

การประเมินความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้า ที่ได้รับการผนวกยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

Evaluation of Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens*) Resistance in Advanced Rice Lines Incorporating *Bph* Resistance Genes

อัญชิสา จันทรกระจ่าง¹ ภาณุวัฒน์ พรายสำโรง^{1*} และ วุฒิชัย แดงทอง¹

Anchisa Jankrajang¹, Panuwat Praisomrong^{1*} and Wutthichai taengthong¹

บทคัดย่อ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จัดเป็นแมลงสำคัญที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวเป็นอย่างมาก การประเมินความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของสายพันธุ์ข้าว เป็นขั้นตอนสำคัญสำหรับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและนักปรับปรุงพันธุ์ข้าว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้านทานข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้า ที่ได้รับการผนวกยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จากโครงการพัฒนาข้าวสายพันธุ์ใหม่ที่มีองค์ประกอบผลผลิตที่สูง มีความต้านทานโรคแมลง และสภาพแวดล้อมวิกฤต โดยทำการประเมินความต้านทานข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้า ที่มีการผนวกยีน *Bph32* จำนวน 5 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ต้านทาน PTB33 และพันธุ์อ่อนแอ TN1 ประเมินความต้านทานข้าวในระยะกล้า โดยวิธี Standard Seedbox Screening Test วางแผนทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ใช้ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากจังหวัดสิงห์บุรี ผลการประเมิน พบว่า หลังปล่อยแมลงเข้าทำลาย 10 วัน ข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-1 และ RJP-BPH-4 มีการแสดงปฏิกิริยาด้านทานข้าวในระยะกล้าได้ดีที่สุด ซึ่งดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับต้านทาน PTB33 ที่แสดงปฏิกิริยาระดับอ่อนแอ (S) และข้าวพันธุ์เปรียบเทียบกับอ่อนแอ TN1 มีการแห้งตาย อย่างไรก็ตามระดับความต้านทานจะลดลง เมื่อระยะเวลาในการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ RJP-BPH-1 และ RJP-BPH-4 น่าจะเป็นข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้าที่เหมาะสมในการนำไปใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมการปรับปรุงพันธุ์ข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในอนาคต และเหมาะสมนำไปทดสอบผลผลิตในแปลงเกษตรกรต่อไป

คำสำคัญ: เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugens*, ยีนต้านทาน *Bph32*, ข้าว

Abstract

The brown planthopper is a major insect pest that causes significant damage to rice production. The assessment of brown planthopper resistance in rice varieties is a crucial step for providing valuable information to farmers and rice breeders. This study aims to evaluate the resistance of advanced rice

¹ บริษัท รวมใจพัฒนาความรู้ จำกัด ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Ruamjai Pattana Kwamroo Co., LTD, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

lines that have undergone genetic introgression with brown planthopper resistance genes from a breeding program focused on developing new rice varieties with high yield potential, insect resistance, and tolerance to environmental stress. Specifically, resistance was evaluated in five advanced rice lines containing the *Bph32* gene, compared with resistant check PTB33 and susceptible check TN1. The resistance was assessed at the seedling stage using the Standard Seedbox Screening Test in a Completely Randomized Design (CRD) with three replications, utilizing populations of brown planthoppers collected from Singburi Province. Results showed that after ten days of insect exposure, the rice lines RJP-BPH-1 and RJP-BPH-4 exhibited the strongest resistance reactions at the seedling stage, outperforming the resistant check PTB33, which displayed a susceptible (S) reaction, and the susceptible check TN1, which experienced plant death. However, resistance levels decreased as the duration of brown planthopper infestation increased. The findings suggest that the rice lines RJP-BPH-1 and RJP-BPH-4 are likely to be promising advanced rice varieties suitable for use as genetic resources in future breeding programs for brown planthopper-resistant rice, and are appropriate for subsequent yield evaluation in farmer field conditions.

Keywords: Brown planthopper, *Nilaparvata lugens*, *Bph32* resistance gene, *Oryza sativa* L.

