

การประเมินความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาว
ในพันธุ์ข้าวไทยที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ
Evaluation of Rice Cultivars for Resistance to
Whitebacked Planthopper (*Sogatella furcifera*)
at Different Growth Stages

เทพสุดา รุ่งรัตน์*, ธีัญชนก สังคัง,

ลดาวลัย ปานะพงษ์ และปานิสรา เทพकुศล

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยนเรศวร ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

ภมร ปัตตาวะตัง

ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 65000

Tepsuda Rungrat*, Tunchanok Sungkong,

Ladawan Panaphong and Panisara Thepkusol

Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment,

Naresuan University, Tha Pho, Muang, Phitsanulok 65000

Pamorn Pattavatung

Phitsanulok Rice Research Center, Wang Thong, Phitsanulok 65000

บทคัดย่อ

ศักยภาพความต้านทานต่อแมลงศัตรูพืชของพันธุ์ข้าว (WBPH, *Sogatella furcifera*) ควบคุมด้วย 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ พันธุกรรมพืช การปรับตัวของแมลง และสภาพแวดล้อม การประเมินความสามารถในการต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในสภาวะปัจจุบันจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและนักปรับปรุงพันธุ์ข้าวต่อไป งานวิจัยนี้ใช้พันธุ์ข้าวไทย 6 พันธุ์ ร่วมกับพันธุ์ทดสอบต้านทานราตุยีนดี และทดสอบมาตรฐานอ่อนแอไทซุงเนทีพ1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ 5 ซ้ำ โดยใช้เพลี้ยกระโดดหลังขาวที่เก็บรวบรวมจากศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดพิษณุโลก การทดสอบที่ระยะกล้าโดยวิธี standard seed box screening ใช้ตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดหลังขาววัยที่ 2-3 จำนวนเฉลี่ย 10 ตัวต่อต้น ในสภาพโรงเรือนทดลอง การทดสอบที่ระยะแตกกอเต็มที่ และ

*ผู้รับผิดชอบบทความ : tepsudar@nu.ac.th

ระยะกำเนิดช่อดอก ซึ่งทดสอบเมื่อต้นข้าวมีอายุ 45 และ 75 วัน ตามลำดับ การทดลองที่ระยะแตกกอเต็มและระยะกำเนิดช่อดอกด้วยการปล่อยที่ตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ระยะ 5 จำนวน 10 ตัวต่อต้น ผลการทดสอบพบว่าทุกระยะการเจริญเติบโต ข้าวแต่ละพันธุ์แสดงระดับความต้านทานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ บรรดาพันธุ์ข้าวทดสอบพบว่าไม่มีข้าวพันธุ์ใดเลยที่แสดงความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระดับต้านทานสูง ในทุกระยะการเจริญเติบโต เมื่อบันทึกผลที่ระยะ 14 วัน หลังจากการปล่อยแมลง ข้าวทั้ง 6 พันธุ์ แสดงความต้านทานในระดับต้านทานปานกลางและต้านทานที่ระยะกำเนิดช่อดอก ซึ่งมีความต้านทานมากกว่าการเจริญเติบโตของต้นข้าวที่ระยะอื่น ๆ

คำสำคัญ : เพลี้ยกระโดดหลังขาว; ข้าวพันธุ์ไทย; ระยะการเจริญเติบโต

Abstract

A plant's ability to defend against herbivores, whitebacked planthopper (WBPH, *Sogatella furcifera*), is influenced by plant genetic, insect adaptation, and the environment. Evaluation of present resistant ability will provide valuable information for farmers and plant breeders. Six Thai rice varieties with resistant (Rathu Heenati) and susceptible (TN1) checks were used in this study. The experiment was undertaken in a completely randomized design with five replications. WBPH population was collected from the Phitsanulok Rice Research Center. Standard seed box screening techniques were followed to evaluate resistance to WBPH at the seedling stage by releasing the 2nd - 3rd instar WBPH nymphs at the rate of 10 insects per plant under glasshouse conditions. Fifty-five and seventy-five days old plants were evaluated for resistance at tillering and flowering growth stages, respectively. At the tillering and flowering stages, WBPH nymphs at the 5th instar were released at the rate of 10 insects per plant. The results showed that there are significant differences among rice varieties in all growing stages. Among the tested varieties, none of the entries was observed as highly resistant at all growth stages after 14 days of WBPH released. All six varieties showed resistance to WBPH as moderate resistance to resistant levels at the flowering stage, which is higher resistance than other growth stages.

