

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



246109

สัญญาเลขที่ R2554B027



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของประชากรข้าว
ลูกผสมอะบายูกับชัยนาท 1 ที่ได้รับการคัดเลือกโดยโมเลกุล
เครื่องหมาย

Brown planthopper resistance of populations of
Abhaya and Chai Nat 1 hybrid selected by marker-
assisted selection

นายวีรเทพ พงษ์ประเสริฐ และคณะ

เสนอ

มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

เมษายน 2555

b00251059

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สัญญาเลข



246109

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของประชากรข้าวลูกผสมอะบาย่า
กับชัยนาท 1 ที่ได้รับการคัดเลือกโดยโมเลกุลเครื่องหมาย

Brown planthopper resistance of populations of Abhaya
and Chai Nat 1 hybrid selected by marker-assisted selection

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย นายวีรเทพ พงษ์ประเสริฐ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ร่วมโครงการวิจัย นายสุรเดช ปาละวิสุทธิ
ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ต.วังทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก
นายธีรยุทธ ตูจจินดา
หน่วยค้นหาและใช้ประโยชน์จากยีนข้าว
ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร



ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

- ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของประชากรข้าวลูกผสม
อะบาญา กับ ชัยนาท 1 ที่ได้รับการคัดเลือกโดยโมเลกุลเครื่องหมาย
(ภาษาอังกฤษ) Brown planthopper resistance of populations of
Abhaya and Chai Nat 1 hybrid selected by marker-
assisted selection
- รายชื่อคณะผู้วิจัย พร้อมทั้งหน่วยงานที่สังกัด หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
 - หัวหน้าโครงการวิจัย นายวีรเทพ พงษ์ประเสริฐ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร หมายเลข
โทรศัพท์ 055962704
E-mail : weerathepp@yahoo.com
 - ผู้ร่วมโครงการวิจัย นายสุรเดช ปาละวิสุทธิ์
ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ถ. มิตรภาพ ต. วังทอง อ. วังทอง
จ. พิษณุโลก 65130 โทรศัพท์ 0-5531-1184, 0-5531-1185
โทรสาร 0-5531-1185
นายธีรยุทธ ตูจันดา
หน่วยค้นหาและใช้ประโยชน์จากยีนข้าว ศูนย์พันธุวิศวกรรมและ
เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน
นครปฐม 73140 โทรศัพท์: (034) 281-093
- ได้รับอนุมัติจัดสรรงบประมาณประจำปี 2554 จำนวนเงิน 200,000 บาท
- ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยสาขา เกษตรศาสตร์และชีววิทยา
- เริ่มทำการวิจัยเมื่อ (เดือน,ปี) 1 ธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึง (เดือน,ปี) 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2554

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของประชากรข้าวลูกผสมอะบาญา กับชัยนาท 1 ที่ได้รับการคัดเลือกโดยโมเลกุลเครื่องหมายประจำปี 2554 เป็นจำนวนเงิน 200,000 บาท และใคร่ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. อภิชาติวรรณวิจิตร และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน จากหน่วยค้นหาและใช้ประโยชน์จากยีนข้าว ดร. สมวงษ์ ตระกูลรุ่ง และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน จากห้องปฏิบัติการดีเอ็นเอเทคโนโลยี ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ คุณภมร ปัตตาวะตัง คุณเจตต์ คชกฤษ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน จากศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยเป็นอย่างดีทั้งในส่วนของ เครื่องมือ ข้อมูล และอุปกรณ์ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ นอกจากนี้ ขอขอบคุณภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ร่วมสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ จนทำให้การวิจัยสำเร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ เพื่อประเมินความต้านทานของข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างพันธุ์ข้าวอะบาญาพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ชยันนาท 1 รุ่น BC₄F₃₋₄ กับประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่นาเขตชลประทานในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย และคัดเลือกข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงดังกล่าวเพื่อพัฒนาเป็นเมล็ดพันธุ์ โดยทำการเก็บรวบรวมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตพื้นที่นาจังหวัดภาคเหนือตอนล่างจาก 9 พื้นที่ ครอบคลุม 7 จังหวัด คือ พิชณุโลก (PSL) ตาก (TK) อุตรดิตถ์ (UT) พิจิตร (PHC) กำแพงเพชร (KP) และเพชรบูรณ์ (PCB) โดยมี ชยันนาท (CNT) เป็นพื้นที่เปรียบเทียบ ทำการทดสอบปฏิกิริยาของข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างอะบาญากับพันธุ์ชยันนาท 1 ระยะ BC₄F₃₋₄ จำนวน 6 สายพันธุ์ กับประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ต่าง ๆ ช้างต้น โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 ซ้ำ และใช้พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 6 พันธุ์ ใช้เกณฑ์มาตรฐานของความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงด้วย Standard Evaluation System for Rice ของ IRRI และทำการคัดเลือกข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างพันธุ์ข้าวอะบาญาพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ชยันนาท 1 รุ่น BC₄F₃₋₄ ที่เหมาะสมพบว่า ข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ A12-26-201-428 (a428), A12-26-201-436 (a436) แสดงความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากทุกพื้นที่ได้โดดเด่นกว่าสายพันธุ์ปรับปรุงอื่น ๆ อย่างชัดเจน ได้รับการคัดเลือกเพื่อดำเนินการพัฒนาพันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ข้าวอะบาญา ข้าวข้าวดอกมะลิ 105 ข้าวชยันนาท 1 ข้าวต้านทานแมลง

