

ชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคกลางและปฏิกิริยาต่อ พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่

Biotypes of Brown Planthopper in Central Region and Reaction on Commonly Grown
Rice Varieties

ปรางค์นัดดา ประกอบนา¹ ปภพ สินชยกุล^{1*} วิชัย สรพงษ์ไพศาล² คณิตา เกิดสุข³
อารยา บุญศักดิ์⁴ และวีรเทพ พงษ์ประเสริฐ⁵

Prangnadda Prakobna¹ Pabhop Sinchayakul^{1*} Wichai Sorapongpaisal² Kanita Kerdasuk³
Araya Bunsak⁴ and Weerathep Pongprasert⁵

Received: October 27, 2021

Revised: November 23, 2021

Accepted: November 24, 2021

Abstract: Brown planthopper (BPH) (*Nilaparvata lugens* (Stål)) is the serious pest of rice in Asia. This research was carried out to identify biotypes of BPH in the central region of Thailand and determine the reaction of those new identified BPH biotypes on common rice varieties grown in the area. Population of BPHs from 4 provinces in central region: Lopburi, Suphanburi, Nakhon Nayok and Ratchaburi was collected and their biotypes were identified based on the standard evaluation system for rice from IRRI. All identified BPH biotypes were designated to infest common rice varieties grown in the area composed of Chai Nat 1, RD57, Khao' Jow Hawm Suphan Buri, Luang Pratan, RD43, Khao Luang, Pathum Thani 1, RD61, Leuang-On, RD47, KDML105, Leuang Yai, Phitsanulok 2, Khao Tah Haeng, RD7 and Khao Bumrung to determine their interaction compared to PTB33 (resistant variety) and TN1 (susceptible variety). The results showed that the total of 31 biotypes was identified from BPH populations collected from the central region of Thailand. They were composed of 2 reported biotypes (biotype 3 and 4) and 29 unidentified biotypes (9, 6, 8 and 6 biotypes from Lopburi, Suphanburi, Nakhon Nayok and Ratchaburi, respectively). The reaction of all found BPH biotypes on common rice varieties grown in the area revealed that the total of 4 varieties (RD61, Chai Nat 1, Phisanulok 2 and Khao Bumrung) was highly resistant to those BPH biotypes as same as PTB33, a standard resistant variety.

Keywords: Biotype, brown planthopper, rice varieties

¹ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

Department of Entomology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140.

²ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

Center for Research and Academic Outreach, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom, 73140

³ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก 450 ต.วังทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130

Phitsanulok Rice Research Center, 450 Wang Thong, Phitsanulok, 65130

⁴คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

Faculty of Food and Agricultural Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, 65000

⁵ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

National Biological Control Research Center, Lower Northern Regional Center, Naresuan University, Phitsanulok, 65000

*Corresponding author: agrsci@ku.ac.th.

บทคัดย่อ: เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)) เป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญของในเอเชีย งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการคัดแยกชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตภาคกลางของประเทศไทย และศึกษาปฏิกิริยาของชีวชนิดที่พบกับพันธุ์ข้าวต่างๆ ที่นิยมปลูกในพื้นที่ เก็บรวบรวมประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่นา 4 จังหวัดภาคกลาง ประกอบด้วย ลพบุรี สุพรรณบุรี นครนายก และราชบุรี คัดแยกชีวชนิดด้วยระบบมาตรฐานการประเมินสำหรับข้าวของ IRRI จากนั้นนำเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชีวชนิดต่างๆ ที่คัดแยกได้ไปทดสอบปฏิกิริยาการลงทำลายพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่ ประกอบด้วย ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 กข57 ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี หลวงประทาน กข43 ขาวหลวง ปทุมธานี 1 กข61 เหลืองอ่อน กข47 ขาวดอกมะลิ 105 เหลืองใหญ่ พิษณุโลก 2 ขาวตาแห้ง กข7 ขาวบำรุง เปรียบเทียบอ้างอิงกับข้าวพันธุ์มาตรฐานด้านทานคือ PTB33 และ มาตรฐานอ่อนแอ คือ TN1 ผลการศึกษาพบว่าสามารถคัดแยกชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากถึง 31 ชีวชนิด โดยเป็นชีวชนิดที่มีรายงาน 2 ชีวชนิดคือ ชีวชนิดที่ 3 และ 4 และที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน 29 ชีวชนิด ประกอบด้วย 9, 8, 6 และ 6 ชีวชนิด จากจังหวัดลพบุรี สุพรรณบุรี นครนายก และ ราชบุรี ตามลำดับ และเมื่อนำชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่คัดแยกได้ทั้งหมดทดสอบกับพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคกลางพบว่า ข้าว 4 พันธุ์ คือ ชัยนาท 1 กข61 พิษณุโลก 2 และขาวบำรุง มีคุณลักษณะด้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทุกชีวชนิดที่พบได้ดีเทียบเท่าข้าวพันธุ์มาตรฐานด้านทานเปรียบเทียบ PTB33

คำสำคัญ: ชีวชนิด เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พันธุ์ข้าว

คำนำ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål)) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของระบบการผลิตข้าวในประเทศไทย ในอดีตที่ผ่านมาพบว่าทุกๆ ช่วง 10 ปี จะเกิดการระบาดทำลายข้าวอย่างรุนแรง โดยการระบาดครั้งใหญ่ครั้งแรกที่มีรายงานเกิดเมื่อปี พ.ศ. 2532 พื้นที่เสียหายเกือบสี่ล้านไร่ จากนั้นในปี พ.ศ. 2541 เกิดการระบาดขึ้นรุนแรง ทำให้พื้นที่ปลูกข้าวร่วมสามล้านไร่เสียหาย และเมื่อปี พ.ศ. 2552 เกิดการระบาดครั้งใหญ่อีกครั้ง ทำให้พื้นที่ปลูกข้าวเกือบสองล้านไร่เสียหาย นอกจากการทำลายข้าวโดยตรงแล้ว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลยังเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคใบหงิกและโรคเขียวเตี้ย ข้าเต็มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเกือบทุกครั้งที่เกิดการระบาด (สุวัฒน์, 2544)

การควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกษตรกรมักนิยมใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นหลัก (สำนวน และ วีรเทพ, 2548) ซึ่งส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก เป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้สมดุลธรรมชาติเสียหายอย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำลายศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในนาข้าว

นอกจากนี้การใช้สารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่องมีผลทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถสร้างความต้านทาน (resistance) ต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็ว และเร่งการกลับมาระบาดใหม่ (resurgence) ให้เกิดได้เร็วมากขึ้น (Heinrichs and Mochida, 1984) การจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยมและเป็นที่ยอมรับ คือ การใช้พันธุ์ข้าวต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งพบว่า สามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ ทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกร และที่สำคัญคือ ลดมลพิษจากการใช้สารเคมีต่อสภาพแวดล้อม (จิรพงศ์ และคณะ, 2552) แต่ปัจจุบันพบว่า พันธุ์ข้าวต้านทานที่เกษตรกรปลูกหลายพันธุ์มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดลง โดยเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของชีวชนิด (biotype) ของแมลง ซึ่งเกิดจากการปรับตัวของแมลงเพื่อให้สามารถดำรงชีพภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยข้าวต้านทานเป็นหนึ่งในแรงกดดันที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกลไกการสร้าง ความหลากหลายทางชีวภาพในระดับของชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลขึ้น และทำให้แมลงมีความสามารถเข้าทำลายพันธุ์ข้าวต้านทานนั้นๆ ได้ในที่สุด

(พุดพิงษ์ และคณะ, 2544) ซึ่งระยะเวลาในการพัฒนาความสามารถในการลงทาลายนี้แตกต่างไปตามการปรับตัวของแมลงและพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรปลูกในเขตพื้นที่นั้นๆ (พัชนี และคณะ, 2552) ในเขตภาคกลางเกษตรกรมีการปลูกข้าวหลากหลายพันธุ์แตกต่างกันไปตามความต้องการ สภาพแวดล้อม และตลาดรับซื้อในพื้นที่ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของปรารงค์นิตดา และคณะ (2563) พบว่าพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคกลางโดยรวมทั้งหมดมี 15 พันธุ์ พันธุ์ข้าว 5 อันดับแรกที่นิยมปลูกมากที่สุดคือ กข61 (ร้อยละ 22) กข47 (ร้อยละ 20.3) กข57 (ร้อยละ 17.8) ปทุมธานี 1 (ร้อยละ 8.5) และ พิษณุโลก 2 (ร้อยละ 7.6) โดยให้ความสำคัญส่วนหนึ่งที่ความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล อย่างไรก็ตาม การปลูกข้าวกลุ่มเดียวครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างต่อเนื่องติดต่อกันนานๆ คุณสมบัติของข้าวที่สำคัญคือความต้านทานต่อศัตรูข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอาจเปลี่ยนแปลงได้ (Thamarai and Soundararajan, 2017)

ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษา ชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคกลาง และทดสอบปฏิกิริยาของชีวชนิดที่พบกับข้าวพันธุ์ต่างๆ ที่นิยมปลูกในพื้นที่ขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการบริหารศัตรูข้าวได้อย่างเหมาะสมรวมทั้งการเตรียมการในส่วนของการพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานต่างๆ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างทันทั่วที่ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เตรียมตัวอย่างแมลงเพื่อใช้ในการทดสอบ

เก็บรวบรวมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตพื้นที่นาข้าวใน 4 จังหวัดตัวแทนภาคกลาง ประกอบด้วยจังหวัดลพบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี และนครนายก คัดแยกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้มีความบริสุทธิ์ (purified population) ปราศจากเชื้อโรคและแมลงเบียนรวมทั้งคัดแยกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่อ่อนแอออกจากประชากร ทำการเลี้ยงและขยายเพิ่มจำนวนแมลงเพื่อใช้ในการศึกษาปฏิกิริยาในพันธุ์ข้าวได้อย่างเพียงพอ ตามวิธีการของ Pathak *et al.* (1982) และพุดพิงษ์ และคณะ (2554) โดยการแยกเพลี้ย

กระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยเพศเมียท้องแก่ เลี้ยงบนต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ TN1 ที่ปลูกในกระถางดินเผาครอบด้วยหลอดพลาสติกจำนวน 1 ตัว/หลอด จำนวน 20 ตัวอย่าง ทำการเลี้ยงและขยายเพิ่มจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลถึงรุ่น F3 จนได้ปริมาณมากพอสำหรับการทดสอบ

การเตรียมสายพันธุ์ข้าวเพื่อใช้ในการทดสอบความหลากหลายชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ปลูกพันธุ์ข้าว TN1, Mudgo, ASD7, Rathu Heenati, Babawee, Pokkali, ARC 10550, Swarnalata, T12 และ PTB33 ในกระบะพลาสติกบรรจุดินร่วนโดยปลูกเป็นแถวยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ปลูกข้าวและถอนแยก ให้เหลือต้นข้าวจำนวน 10 ต้น เมื่อข้าวอายุได้ 6-7 วัน โดยใช้ข้าวพันธุ์ PTB33 เป็นพันธุ์มาตรฐานต้านทาน และพันธุ์ TN1 เป็นพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบศึกษาชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้ลักษณะความต้านทานของพันธุ์ข้าวต่างๆ

ทำการปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากจังหวัดลพบุรีที่ผ่านการคัดแยกให้บริสุทธิ์และเพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวน จนถึงรุ่น F3 ในระยะวัยที่ 2-3 ลงในกลุ่มพันธุ์ข้าวทดสอบที่เตรียมไว้ทั้ง 10 พันธุ์ ข้างต้น จำนวนเฉลี่ย 5 ตัวต่อต้น (500 nymphs/plot) ตรวจผลที่ระยะเวลา 14 วันหลังปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลงทาลายหรือ จนพบว่าข้าวพันธุ์ TN1 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอตายประมาณร้อยละ 90 ขึ้นไป ทำการตรวจผลการทดสอบปฏิกิริยาด้านทานโดยเปรียบเทียบอาการไหม้ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการเข้าลงทาลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลบนต้นข้าวพันธุ์ทดสอบแต่ละพันธุ์ กับเกณฑ์มาตรฐานตาม Standard Evaluation System for Rice ของ IRRI (1988) และใช้รูปแบบของปฏิกิริยาด้านทานที่เกิดขึ้นกับพันธุ์ทดสอบเป็นเกณฑ์ในการคัดแยกชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้นๆ (Table 1) ตามวิธีของ Pathak *et al.* (1982) และพุดพิงษ์ และคณะ (2554) บันทึกผลการคัดแยก และทำการเพาะเลี้ยงแมลงแต่ละชีวชนิดที่ได้เพื่อเพิ่มจำนวนให้เพียงพอ

สำหรับทดสอบในขั้นตอนต่อไป ดำเนินการเช่นเดียวกันนี้ แต่ใช้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากจังหวัดราชบุรี สุพรรณบุรี และนครนายก ที่ละจังหวัดจนครบรวบรวมผล และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชีวชนิดที่พบด้วย Hierarchical cluster analysis ใช้วิธีการจัดกลุ่มแบบ Neighbour-joining method บนวิธีการคำนวณของ Nei and Li (1979) สร้าง dendrogram เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างชีวชนิดที่พบ

การเตรียมพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่สำหรับทดสอบกับชีวชนิดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่คัดแยกได้

พันธุ์ข้าว ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี ชัยนาท 1 กข43 กข61 กข47 ขาวดอกมะลิ105 ปทุมธานี 1 พิษณุโลก 2 TN1 PTB33 ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก กข7 ขาวตาแห้ง ขาวบำรุง ขาวหลวง หลวงประทาน เหลืองอ่อน และเหลืองใหญ่ ได้รับความอนุเคราะห์จากเกษตรกรปลูกข้าวตำบลวังกระโจม อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก กข57 ได้รับความอนุเคราะห์จากเกษตรกรปลูกข้าวตำบลสระพัฒนา อำเภอกำแพงแสน ปลูกในกระเบะพลาสติก บรรจุนิร่วนโดยปลูกเป็นแถวยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 1.4 เซนติเมตร เมื่อข้าวอายุได้ 6-7 วัน ถอนแยก ให้เหลือ

ต้นข้าวจำนวน 10 ต้น โดยใช้ข้าวพันธุ์ PTB33 เป็นพันธุ์มาตรฐานด้านทาน และพันธุ์ TN1 เป็นพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอเป็นข้าวเปรียบเทียบอ้างอิง

ปฏิกิริยาของชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่

การปล่อยชีวชนิดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่คัดแยกได้ข้างต้น ซึ่งได้เพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวน จนถึงรุ่น F4 ในระยะวัยที่ 2-3 ลงในกลุ่มพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกและพันธุ์ข้าวมาตรฐานเปรียบเทียบทั้ง 18 พันธุ์ ในระยะข้าวที่อายุ 6-7 วันหรือมีใบ 2-3 ใบต่อต้น จำนวน 5 ตัวต่อต้น (500 nymphs / plot) ตรวจประเมินระดับความเสียหายของต้นข้าวตามเกณฑ์มาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice ของ IRRI (1988) ที่ระยะเวลา 14 วัน รวบรวมผลและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปฏิกิริยาของข้าวพันธุ์ต่างๆ กับการลงทำลายของชีวชนิดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่พบด้วย Hierarchical cluster analysis ใช้วิธีการจัดกลุ่มแบบ within groups linkage สร้าง dendrogram เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปฏิกิริยาตอบสนองต่อการลงทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลระหว่างพันธุ์ข้าวต่างๆ ร่วมกับพันธุ์ข้าวมาตรฐานด้านทานและอ่อนแอ

Table 1 Reactions to brown planthopper (BPH) on standard rice varieties for determining BPH biotypes.

Rice Varieties	Resistant gene	Reactions to BPH biotypes				References
		South East Asia			South asia	
		1	2	3	4	
Mudgo	Bph1	R	S	R	S	Athwal <i>et al.</i> (1971)
ASD7	bph2	R	R	S	S	Athwal <i>et al.</i> (1971)
Rathu Heenati	Bph3	R	R	R	R	Lakshminarayana and Khush (1977)
Babawee	bph4	R	R	R	R	Lakshminarayana and Khush (1977)
ARC10550	bph5	S	S	S	R	Khush <i>et al.</i> (1985)
Swarnalata	Bph6	S	S	S	R	Kabir and Khush (1988)
T12	bph7	S	S	S	R	Kabir and Khush (1988)
Pokkali	Bph9	R	R	R	-	Nemoto <i>et al.</i> (1989)
PTB33	bph2, Bph3	R	R	R	R	Verma <i>et al.</i> (1979)
TN1	none	S	S	S	S	

^aBased on Standard Evaluation System for rice scale: R = resistant, S = susceptible.

