การประเมินทรัพยากรพันธุกรรมข้าวเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านปรับปรุงพันธุ์

Evaluation of Rice Genetic Resources for Rice Breeding Utilization

กุลชนา ดาร์เวล[1] จิตรา สุวรรณ์[1] พีรพล ม่วงงาม[1] วัชรี สุขวิวัฒน์[1] ปราณี มณีนิล[1] ธารารัตน์ มณีน่วม[1] กนกอร วุฒิวงศ์[1] กิตติมา รักโสภา[2] ประจักษ์ เหล็งบำรุง[2] เจริญ ทองระย้า[2] เกษศิณี พรโสภณ[3] ดวงกมล บุญช่วย[4] คคนางค์ ปัญญาลือ[5] พันนิภา ยาใจ[5] ปิยะวรรณ ใยดี[5] อัญชลี ตาคำ[6] กรสิริ ศรีนิล[7] นุจรินทร์ จังขันธ์ โกเมส เด ฟาเรียส[7] ชนสิริน กลิ่นมณี[8] คนึงนิจ ศรีวิลัย[9] อังคณา กันทาจันทร์[9] ยุพดี รัตนพันธ์[9] นันทิภา คำขจร[10] จินตนา ไชยวงค์[11] วันพร เข็มมุกด์[11]

Kulchana Darwell[1] Jittra Suwan[1] Peerapon Moung-ngam[1] Watcharee Sukviwat[1] Pranee Maneenil[1] Thararat Maneenuam[1] Kanokon Wutiwong[1] Kittima Ruksopa[2] Prachak Lengbumrung[2] Charoen Thongraya[2] Kedsinee Pornsopon[3] Duangkamon Boonchuay[4] Kakanang Punyalue[5] Pannipa Yajai[5] Piyawan Yaidee[5] Anchalee Takham[6] Kornsiri Srinil[7] Nootjarin Jungkhun Gomes de Farias[7] Chanasirin Klinmanee[8] Kanuengnij Srivirai[9] Angkana Kantajun[9] Yuppadee Rattanapan[9] Nantipa Kamkajorn[10] Jintana Chaiwong[11] Wanporn Khemmuk[11]

Abstract

The National Rice Seed Storage Laboratory for Genetic Resources (NRSSL) was established to collect all known traditional varieties and wild species existing in Thailand. As we rice breeders need a wide range of genetic materials to broaden the genetic base for rice variety improvement. Characterization and germplasm evaluation are essential for utilization of rice genetic diversity. This research used information from 15,524 rice accessions evaluated over the last ten years. Some rice accessions showed particular traits that might be useful for ongoing research and utilization. For example, 65 accessions display early-flowering insensitive rice, 792 accessions have short stature (< 100 cm), 1,172 accessions have large panicle size

Received: August 30, 2022/ Revised: October 25, 2022/ Accepted: October 28, 2022

[1] ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทร. 0-2577-1688
Pathum Thani Rice Research Center, Thanyaburi, Pathum Thani 12110 Tel. 0-2577-1688

[2] ศูนย์วิจัยข้าวราชบุรี อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000 โทร. 0-3273-2285
Ratchaburi Rice Research Center, Mueang, Ratchaburi 70000 Tel. 0-3273-2285

[3] ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130 โทร. 0-5531-1184
Phitsanulok Rice Research Center, Wang Thong, Phitsanulok 65130 Tel. 0-5531-1184

[4] ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000 โทร. 0-5641-1733
Chai Nat Rice Research Center, Mueang, Chai Nat 17000 Tel. 0-5641-1733

[5] ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ อ.เมือง จ.แพร่ 54000 โทร. 0-5464-6033
Phrae Rice Research Center, Mueang, Phrae 54000 Tel. 0-5464-6033

[6] ศูนย์วิจัยข้าวเชียงใหม่ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120 โทร. 0-5331-1334
Chiang Mai Rice Research Center, San Pa Tong, Chiang Mai 50120 Tel. 0-5331-1334

[7] ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย อ.พาน จ.เชียงราย 57120 โทร. 0-5372-1578
Chiang Rai Rice Research Center, Phan, Chiang Rai 57120 Tel. 0-5372-1578

[8] ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง อ.เมือง จ.พัทลุง 93000 โทร. 0-7404-0111
Patthalung Rice Research center, Mueang, Patthalung 93000 Tel. 0-7404-0111