Keywords: whitebacked planthopper; Thai rice variety; different growth stage

1. บทนำ

เพลี้ยกระโดดหลังขาว [*Sogatella furcifera* (Horváth)] จัดอยู่ในวงศ์ Delphacidae อันดับ Hemiptera เป็นแมลงศัตรูข้าวที่มีความสำคัญในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียใต้

เช่นเดียวกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål) [1] โดยทำลายข้าวได้หลายพันธุ์ และทำลายได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตชลประทาน ส่งผลให้ต้นข้าวมีอาการเหี่ยวและไหม้ [2]

นอกจากนี้ยังเป็นแมลงพาหะถ่ายทอดไวรัสมาสู่ข้าว ทำให้ข้าวมีอาการแห้งและไหม้ตายและมีผลให้เมล็ดข้าวลีบจนไม่ได้ผลผลิต [3-6] ปัจจัยทางภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อการแพร่กระจาย การเจริญเติบโต การขยายพันธุ์ของแมลงศัตรูข้าว และการเจริญเติบโตของต้นข้าว ทำให้ข้าวบางพันธุ์มีอายุสั้นลงและผลผลิตลดลง ตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดหลังขาวสามารถขยายพันธุ์เป็นจำนวนมากในช่วงฤดูฝนเนื่องจากอุณหภูมิในเวลากลางวันและกลางคืนต่างกันอย่างน้อย และมีความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ [7] นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวพันธุ์ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างต่อเนื่องนั้น จะพบการระบาดของเพลี้ยกระโดดหลังขาวเพิ่มมากขึ้นทั้งในสภาพนาลุ่มและนาที่สูง [8]

พันธุ์ข้าวไทยที่มีความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวได้ถูกพัฒนาขึ้นหลายพันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 60 (SPR60) สุพรรณบุรี 90 (SPR90) ปทุมธานี 33 (PTT33) ชัยนาท 1 (CTN1) พิชณุโลก 2 (PSL2) กข 29 (RD29) และ กข 41 (RD41) เป็นต้น มีสมบัติต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดทั้งเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยกระโดดหลังขาว อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะต้านทานที่มีในข้าวแต่ละสายพันธุ์นั้น มีข้อจำกัดเช่นกัน โดยเมื่อปลูกข้าวพันธุ์นั้น ๆ เป็นพื้นที่กว้างและต่อเนื่องเป็นเวลานาน มีผลทำให้ระดับความต้านทานลดลงได้ ทำให้ต้องมีการพัฒนาพันธุ์ข้าวสายพันธุ์ใหม่ ๆ รองรับตลอดเวลา โดยวิธีการพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานในปัจจุบันนี้ได้หลายลักษณะวิธีการ แต่การพัฒนาข้าวพันธุ์ต้านทานโดยปรับปรุงข้าวพันธุ์ต้านทานเดิมที่ได้รับความนิยมปลูก และเป็นที่ต้องการของตลาดให้มีคุณสมบัติต้านทานเพิ่มขึ้นเป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมมากอีกวิธีหนึ่ง ประกอบกับมีรายงานการวิจัยพบว่ายีนต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบางชนิดสามารถแสดงความต้านทานต่อการเข้าทำลาย

ของเพลี้ยกระโดดหลังขาว [9,10] นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศส่งผลให้แมลงศัตรูพืชมีการปรับตัวและทนต่อสภาพอากาศได้มากขึ้น สามารถเข้าทำลายพืชรุนแรงมากขึ้น ปัจจุบันงานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การทดสอบความต้านทานต่อแมลงศัตรูพืชที่ระยะกล้าเท่านั้น โดยสามารถช่วยระบุความจำเพาะเจาะจงของยีนที่ตอบสนองต่อความต้านทานในระยะกล้า หากแต่การทดสอบในระยะการเจริญเติบโตอื่น ๆ นั้นยังไม่แพร่หลายมากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความต้องการเปรียบเทียบความสามารถในการต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในพันธุ์ข้าวไทยที่เคยได้รับรองพันธุ์ว่ามีความต้านทาน ในระยะกล้าระยะแตกกอเต็ม ที่ และระยะกำเนิดช่อดอก เพื่อศึกษาถึงระดับความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่มีการปรับตัวในปัจจุบันในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ เนื่องจากระดับความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวของข้าวพันธุ์ต้านทานอาจลดลงได้ โดยมีสาเหตุมาจากการปรับตัวของแมลงในปัจจุบัน

