

ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC_4F_{3-4}
((อาบญา/ขาวดอกมะลิ 105) x ชัยนาท 1) กับแมลงบั่ว
ในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

Reaction of BC_4F_{3-4} Backcross Rice Lines
((Abhaya/KDML 105) X Chai Nat 1) to Rice Gall Midge
in Lower Northern Thailand

วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ^{1*} สมชาย ธนสินชัยกุล^{2/} สุรเดช ปาละวิสุทธิ์^{3/}
เจตน์ คชฤกษ์^{3/} และ คณิตา เกิดสุข^{3/}
Weerathep Pongprasert^{1*}, Somchai Tanasinchayakul^{2/}, Suradet Palawisut^{3/}
Jate Kotcharerk^{3/} and Kanitta Kertsuk^{3/}

Abstract: Host plant resistance is the preferred management strategy to control rice gall midge (*Orseolia oryzae*). The total of 7 BC_4F_3 backcross rice lines ((Abhaya/KDML 105) X Chai Nat 1), potentially resistant to rice gall midge, were evaluated their reactions on 5 rice gall midge populations collected from paddy field in lower northern Thailand as Phitsanulok, Phichit, Kamphaeng Phet, Tak and Phrae provinces, under greenhouse condition. All BC_4F_3 backcross rice lines, Muey Nawng 62 M, RD1, Abhaya and TN1 were planted in seedling box in insect cage and mated gall midge females were released. The reactions of rice (silver shoot) were determined and calculated at 30 days after planted based on standard evaluation system for rice from International Rice Research Institute (IRRI) and then elite lines were selected. The result revealed that the total of one backcrossed line, A12-26-201-436, was significantly high resistance to gall midge populations from Phitsanulok, Tak and Phrae, and no resistant lines was found in case of those from Phichit and Kamphaeng Phet.

Keywords: Rice gall midge, *Orseolia oryzae*, resistant rice, Abhaya, KDML 105, Chai Nat 1

^{1/} ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

^{1/} Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

^{2/} ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

^{2/} Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand

^{3/} ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ต.วังทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก

^{3/} Phitsanulok Rice Research Center, Wang Thong, Phitsanulok 65000, Thailand

* Corresponding author: Tel. 08-1917-9347, Fax. 0-5526-1986, E-mail address: weerathepp@nu.ac.th

บทคัดย่อ: พืชต้านทานเป็นวิธีทางที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นกลยุทธ์ในการควบคุมแมลงบั่ว (*Orseolia oryzae*) จึงได้ทำการ ศึกษาถึง ปฏิกริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับระยะ BC₄F₃₋₄ (อาบาญา/ขาวดอกมะลิ 105 x ชัยนาท 1) ที่มีแนวโน้มต้านทานต่อแมลงบั่ว จำนวน 7 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์ข้าวมาตรฐานทดลอง 4 สายพันธุ์ โดยทดสอบกับประชากรแมลงบั่ว กับประชากรแมลงบั่วเก็บรวบรวมจากพื้นที่นาใน 5 จังหวัด ในภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย คือ พิษณุโลก พิจิตร กำแพงเพชร ตาก และแพร่ ในสภาพโรงเรือนทดลอง ทำการปลูกข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ ทั้ง 7 สายพันธุ์ กับพันธุ์มาตรฐานทดลอง 4 สายพันธุ์ คือ ข้าวเหนียวแดง 62 เอ็ม, กข1, อาบาญา และ ไทซุง เนทีฟ 1 ในกระเบาะเพาะ ภายใต้กรงเลี้ยง และปล่อยแมลงบั่วเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้ว ในระยะต้นกล้า ทำการตรวจนับจำนวนหลอดบั่วที่เกิดขึ้นในพันธุ์ข้าวทดสอบแต่ละพันธุ์ เมื่อข้าวอายุ 30 วัน โดยใช้มาตรฐานตาม Standard Evaluation System for Rice ของ IRRI และคัดเลือกข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ที่เหมาะสม พบว่า ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ที่แสดงปฏิกริยาต้านทานครอบคลุมแหล่งของประชากรแมลงบั่วในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ตาก และแพร่มากที่สุด คือ A12-26-201-436 ในขณะที่ทุกสายพันธุ์ไม่ต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่วจากพื้นที่จังหวัดพิจิตร และกำแพงเพชร