*Corresponding author; e-mail address: ruamjairices@gmail.com

คำนำ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown Planthopper, BPH) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nilaparvata lugens* (Stal) จัดเป็นแมลงศัตรูข้าวจำพวกดูดกินน้ำเลี้ยง (juice sucker หรือ sap-feeding pests) ที่มีปากแบบเจาะดูด (piercing-sucking mouthparts) (Jung and Im, 2005) สามารถสร้างความเสียหายให้กับข้าวได้ทุกสายพันธุ์และทุกระยะการเจริญเติบโต เนื่องจากเป็นแมลงที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี การเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าวทำให้เกิดอาการที่เรียกว่า hopper burn คือมีลักษณะเหี่ยวแห้ง คล้ายน้ำร้อนลวก และยังเป็นพาหะนำไวรัสเข้าสู่ต้นข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง แม้จะมีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยยีนต้านทานส่วนใหญ่ในประเทศไทยใช้ยีน *Bph32* เป็นยีนที่ได้รับการวางตำแหน่ง QTL บนโครโมโซม 6 อยู่ระหว่างเครื่องหมายดีเอ็นเอ RM588-RM589 ที่มีอยู่ในพันธุ์ข้าว Rathu Heenati และ PTB33 (บุษกร และคณะ, 2567) โดยทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งการกินอาหารของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มีกลไกความต้านทานแบบ antibiosis เป็นกลไกที่ส่งผลให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีน้ำหนัก ขนาด จำนวนตัวอ่อนลดลง หรือมีอัตราการตายมากขึ้น (ภมร และคณะ, 2557) แต่ปัจจุบันยังพบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในพื้นที่ระบาดส่วนใหญ่มีความต้านทานต่อสารกำจัดแมลง ดังนั้นการใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถลดความรุนแรงจากการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ อีกทั้งเป็นการลดต้นทุนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยในการทดสอบครั้งนี้เลือกใช้พันธุ์ PTB33 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับต้านทาน (resistant check) เพราะมีความเสถียรของการต้านทานสูงกว่า สามารถตอบสนอง

ต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหลายใบโอโทปี ได้อย่างสม่ำเสมอและกว้างขวางในประเทศไทยซึ่งได้รับการยอมรับเป็นมาตรฐานสากลโดย International Rice Research Institute ในขณะที่พันธุ์ Rathu Heenati แม้จะมีความสามารถในการต้านทานสูงเช่นกัน แต่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมซับซ้อน อีกทั้งมีระดับการต้านทานไม่คงที่ในบางพื้นที่และมีลักษณะการเจริญเติบโตที่ไม่เหมาะกับการใช้เป็นพันธุ์ควบคุม จึงไม่ได้นำมาใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับต้านทานในการทดสอบครั้งนี้ (IRRI, 2013)

การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมยีนเป็นอีกหนึ่งวิธีที่ใช้ประโยชน์จากการใช้เทคนิคทางโมเลกุลเครื่องหมาย ช่วยในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ข้าว โดยการผสมยีนเข้าไปในฐานพันธุกรรมของข้าว ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากในการปรับปรุงข้าวพันธุ์ดีให้ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (จิตรพงศ์, 2565) บุษกร และคณะ (2567) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของสายพันธุ์ข้าวเพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าว พบว่า หลังจากปล่อยแมลงเข้าทำลาย 11 วัน สายพันธุ์ RGD13117-MS115-MS52-B-1 และ RGD19156-MS33-MS1 ที่มียีนต้านทาน *Bph3* และ *Bph32* แสดงปฏิกิริยาต้านทานมาก (HR) ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Rathu Heenati, Babawee และ PTB33 นอกจากนี้ อุไรวรรณ และคณะ (2556) ได้ผสมยีนต้านทานโรคไหม้และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลคัดเลือกยีน *Bph3* ที่ควบคุมความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล บนโครโมโซมที่ 6 ทำการปรับปรุงพันธุ์จนได้ประชากร F_6 คัดเลือกได้ 9 สายพันธุ์ เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการพัฒนาข้าวสายพันธุ์ดี อย่างไรก็ตามเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในธรรมชาติ มีความหลากหลายของใบโอโทปีสูงมาก โดยมีรายงานการค้นพบใบโอโทปีใหม่ ๆ ที่มีความรุนแรงเพิ่มขึ้น สามารถเข้าทำลายพันธุ์ข้าวต้านทานที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทยได้ทั้งหมด (จิตรพงศ์ และคณะ, 2557) ด้วยความหลากหลายนี้ อาจเป็นหนึ่งในสาเหตุสำคัญที่ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถปรับตัวเข้าทำลายข้าวที่ได้รับการผสมยีนต้านทานได้ แต่การปรับปรุงพันธุ์ข้าวด้วยวิธีการดังกล่าวก็ยังคงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพและมีศักยภาพสูง ในการลดความเสียหายจากการระบาด รวมทั้งลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้

ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์ข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ได้รับการผสมยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการประเมินความสามารถในการต้านทาน ภายใต้สภาพโรงเรือน เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมถูกต้องตามความต้องการ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนทดสอบในสภาพแปลงเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ข้าว และเพื่อส่งเสริมการปลูกสู่เกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้จากแปลงเกษตรกรจังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ในเขตส่งเสริมการปลูกข้าวของสถานีวิจัยรวมใจพัฒนาความรู้ ในเขตพื้นที่นาชลประทานภาคกลาง เก็บตัวอย่างในช่วงฤดูนาปี 2567 โดยใช้ข้าวพันธุ์ TN1 ในการเพาะเลี้ยงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ที่โรงเรือนปฏิบัติการ อุณหภูมิเฉลี่ย 35-40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 80-90 เปอร์เซ็นต์ ณ สถานีวิจัยรวมใจพัฒนาความรู้ จังหวัดปทุมธานี เมื่อเพศเมียอยู่ในระยะตั้งท้องนำมาปล่อยลงบนข้าวระยะกล้าเพื่อให้วางไข่บนกาบใบและลำต้นเป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นทำการเป่าหรือเคาะตัวเต็มวัยออกและล้างด้วยน้ำเพื่อกำจัดตัวเต็มวัย แล้วเพาะเลี้ยงต่อในตู้เพื่อให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่นำมาทดสอบมีความสม่ำเสมอของระยะ จนกว่าตัวอ่อนวัยที่ 1 ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะฟักออกจากไข่ซึ่งใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน จึงนำไปใช้ประเมินความต้านทานข้าว

ประชากรข้าวที่ใช้ในการทดสอบ

สายพันธุ์ข้าวที่ได้รับการผนวกรวมยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยใช้วิธี Marker Assisted Selection in Multi-parent intercrosses และได้รับการตรวจสอบการปรากฏตัวของพันธุกรรมเป้าหมาย ด้วยการวิเคราะห์เครื่องหมายโมเลกุล (molecular marker analysis) เพื่อตรวจสอบชนิดของอัลลีล (allelic variation) ที่สัมพันธ์กับลักษณะของสายพันธุ์ข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบจุดประวัตินั้นคัดเลือกข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้าที่มีลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตดี จำนวน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ต้านทาน PTB33 และพันธุ์อ่อนแอ TN1 (Table 1) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบปฏิกิริยาการเข้าทำลาย ทำการทดสอบในโรงเรือนปฏิบัติการ ณ สถานีวิจัยรวมใจพัฒนาความรู้ จังหวัดปทุมธานี

การประเมินความต้านทานข้าว

นำข้าวมาประเมินความต้านทานต่อการทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พร้อมกับพันธุ์ต้านทาน PTB33 และพันธุ์อ่อนแอ TN1 ดำเนินการทดสอบในโรงเรือนปฏิบัติการ โดยวิธี Seedbox screening test ตามวิธีการทดสอบของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) (Heinrichs *et al*, 1985) เพาะข้าวในกล่องทดสอบที่บรรจุดินประมาณ 3/4 ของพื้นที่กล่อง จำนวน 1 แถว ต่อสายพันธุ์ แถวละ 12 ต้น จำนวน 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) เมื่อข้าวมีอายุ 7 วัน จึงดำเนินการปล่อยตัวอ่อนวัยที่ 1-2 ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลงในข้าวที่ต้องการทำการทดสอบ เฉลี่ย 10 ตัวต่อต้น เริ่มทำการประเมินและให้คะแนนปฏิกิริยาของพันธุ์ข้าวตามหลัก Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 2013) (Table 2) หลังจากปล่อยแมลง 7, 10 และ 14 วัน และนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Statistics Version 26.0

Table 1 Rice varieties/lines and BPH resistance genes that were verified for the presence of target alleles through molecular marker analysis, used for resistance evaluation in this study

Varieties/Line	BPH resistance genes
RJP-BPH-1	<i>Bph32</i>
RJP-BPH-2	<i>Bph32</i>
RJP-BPH-3	<i>Bph32</i>
RJP-BPH-4	<i>Bph32</i>
RJP-BPH-5	<i>Bph32</i>
PTB33 (resistant check)	<i>Bph32</i>
TN1 (susceptible check)	Non- <i>Bph32</i>