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเลี้ยงขยายแมลง

ประชากรแมลงเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยข้าว จังหวัดพิษณุโลก เลี้ยงแมลงและขยายเพิ่มจำนวนแมลงด้วยการแยกเพลี้ยกระโดดหลังขาวตัวเต็มวัยเพศเมียทองแกมาเลี้ยงบนต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ Taichung Native 1 (TN1) ที่ปลูกในกระถางดินเผาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ความสูง 10 เซนติเมตร ในกรงเลี้ยงแมลง อุณหภูมิเฉลี่ย 28-38 องศาเซลเซียส และช่วงแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน เลี้ยงและขยายเพิ่มจำนวนเพลี้ยกระโดดหลังขาวจนได้ปริมาณมากพอสำหรับการทดสอบ โดยดำเนินการในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ณ โรงเรือนทดสอบแมลง

ของศูนย์วิจัยข้าว จังหวัดพิษณุโลก

2.2 การประเมินความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาว

พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย ข้าวพันธุ์ไทย 6 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี60 (SPR60) กข31 (RD31) กข61 (RD61) พิษณุโลก2 (PSL2) ไรซ์เบอร์รี่ (RB) และ กข69 (RD69) โดยมีข้าวพันธุ์ ราตุฮีเนติ (Rathu Heenati) เป็นพันธุ์มาตรฐานต้านทาน และพันธุ์ TN1 เป็นพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomize designed, CRD) จำนวน 5 ซ้ำ

การประเมินความต้านทานในระยะกล้า โดยวิธี standard seed box screening (SSBS) โดยการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์มาเพาะในกระบะทดสอบขนาด 60×40×10 เซนติเมตร ให้มีจำนวนพันธุ์ละ 25 ต้น เมื่อต้นข้าวอายุ 7 วัน ปล่อยประชากรของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระยะตัวอ่อนวัยที่ 2-3 จำนวน 10 ตัวต่อต้น ลงในกรงเลี้ยงที่มีต้นข้าวที่ทดสอบอยู่ โดยวิธีการปิดแมลง สังเกตการกระจายตัวของแมลงบริเวณแถวข้าวทดสอบ เพื่อให้แมลงเคลื่อนย้ายกระจายได้ทั่วบริเวณแถวข้าวทดสอบในกระบะเพาะ

การประเมินในระยะแตกกอเต็มที่ได้ด้วยวิธี modified mass tillers screening (MMTS) โดยปลูกต้นข้าวในกระถางดินเผาที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

10 เซนติเมตร ความสูง 10 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น ต่อกระถาง เมื่อต้นข้าวมีอายุ 45 วัน ปล่อยเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระยะตัวเต็มวัยระยะที่ 4-5 ลงในกระถางข้าวที่เตรียมไว้ ซึ่งมีกล่องพลาสติกใสครอบต้นข้าวแต่ละต้น โดยวิธีการดูดแมลงใส่ จำนวน 10 ตัวต่อกระถาง และนำสำลีอุดไว้เพื่อไม่ให้แมลงหลุดออก

การทดสอบที่ระยะกำเนิดช่อดอกด้วยวิธี semi-field screening (SMFS) ย้ายปลูกต้นกล้าข้าวแต่ละพันธุ์ที่มีอายุ 21 วัน ลงในแปลงนา (ขนาด 50×50 เซนติเมตร) จำนวน 20 ต้นต่อพันธุ์ จากนั้นคลุมด้วยตาข่ายไนลอน เมื่อต้นข้าวอายุ 75 วัน ปล่อยประชากรแมลงของเพลี้ยกระโดดหลังขาวตัวเต็มวัยระยะที่ 4-5 โดยการปิดหรือเคาะแมลง สังเกตการกระจายตัวของแมลงให้มีจำนวน 10 ตัวต่อกอ ประเมินความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวจนถึงระยะข้าวออกดอก