คำสำคัญ: แมลงบั่ว อาบาญา ขาวดอกมะลิ 105 ชัยนาท 1 ข้าวต้านทานแมลง

คำนำ

แมลงบั่ว (Rice gall midge, RGM) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Orseolia oryzae* (Wood-Mason) จัดอยู่ในวงศ์ Cecidomyiidae อันดับ Diptera เป็นหนึ่งในแมลงศัตรูข้าวที่มีความสำคัญมากในเอเชีย ลงทำลายข้าว โดยตัวหนอนแมลงบั่ว เข้าไปอาศัยกัดกินที่จุดกำเนิดของหน่ออ่อน (growing point) ของข้าว ทำให้ยอดข้าวเจริญเติบโตผิดปกติกลายเป็นหลอด ที่เรียกว่า “หลอดบั่ว หลอดหอม หรือหลอดรูป” ต้นข้าวและกอข้าวที่ถูกทำลายมีอาการแคระแกร็น เตี้ย ลำต้นกลม มีสีเขียวเข้ม ยอดที่ถูกทำลายไม่สามารถออกรวงได้ ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงอย่างมาก ถึง 50-70 เปอร์เซ็นต์ (วีรฤต, 2526) โดยทั่วไป พื้นที่การระบาดรุนแรงมักพบในช่วงฤดูฝน หรือช่วงฤดูนาปี คือ เดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม ในเขตภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมีความชื้นสูงและสภาพอากาศเย็นเหมาะกับการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ของแมลงบั่วมาก อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันกลับพบว่าพื้นที่การระบาดไม่ได้อยู่ในวงจำกัดเช่นเดิม แต่กลับขยายวงกว้างครอบคลุมพื้นที่ในภาคอื่น ๆ โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง จนถึงภาคตะวันออก และที่สำคัญการระบาดเกิดบ่อยครั้งมากขึ้น โดยไม่ได้จำกัดเฉพาะในฤดูฝนเท่านั้น และหลายพื้นที่ที่พบการระบาดไม่เคยมีประวัติการระบาดมาก่อน เช่น พื้นที่ปลูกข้าวใน

จังหวัดพิษณุโลก กำแพงเพชร สุโขทัย อุตรดิตถ์ นครสวรรค์ พิจิตร ฉะเชิงเทรา นครปฐม สุพรรณบุรี ปทุมธานี และเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร การป้องกันและกำจัดเกษตรกรนิยมใช้สารฆ่าแมลงเป็นหลัก ทั้งชนิดหว่านและชนิดพ่น (สำนวน และวีรเทพ, 2548) ซึ่งสารเหล่านี้มีผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก การควบคุมโดยใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่วเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดที่มีศักยภาพ มีความเป็นไปได้ และปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม (ทัศนีย์, 2540)

ในประเทศไทย มีการค้นหาและพัฒนาข้าวต้านทานต่อบั่วอย่างต่อเนื่อง ข้าวหลักที่มีคุณสมบัติต้านทานในปัจจุบันคือเหนียวแดง 62 เอ็ม ซึ่งยังไม่ครอบคลุมความต้องการของเกษตรกรได้อย่างแท้จริง (พนินา และคณะ, 2548) ดังนั้นการพัฒนาข้าวพันธุ์ต้านทานบั่วยังคงมีความจำเป็นอย่างมาก เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกรและทันต่อการเปลี่ยนแปลงและแพร่กระจายของบั่ว ในช่วงปี พ.ศ. 2548 ได้มีการนำข้าวพันธุ์อาบาญา ผสมกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และได้พัฒนาข้าวสายพันธุ์ปรับปรุงจนกระทั่งถึง BC₄F₃ สำเร็จ (Jairin et al., 2007) ซึ่ง วีรเทพ และคณะ (2550) และ เจตน์ และคณะ (2552) ได้นำข้าวพันธุ์ปรับปรุงระหว่างข้าว ขาวดอกมะลิ 105 (KDML 105) กับข้าวพันธุ์อาบาญา BC₄F₃ ผสมกับข้าวพันธุ์ชัยนาท 1

และทำการผสมกลับร่วมกับการคัดเลือกข้าวสายพันธุ์ปรับปรุงจนถึงระยะ BC₄F₃ ได้สำเร็จ จำนวน 6 สายพันธุ์ ซึ่งมีคุณลักษณะต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ดี นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวสายพันธุ์ปรับปรุงดังกล่าวมีแนวโน้มของการต้านทานต่อแมลงบั่วได้ และมีความเป็นไปได้ที่คุณลักษณะดังกล่าวเกี่ยวข้องกับยีนต้านทานแมลงบั่วชนิดใดชนิดหนึ่ง ประกอบกับในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ยังไม่มีรายงานการทดสอบข้าวพันธุ์ อาบาญา หรือสายพันธุ์ปรับปรุง หรือลูกผสมที่เกี่ยวข้องกับข้าวพันธุ์นี้ กับแมลงบั่วในประเทศไทยเลย