Abstract: The objectives of this study were to evaluate 6 lines of Abhaya\KDML105 and Chai Nat1 backcrossed lines (BC_4F_{3-4}) on brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål), collected from irrigation paddy field in lower northern Thailand and select elite line that highest resistant to those. The brown plant hopper populations were collected from 9 rice paddy fields covering 7 provinces of lower northern Thailand: Phisanulok(PSL), Tak(TK), Uttaradit(UT), Phichit(PHC), Kampangetch(KP), Petchabun(PCB) and Chai Nat(CNT). The reaction of 6 Abhaya\KDML105 and Chai Nat1 backcrossed lines (BC_4F_{3-4}) on those BPH populations was carried on in green house based on randomized complete block design with 4 replications, using 6 standard rice varieties for comparison and indices for resistant evaluation based on standard evaluation system for rice from International Rice Research Institute (IRRI). After screening, the elite line was selected. The result revealed that the total of 2 Abhaya\KDML105 and Chai Nat 1 backcrossed lines (BC_4F_{3-4}), A12-26-201-428 (a428) and A12-26-201-436 (a436), were significantly higher resistance to all BPH populations found in lower northern Thailand than others and were selected for the future work.

Keywords: brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål), biotype, Abhaya, KDML105, Rice (*Oryza sativa indica*), insect resistant rice, Chai Nat 1

แบบสรุปผลการวิจัย

มหาวิทยาลัยนเรศวร

1. ชื่อโครงการวิจัย ความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของประชากรข้าวลูกผสม
อะบาญา กับ ชัยนาท 1 ที่ได้รับการคัดเลือกโดยโมเลกุลเครื่องหมาย
2. ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย
 - 2.1 หัวหน้าโครงการวิจัย นายวีรเทพ พงษ์ประเสริฐ
 - 2.2 ผู้ร่วมโครงการวิจัย นายสุรเดช ปาละวิสุทธิ์
นายธีรยุทธ ตูจินดา
3. ที่ทำงาน (ที่สามารถติดต่อได้สะดวก)
 - ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคเหนือตอนล่าง
มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
 - คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี (1 ธันวาคม 2553 – 30 พฤศจิกายน 2554)

ความเป็นมา/ปัญหาในการวิจัย

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)) (= *Delphax oryzae*) (Homoptera: Delphacidae) จัดว่าเป็นแมลงศัตรูข้าวที่มีความสำคัญที่สุดในเอเชีย ลงทำลายข้าวหลายสายพันธุ์ ทำให้ต้นข้าวมีอาการเหี่ยว และไหม้ (hopperburn) นอกจากนี้ยังเป็นแมลงพาหะถ่ายทอดเชื้อไวรัสโรคเขียวเตี้ย และโรคใบหงิกมาสู่ข้าว ทำให้ข้าวมีอาการแห้งและไหม้ตาย หรือไม่สามารถออกรวง ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงและไม่คุ้มค่าการลงทุน การควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมักนิยมใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นหลัก ซึ่งมีผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก และเป็นสาเหตุสำคัญในการทำให้สมดุลงานชนชาติเสียหาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำลายศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในนาข้าว การควบคุมโดยใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้นเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดแมลงที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และเป็นวิธีการที่ปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม

ในช่วง 3 ทศวรรษ ที่ผ่านมาได้มีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวต้านทานชนิดต่าง ๆ มากมาย หนึ่งในจำนวนนั้น คือ ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่มีคุณสมบัติต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันคุณลักษณะด้านทานของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ลดลงอย่างมาก เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายอย่างต่อเนื่องติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่นาชลประทานในเขตภาคเหนือตอนล่างและภาคกลาง แต่เนื่องจาก ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 นั้นจัดเป็นข้าวคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาดมาก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ให้มีคุณลักษณะด้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น และยังคงความเป็นข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ไว้ จึงเป็นแนวทางที่จะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ข้าวลูกผสมกลับระหว่างพันธุ์อะบาญาขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นแหล่งผู้ให้ (donor) ยีนด้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชนิด *Qbph6* และ *Qbph12* กับพันธุ์ชัยนาท 1 โดยวิธี MAS ตั้งแต่ พ.ศ. 2545 จนถึงขณะนี้ได้ลูกผสมกลับรุ่น BC_4F_2 ที่ได้รับการยืนยันจากการคัดเลือกด้วยโมเลกุลเครื่องหมายว่ามียีนด้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้ง 2 ชนิดในต้นข้าวที่ผ่านการคัดเลือก แต่อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการคัดเลือกพันธุ์ด้านทานนั้นจำเป็นต้องยังต้องมีการทดสอบความต้านทานกับแมลงจริง เพื่อคัดเลือกพืชเฉพาะที่มียีนด้านทานที่สมบูรณ์ปรากฏอยู่ในโครโมโซมเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากโมเลกุลเครื่องหมายที่ใช้ในการติดตามการถ่ายทอดของยีนนั้นเป็นแบบ linkage marker จึงมีความเป็นไปได้ที่ต้นพืชที่ผ่านการคัดเลือกมีเพียงบางส่วนของยีนด้านทาน ซึ่งอาจทำให้พืชนั้น ๆ ไม่สามารถต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดได้สมบูรณ์ ประกอบกับ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้นมีความพิเศษกว่าแมลงชนิดอื่น ๆ คือในพื้นที่ที่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้นมักพบประชากรของเพลี้ยกระโดดหลายชีวชนิด (biotype) ดำรงชีพร่วมกัน ในสัดส่วนที่แตกต่างกันอย่างมาก (Multibiotypes) ส่งผลกระทบต่อระดับความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่นั้น ๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งในกรณีนี้รวมถึงข้าวสายพันธุ์ลูกผสมอะบาญาขาวกับข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ดังกล่าวนี้อีกด้วย เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลของความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ชัดเจนรองรับมาก่อนเลย

คณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของระดับความต้านทานของข้าวลูกผสมดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงการวิจัยเรื่อง ความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของประชากรข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างพันธุ์ข้าวอะบาญาขาวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ชัยนาท 1 รุ่น BC_4F_{3-4} ที่ได้รับการคัดเลือกโดยโมเลกุลเครื่องหมาย นี้ขึ้น เพื่อทดสอบความต้านทานของข้าวลูกผสมดังกล่าวกับประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่นาข้าวแหล่งต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตชลประทานของภาคเหนือตอนล่าง ให้ได้ข้าวที่มีคุณลักษณะด้านทานที่ความสมบูรณ์ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาสายพันธุ์เพื่อการรับรองพันธุ์และผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ให้แก่เกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อประเมินความต้านทานของข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างพันธุ์ข้าวอะบาญาข้าวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ชัยนาท 1 รุ่น BC₄F₃₋₄ กับประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่นาเขตชลประทานในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย
2. คัดเลือกข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงดังกล่าวเพื่อพัฒนาเป็นเมล็ดพันธุ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการเก็บรวบรวมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในเขตพื้นที่นาจังหวัดภาคเหนือตอนล่างจาก 9 พื้นที่ ครอบคลุม 7 จังหวัด คือ พิชณุโลก (PSL) ตาก (TK) อุตรดิตถ์ (UT) พิจิตร (PHC) กำแพงเพชร (KP) และเพชรบูรณ์ (PCB) โดยมี ชัยนาท (CNT) เป็นพื้นที่เปรียบเทียบ ทำการทดสอบปฏิกิริยาของข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างอะบาญากับพันธุ์ชัยนาท 1 ระยะ BC₄F₃₋₄ จำนวน 6 สายพันธุ์ กับประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ต่าง ๆ ข้างต้น โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 ซ้ำ และใช้พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 6 พันธุ์ ใช้เกณฑ์มาตรฐานของความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงด้วย Standard Evaluation System for Rice ของ IRRI และทำการคัดเลือกข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างพันธุ์ข้าวอะบาญาพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ชัยนาท 1 รุ่น BC₄F₃₋₄ ที่เหมาะสม

ผลการวิจัย

ข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ A12-26-201-428 (a428), A12-26-201-436 (a436) แสดงความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากทุกพื้นที่ได้โดดเด่นกว่าสายพันธุ์ปรับปรุงอื่น ๆ อย่างชัดเจน ได้รับการคัดเลือกเพื่อดำเนินการพัฒนาพันธุ์ต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้ประชากรข้าวลูกผสมกลับสายพันธุ์ปรับปรุงระหว่างพันธุ์ข้าวอะบาญาข้าวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ชัยนาท 1 รุ่น BC₄F₃₋₄ ที่มีลักษณะทางกายภาพสอดคล้องกับข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และผ่านการประเมินระดับความต้านทานด้วยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากแหล่งปลูกข้าวต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เพื่อใช้สำหรับพัฒนาเป็นสายพันธุ์และผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ให้แก่เกษตรกรต่อไป

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
วิธีดำเนินการวิจัย	5
ผลการวิจัยและวิเคราะห์ผล	9
วิจารณ์ผล	33
สรุปผล	35
เอกสารอ้างอิง	36

สารบัญตาราง

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
1	การให้คะแนนปฏิกิริยาของพันธุ์ข้าวต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	8
2	ผลการทดสอบปฏิกิริยาความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ กับประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลภาคเหนือตอนล่าง ที่ 14 วัน	12
3	ผลการทดสอบปฏิกิริยาความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ กับประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลภาคเหนือตอนล่าง ที่ 21 วัน	16
4	ผลการทดสอบปฏิกิริยาความต้านทานของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ กับประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลภาคเหนือตอนล่าง ที่ 28 วัน	19
5	ค่า proximity matrix ของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ 14 วัน	20
6	ค่า proximity matrix ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ 14 วัน	22
7	ค่า proximity matrix ของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ 21 วัน	23
8	ค่า proximity matrix ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ 21 วัน	25
9	ค่า proximity matrix ของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ 28 วัน	26
10	ค่า proximity matrix ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ 28 วัน	28
11	ค่า proximity matrix ของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ทุกระยะ	30
12	ค่า proximity matrix ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากภาคเหนือตอนล่าง จากข้อมูลการลงทำลายที่ทุกระยะ	32

สารบัญภาพ

ภาพที่	เรื่อง	หน้า
1	ปลูกพันธุ์ข้าว ถอนแยกต้นข้าว ปล่อยเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ครงทดสอบ	7
2	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคเหนือตอนล่างที่ 14 วัน	21
3	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคเหนือตอนล่าง ที่ 14 วัน	22
4	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคเหนือตอนล่างที่ 21 วัน	24
5	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคเหนือตอนล่าง ที่ 21 วัน	26
6	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคเหนือตอนล่างที่ 28 วัน	27
7	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคเหนือตอนล่าง ที่ 28 วัน	29
8	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคเหนือตอนล่างที่ทุกระยะ	31
9	dendrogram แสดงความสัมพันธ์ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กับ ประชากรเปลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในภาคเหนือตอนล่าง ที่ทุกระยะ	33