2.3 การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวไทย

บันทึกผลลักษณะการเข้าทำลายพันธุ์ข้าวทดสอบของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในวันที่ 5, 7, 10 และ 14 วันหลังปล่อยแมลง นำผลการตอบสนองของต้นข้าวมาเปรียบเทียบกับระดับความต้านทาน โดยใช้มาตรฐานตาม standard evaluation system (SES) for rice (2013) [11] ซึ่งมีหลักการพิจารณาตามตารางดังนี้

คะแนนความเสียหาย	ลักษณะอาการของต้นข้าวหลังจากการเข้าทำลาย	ระดับความต้านทาน*
0	ต้นข้าวสวยสมบูรณ์ไม่มีอาการผิดปกติ	HR
1	ต้นข้าวทั้งหมดมีปลายใบแรกเหลืองเล็กน้อย	R
3	ใบที่ 1 และ 2 เริ่มมีสีเหลืองที่ปลายใบ (ประมาณ 1/3 ของใบ) ต้นข้าวเริ่มแสดงอาการเตี้ยแคระแกร็น	MR
5	ใบข้าวส่วนใหญ่ (มากกว่า 50 %) มีสีเหลือง-ส้ม อย่างเด่น และต้นเตี้ยแคระแกร็น	MS
7	ต้นข้าวส่วนใหญ่ (มากกว่า 50 %) แสดงอาการเหี่ยว หรือตาย ต้นข้าวที่เหลือเตี้ยแคระแกร็น	S
9	ต้นข้าวตายหมด 100 %	HS

*HR = ต้านทานสูง; R = ต้านทาน; MR = ต้านทานปานกลาง; MS = อ่อนแอปานกลาง; S = อ่อนแอ; HS = อ่อนแอมาก

2.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้ Duncan's new multiple rang test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโปรแกรม R [12]

3. ผลการวิจัย

3.1 ปฏิกริยาของข้าวพันธุ์ไทยต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระยะกล้า

การประเมินการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่ 5, 7, 10 และ 14 วัน พบว่าระดับความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวมีความแตกต่างทางสถิติในทุกๆระยะหลังปล่อยแมลงเข้าทำลาย และมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แสดงในตารางที่ 1 โดยที่ระยะ 7 วันแรก ข้าวทุกพันธุ์ยังไม่แสดงการตอบสนองต่อการเข้าทำลาย และมีระดับความต้านทานอยู่ที่

ระดับ R และ HR แต่พบว่าต้นข้าวจะเริ่มแสดงปฏิกริยาต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวภายหลังจากการปล่อยแมลงไปแล้ว 10 วัน พันธุ์ข้าวไทยที่มีปฏิกริยาแสดงความต้านทานในระดับเดียวกับพันธุ์ต้านทานมาตรฐานเปรียบเทียบ คือ พันธุ์สุพรรณบุรี60 และ กข31 ส่วนพันธุ์ กข61 และ พิษณุโลก2 แสดงปฏิกริยาในระดับต้านทานปานกลาง สำหรับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ และ กข69 แสดงปฏิกริยาอ่อนแอปานกลาง ขณะที่พันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ TN1 แสดงการตอบสนองในระดับอ่อนแอ เมื่อศึกษาในระดับความต้านทานที่ 14 วันหลังการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระยะกล้า พบว่าข้าวไทยพันธุ์สุพรรณบุรี60 ยังคงแสดงความต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงเช่นเดียวกับพันธุ์ต้านทาน Rathu ส่วนพันธุ์ กข31 และ กข61 มีความต้านทานระดับปานกลาง ส่วนพันธุ์ไทยอื่น ๆ ได้แก่ พิษณุโลก2 ไรซ์เบอร์รี่ และ กข69 ไม่ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาว

Table 1 Mean damage scores (0-9 scale) for six Thai rice varieties and two standard varieties over infestations by WBPH at seedling stage