ดังนั้นการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาถึงปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃ (อาบาญา/ขาวดอกมะลิ 105) X ชัยนาท 1 ต่อประชากรแมลงบั่วเก็บรวบรวมจากพื้นที่นาใน 5 จังหวัด คือ พิษณุโลก พิจิตร กำแพงเพชร ตาก และแพร่ และคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวลูกผสมกลับดังกล่าวที่สามารถต้านทานต่อแมลงบั่วสำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์ข้าวต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมตัวอย่างแมลงเพื่อใช้ในการทดสอบ

เก็บรวบรวมประชากรแมลงบั่ว จำนวน 5 ประชากร จากพื้นที่นาชลประทานของพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก พิจิตร กำแพงเพชร ตาก และแพร่

ทำการเลี้ยงเพื่อคัดกรองแมลงบั่วที่ไม่สมบูรณ์ และขยายเพิ่มจำนวนแมลงบั่ว บนข้าวพันธุ์ไทซุง เนทีฟ 1 (TN1) ซึ่งอ่อนแอต่อแมลงบั่ว ในโรงเรือนทดลอง โดยทำการปล่อยแมลงบั่วตัวเต็มวัยลงไปเมื่อข้าวอายุ 15-20 วัน ให้ความชื้นกับต้นข้าวทุก ๆ 1-2 ชั่วโมง

การเตรียมสายพันธุ์ข้าวเพื่อใช้ในการทดสอบ

ทำการปลูกข้าวลูกผสม BC₄F₃ ของข้าวสายพันธุ์ปรับปรุง BC₄F₃ ((อาบาญา/ขาวดอกมะลิ 105) X ชัยนาท 1) จำนวน 6 สายพันธุ์ โดยมีข้าวพันธุ์ เหมยนอง 62 เอ็ม เป็นพันธุ์มาตรฐานต้านทาน (resistant check) และพันธุ์ TN1 เป็นพันธุ์มาตรฐานไม่ต้านทาน (susceptible check) ในกระเบาะเพาะ ในสภาพทรงเลี้ยงแมลง ภายในโรงเรือน ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 5 ซ้ำ ข้าวที่ใช้ในการทดสอบมีอายุ 15-20 วัน

ทดสอบและคัดเลือกข้าวต้านทานจากข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄

ทำการปล่อยประชากรของแมลงบั่วจากแหล่งปลูกของจังหวัดพิษณุโลก ในระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่กำลังท้อง ให้เข้าวางไข่บนข้าวทดสอบ ภายในทรงเพาะเลี้ยงต้นข้าวทดสอบแต่ละสายพันธุ์ จำนวน 10 ตัว ต่อทรง หรือเฉลี่ย 1 ตัวต่อข้าว 5 ต้น เมื่อข้าวอายุ 30 วัน ทำการตรวจนับจำนวนหลอดบั่วที่เกิดขึ้นในพันธุ์ข้าวทดสอบแต่ละพันธุ์ โดยใช้มาตรฐานตาม Standard Evaluation System for Rice ของ IRRI (IRRI, 1988)

ดำเนินการซ้ำ แต่ใช้ประชากรแมลงบั่วจากพื้นที่อื่น ๆ จนครบทั้ง 5 จังหวัด รวบรวมผลและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดคัดเลือกข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ที่ความเหมาะสมกับสภาพความต้านทานของแมลงบั่วในแต่ละพื้นที่นาในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ผลการทดลอง

ผลการทดสอบปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ((อาบาญา/ขาวดอกมะลิ 105) x ชัยนาท 1) จำนวน 7 สายพันธุ์ ร่วมกับ พันธุ์ข้าวมาตรฐานทดสอบ จำนวน 4 พันธุ์ โดยใช้กลุ่มประชากรแมลงบั่วจำนวน 5 พื้นที่ ภายหลังจากปล่อยแมลงบั่วลงทำลายพบว่า

ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ต่อประชากรแมลงบั่ว จากพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก มีระดับความต้านทานจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีระดับความต้านทานระดับปานกลาง (MR) เทียบเท่ากับพันธุ์มาตรฐานต้านทานเปรียบเทียบ อาบาญา และพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอ คือ กข1 และ TN1 มีจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ A12-11-171-402 และ A12-26-201-436 มีความเสียหายจากการลงทำลายของแมลงบั่วคิดเป็นร้อยละ 9.54 และ 10.00 ตามลำดับ กลุ่มที่สอง คือ กลุ่มที่มีความอ่อนแอระดับปานกลาง (MS) มีจำนวน 5 สายพันธุ์ ประกอบด้วย A12-11-165-359, A12-11-170-381, A12-11-171-401, A12-26-201-428 และ A15-107-383-723 มีความเสียหายจากการลงทำลาย คิดเป็นร้อยละ 11.25, 10.91, 10.50, 14.12 และ 11.25 ตามลำดับ แต่อย่างไรก็

ตาม ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบัวต๋ากว่าพันธุ์มาตรฐานต้านทาน เหมยนอง 62 เอ็ม ที่มีระดับความต้านทานที่สูง (R) (ตารางที่ 1)

ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ต่อประชากรแมลงบัว จากพื้นที่จังหวัดพิจิตร จังหวัด

กำแพงเพชร ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ทุกสายพันธุ์ รวมทั้ง พันธุ์มาตรฐานต้านทาน และพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอเปรียบเทียบ มีความต้านทานแมลงบัวอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก (S-HS) โดยพบความเสียหายจากการลงทำลายข้าวอยู่ในช่วงร้อยละ 92.66-100.00 และ 32.14-100.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และ 3)

Table 1 Reactions of 7 ((Abhaya/KDML 105) X Chai Nat 1)) backcross lines and 4 standard rice varieties responded to rice gall midge (RGM) collected from Phitsanulok at 30 days after RGM released

Rice varieties	Silver shoot (%)	Damage rating	Reaction scale
A12-11-165-359	11.25	5	MS
A12-11-170-381	10.91	5	MS
A12-11-171-401	10.50	5	MS
A12-11-171-402	9.54	3	MR
A12-26-201-428	14.12	5	MS
A12-26-201-436	10.00	3	MR
A15-107-383-723	11.25	5	MS
RD1	10.50	5	MS
Abhaya	6.67	3	MR
TN1	9.17	3	MR
Muey Nawng 62 M	3.95	1	R

R=resistance, MR=mild resistance, MS=mild susceptible

Table 2 Reactions of 7 ((Abhaya/KDML 105) X Chai Nat 1)) backcross lines and 4 standard rice varieties responded to rice gall midge (RGM) collected from Phichit at 30 days after RGM released

Rice varieties	Silver shoot (%)	Damage rating	Reaction scale
A12-11-165-359	100.00	9	HS
A12-11-170-381	100.00	9	HS
A12-11-171-401	100.00	9	HS
A12-11-171-402	94.44	9	HS
A12-26-201-428	93.33	9	HS
A12-26-201-436	100.00	9	HS
A15-107-383-723	95.65	9	HS
RD1	100.00	9	HS
Abhaya	100.00	9	HS
TN1	92.66	9	HS
Muey Nawng 62 M	93.33	9	HS

HS=high susceptible

Table 3 Reactions of 7 ((Abhaya/KDML 105) X Chai Nat 1)) backcross lines and 4 standard rice varieties responded to rice gall midge (RGM) collected from Kampangpet at 30 days after RGM released

Rice varieties	Silver shoot (%)	Damage rating	Reaction scale
A12-11-165-359	86.21	9	HS
A12-11-170-381	96.30	9	HS
A12-11-171-401	100.00	9	HS
A12-11-171-402	100.00	9	HS
A12-26-201-428	93.10	9	HS
A12-26-201-436	88.24	9	HS
A15-107-383-723	100.00	9	HS
RD1	93.33	9	HS
Abhaya	100.00	9	HS
TN1	32.14	7	S
Muey Nawng 62 M	100.00	9	HS

