ตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจำนวนมากพอสำหรับใช้ในการทดสอบ โดยใช้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลไม่เกินชั่วอายุที่ 4

3. เตรียมสารป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ใช้ในการทดสอบ

3.1 เตรียมสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ชนิด Technical grade ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ได้แก่ imidacloprid, dinotefuran และ ethiprole สารละลายความเข้มข้นละ 5-6 ระดับ เริ่มต้นจากความเข้มข้น 10,000 ppm ลดลงไปครึ่งหนึ่งต่อเนื่องไป โดยใช้ acetone เป็นตัวทำละลาย

3.2 นำเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เลี้ยงขยายปริมาณจากโรงเรือน มาเลี้ยงในห้องควบคุมอุณหภูมิ 26$\pm$2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ก่อนทำการทดสอบสาร

4. การทดสอบระดับความต้านทานโดยวิธี Topical bioassay

4.1 การทดสอบเบื้องต้น (preliminary test) เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสม

4.1.1 นำตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล อายุ 2-3 วัน ที่เลี้ยงขยายปริมาณไว้ มาทำให้สลบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 10 ตัวต่อซ้ำ จากนั้นหยดสารละลายที่เตรียมไว้ในข้อ 3.1 โดยใช้เครื่องหยดสาร Hamilton Dispenser หยดสารละลายปริมาณ 0.24 ไมโครลิตรต่อตัว โดยทดสอบจำนวน 3 ความเข้มข้นต่อสาร ประกอบด้วย 1) ความเข้มข้นสูง 10,000 ppm 2) ความเข้มข้นกลาง 2,500 ppm และ 3) ความเข้มข้นต่ำ 312.5 ppm แต่ละความเข้มข้นทำ 6 ซ้ำ (ภาพที่ 2)

ภาพที่ 2 การประเมินความต้านทานของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อสารป้องกันกำจัดแมลง ethiprole (ก) imidacloprid (ข) dinotefuran (ค) โดยหยดสารบนตัวเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ด้วยวิธี topical bioassay (ง)

4.1.2 นำเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ได้รับสารมาปล่อยลงบนต้นกล้าข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข7 ซึ่งเตรียมไว้ในกระบอกพลาสติกใสสำหรับเป็นอาหารให้แมลง โดยปล่อยแมลงจำนวน 10 ตัวต่อกระบอก (ซ้ำ) จากนั้นนำไปเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิ

4.1.3 ตรวจนับจำนวนแมลงที่ตายหลังได้รับสารนาน 24 และ 48 ชั่วโมง ข้อมูลค่าเฉลี่ยที่ได้นำมาวิเคราะห์ Probit เพื่อหาค่าความเป็นพิษ LD_{50} (Median lethal dose) ด้วยโปรแกรม Polo Plus 2.0

4.2 การทดสอบหาระดับความเป็นพิษ (final test) ทำการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบเบื้องต้นหลังจากได้ความเข้มข้นที่เหมาะสม โดยทดสอบสารละ 5 ความเข้มข้น แต่ละความเข้มข้นทำ 6 ซ้ำ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ Probit เพื่อหาค่าความเป็นพิษ LD_{50}

5. การจัดกลุ่มความต้านทาน ตามข้อตกลงร่วมกันของของประเทศสมาชิกในโครงการวิจัย ADB-IRRI Rice Planthopper เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบกันในแต่ละประเทศดังนี้

$$\text{สัดส่วนความต้านทาน (Resistance Ratio, RR)} = \frac{\text{ค่า } LD_{50} \text{ สูง}}{\text{ค่า } LD_{50} \text{ ต่ำที่สุด}}$$

การจัดระดับความต้านทานตามค่าสัดส่วนความต้านทาน ดังนี้

RR = 0-5	หมายถึง ยังไม่ปรับตัวต้านทาน (non resistance)
RR = > 5-10	หมายถึง ต้านทานต่ำ (slight resistance)
RR = > 10-40	หมายถึง ต้านทานปานกลาง (moderate resistance)
RR = > 40-100	หมายถึง ต้านทานปานกลางค่อนข้างสูง (highly moderate resistance)
RR = > 100	หมายถึง ต้านทานสูง (high resistance)