Varieties	Damage reaction scale (days after infested)							
	5 days		7 days		10 days		14 days	
	Rating	Category	Rating	Category	Rating	Category	Rating	Category
SPR60	0.0 ^{c1/}	HR ^{2/}	0.8 ^d	R	2.0 ^{cd}	R	2.2 ^{ef}	R
RD31	0.0 ^c	HR	0.8 ^d	R	2.0 ^{cd}	R	2.6 ^{de}	MR
RD61	0.0 ^c	HR	1.0 ^{cd}	R	3.0 ^c	MR	3.6 ^c	MR
PSL2	0.6 ^b	HR	1.6 ^{bc}	R	2.6 ^c	MR	3.4 ^{cd}	MS
RB	0.0 ^c	HR	2.0 ^b	R	4.2 ^b	MS	5.2 ^b	MS
RD69	0.4 ^{bc}	HR	1.6 ^{bc}	R	4.8 ^b	MS	4.8 ^b	MS
Rathu	0.0 ^c	HR	0.6 ^d	R	1.4 ^d	R	1.6 ^f	R
TN1	1.2 ^a	R	2.8 ^a	MR	6.6 ^a	S	6.8 ^a	S
p-values	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	
C.V. %	14.65		23.71		23.29		18.73	

^{1/} Means that follow the same letters were not statistically different at 95 % by DMRT method;

^{2/} Based on SES of IRRI scale: HR = highly resistant, R = resistant, MR = moderately resistant, MS = moderately susceptible, S = susceptible

3.2 ปฏิกริยาของข้าวพันธุ์ไทยต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระยะแตกกอเต็มที

การประเมินความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในพันธุ์ข้าวไทยที่ระยะแตกกอเต็มที ได้ผลดังในตารางที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระหว่างพันธุ์ข้าวทดสอบ พันธุ์ข้าวที่อ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวจะแสดงอาการหลังการเข้าทำลายที่ระยะ 5 วัน ได้แก่ ไรซ์เบอร์รี่

กข69 และ TN1 ขณะที่พันธุ์ข้าวพันธุ์อื่นยังไม่แสดงอาการ ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี60 พิษณุโลก2 และ กข31 แสดงความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระดับเดียวกับพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบกับ Rathu ตั้งแต่ 5 ถึง 14 วัน หลังจากการปล่อยแมลง ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ และ กข69 แสดงปฏิกริยาความต้านทานได้เพียง 10 วัน หลังการปล่อยแมลงทดสอบ และจะแสดงความอ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระดับอ่อนแอปานกลางที่ระยะ 14 วัน หลังปล่อยแมลง

Table 2 Mean damage scores (0-9 scale) for six Thai rice varieties and two standard varieties over infestations by WBPH at tillering stage

Varieties	Damage reaction scale (days after infested)							
	5 days		7 days		10 days		14 days	
	Rating	Category	Rating	Category	Rating	Category	Rating	Category
SPR60	0.0 ^d	HR	0.0 ^d	HR	1.0 ^d	R	2.0 ^d	R
RD31	0.0 ^d	HR	1.0 ^c	R	1.0 ^d	R	2.0 ^d	R
RD61	0.0 ^d	HR	1.2 ^c	R	2.2 ^c	R	3.8 ^c	MR
PSL2	0.0 ^d	HR	1.0 ^c	R	2.0 ^c	R	2.4 ^d	R
RB	1.0 ^b	R	2.0 ^{ab}	R	3.0 ^b	MR	4.0 ^c	MS
RD69	0.6 ^c	R	1.6 ^b	R	2.6 ^{bc}	MR	5.6 ^b	MS
Rathu	0.0 ^d	HR	0.0 ^d	HR	0.0 ^e	HR	0.0 ^e	HR
TN1	1.6 ^a	R	2.6 ^a	MR	4.2 ^a	MS	7.2 ^a	S
p-values	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	
C.V. %	18.46		14.36		23.04		17.2	

^{1/} Means that follow the same letters were not statistically different at 95 % by DMRT method;

^{2/} Based on SES of IRRI scale: HR = highly resistant, R = resistant, MR = moderately resistant, MS = moderately susceptible, S = susceptible

3.3 ปฏิกริยาของข้าวพันธุ์ไทยต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวในระยะกำเนิดข้อดอก

พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สำหรับการประเมินความสามารถในการต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ระยะกำเนิด