ผลการทดลอง

ศึกษาชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้ลักษณะความต้านทานของพันธุ์ข้าวต่างๆ

จากการเก็บรวบรวมกลุ่มประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตพื้นที่นา 4 จังหวัดภาคกลาง และให้ลงทำลายพันธุ์ข้าวสายพันธุ์มาตรฐานพันธุ์ต่างๆ เพื่อสร้างรูปแบบของระดับความต้านทานในสายพันธุ์ข้าวทดสอบดังกล่าว และเปรียบเทียบกับรูปแบบของระดับความต้านทานมาตรฐาน (Standard Evaluation System for Rice) ที่จัดทำโดย International Rice Research Institute (IRRI) เพื่อคัดแยกชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากกลุ่มประชากรแต่ละพื้นที่ สามารถคัดแยกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ 31 ชีวชนิด โดยเป็นชีวชนิดที่มีรายงาน 2 ชีวชนิดคือ ชีวชนิดที่ 3 และ 4 และที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน 29 ชีวชนิด (Table 2)

ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จังหวัดลพบุรี สามารถคัดแยกได้ 9 ชีวชนิด คือ ชีวชนิดที่ 3 และที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน จำนวน 8 ชีวชนิด คือ LBR1, LBR2, LBR3, LBR4, LBR5, LBR6, LBR7 และ LBR8 (Table 2)

ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จังหวัดสุพรรณบุรี สามารถคัดแยกได้ 7 ชีวชนิด คือ ชีวชนิดที่ 4 และที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน 6 ชีวชนิด คือ SPB1, SPB2, SPB3, SPB4, SPB5 และ SPB6 (Table 2)

ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จังหวัดนครนายก สามารถคัดแยกได้ 6 ชีวชนิด เป็นกลุ่มที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน คือ NYK1, NYK2, NYK3, NYK4, NYK5 และ NYK6 (Table 2)

ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จังหวัดราชบุรี สามารถคัดแยกได้ 9 ชีวชนิด เป็นกลุ่มที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน คือ RBR1, RBR2, RBR3, RBR4, RBR5, RBR6, RBR7, RBR8 และ RBR9 (Table 2)

Table 2 Biotypes of brown planthopper identified from the population collected from 4 provinces in the central region of Thailand: Ratchaburi (RBR), Lopburi (LBR), Suphanburi (SPB) and Nakhon Nayok (NYK) based on the Standard Evaluation System for Rice from IRRI.

Identified biotypes of brown planthopper			
Ratchaburi	Lopburi	Suphanburi	Nakhon Nayok
RBR1	biotype3	biotype4	NYK1
RBR2	LBR1	SPB1	NYK2
RBR3	LBR2	SPB2	NYK3
RBR4	LBR3	SPB3	NYK4
RBR5	LBR4	SPB4	NYK5
RBR6	LBR5	SPB5	NYK6
RBR7	LBR6	SPB6	
RBR8	LBR7		
RBR9	LBR8		

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบสนองต่อพันธุ์ข้าวทดสอบของชีวชนิดที่พบทั้งหมดเปรียบเทียบกับชีวชนิดต่างๆ ที่มีรายงานชัดเจนแล้ว พบว่า แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างชีวชนิดต่างๆ ที่พบ สามารถจัดแบ่งกลุ่มของชีวชนิดได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรกเป็นชีวชนิด

ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน แต่จัดรวมกลุ่มกับ ชีวชนิดที่ 1, 2 และ 3 คือ SPB6, LBR6, RBR9, RBR4 และ SPB2 โดยชีวชนิด SPB6 มีความใกล้ชิดกับชีวชนิดที่ 2 มากที่สุด และ LBR6 ให้ผลปฏิกิริยาตอบสนองของข้าวทดสอบเหมือนกันกับ RBR9 แต่พบต่างถิ่นกัน ส่วน RBR4 มีความใกล้ชิด

ชนิดกับ SPB2 มาก กลุ่มที่ 2 เป็นชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ยังไม่มีรายงานชัดเจนแต่จัดรวมกลุ่มกับชีวชนิดที่ 4 ประกอบด้วย RBR5, RBR7, LBR8, RBR8, SPB5, RBR2 SPB3, SPB4, RBR3, LBR5, RBR6, NYK3, NYK5, NYK6, LBR1, RBR1, SPB1, NYK2, LBR7, LBR4, NYK4, LBR2,

NYK1 และ LBR3 โดยพบชีวชนิดที่ให้ผลปฏิบัติการตอบสนองของข้าวทดสอบเหมือนกันแต่พบต่างกัน 5 กลุ่ม คือ SPB4 กับ RBR3, RBR6 กับ NYK3, LBR1 กับ RBR1, NYK1 กับ LBR3 และ LBR8, RBR8 กับ SPB5 (Figure 1)

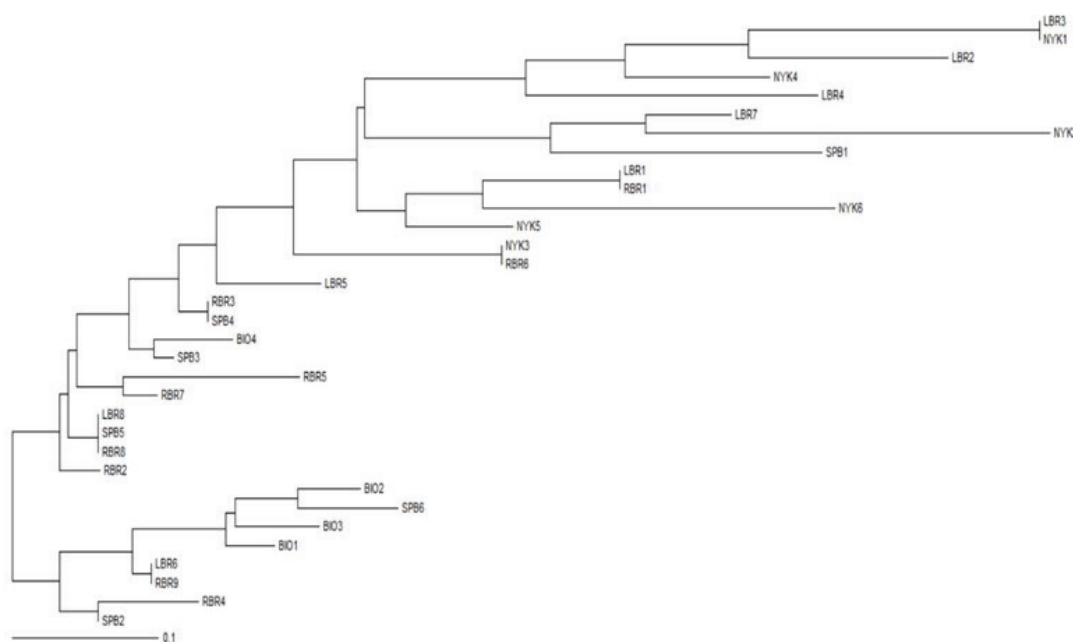


Figure 1 Dendrogram presents the relationship of the brown planthopper biotypes found in the central region of Thailand: biotype1 and 2 (added for analysis), (LBR=Lopburi, NYK=Nakhon Nayok, RBR=Ratchaburi, SPB=Suphanburi, BIO=Biotype)

ศึกษาชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อความต้านทานของพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่

จากผลการศึกษาชีวชนิดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตพื้นที่นา 4 จังหวัดภาคกลางได้ชีวชนิดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งหมด 31 ชีวชนิดและเมื่อนำมาทดสอบปฏิกริยากับพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคกลาง 16 พันธุ์ เปรียบเทียบร่วมกับพันธุ์ข้าวมาตรฐานต้านทาน (PTB33) และอ่อนแอ (TN1) และสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ของระดับความต้านทานของพันธุ์ข้าวที่ประเมินได้ทั้งหมด พบว่า พันธุ์ข้าวที่ทดสอบกับชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่คัดแยกได้จาก 4 จังหวัดตัวแทนภาคกลางสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 จัดรวมกับข้าวพันธุ์มาตรฐานต้านทาน PTB33 ประกอบด้วย

กข 61 ชัยนาท 1 ขาวบำรุง และพิษณุโลก 2 มีระดับของปฏิกริยาจัดอยู่ในกลุ่มต้านทานที่ HR (highly resistant), R (resistant) และ MR (moderately resistant)

กลุ่มที่ 2 จัดรวมกับข้าวพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอ TN1 ประกอบด้วย กข57 เหลืองอ่อน กข7 ขาวดอกมะลิ 105 ขาวตาแห้ง กข43 เหลืองใหญ่ ขาวหลวง ปทุมธานี1 และหลวงประจักษ์ มีระดับของปฏิกริยาจัดอยู่ในกลุ่มอ่อนแอที่ HS (highly susceptible) และ S (susceptible) โดยมีกลุ่มที่ 3 อยู่ระหว่างทั้งสองกลุ่มคือ กข47 และข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี มีระดับของปฏิกริยาจัดอยู่ในกลุ่มค่อนข้างอ่อนแอเป็นส่วนใหญ่ที่ MS (moderately susceptible) (Figure 2)

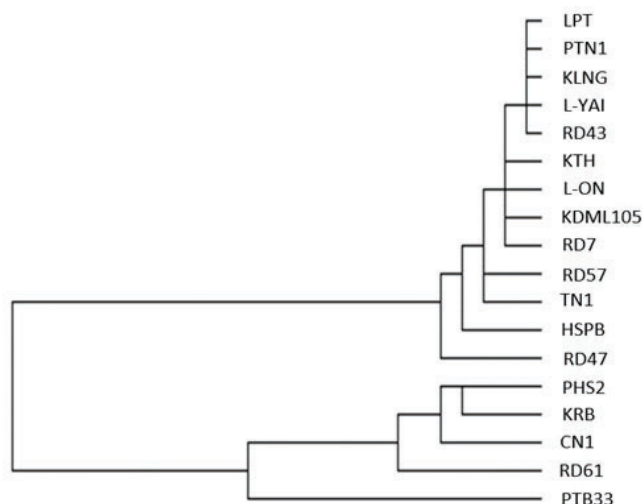


Figure 2 Dendrogram presents the relationship of common rice varieties grown in the central region of Thailand against 31 identified brown planthopper biotypes (CN1=Chai Nat 1, HSPB=Khao' Jow Hawm Suphanburi, KBR=Khao Bumrung, KLNG=Khao Luang, KDML105=Khao Dawk Mali 105, KTH=Khao Tah Haeng, L-ON=Leuang-On, LPT=Luang Pratan, L-YAI=Leuang Yai, PTN1=Pathum Thani 1, PHS2=Phitsanulok 2, RD7, RD43, RD47, RD57 and RD61)

วิจารณ์

สภาพการปลูกข้าวของเกษตรกรในภาคกลางนั้นสามารถปลูกได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่มีระบบเครือข่ายชลประทานที่สมบูรณ์มาก รูปแบบการปลูกจึงมีความหลากหลายมากทั้งในส่วนของขนาดพื้นที่ปลูก ระยะของการปลูก และพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรเลือกปลูก โดยมักให้ความสำคัญเน้นที่อายุข้าว ความไม่ไวแสงของข้าว และความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (ปรวงค์นิตดา และคณะ, 2563) ทำให้เกิดสภาวะความหลากหลายของสภาพแวดล้อม กระจายเป็นหย่อมๆ ที่เรียกว่า microclimate condition โดยทั่วไปซึ่งเป็นที่สิ่งส่งเสริมและสิ่งกีดกั้นต่อประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ และการคงอยู่ของความหลากหลายกระจายไปในสภาพพื้นที่ส่วนย่อยๆ ที่เกิดขึ้นเหล่านั้น (Maynard Smith and Szathmary, 1997; Coyne and Orr, 2004) และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดการปรับตัว ให้สามารถดำรงชีพได้ด้วยข้าวพันธุ์ต้านทานที่หลากหลายในรูปแบบจำเพาะของกลุ่มประชากรย่อย ๆ เหล่านั้นจนกลายเป็นชีวชนิดใหม่ที่หลากหลายขึ้นในที่สุด จากผลการศึกษาชีว

ชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคกลางครั้งนี้พบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ปลูกข้าว 4 จังหวัดภาคกลาง มีแนวโน้มของการเกิดชีวชนิดใหม่สูงถึง 29 ชนิด รวมทั้งที่มีรายงานแล้วคือชีวชนิดที่ 3 และ 4 จัดได้ว่ามีส่วนที่สูงมากเมื่อเทียบกับผลการศึกษาในเขตนาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง 4 จังหวัด คือ พิษณุโลก ตาก อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์ จำนวน 2 แหล่ง คือ หล่มสัก และ ศรีเทพ ที่ได้ศึกษาโดยพุดพิงษ์ และคณะ (2554) ซึ่งพบชีวชนิดที่มีรายงาน 3 ชีวชนิด คือ 2, 3 และ 4 รวมกับชีวชนิดที่มีแนวโน้มเป็นชีวชนิดใหม่เพียง 6 ชนิดเท่านั้น และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนชีวชนิดที่พบในภาคกลางกับภาคเหนือตอนล่างพบว่ามีส่วนสูงกว่ถึง 3.44 เท่า แสดงถึงสภาพการปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่ทั้ง 4 จังหวัดภาคกลางมีความหลากหลายของหย่อมพื้นที่จำเพาะเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดราชบุรี และลพบุรี และส่งผลต่อเนื่องถึงการปรับตัวของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสู่การเป็นชีวชนิดใหม่ๆ มีแนวโน้มเกิดขึ้นได้สูงมาก อย่างไรก็ตาม ยังคงปรากฏหย่อมพื้นที่จำเพาะที่รองรับการดำรงชีพของชีวชนิดที่มีรายงานชัดเจนแล้ว แทรกและกระจายในพื้นที่ด้วยเช่นกัน เนื่องจากยังคงพบชีวชนิดที่ 3 และ 4

ในกลุ่มประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ 2 จังหวัดภาคกลางคือจังหวัดลพบุรี และ สุพรรณบุรี และมีความเป็นไปได้ถึงการค้นพบชีวชนิดที่ 2 ได้เช่นเดียวกับภาคเหนือตอนล่าง หากมีการขยายพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมพื้นที่ภาคกลางมากขึ้น โดยจากการติดตามชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตั้งแต่การค้นพบชีวชนิด ในช่วงแรกนั้นได้จัดชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยชีวชนิดที่ 1, 2, และ 3 พบแพร่ระบาดทั่วไปในเขตพื้นที่ปลูกข้าวในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (จินตนา และคณะ, 2529; เพชรหทัย และคณะ, 2535) กลุ่มที่ 2 คือ ชีวชนิดที่ 4 พบครั้งแรกในเขตเอเชียใต้คืออินเดีย ศรีลังกา ปากีสถาน และบังคลาเทศ โดยจินตนา และคณะ (2529) ได้ระบุว่าชีวชนิดที่ 1 นั้นได้ปรับตัวเปลี่ยนสภาพเป็นชีวชนิดที่ 2 แล้วทั้งนี้เป็นผลจากการเลือกปลูกข้าวสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชีวชนิดที่ 1 เป็นพื้นที่บริเวณกว้างอย่างต่อเนื่องของเกษตรกร ทำให้ประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชีวชนิดที่ 1 มีจำนวนลดลงและบางส่วนปรับตัวกลายเป็นชีวชนิดที่ 2 แทน ดังนั้น การศึกษาชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงระยะเวลาต่อมาจึงพบชีวชนิดในกลุ่มนี้เพียงชีวชนิดที่ 2, 3 และ 4 (พุฒิพงษ์ และคณะ, 2554) และเมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากผลของปฏิกริยาการตอบสนองของพันธุ์ข้าวทดสอบต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบว่ากลุ่มประชากรของชีวชนิดที่ 1, 2, และ 3 มีความสัมพันธ์ต่อกันมาก สอดคล้องกับการจัดกลุ่มของชีวชนิดตามแหล่งที่พบข้างต้น และในกลุ่มนี้มีการปรับตัวเป็นชีวชนิดใหม่ที่เกิดขึ้นในกลุ่มเดียวกันเพียง 5 ชีวชนิดเท่านั้น ในขณะที่กลุ่มประชากรของชีวชนิดที่ 4 จัดรวมกลุ่มแยกออกจากกลุ่มประชากรของชีวชนิดที่ 1, 2, และ 3 อย่างชัดเจน โดยภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีแนวโน้มของชีวชนิดใหม่สูงถึง 24 ชีวชนิด ผลการจัดกลุ่มนี้แสดงถึงศักยภาพในการปรับตัวของชีวชนิดที่ 4 ที่มีแหล่งกำเนิดจากเอเชียใต้สามารถสร้างสมาชิกใหม่ในพื้นที่ภาคกลางได้หลากหลายและครอบคลุมพื้นที่ทั้ง 4 จังหวัด มากกว่ากลุ่มชีวชนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งพบสมาชิกของกลุ่มกระจายตัวใน 3 จังหวัดคือราชบุรี สุพรรณบุรี และลพบุรีเท่านั้น

พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรปลูกในพื้นที่นาชลประทานนั้นมีหลากหลาย ทั้งพันธุ์พื้นเมืองซึ่งผ่านการคัดเลือกโดยภูมิปัญญาของเกษตรกรและพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์โดยส่วนราชการ ซึ่งคุณลักษณะความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นสิ่งหนึ่งที่เกษตรกรใช้เป็นเครื่องตัดสินใจเลือกพันธุ์ข้าวสำหรับปลูก อย่างไรก็ตามข้าวต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหลายพันธุ์ที่มักต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ดี ได้รับความนิยมนอย่างรวดเร็ว ปลูกกันอย่างแพร่หลายในระยะ 2-3 ปีแรก หลังจากนั้นระดับความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเริ่มลดลง (วัชร, 2542) เป็นผลจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดบนพืชอาหาร จึงเกิดการพัฒนาเป็นสายพันธุ์หรือชีวชนิดใหม่ขึ้นเพื่อให้สามารถทำลายพันธุ์ข้าวที่มีอยู่และเพิ่มปริมาณขึ้น

ผลการทดสอบปฏิกริยาของชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่คัดเลือกได้กับพันธุ์ข้าวทดสอบจำนวน 18 พันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวรับรองที่นิยมปลูก 12 พันธุ์ คือ กข7, กข43, กข47, กข57, กข61, ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี ปทุมธานี 1, ชัยนาท 1, ขาวดอกมะลิ105, เหลืองใหญ่, พิษณุโลก 2, ขาวตาแห้ง และข้าวพื้นเมือง 4 พันธุ์ คือ หลวงประทาน ขาวหลวง เหลืองอ่อน และขาวบำรุง โดยมีพันธุ์ TN1 และ PTB33 เป็นพันธุ์อ้างอิง อ่อนแอ และต้านทานเปรียบเทียบ พบว่าข้าวพันธุ์รับรองจากส่วนราชการที่ยังคงความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทุก ๆ ชีวชนิดที่พบในการศึกษานี้ได้ดีและจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับ PTB33 คือ กข 61, ชัยนาท 1 และพิษณุโลก 2 และข้าวพื้นเมืองขาวบำรุงโดยข้าวพันธุ์ พิษณุโลก 2, กข61 และ ชัยนาท 1 จัดอยู่ในกลุ่มข้าว 6 อันดับแรกที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ภาคกลาง (ปรางค์นัสดา และคณะ, 2563) ส่วนพันธุ์อื่นๆ ที่นิยมปลูกคือ กข47 กข57 ปทุมธานี 1 และขาวดอกมะลิ105 จัดเป็นข้าวในกลุ่มอ่อนแอต่อการเข้าทำลายจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชีวชนิดต่างๆ ในพื้นที่ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ได้จากการผสม 3 ทาง ระหว่างสายพันธุ์ IR13146-158-1 และสายพันธุ์ IR15314-43-2-3-3 กับ BKN6995-16-1-1-2 ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท เมื่อ พ.ศ. 2525 ปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ CNTBR82075-43-2-1 คณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง

เมื่อวันที่ 9 กันยายน พ.ศ. 2536 ซึ่งจัดว่าได้รับความนิยมนปลูกมายาวนาน 28 ปี แล้ว โดยผลการทดสอบกับชีวิตชนิดต่างๆ พบว่าระดับความต้านทานมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงอย่างต่อเนื่อง แต่ส่วนใหญ่ยังให้ผลในระดับต้านทาน เช่นเดียวกับพันธุ์พิษณุโลก 2 ซึ่งได้จากการผสมพันธุ์ 3 ทางเช่นกันระหว่างสายพันธุ์ CNTLR81122-PSL-37-2-1 และ SPRLR81041-195-2-1 กับ ไออาร์ 56 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ปี พ.ศ. 2533-2534 ปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ PSL91014-16-1-5-1 คณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2543 ได้รับการยอมรับถึงคุณสมบัติในด้านความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ดีสม่ำเสมอมาจนถึง 21 ปี ส่วนพันธุ์ กข61 ได้จากสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของสุพรรณบุรี 1 กับ IR64 และนำไปผสมกับ CNT86074 -25-9-1 จนได้ CNT9624-61-1-PSL-1-2-20-2 คณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 8 เมษายน 2558 เป็นพันธุ์ที่ได้รับการยอมรับถึงความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคกลางได้ดีมาจนถึง 6 ปี (กองวิจัยและพัฒนาข้าว, 2559)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบพันธุ์พื้นเมืองที่จัดอยู่ในกลุ่มต้านทานต่อชีวิตชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคกลางได้ในระดับดีถึงดีมากคือ พันธุ์ข้าวบำรุง ซึ่งได้รับพันธุ์จากเกษตรกรผู้ปลูกและเก็บรักษาพันธุ์ในจังหวัดนครนายก โดยจัดเป็นข้าวไวแสง ลำต้นสูงใหญ่มาก มีความแปรปรวนของขนาดเมล็ดสูง ขึ้นอยู่กับการบำรุงดูแลในช่วงสร้างต้นแตกกอถึงออกรวงเป็นหลัก อายุ 170 วัน ทั้งนี้คณะผู้วิจัยกำลังดำเนินการศึกษาในส่วนของคุณลักษณะต้านทานทั้งในส่วนของสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาและชีวโมเลกุล เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อไปในอนาคต

สรุป

การศึกษาชีวิตชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและปฏิกิริยาต่อพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกครั้งนี้ดำเนินการในพื้นที่นา 4 จังหวัดภาคกลาง ประกอบด้วย ลพบุรี สุพรรณบุรี นครนายก และราชบุรี สามารถ

คัดแยกชีวิตชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากถึง 31 ชีวิตชนิด โดยเป็นชีวิตชนิดที่มีรายงาน 2 ชีวิตชนิดคือชีวิตชนิดที่ 3 และ 4 และที่ยังไม่มีรายงานชัดเจน 29 ชีวิตชนิด ประกอบด้วย 9, 8, 6 และ 6 ชีวิตชนิด จากจังหวัดราชบุรี ลพบุรี สุพรรณบุรี และนครนายกตามลำดับ โดยพบชีวิตชนิดที่มีรายงานแล้ว 2 ชีวิตชนิดคือ ชีวิตชนิดที่ 3 จากจังหวัดลพบุรี และ 4 จากจังหวัดสุพรรณบุรี และเมื่อนำชีวิตชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่คัดแยกได้ทั้งหมดทดสอบกับข้าวที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคกลางพบว่า ข้าวชัยนาท 1 กข61 และพิษณุโลก 2 จัดเป็นข้าวของส่วนราชการที่มีคุณลักษณะต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทุกชีวิตชนิดได้ดีเทียบเท่า PTB33 และจัดอยู่ในกลุ่มข้าวที่เกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางนิยมปลูก 6 อันดับแรก ทำให้แนวทาง การใช้ข้าวทั้ง 3 พันธุ์นี้ปลูกหมุนเวียน ร่วมกับพันธุ์ข้าวเศรษฐกิจอื่นๆ เพื่อลดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มีความเป็นไปได้มากในอนาคต นอกจากนี้ในการศึกษานี้พบว่าข้าวพื้นเมือง ข้าวขาวบำรุง ซึ่งได้รับเมล็ดพันธุ์จากเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก เป็นข้าวที่มีคุณสมบัติต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทุกชีวิตชนิดได้โดดเด่นมากในระดับดีถึงดีมากเทียบเท่า PTB33 เช่นกัน และมีศักยภาพในการใช้แหล่งพันธุ์เพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏ พิบูลสงคราม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 2559. องค์ความรู้เรื่องข้าว. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: www.ricethailand.go.th/rkb3/ (27 สิงหาคม 2564).