S=susceptible, HS=high susceptible

ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ต่อประชากรแมลงบั่ว จากพื้นที่จังหวัดตาก ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ มีระดับความต้านทานจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีความต้านทานระดับสูง (R) เทียบเท่าพันธุ์มาตรฐานด้านทานเปรียบเทียบกับ พันธุ์อาบาญา มีจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ A12-11-165-359, A12-11-171-401 และ A12-26-201-428 พบความเสียหายจากการลงทำลาย คิดเป็นร้อยละ 5.00, 4.44 และ 4.00 ตามลำดับ กลุ่มที่สอง คือ กลุ่มที่มีระดับความต้านทานระดับปานกลาง (MR) เทียบเท่ากับพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอเปรียบเทียบกับ TN1 มีจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ A12-11-170-381, A12-26-201-436 และ A15-107-383-723 พบความเสียหายคิดเป็นร้อยละ 10.00, 8.33 และ 8.00 ตามลำดับ กลุ่มที่สาม คือ กลุ่มที่มีระดับความต้านทานระดับต่ำ (MS) คือ A12-11-171-402 พบความเสียหายคิดเป็นร้อยละ 10.91 ในการทดสอบปฏิกิริยากับประชากรบั่วจากจังหวัดตาก พบว่าข้าวพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอ กข1 มีปฏิกิริยาด้านทานในระดับสูง (R) เช่นเดียวกับกลุ่มแรก อย่างไรก็ตามข้าวทุกสายพันธุ์ รวมทั้งพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบกับมีระดับความต้านทานต่ำกว่าพันธุ์ เหมยนอง 62 เอ็ม ที่มีระดับความต้านทานสูงมาก (HR) (ตารางที่ 4)

ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ต่อประชากรแมลงบั่ว จากพื้นที่จังหวัดแพร่ ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ มีระดับความต้านทานจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีระดับความต้านทานระดับปานกลาง (MR) เทียบเท่ากับพันธุ์มาตรฐานด้านทานเปรียบเทียบกับ พันธุ์อาบาญา มีจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ A12-11-170-381 และ A12-26-201-436 พบความเสียหายคิดเป็นร้อยละ 5.95 และ 6.67 กลุ่มที่สอง คือ กลุ่มที่มีความอ่อนแอระดับปานกลาง (MS) เทียบเท่ากับพันธุ์มาตรฐานด้านทานเปรียบเทียบกับ พันธุ์เหมยนอง 62 เอ็ม มีจำนวน 1 สายพันธุ์ คือ A15-107-383-723 ความเสียหายคิดเป็นร้อยละ 15.49 กลุ่มที่สาม คือ กลุ่มที่มีความอ่อนแอระดับสูง (S) มีจำนวน 3 สายพันธุ์ ประกอบด้วย A12-11-165-359, A12-11-171-401, A12-11-171-402 และ A12-26-201-428 พบความเสียหาย คิดเป็นร้อยละ 31.91, 26.32, 42.15 และ 28.57ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าข้าวพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอเปรียบเทียบกับ กข1 และ TN1 แสดงปฏิกิริยาด้านทานต่อแมลงบั่วจากจังหวัดแพร่ในระดับสูง (R) (ตารางที่ 5)

Table 4 Reactions of 7 ((Abhaya/KDML 105) X Chai Nat 1)) backcross lines and 4 standard rice varieties responded to rice gall midge (RGM) collected from Tak at 30 days after RGM released

Rice varieties	Silver shoot (%)	Damage rating	Reaction scale
A12-11-165-359	5	1	R
A12-11-170-381	10	3	MR
A12-11-171-401	4.44	1	R
A12-11-171-402	10.91	5	MS
A12-26-201-428	4	1	R
A12-26-201-436	8.33	3	MR
A15-107-383-723	8	3	MR
RD1	4	1	R
Abhaya	1.82	1	R
TN1	7.48	3	MR
Muey Nawng 62 M	0	0	HR

R=resistance, MR=mild resistance, MS=mild susceptible, HR=high resistance

Table 5 Reactions of 7 ((Abhaya/KDML 105) X Chai Nat 1)) backcross lines and 4 standard rice varieties responded to rice gall midge (RGM) collected from Phrae at 30 days after RGM released

Rice varieties	Silver shoot (%)	Damage rating	Reaction scale
A12-11-165-359	31.91	7	S
A12-11-170-381	5.95	3	MR
A12-11-171-401	26.32	7	S
A12-11-171-402	42.15	7	S
A12-26-201-428	28.57	7	S
A12-26-201-436	6.67	3	MR
A15-107-383-723	15.49	5	MS
RD1	10.39	3	MR
Abhaya	6.41	3	MR
TN1	9.88	3	MR
Muey Nawng 62 M	15.00	5	MS

MR=mild resistance, MS=mild susceptible, S=susceptible

วิจารณ์

ปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับและข้าวพันธุ์เปรียบเทียบที่ตอบโต้ต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่วมีความแตกต่างไปตามแหล่งที่มาของประชากรบั่วเป็น

อย่างมาก ปฏิกิริยาของพันธุ์ลูกผสมกลับ ส่วนใหญ่พบการตอบสนองต่อประชากรแมลงบั่วในพื้นที่ต่าง ๆ สอดคล้องกับปฏิกิริยาของข้าวพันธุ์อาญาามากที่สุด โดยสายพันธุ์ข้าวที่มีแนวโน้มต้านทานได้ดีแตกต่างไปตามพื้นที่กล่าวคือ ในจังหวัดพิษณุโลกพบว่าข้าวสาย