Table 2 Standard scoring scale of brown planthopper infestation (IRRI, 2013)

Scale	Symptoms	Resistance Level
0	No injury	Highly resistant (HR)
1	Very slight injury	Resistant (R)
3	First and 2nd leaves of most plants partially yellowing	Moderately resistant (MR)
5	Pronounced yellowing and stunting or about 10 to 25% of the plants wilting or dead and remaining plants severely stunted or dying	Moderately susceptible (MS)
7	More than half of the plant dead	Susceptible (S)
9	All plants dead	Highly susceptible (HS)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ได้รับการผนวกยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ RJP-BPH-1, RJP-BPH-2, RJP-BPH-3, RJP-BPH-4 และ RJP-BPH-5 เปรียบเทียบกับพันธุ์ต้านทาน PTB33 และพันธุ์อ่อนแอ TN1 พบว่า หลังจากปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเข้าทำลาย 7 วัน พันธุ์ TN1 ได้รับความเสียหายและตาย จึงเริ่มบันทึกคะแนนความเสียหาย ผลการประเมินพบว่าข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-5, RJP-BPH-1 และ RJP-BPH-4 เริ่มมีการแสดงลักษณะสีเหลืองบริเวณปลายใบที่ 1 และ 2 (ประมาณ 1/3 ของใบ) รวมไปถึง แสดงอาการเตี้ยแคระแกร็น มีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 3.33, 3.78 และ 3.78 คะแนน ตามลำดับ แสดงปฏิกิริยาต้านทานระดับปานกลาง (MR) มีความแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) กับพันธุ์เปรียบเทียบต้านทาน PTB33 ซึ่งมีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 2.11 คะแนน ส่วนข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-2 และ RJP-BPH-3 ใบข้าวส่วนใหญ่ (มากกว่า 50%) มีลักษณะสีเหลือง-ส้ม อย่างเด่นชัด และแสดงอาการต้นเตี้ยแคระแกร็น โดยมีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 5.28 และ 5.81 คะแนน ตามลำดับ แสดงปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (MS) (Figure 1) และเมื่อเพลี้ยกระโดดเข้าทำลาย 10 วัน ผลการประเมินพบว่า ข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-1 และ RJP-BPH-4 ใบข้าวส่วนใหญ่ (มากกว่า 50%) มีลักษณะสีเหลือง-ส้ม อย่างเด่นชัด และแสดงอาการต้นเตี้ยแคระแกร็น มีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 5.61 และ 6.11 คะแนน ตามลำดับ แสดงปฏิกิริยาค่อนข้างอ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (MS) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) กับพันธุ์เปรียบเทียบต้านทาน PTB33 ซึ่งมีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 7.50 คะแนน ส่วนข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-2 และ RJP-BPH-5 ลักษณะต้นข้าวส่วนใหญ่ (มากกว่า 50%) แสดงอาการเหี่ยว หรือตาย ส่วนต้นข้าวที่เหลือแสดงอาการเตี้ยแคระแกร็น โดยมีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 7.50 และ 7.56 คะแนน ตามลำดับ แสดงปฏิกิริยาระดับอ่อนแอ (S) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) กับพันธุ์เปรียบเทียบต้านทาน PTB33 ที่มีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 7.50 คะแนน และข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-3 และพันธุ์เปรียบเทียบอ่อนแอ TN1 มีลักษณะต้นข้าวตายหมด 100% โดยมีค่าคะแนนความเสียหายเท่ากับ 8.11 และ 9.00 คะแนน ตามลำดับ แสดงปฏิกิริยาอยู่ในระดับอ่อนแอมาก (HS) เมื่อเก็บข้อมูลความเสียหายจากการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อไปที่ 14 วัน หลังเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเข้าทำลาย พบว่า ข้าวที่เข้าทดสอบทุกพันธุ์/สายพันธุ์ มีการแสดงปฏิกิริยาด้านทนต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดลง (Table 3) ที่สุด