จินตนา ทายาธรรม นิภา จันทรศรีสมหมาย วีรวุฒิ กตัญญู สว่างชัดขาว วันทนาเทวภูม และ สมศรี สุขสมวัฒน์. 2529. การศึกษาความต้านทานของพันธุ์ข้าวต่อแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. หน้า 154-169. ใน: เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ กองกีฏวิทยาครั้งที่ 5. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

จิรพงศ์ ไกรรินทร์ วราภรณ์ วงศ์บุญ กิจติพงษ์ เพ็ชรรัตน์ สงวน เทียงดีฤทธิ พิกุล ลีลาฤกษ์ และ กัลยา สานเสน. 2552. การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและมีคุณภาพเมล็ดเหมือนขาวดอกมะลิ 105 โดยใช้โมเลกุลเครื่องหมาย. หน้า 187-207. ใน: เอกสารประกอบการประชุมข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2552. กรมการข้าว, กรุงเทพฯ.

ปรารงค์นัสดา ประกอบนา ปภพ สินชยกุล วิชัย สรพงษ์ไพศาล คณิตา เกิดสุข และอารยา บุญศักดิ์. 2563. พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกของเกษตรกรในเขตภาคกลางและความสัมพันธ์ต่อคุณสมบัติประจำพันธุ์. วิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ 3(1) : 29-38.

พัชนี ชัยวัฒน์ วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ นลินี เจียงวรรณะ อภิชาติ ลาวัณย์ประเสริฐ วรรณพรรณ จันลาภา สาธิต ทยาพัชร ชัยรัตน์ จันทรหนู และภมร ปัตตาวะตัง. 2552. ความรุนแรงในการทำลายข้าวพันธุ์ต้านทานมาตรฐานและข้าวพันธุ์รับรองของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. หน้า 243-254. ใน: เอกสารประกอบการประชุมข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2552. กรมการข้าว, กรุงเทพฯ.

พุดมพงษ์ เพ็งฤกษ์ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บุรณพานิชพันธุ์ จิราพร ตัญติวุฒิกุล เจตน์ ศฤกษ์ สุระเดช ปาละวิสุทธิ และภมร ปัตตาวะตัง. 2554. ความหลากหลายทางชีวชนิดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. วารสารเกษตร 27(1): 27-37.

เพชรหทัย ปฏีรูปานุสร นลินี เจียงวรรณะ พจนา จุฑชัย และ บุญโฮม ชำนาญกุล. 2535. ชีวชนิดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. สัมมนาวิชาการการพัฒนางานวิจัยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. วันที่ 25-27 มีนาคม 2535 ณ โรงแรมแม่ยมพาเลส จ.แพร่

วัชร ภูริวิโรจน์กุล. 2542. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและการปรับปรุงพันธุ์ข้าวต้านทานโรคแมลงในรายงาน ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนวน ฉิมพกา และวีรเทพ พงษ์ประเสริฐ. 2548. ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวของเกษตรกร อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร. วารสารเกษตรนเรศวร 8(1): 77-94.

สุวัฒน์ รวยอารีย์. 2544. เรียนรู้ การจัดการศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสาน. เอกสารวิชาการ. กองกีฏและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

Athwal, D.S., M.D. Pathak, E.H. Bacalangco and C.D. Pura. 1971. Genetics of resistance to brown planthoppers and green leafhoppers in *Oryza sativa* L.. Crop Science. 11: 747-750.

Coyne, J.A. and H.A. Orr. 2004. Speciation. Sunderland: Sinauer Associates.

Heinrichs, E.A. and O. Mochida. 1984. From secondary to major pest status: the case of insecticide-induced rice brown planthopper, *Nilaparvata lugens*, resistance gene. Protection Ecology 7: 201-218.

International Rice Research Institute (IRRI). 1988. Standard Evaluation System for Rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 54 p.

Kabir, M.A. and G.S. Khush, 1988. Genetic analysis of resistance to brown planthopper in rice (*O. sativa* L.). Plant Breeding 100: 54-58.

- Khush, G.S., A.N.M. Rezaul Karim and E.R. Angeles. 1985. Genetics of resistance of rice cultivar ARC 10550 to Bangladesh brown planthopper biotype. *Journal of Genetics* 64(2-3): 121-125.
- Lakshminarayana, A. and G.S. Khush, 1977. New genes for resistance to the brown planthoppers in rice. *Crop Science* 17:96-100.
- Maynard Smith, J. and E. Szathmáry. 1997. *The Major Transitions in Evolution*. Oxfordshire: Oxford University Press.
- Nei, M. and W.H. Li. 1979. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 76: 5269-5273.
- Nemoto, H., R. Ikeda, and C. Kaneda. 1989. New genes for resistance to brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål., in rice. *Japanese Journal of Breeding* 39:23-28.
- Pathak, P.K., R.C. Saxena and E.A. Heinrichs. 1982. Para film sachet for measuring honeydew excretion by *Nilaparvata lugens* on rice. *Journal of Economic Entomology* 75:194-195.
- Thamarai, M. and R.P. Soundararajan. 2017. Evaluation of antibiosis resistance to brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) in rice. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 5(3): 954-957.
- Verma, S.K., P.K. Pathak, B.N. Singh and M.N. Lai. 1979. Indian biotypes of the brown planthopper. *International Rice Research Newsletter* 4: 7.