พันธุ์ลูกผสมกลับ BC_4F_{3-4} ที่เหมาะสม คือ A12-11-171-402 และ A12-26-201-436 ในขณะที่จังหวัดแพร่ คือ A12-11-170-381 และ A12-26-201-436 ส่วนในพื้นที่จังหวัดตาก คือ A12-11-165-359, A12-11-170-381, A12-11-171-401, A12-26-201-428, A12-26-201-436 และ A15-107-383-723 ส่วนในจังหวัดพิจิตรและกำแพงเพชรพบว่าทุกสายพันธุ์ลูกผสมกลับแสดงปฏิกิริยาไม่ต้านทานต่อประชากรแมลงบั่วจากพื้นที่ดังกล่าวได้นอกจากนี้ พบว่าพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบต่าง ๆ ที่มีรายงานว่าต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่วในปัจจุบันคือ เหมยนอง 62 เอ็ม (พนินา และคณะ, 2548) และพันธุ์อาบาญา (Shrivastava *et al.*, 1994; Nanda *et al.*, 2010) กลับมีปฏิกิริยาได้ตอบในระดับอ่อนแอกับประชากรบั่วในหลายพื้นที่ ในขณะที่พันธุ์ที่มีรายงานว่าอ่อนแอต่อประชากรแมลงบั่วในปัจจุบัน คือ กข1 (พนินา และคณะ, 2548; กุลธนา และคณะ, 2550) และพันธุ์ TN1 (Nanda *et al.*, 2010; Sama *et al.*, 2012) กลับแสดงผลต้านทานในระดับ R-MR ในหลายพื้นที่เช่นกัน ผลการศึกษาแสดงถึงความหลากหลายของประชากรแมลงบั่วแตกต่างกันไปตามพื้นที่อย่างชัดเจน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ รัตติยา (2549) พนินาและคณะ (2548), ปรีดา และพนินา (2552) และ Katiyar *et al.* (2001) ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวมีแนวโน้มของการเกิดลักษณะของชีวชนิดขึ้นได้ในอนาคตดังที่พบรายงานรายงานในอินเดีย (Vijayalakshmi *et al.*, 2006) โดยลักษณะของชีวชนิดเกิดจากปฏิกิริยาการตอบโต้ของแมลงบั่วต่อข้าวพันธุ์ต่าง ๆ แตกต่างกัน (Sardesai *et al.*, 2001) ซึ่งปัจจุบันการตรวจสอบชีวชนิดของแมลงบั่วด้วยพันธุ์ข้าวต่าง ๆ แล้ว การตรวจสอบด้วยดีเอ็นเอเครื่องหมายกำลังได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Behura *et al.*, 1999; Bentur *et al.*, 2011) ทำให้การตรวจสอบชีวชนิดของแมลงเป็นไปได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น และช่วยให้สามารถเตรียมการป้องกันด้วยการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่ปลูกได้อย่างเหมาะสมรวดเร็ว สอดคล้องกับคุณลักษณะของประชากรบั่วในพื้นที่นั้น ๆ

อย่างไรก็ตาม การระบาดของแมลงบั่วที่พบในประเทศไทย ในปัจจุบันนั้นได้ขยายวงกว้างมากขึ้นจากเดิมจำกัดอยู่เพียงในพื้นที่ในเขตภาคเหนือและ

ตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้น แต่ขยายวงกว้างครอบคลุมพื้นที่ในภาคอื่น ๆ โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง จนถึงภาคตะวันออก ตั้งแต่จังหวัดพิษณุโลก กำแพงเพชร สุโขทัย อุตรดิตถ์ นครสวรรค์ พิจิตร ฉะเชิงเทรา นครปฐม สุพรรณบุรี ปทุมธานี จนถึงเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งในพื้นที่ที่พบการระบาดเพิ่มขึ้นดังกล่าวยังไม่มีพันธุ์ข้าวที่สามารถต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่วเหล่านี้ได้อย่างชัดเจน ซึ่งในขณะนี้คณะผู้วิจัยกำลังเร่งค้นหาพันธุ์ต้านทานที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว รวมทั้งการศึกษาถึงความแตกต่างในระดับชีวชนิดของประชากรบั่วที่พบในเขตพื้นที่ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ในขณะที่พันธุ์ต้านทานแมลงบั่วยังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนา การลดการเข้าทำลายของแมลงบั่วในพื้นที่ จำเป็นอย่างยิ่งต้องอาศัยการบูรณาการวิธีการควบคุมในรูปแบบต่าง ๆ ร่วมกันอย่างเหมาะสม เช่น การตรวจแมลงบั่วนาข้าวอย่างสม่ำเสมอ การปรับระยะเวลาปลูก ระยะเวลาปักดำ (จินตนาและคณะ, 2548) การปลูกพืชสลับ การใช้กับดักแสงไฟ รวมทั้งการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจแก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง (บุญรัตน์และคณะ, 2550) เป็นต้น