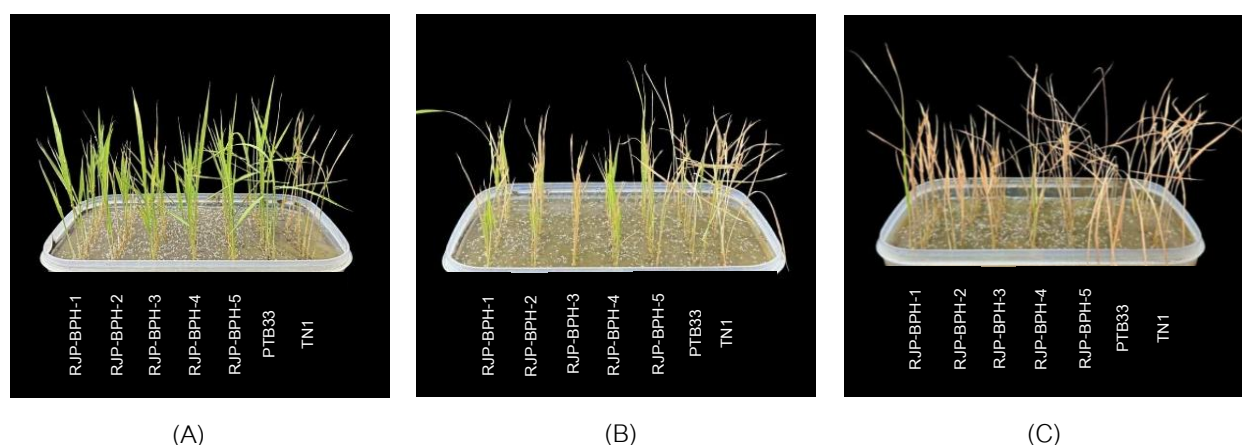


Figure 1 The damage of rice varieties/line infestation by brown planthopper using seedbox screening test method at seedling stage. (A) 7 days after infestation (B) 10 days after infestation and (C) 14 days after infestation

Table 3 Mean damage scores (0-9 scale) for five rice Varieties/Line and two standard varieties over infestations by BPH at seedling stage.

Varieties/Line	Damage reaction scale (days after infested)					
	7 days		10 days		14 days	
	Rating	Category	Rating	Category	Rating	Category
RJP-BPH-1	3.78 ^{c1/}	MR	6.11 ^c	MS	8.61 ^b	HS
RJP-BPH-2	5.28 ^b	MS	7.50 ^b	S	8.94 ^a	HS
RJP-BPH-3	5.81 ^b	MS	8.11 ^{ab}	HS	9.00 ^a	HS
RJP-BPH-4	3.78 ^c	MR	5.61 ^c	MS	8.61 ^b	HS
RJP-BPH-5	3.33 ^{cd}	MR	7.56 ^b	S	8.89 ^a	HS
PTB33	2.11 ^d	R	7.50 ^b	S	9.00 ^a	HS
TN1	7.94 ^a	S	9.00 ^a	HS	9.00 ^a	HS
Mean	4.58		7.34		8.87	
CV(%)	17.18		7.05		1.55	
F-test	**		**		*	

HR = Highly resistant; R = Resistant; MR = Moderately resistant; MS = Moderately susceptible; S = Susceptible; HS = Highly susceptible

^{1/} Mean followed by a common letter are not significantly different at 0.05 probability level by DMRT.

*, Significant at P < 0.05 ** , Significant at P < 0.01

สรุปผลและเสนอแนะ

ผลการประเมินความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้าในระยะกล้า เมื่อครบ 10 วันหลังปล่อยแมลง พบว่า ข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-1 และ RJP-BPH-4 แสดงปฏิกิริยาความต้านทานในระดับ MS ซึ่งดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ PTB33 ที่อยู่ในระดับ S และเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ เทพสุดา และคณะ (2564) ที่พบว่าพันธุ์ข้าวที่มีความต้านทานในระดับปานกลางมักแสดงความต้านทานต่อแมลงได้ยาวนาน และทนทานได้นานกว่าข้าวที่มีลักษณะความต้านทานในระดับสูงแบบเดียว ๆ สาเหตุที่ข้าวสายพันธุ์ดังกล่าวมีแนวโน้มการต้านทานดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ PTB33 ทั้งที่ทุกสายพันธุ์มียีนต้าน *Bph32* เหมือนกัน อาจเป็นผลมาจาก Gene interaction ที่มีการทำงานร่วมกันของหลายยีน หรือมาจาก Background genome effect ซึ่งสามารถส่งผลให้ยีนหนึ่ง ๆ แสดงออกแตกต่างกันได้ แม้จะมียีนเป้าหมายเดียวกันก็ตาม และเมื่อเวลาผ่านไป 14 วัน พบว่าข้าวสายพันธุ์ RJP-BPH-1 และ RJP-BPH-4 บางต้นมีความต้านทาน แต่สายพันธุ์อื่นรวมถึงพันธุ์เปรียบเทียบกับมีอาการแห้งตายในที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุษกร และคณะ (2567) ที่ระดับความต้านทานจะลดลง เมื่อระยะเวลาในการเข้าทำลายเพิ่มมากขึ้น โดยข้าวสายพันธุ์ดีเด่นดังกล่าวเหมาะสมที่จะนำไปเป็นแหล่งพันธุกรรมในการพัฒนาข้าวสายพันธุ์ใหม่ เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มการให้ศักยภาพดี และมีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งจะสามารถนำไปสู่กระบวนการพัฒนา