ช่อดอก แสดงดังตารางที่ 3 โดยพบว่าต้นข้าวจะแสดงความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวมากกว่าระยะอื่น ๆ โดยเห็นได้จากที่ระยะ 5 วันหลังการปล่อยแมลงเข้าทำลาย มีพันธุ์ข้าว 4 พันธุ์ที่เริ่มแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเข้าทำลายของแมลง ได้แก่ กข61 ไรซ์เบอร์รี่ กข69 และพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ TN1 เมื่อสังเกตปฏิกิริยาการตอบสนอง

ต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ระยะ 14 วันหลังปล่อยแมลง พบว่าพันธุ์ข้าวไทย 3 พันธุ์ที่แสดงความต้านทานในระดับ R เช่นเดียวกับพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ คือ กข31 กข69 และ พิษณุโลก2 ขณะที่พันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ กข61 และสุพรรณบุรี60 แสดงปฏิกิริยาตอบสนองในระดับต้านทานปานกลาง (MR) และพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ TN1 แสดงความอ่อนแอมาก

Table 3 Mean damage scores (0-9 scale) for six Thai rice varieties and two standard varieties over infestations by WBPH at heading stage

Varieties	Damage reaction scale (day after infested)							
	5 days		7 days		10 days		14 days	
	Rating	Category	Rating	Category	Rating	Category	Rating	Category
SPR60	0.0 ^c	HR	1.0 ^{cd}	R	2.4 ^{bc}	R	2.8 ^{bc}	MR
RD31	0.0 ^c	HR	1.2 ^{bcd}	R	1.4 ^{cd}	R	2.4 ^d	R
RD61	1.1 ^b	R	2.4 ^b	R	3.0 ^b	MR	3.6 ^b	MR
PSL2	0.0 ^c	HR	2.0 ^{bc}	R	2.4 ^{bc}	R	2.3 ^{bc}	R
RB	1.2 ^b	R	1.2 ^{bcd}	R	2.4 ^{bc}	R	2.8 ^{bc}	MR
RD69	0.8 ^{bc}	R	1.2 ^{bcd}	R	1.6 ^{bcd}	R	2.4 ^{bcd}	R
Rathu	0.0 ^c	HR	0.2 ^d	HR	0.8 ^d	R	1.4 ^{cd}	R
TN1	4.0 ^a	MS	4.8 ^a	MS	6.2 ^a	S	8.0 ^a	HS
p-values	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	
C.V. %	29.79		27.32		29.35		23.19	

^{1/} Means that follow the same letters were not statistically different at 95 % by DMRT method;

^{2/} Based on SES of IRRI scale: HR = highly resistant, R = resistant, MR = moderately resistant, MS = moderately susceptible, S = susceptible

4. วิจัยรณผลการทดลอง

ผลการประเมินระดับความทนทานของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี60 กข31 กข61 พิษณุโลก2 ไรซ์เบอร์รี่ กข69 พันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ (Rathu) และพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ (TN1) ต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาว

ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างกัน พบว่าลักษณะปฏิกิริยาการตอบสนองของต้นข้าว ในการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาว มีความแตกต่างกันในแต่ละระยะการเจริญเติบโต อาการใบเหลืองจะเริ่มแสดงอาการเมื่อประเมินวันที่ 7 และชัดเจนเมื่อประเมินที่ 14 วันหลัง