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง 3 ชนิด ต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เก็บรวบรวมในปี พ.ศ. 2566 จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จังหวัด ได้แก่ หนองคาย อุบลราชธานี สกลนคร และขอนแก่น พบว่า

1. สาร imidacloprid มีค่าความเป็นพิษ (LD_{50}) ต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจังหวัดหนองคายสูงสุด เท่ากับ 2.273 ไมโครกรัมต่อกรัม และมีค่าความเป็นพิษต่อประชากรจังหวัดขอนแก่นต่ำสุด เท่ากับ 0.515 ไมโครกรัมต่อกรัม (ตารางที่ 1) เมื่อจัดระดับความต้านทาน พบว่าประชากรจากจังหวัดหนองคาย อุบลราชธานี สกลนคร และขอนแก่น ยังไม่มีการปรับตัวต้านทานต่อสารนี้ โดยมีค่าสัดส่วนความต้านทานอยู่ระหว่าง 1.00-4.41

2. สาร dinotefuran มีค่าความเป็นพิษ (LD_{50}) ต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจังหวัดขอนแก่นสูงสุด เท่ากับ 0.127 ไมโครกรัมต่อกรัม และมีค่าความเป็นพิษต่อประชากรจังหวัดอุบลราชธานีต่ำสุด เท่ากับ 0.052 ไมโครกรัมต่อกรัม (ตารางที่ 1) เมื่อจัดระดับความต้านทาน พบว่าประชากรจากจังหวัดหนองคาย อุบลราชธานี สกลนคร และขอนแก่น ยังไม่มีการปรับตัวต้านทานต่อสารนี้ โดยมีค่าสัดส่วนความต้านทานอยู่ระหว่าง 1.00-2.44

3. สาร ethiprole มีค่าความเป็นพิษ (LD_{50}) ต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจังหวัดอุบลราชธานีสูงสุด เท่ากับ 0.718 ไมโครกรัมต่อกรัม และมีค่าความเป็นพิษต่อประชากรจังหวัดหนองคายต่ำสุด เท่ากับ 0.301 ไมโครกรัมต่อกรัม (ตารางที่ 1) เมื่อจัดระดับความต้านทาน พบว่าประชากรจากจังหวัดหนองคาย อุบลราชธานี สกลนคร และขอนแก่น ยังไม่มีการปรับตัวต้านทานต่อสารนี้ โดยมีค่าสัดส่วนความต้านทานอยู่ระหว่าง 1.00-2.48

การจัดกลุ่มความต้านทานของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้ง 4 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ 3 ชนิด (ตารางที่ 1) พบว่า ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้ง 4 จังหวัดยังไม่ปรับตัวต้านทานต่อสาร imidacloprid, dinotefuran และ ethiprole จึงเป็นไปได้ว่าเกษตรกรมีการเลือกใช้สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ถูกต้อง สอดคล้องกับ Sukanya Arunmit et al. [9] ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวและสารพิษตกค้างในผลผลิตข้าวของเกษตรกรภายใต้ศูนย์ข้าวชุมชนทั่วประเทศ ช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 - สิงหาคม พ.ศ. 2565 พบว่าศูนย์ข้าวชุมชนที่อยู่ในจังหวัดสกลนคร หนองคาย และอุบลราชธานี ส่วนใหญ่มีการเลือกใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพ และเกษตรกรมีความรู้และการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างถูกต้องมากกว่าร้อยละ 70 ซึ่งสาร dinotefuran เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงที่กรมการข้าวแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล [1] ในขณะที่ข้อมูลสถานการณ์ความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดแมลงของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เกษตรกรนิยมใช้ในพื้นที่ภาคเหนือ