เชิงพันธุกรรมต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่สามารถบ่งบอกถึงความแตกต่างปฏิกิริยาความต้านทานของข้าวได้อย่างชัดเจน เนื่องจากยังเป็นการศึกษาในระยะกล้าเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ ควรมีการทดสอบภาคสนามภายใต้สภาพการระบาดของแมลงศัตรูพืชของแต่ละพื้นที่ เพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพในการต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของสายพันธุ์ข้าวในประชากรที่แตกต่างกัน

ผลจากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางการประเมินความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของข้าวสายพันธุ์ก้าวหน้า ซึ่งจะเป็นอีกหนึ่งข้อมูลในการพัฒนาพันธุ์ต้านทานของนักปรับปรุงพันธุ์ข้าว และเหมาะสมในการนำไปพัฒนาเชิงพันธุกรรมในพื้นที่ระบาดจริง

เอกสารอ้างอิง

จิตรพงศ์ ไจรินทร์. 2565. ความก้าวหน้าการพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลด้วยอนุพันธุศาสตร์.

ว. วิทย. กษ. 2565 53(2): 94-115.

จิตรพงศ์ ไจรินทร์, ภมร ปัตตาวะดัง, วราพงษ์ ชมาฤกษ์, พิกุล ลีลาฤกษ์, วันวิสา คุณสุทธิ, วัชราวลี บุญมี, พิมณภา อุทกะวาปี และ วณิดา เกื่อนนาดี. 2557. การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวต้านทานต่อความหลากหลายใบโอไต้ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)), น. 178-197. ใน **การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 31 ประจำปี 2557**. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, ระยอง.

เทพสุดา รุ่งรัตน์, ธัญชนก สังคัง, ลดาวัลย์ ปานะพงษ์ และ ปาณิสรา เทพกุลศล. 2564. การประเมินความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในพันธุ์ข้าวไทยที่ระยะเจริญเติบโตต่างๆ. **ว. วิทย. เทคโนโลยี**. 64(2): 1-12.

บุษกร ผิวเงินยวง, ศักดา คงศิลา, จิตรพงศ์ ไจรินทร์, ธีรยุทธ ตูจินดา, ฉันทมาศ เชื้อแก้ว และ สุวีพร เกตุงาม. 2567. การประเมินความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของสายพันธุ์ข้าวที่ใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงสายพันธุ์ข้าวเหนียวหอม ไม่ไวต่อช่วงแสง ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. **ว. แก่นเกษตร** 67(3): 341-350.

ภมร ปัตตาวะ, เจตน์ ศษฤกษ์ และ สุรเดช ปาละวิสุทธิ. 2557. การศึกษากลไกความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ดีต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, น. 175-192. ใน **สัมมนาวิชาการกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง ประจำปี 2557**. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, พิษณุโลก.

อุไรวรรณ ศษฤกษ์, พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์, จิตรพงศ์ ไจรินทร์, ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์, วราพงษ์ ชมาฤกษ์, อนุชาติ ศษฤกษ์ และ กฤษณา สัตยากุล. 2556. ความก้าวหน้าการผนวกยีนต้านทานโรคไหม้ ดินเค็ม และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ให้ข้าวหอมมะลิ 105 โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล, น. 290-291. ใน **การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 30 ประจำปี 2556**. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, กรุงเทพฯ.

Heinrichs, E.A. 1985. Genetic evaluation for insect resistance in rice. **International Rice Research Institute**. Los Baños, Philippines.

IRRI. 2013. **Standard evaluation system for rice (SES)**. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.

Jung, J. K. and Im, D. J. 2005. Feeding inhibition of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) on a resistant rice variety. **J. Asia-Pac. Entomol.** 8(3): 301-308.