ปล่อยเพลี้ยกระโดดหลังขาว โดยที่ระยะต้นกล้าต้นข้าว จะแสดงอาการอ่อนแอต่อโรคมากกว่าระยะแตกกอ และอ่อนแอกว่าระยะกำเนิดช่อดอก การเข้าทำลาย ของเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ระยะแตกกออย่างรุนแรง จะส่งผลให้ต้นข้าวมีอาการอ่อนแอมากจนเกิดอาการที่ เรียกว่า hopper burn [13] ผลการประเมินความ ทนทานของพันธุ์ข้าวไทยต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ ระยะกล้าเมื่อครบ 14 วันหลังปล่อยแมลง พบว่าพันธุ์ กข31 พิษณุโลก2 และ กข69 มีความทนทานโดดเด่น ที่สุด รองลงมา คือ พันธุ์สุพรรณบุรี60 และไรซ์เบอร์รี่ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ Kimkhov และคณะ [14] ที่พบว่าข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี60 มีความ ทนทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวดี รองลงมาเป็นพันธุ์ กข31 การศึกษาค้นคว้าพบว่าพันธุ์ที่เคยการรายงานว่ามี ความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ย กระโดดหลังขาว เช่น พิษณุโลก2 ยังคงมีความสามารถ ในการต้านต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในปัจจุบัน ผลของ การศึกษาค้นคว้านี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพความ ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาวในข้าวไทยพันธุ์ ต่าง ๆ ซึ่งพบว่ามียุทธศาสตร์ต้านทานต่างกันตั้งแต่ ด้านทานไปจนถึงอ่อนแอ นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์ข้าว ที่มีความต้านทานในระดับปานกลางมักแสดง ความ ต้านทานต่อแมลงได้ยาวนาน และทนทานได้นานกว่า ข้าวที่มีลักษณะความต้านทานในระดับสูงแบบเดี่ยว ๆ [15,16] นอกจากนี้ ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความ รุนแรงของการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาวที่ จะส่งผลให้ในแต่ละฤดูปลูกมีความรุนแรงได้ไม่เท่ากัน ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นจากหลาย ปัจจัย ทั้งจากพันธุ์ข้าวที่เพาะปลูก ฤดูกาล การดูแล และการจัดการของเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน ส่วนของการใช้สารควบคุมศัตรูพืช [17,18] และการ เปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ [19] ดังนั้นการคัดเลือก พันธุ์ข้าวให้เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ปลูก ซึ่งข้าวแต่ละ

พันธุ์มีความจำเพาะเจาะจงต่อชีวชนิดของเพลี้ยกระ โดดหลังขาวที่ต่างกัน จะทำให้สามารถลดความ เสียหายลงได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้การจัดทำปฏิทิน การปลูกข้าวเพื่อหลีกเลี่ยงช่วงที่มีการแพร่ระบาดของ แมลงในระยะที่ต้นข้าวอ่อนแอต่อการเข้าทำลาย จัดว่า มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการปลูกที่เหมาะสม

5. สรุปผล

การศึกษาการประเมินความทนทานต่อเพลี้ย กระโดดหลังขาว *Sogatella furcifera* ในพันธุ์ข้าว ไทยที่ระยะกล้า ระยะแตกกอ และระยะออกช่อดอก พบว่าหลังปล่อยแมลงเข้าทำลายที่ 14 วัน พันธุ์ สุพรรณบุรี60 มีความทนทานได้ดีที่สุด รองมาเป็น พันธุ์ กข31 และ กข61 มีระดับความอ่อนแอปานกลาง ในทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโต ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ และ กข69 มีความอ่อนแอปานกลางในระยะกล้าและระยะ แตกกอ แต่มีความทนทานระดับปานกลางในระยะ กำเนิดช่อดอก แสดงให้เห็นว่าเมื่อต้นข้าวมีการเจริญ เติบโตเต็มที่จะมีระดับความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดด หลังขาวมากขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของต้น ข้าวและสภาวะแวดล้อมในขณะนั้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดพิษณุโลก ที่ได้ ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวและสถานที่ในการ ดำเนินการวิจัย สาขาวิทยาศาสตร์การเกษตร ภาควิชา วิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ เอื้อเพื่ออุปกรณ์ในการศึกษาค้นคว้า

7. References

- [1] Ramesh, K., Padmavathi, G., Deen, R., Pandey, M.K., Lakshmi, V.J. and Bentur, J.S.,