ตอนบน ในปี พ.ศ. 2565 ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจังหวัดเชียงรายและลำปางมีความต้านทานต่อสาร ethiprole อยู่ในระดับต้านทานต่ำ (6 เท่า) และประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากเชียงราย เชียงใหม่ และลำปาง ยังไม่ปรับตัวต้านทานต่อสาร imidacloprid และ dinotefuran ซึ่งจะเห็นได้ว่าแนวโน้มประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแต่ละพื้นที่จะมีระดับความต้านทานต่อสารเคมีที่ต่างกันตามพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในพื้นที่นั้น ๆ [6] เช่นเดียวกับผลการศึกษาการสำรวจเปรียบเทียบระดับความต้านทานของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เก็บมาจากแปลงนา 8 จังหวัดของประเทศจีนในช่วงปี ค.ศ. 2012-2014 ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงจำนวนบ่อยครั้งที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของข้อมูลการติดตามความต้านทานของสารเคมีอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการความต้านทานสารเคมีและส่งผลต่อเสถียรภาพการผลิตข้าวในอนาคต [10]

อย่างไรก็ตาม หากไม่มีข้อมูลที่ระบุว่าประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแต่ละพื้นที่มีการปรับตัวต้านทานต่อสารเคมีอยู่ในระดับใด อาจส่งผลให้การจัดการความต้านทานของแมลงศัตรูพืชต่อสารเคมีไม่ประสบผลสำเร็จ ทำให้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงแต่ละกลุ่มที่ใช้ไม่ได้ผลและมีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากแมลงสร้างความต้านทาน และส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร ทำให้มีปริมาณและคุณภาพลดลง เนื่องจากแมลงศัตรูพืชที่มีความต้านทานเข้าทำลายพืชได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นข้อมูลการติดตามความต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงนี้มีความสำคัญที่จะช่วยในการตัดสินใจในการเลือกชนิดกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเพื่อใช้ในการวางแผนการพ่นสารเคมีในการป้องกันเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลแบบหมุนเวียนได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ หลีกเลี่ยงการพ่นสารกลุ่มที่มีกลไกความต้านทานแบบเดียวกัน เป็นแนวทางบริหารจัดการลดความเสี่ยงและชะลอปัญหาความต้านทานของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้อย่างยั่งยืน ทำให้ช่วยชะลอหรือลดปัญหาความต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ระบาดในแปลงได้ รวมทั้งการจัดการความต้านทานของแมลงเป็นการทำให้แมลงไม่สร้างความต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงได้อย่างรวดเร็ว เกษตรกรสามารถใช้ผลิตภัณฑ์สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้เป็นเวลานานขึ้นโดยประสิทธิภาพของสารไม่ลดลง [8]

ตารางที่ 1 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)) ที่เก็บตัวอย่างจากแปลงนาในจังหวัด หนองคาย อุบลราชธานี สกลนคร และขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2566

Insecticides	Provinces	LD_{50}	95% limits		Resistance Ratio	Resistance Level
		(µg/g)	lower	upper		
imidacloprid	Nong Khai	2.273	1.371	5.472	4.41	non resistance
	Ubon Ratchathani	1.222	0.686	2.691	2.37	non resistance
	Sakon Nakhon	1.952	1.329	3.396	3.79	non resistance
	Khon Kaen	0.515	0.279	0.808	1.00	non resistance
dinotefuran	Nong Khai	0.075	0.015	0.147	1.44	non resistance
	Ubon Ratchathani	0.052	0.023	0.084	1.00	non resistance
	Sakon Nakhon	0.086	0.056	0.119	1.65	non resistance
	Khon Kaen	0.127	0.052	0.226	2.44	non resistance
ethiprole	Nong Khai	0.289	0.095	0.512	1.00	non resistance
	Ubon Ratchathani	0.718	0.415	1.167	2.48	non resistance
	Sakon Nakhon	0.315	0.128	0.525	1.09	non resistance
	Khon Kaen	0.301	0.130	0.492	1.04	non resistance