สรุป

ในการศึกษาปฏิกิริยาของข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC_4F_{3-4} ทั้ง 7 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์ข้าวมาตรฐาน 4 สายพันธุ์ โดยใช้กลุ่มประชากรแมลงบั่ว จากพื้นที่ 5 จังหวัด คือ พิษณุโลก พิจิตร กำแพงเพชร ตาก และแพร่ พบว่าข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC_4F_{3-4} ทั้ง 7 สายพันธุ์ มีปฏิกิริยาต้านทานต่อการเข้าทำลายของกลุ่มประชากรแมลงบั่วจากพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคเหนือตอนล่างแตกต่างกัน โดยที่ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC_4F_{3-4} ที่เหมาะสมกับพื้นที่ พิษณุโลก แพร่ และตาก มีจำนวน 2, 2 และ 6 สายพันธุ์ ตามลำดับ ส่วนในพื้นที่จังหวัดพิจิตร และกำแพงเพชร พบว่าทุกสายพันธุ์ไม่ต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่ว ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC_4F_{3-4} ที่แสดงปฏิกิริยาต้านทานครอบคลุมแหล่งของประชากรแมลงบั่วในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและแพร่มากที่สุด คือ

A12-26-201-436 ส่วนในพื้นที่จังหวัดตากพบว่า ข้าวสายพันธุ์ลูกผสมกลับ BC₄F₃₋₄ ทุกสายพันธุ์ยกเว้น A12-11-171-402 แสดงความต้านทานต่อประชากรแมลงบั่ว

เอกสารอ้างอิง

กุลชญา เกศสุวรรณ ปริดา เสี่ยงใหญ่ พจน์ วัจนะภูมิ พันนิภา ยาใจ สุเทพ วงษ์ใน กาญจนา พิบูลย์ บุญรัตน์ จงดี และจินตนา ทยาธรรม. 2550. การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวต้านทานแมลงบั่ว. หน้า 134-143. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2550. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2550. ณ ห้องประชุมพิพิธภัณฑการเกษตรเฉลิมพระเกียรติฯ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี.

จินตนา ทยาธรรม เรวัต ภัทรสุทธิ วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และสมใจ สาลีโท. 2548. อิทธิพลของระยะเวลาปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะปักดำต่างกันต่อการทำลายของแมลงบั่ว. หน้า 87-91. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ ข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2548. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 7-8 มีนาคม 2548 ณ โรงแรม รอยัลฮิลล์ รีสอร์ท จ.นครนายก.

เจตน์ ศฤกษ์ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ สุรเดช ปาละวิสุทธิ์ และศิริพร กออินทร์ศักดิ์. 2552. การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวปรับปรุง BC₄F₁ ด้วยยีนต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Qbph6* และ *Qbph 12*) โดยเทคนิคโมเลกุลเครื่องหมาย. วารสารสิ่งแวดล้อมนคร 2(1): 37-51.

ทัศนีย์ สงวนสัจ. 2540. บทบาทของพันธุ์กรรมต้านทานโรคและแมลงกับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวไทย. เอกสารวิชาการศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 173 หน้า.

บุญรัตน์ จงดี จินตนา ทยาธรรม วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ ปริดา เสี่ยงใหญ่ กาญจนา พิบูลย์ กุลชญา เกศ

สุวรรณ และพันนิภา ยาใจ. 2550. การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการป้องกันกำจัดแมลงบั่ว: กรณีศึกษาที่จังหวัดน่าน. หน้า 231-236. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2550. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2550. ณ ห้องประชุมพิพิธภัณฑการเกษตรเฉลิมพระเกียรติฯ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี.

ปริดา เสี่ยงใหญ่ และพันนิภา ยาใจ. 2552. การวิจัยและพัฒนาการจัดการแมลงบั่ว. หน้า 255-266. ใน: เอกสารประกอบการประชุมข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2552. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 9-11 มิถุนายน 2552 ณ โรงแรมซีพีริช จอมเทียน พัทยา จ.ชลบุรี.