- 2014, Whitebacked planthopper *Sogatella furcifera* (Horváth) (Homoptera: Delphacidae) resistance in rice variety Sinna Sivappu, *Euphytica* 200: 139-148.
- [2] Khush, G.S., 1984, Breeding for resistance to insects, *J. Environ. Prot. Ecol.* 7: 147-165.
- [3] Renganayaki, K., Allan, K.F., Sadasivam, S., Pammi, S., Harrington, S.E., McCouch, S.R., Kumar, S.M. and Reddy, A.S., 2002, Mapping and progress toward map-based cloning of brown planthopper biotype-4 resistance gene introgressed from *Oryza officinalis* into cultivated rice, *O. sativa*, *Crop Sci.* 42: 2112-2117.
- [4] Yamasaki, M., Yoshimura, A. and Yasui, H., 2003, Genetic basis of ovicidal response to whitebacked planthopper (*Sogatella furcifera* Horvath) in rice (*Oryza sativa* L.), *Mol. Breed.* 12: 133-143.
- [5] Zhai, B.P., Zhou, G.H., Tao, X.R., Chen, X. and Shen, H. M. , 2011, Macroscopic patterns and microscopic mechanisms of the outbreak of rice planthoppers and epidemic SRBSDV, *Chin. J. Appl. Entomol.* 48: 480-487.
- [6] Tang, M., Hao, P., Yang, Z., Zhu, L. and He, G., 1994, Penetration into rice tissues by brown planthopper and fine structure of the salivary sheaths, *Entomol. Exp. Appl.* 129: 295-307.
- [7] Tao, C.H. and Noonan, N.L.D., 1970, An ecological study of white-back plant hopper, *Sogatella furcifera* Horvath in Vietnam, 1968, *J. Taiwan Agric. Res.* 19(4): 82-89
- [8] Khan, Z.R. and Saxena, R.C., 1985, Behavioral and physiological responses of *Sogatella furcifera* (Homoptera: Delphacidae) to selected resistant and susceptible rice cultivars, *J. Econ. Entomol.* 78: 1280-1286.
- [9] Jain, J., Teangdeerith, S., Leelagud, P., Kothcharerk, J., Sansen, K., Yi, M., Vanavivhit, A. and Toojinda, T., 2009, Development of rice introgression lines with brown planthopper resistance and KDML105 grain quality characteristics through marker-assisted selection, *Field Crops Res.* 110: 187-207.
- [10] Tan, G.X., Weng, Q.M., Ren, X., Huang, Z., Zhu, L.L. and He, G.C., 2004, Two whitebacked planthopper resistance genes in rice share the same loci with those for brown planthopper resistance, *Heredity* 92: 212-217.
- [11] IRRI, 2013, Standard Evaluation System (SES) for Rice, 5th Ed., International Rice Research Institute, Manila, 29 p.
- [12] R Core Team, 2020, R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, Available Source: <https://www.R-project.org>, October 15, 2020.
- [13] Yamasaki, M., Tsunematsu, H., Yoshimura,

- A., Iwata, N. and Yasui, H., 1999, Quantitative trait locus mapping of ovicidal response in rice (*Oryza sativa* L.) against whitebacked planthopper (*Sogatella furcifera* Horvath), *Crop Sci.* 39: 1178-1183.
- [14] Kimkhov, S., Pongprasert, W., Buranapanichpan, S., Kulsarin, J. and Chanbang, Y., 2013, Reactions of BC₄F₃₋₄ rice lines (Rathu Heenati/KDML105 x Chai Nat 1) on whitebacked planthopper in lower Northern Thailand, *J. Agric.* 29(1): 45-54. (in Thai)
- [15] Heinrichs, E.A., 1986, Prospectives and directions for the continued development of insect-resistant rice varieties, *Agric. Ecosyst. Environ.* 18: 9-36.
- [16] Bosque-Perez, N. A. and Buddenhagen, I. W., 1992, The Development of Host-Plant Resistance to Insect Pests: Outlook for the Tropics, pp. 235-249, In Menken, S.B.J., Visser, J.H. and Harrewijn, P. (Eds.), *Proceedings of 8th International Symposium on insect-plant relationships*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [17] Tanaka, K. and Matsumura, M., 2000, Development of virulence to resistant rice varieties in the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae), immigrating into Japan, *Appl. Entomol. Zool.* 35: 529-533.
- [18] Savary, S., Horgan, F., Willocquet, L. and Heong, K.L., 2012, A review of principles for sustainable pest management in rice, *Crop Protect.* 32: 54-63.
- [19] Mackill, D.J., Ismai, A.M., Pamplona, A.M., Sanchez, D.L., Carandang, J.J. and Septiningih, E.M., 2010, Stress tolerant rice varieties for adaptation to a changing climate, *Crop, Environ. Bioinform.* 7: 250-259.