4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การติดตามความต้านทานของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จังหวัด ในปี พ.ศ. 2566 ต่อสารป้องกันกำจัดแมลง 3 ชนิด พบว่าสาร imidacloprid, dinotefuran และ ethiprole มีค่าความเป็นพิษ (LD_{50}) อยู่ระหว่าง 0.052-2.273 ไมโครกรัมต่อกรัม และมีค่าสัดส่วนความต้านทานอยู่ระหว่าง 1.00-4.41 ซึ่งจัดอยู่ในระดับยังไม่มีการปรับตัวต้านทาน แสดงให้เห็นว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทั้ง 3 ชนิด ยังคงมีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้ง 4 จังหวัด อย่างไรก็ตามหากในอนาคตเกษตรกรภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวชนิดเดิมซ้ำกันบ่อยครั้งมากขึ้น หรือไม่ใช้ตามคำแนะนำในฉลาก และไม่มีการใช้สารแบบหมุนเวียน จะส่งผลต่อการพัฒนาระดับความต้านทานของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่นั้นได้ ดังนั้นการทราบข้อมูลความต้านทานของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพื่อวางแผนในการจัดการปัญหาความต้านทานต่อสารเคมีจำเป็นต้องมีการศึกษาและติดตามการพัฒนาความต้านทานของแมลงในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลการเฝ้าระวังติดตามความต้านทานของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ และใช้เป็นแนวทางคำแนะนำการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือในแต่ละพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณวิจัยภายใต้โครงการระบบการผลิตข้าวแบบอาหารปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระยะที่ 2 และขอขอบคุณทีมงานทุกท่านที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Division of Rice Research and Development. (2023). Insecticides for pest rice. In *Pest rice and protection management.* pp. 1-220. United Production Press. (In Thai)

[2] Jirapong Jairin. (2022). Recent Progress of Molecular Breeding of Brown Planthopper Resistance in Rice. *Agricultural Sci. J*, 53(2), 94-115. (In Thai)

[3] Bureau of Agricultural Commodities Promotion and Manage. (2014, 24 January). Rice pest situation. http://www.agriqua.doae.go.th/pestsituation/pestsituation_rice/2555_ 02_22_Report@RBPH.pdf. (In Thai)

[4] Naewna. (2024, May 25). Brown planthopper outbreak five provinces in Northeastern region of Thailand. https://www.naewna.com/local/120676. (In Thai)

[5] Plant Protection Promotion and Soil-Fertilizer Management Division. (2024, May 26). Rice pest situation. https://ppsf.doae.go.th/. (In Thai)

[6] Sukanya Arunmit, Kunlayaa Boonsa-nga, Jintana Chaiwong, Payorm Cobelli, Ilada Choomsang, Chalong Nillabut, Supaporn Li-in, Nalimol Dunsuk, Pattawinun Bousa and Siriporn Thongpasong. (2023). Current Resistance Situation of the Brown Planthopper to Insecticides in the Upper Northern Thailand. *Rajabhat Agric*, 22(1), 1-13. (In Thai)

[7] Sukanya Arunmit, Wantana Sriratanasak, Jintana Chaiwong and Urassaya Boonpramook. (2014). Monitoring of Insecticide Resistance of the Brown Planthopper in Northeastern of Thailand. In Proceedings of rice and temperate cereal crops annual conference 2014, pp. 299-312. (In Thai)

[8] Plant Protection Research and Development office. (2024, May 24). Use of insecticides and mite pest to solve the problem of pest resistance. https://www.doa.go.th/plprotect/wp-content/uploads/2021/10/. (In Thai)

[9] 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, and 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)

[10] Zhang, X., Liao, X., Mao, K., Zhang, K., Wan, H., & Li, J. (2016). Insecticide resistance monitoring and correlation analysis of insecticides in field populations of the brown planthopper *Nilaparvata lugens* (stål) in China 2012–2014. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 132, 13-20.