พันนิภา ยาใจ จินตนา ทยาธรรม ปริดา เสี่ยงใหญ่ และสุเทพ วงษ์ใน. 2548. ปฏิกริยาของพันธุ์ข้าวต่อการทำลายของแมลงบั่วภาคเหนือตอนบนในสภาพโรงเรือนปฏิบัติการ. หน้า 84-86. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ ข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2548. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 7-8 มีนาคม 2548 ณ โรงแรม รอยัลฮิลล์ รีสอร์ท จ.นครนายก.

รัตติยา ชราพก. 2549. ความหลากหลายทางสายพันธุ์ของประชากรแมลงบั่วในภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ สุรเดช ปาละวิสุทธิ์ ศิริพร กออินทร์ศักดิ์ และธานี ศรีวงศ์ชัย. 2550. การคัดเลือกดีเอ็นเอเครื่องหมายแบบ SSR ของยีนต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål); Delphacidae, Homoptera) ชนิด *Qbph6* และ *Qbph12* จากข้าวสายพันธุ์ปรับปรุง Abhaya และพันธุ์ชัยนาท 1. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 25(1): 47-55.

- วีรฤติ กตัญญกุล. 2526. การบริหารแมลงศัตรูข้าว. กอง
กึ่งและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.,
กรุงเทพฯ. 119 หน้า.
- สำนวน ฉิมพกา และวีรเทพ พงษ์ประเสริฐ. 2548. ปัจจัยที่
มีผลต่อการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าว
ของเกษตรกร อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร.
วารสารเกษตรนเรศวร 8(1): 77-94.
- Behura, S. K., S. C. Sahu, S. Rajamani, A. Devi, R.
Mago, S. Nair and M. Mohan. 1999.
Differentiation of Asian rice gall midge,
Orseolia oryzae (Wood-Mason), biotypes
by sequence characterized amplified
regions (SCARs). Insect Molecular Biology
8: 391-397.
- Bentur, J. S., D. K. Sinha, C. H. Padmavathy, C.
Revathy, M. Muthulakshmi and J. Nagaraju.
2011. Isolation and characterization of
microsatellite loci in the Asian rice gall
midge (*Orseolia oryzae*) (Diptera:
Cecidomyiidae). International Journal of
Molecular Sciences 12: 755-772.
- IRRI. 1988. Standard Evaluation System for Rice.
International Rice Research Institute, Los
Banos, Philippines. 54 pp.
- Jairin, J., K. Phengrat, S. teangdeerith, A. Vanavichit
and T. Toojinda. 2007. Mapping of a broad-
spectrum brown planthopper resistance
gene, *Bph3*, on rice chromosome 6.
Molecular Breeding 19: 35-44.
- Katiyar, S. K., Y. Tan, B. Huang, G. Chandel, Y. Xu,
Y. Zhang, Z. Xie and J. Bennett. 2001.
Molecular mapping of gene *Gm-6(t)* which
confers resistance against four biotypes of
Asian rice gall midge in China. Theoretical
and Applied Genetics 103: 953-61.
- Nanda, A., S. K. Mohanty, R. S. Panda, L. Behera, A.
Prakash and S. C. Sahu. 2010. Flanking
microsatellite markers for breeding varieties
against Asian rice gall midge. Tropical Plant
Biology 3: 219-226.
- Sama, V. S. A. K., K. Himabindu, S. Bhaskar Naik, R.
M. Sundaram, B. C. Viraktamath and J. S.
Bentur. 2012. Mapping and marker-assisted
breeding of a gene allelic to the major Asian
rice gall midge resistance gene *Gm8*.
Euphytica 187: 393-400.
- Sardesai, N., K. R. Rajyashri, S. K. Behura, S. Nair
and M. Mohan. 2001. Genetic, physiological
and molecular interactions of rice and its
major dipteran pest, gall midge. Plant Cell
Tissue and Organ Culture 64: 115-131.
- Shrivastava, M. N., A. Kumar, S. K. Shrivastava and
R. K. Sahu. 1994. A new gene for resistance
to gall midge in rice variety Abhaya. Rice
Genetics Newsletter 10: 79-80.
- Vijayalakshmi, P., S. Amudhan, K. Himabindu, C.
Cheralu and J. S. Bentur. 2006. A new
biotype of the Asian rice gall midge
Orseolia oryzae (Diptera: Cecidomyiidae)
characterized from the Warangal population
in Andhra Pradesh, India. International
Journal of Tropical Insect Science 26: 207-
211.