[9] ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร อ.เมือง จ.สกลนคร 47000 โทร. 0-4271-1471
Sakon Nakhon Rice Research Center, Mueang, Sakon Nakhon 47000 Tel. 0-4271-1471

[10] ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000 โทร. 0-4534-4104
Ubon Ratchathani Rice Research Center, Mueang, Ubon Ratchathani 34000 Tel. 0-4534-4104

[11] กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-7892
Division of Rice Research and Development, Rice Department, Chatuchak, Bangkok 10900 Tel. 0-2579-7892

(> 30 cm), 20 accessions have high panicle number (> 25 panicles/hill), and 69 accessions have long leaf length (> 80 cm). Some grain physical characteristics were evaluated such as grain size and results show that paddy grain size ranges from 0.84-6.39 mm width, with 3.09-12.0 mm length, and 100 seed weight range of 1.19-5.67 g. The major grain chemical qualities such as amylose content was evaluated and revealed that 598 and 987 accessions have low (11-20 percent) and intermediate (21-25 percent) amylose contents, respectively. We also found 176 accessions of aromatic rice. Evaluation of 100 rice accessions against disease and insect resistance were conducted and found there were 19, 49, 1, 34 and 8 accessions resistant to bacterial blight, grassy stunt, ragged stunt, leaf blast and panicle blast diseases, respectively. For insect resistance, the results showed 7, 2, 11 and 42 accessions resistant to brown planthopper, whitebacked planthopper, rice gall midge and stem borer, respectively.

Keywords: rice, genetic resource, utilization, breeding, agricutural charactreistics, seed physical characteristics, seed chemical characteristics, rice resistant to diseases and insects, National Rice Seed Storage Laboratory for Genetic Resources (NRSSL)

บทคัดย่อ

ศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ (ศขช.) ก่อตั้งขึ้นเพื่อเก็บอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมข้าวทั้งพันธุ์ข้าวปลูก ข้าวพื้นเมืองและข้าวป่าหายากของประเทศไทย ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าและศักยภาพที่จะนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะสนับสนุนแหล่งพันธุกรรมให้กับนักปรับปรุงพันธุ์ การจำแนกและประเมินเชื้อพันธุกรรมข้าวจึงมีความจำเป็นเพื่อนำความหลากหลายทางพันธุกรรมไปใช้ โดยงานวิจัยนี้ได้รวบรวมผลการประเมินลักษณะที่มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา จากตัวอย่างข้าว 15,524 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่มีศักยภาพดีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น วันออกดอกเร็วของข้าวไวต่อช่วงแสง มีจำนวน 65 ตัวอย่าง ต้นเตี้ย (ต่ำกว่า 100 เซนติเมตร) 792 ตัวอย่าง รวงยาว (มากกว่า 30 เซนติเมตร) 1,172 ตัวอย่าง จำนวนรวงต่อกอ (มากกว่า 25 รวง) จำนวน 20 ตัวอย่าง ใบยาว (มากกว่า 80 เซนติเมตร) จำนวน 69 ตัวอย่าง ประเมินลักษณะเมล็ดทางกายภาพ พบว่า มีขนาดความกว้างเมล็ดตั้งแต่ 0.84-6.39 มิลลิเมตร ความยาวเมล็ดตั้งแต่ 3.09-12.0 มิลลิเมตร มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ระหว่าง 1.19-5.67 กรัม ลักษณะเมล็ดทางเคมีที่สำคัญ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์อมิโลส พบว่า มีค่าอมิโลสต่ำ (11-20 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 598 ตัวอย่าง อมิโลสปานกลาง (21-25 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 987 ตัวอย่าง มีความหอม จำนวน 176 ตัวอย่าง ผลการประเมินความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ จำนวน 100 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ พบว่า มีเชื้อพันธุ์ต้านทานต่อโรคขอบใบแห้ง โรคใบหงิก โรคเขียวเตี้ย โรคไหม้ และโรคไหม้คอรวง จำนวน 19 49 1 34 และ 8 ตัวอย่าง ตามลำดับ ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว แมลงบั่ว และหนอนกอ จำนวน 7 2 11 และ 42 ตัวอย่าง ตามลำดับ

คำสำคัญ: ข้าว แหล่งพันธุกรรม การใช้ประโยชน์ ปรับปรุงพันธุ์ ลักษณะทางการเกษตร ลักษณะเมล็ดทางกายภาพ ลักษณะเมล็ดทางเคมี ความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว ศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ

คำนำ

เชื้อพันธุกรรมข้าวที่อนุรักษ์ไว้ในศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ (ศขช.) เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าและมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย โดยเฉพาะด้านการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ ซึ่งการประเมินคุณค่าพันธุกรรมข้าว เป็นงานสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการกับทรัพยากรเชื้อพันธุ์ข้าว โดยเฉพาะลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา ความต้านทานโรคและแมลงศัตรูข้าว ลักษณะคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีพันธุกรรมที่เหมาะสม สำหรับนำไปใช้เป็นพ่อแม่ในการปรับปรุงพันธุ์ (Chotechuen *et al*., 2009; Wattanesk *et al*., 2001) โดยได้รวบรวมผลการประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมข้าว ที่ดำเนินการในระหว่างปี พ.ศ. 2552-2562 ตามมาตรฐานการประเมินของ IRRI and IBPGR (1980) และฉบับปรับปรุงของ Wattanesk (2007) จำนวน 15,524 ตัวอย่าง จาก 24,852 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62 ของเชื้อพันธุกรรมข้าวที่เก็บรักษาไว้ และคัดเลือกเชื้อพันธุ์ที่มีลักษณะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิต ตามลักษณะข้าวทรงต้นรูปลักษณ์ใหม่ (new plant type breeding) (Peng *et al*., 2008) เช่น ความสูงประมาณ 100 เซนติเมตร จำนวนรวงมาก รวงใหญ่ น้ำหนักเมล็ดมาก ใบยาว และ super hybrid rice ของ Yuan (2017) ซึ่งกล่าวถึงลักษณะใบบน 3 ใบ ที่ควรมีใบยาวและใหญ่ ใบธงตั้งเพื่อเพิ่มความสามารถในการสังเคราะห์แสง รวงอยู่ต่ำกว่าใบเพื่อสร้างสมดุลไม่ให้ต้นข้าวหักล้ม รวงใหญ่ น้ำหนักเมล็ดมาก ประมาณ 7 กรัมต่อรวง และมีรวงประมาณ 250 รวงต่อตารางเมตร นอกจากนี้ยังมีลักษณะเฉพาะอื่นๆ ที่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรและผู้บริโภค เช่น มีกลิ่นหอม ขนาดเมล็ดยาว ปริมาณอมิโลสต่ำ-ปานกลาง ข้าวไวต่อช่วงแสงอายุการเก็บเกี่ยวสั้น มีการออกดอกเร็วเพื่อหลบหลีกสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่างๆ รวมทั้งผลการทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ ซึ่งได้ดำเนินการภายใต้โครงการการประเมินความต้านทานต่อโรคแมลง และความทนทานต่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมของทรัพยากรพันธุกรรมข้าว ในปี พ.ศ. 2564-2565 อีกจำนวน 100 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ เพื่อเผยแพร่ผลการวิจัยให้กับผู้สนใจนำตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีศักยภาพไปใช้ประโยชน์

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2552-2562 ดังนี้

1. การประเมินลักษณะเชื้อพันธุ์ข้าวตามวิธีการของ Wattanesk (2007)

ดำเนินการปลูกข้าวนาสวน ข้าวขึ้นน้ำ โดยการปักดำกอละ 1 ต้น พันธุ์ละ 4-10 แถว แถวยาว 5 เมตร ระยะปลูก 25.00x33.33 เซนติเมตร ข้าวไร่ พันธุ์ละ 10 แถว แถวยาว 5 เมตร หยอดหลุมละ 5 เมล็ด แล้วถอนให้เหลือหลุมละ 1 ต้น ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-6-6 กิโลกรัมต่อไร่ (N-P_2O_5-K_2O) ก่อนปักดำหรือหยอดเมล็ด และอัตรา 3-0-0 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 20 วัน ตรวจตัดข้าวปนโดยเฉพาะก่อนข้าวออกดอก เมื่อข้าวตั้งท้อง ดูแลป้องกันกำจัดศัตรูข้าว บันทึกข้อมูล ในระยะกล้า แตกกอเต็มที่ ออกรวง และเก็บเกี่ยวตามแบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ข้าวของศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวสุกแก่เต็มที่

2. การวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมี

นำข้าวเปลือกจากข้อ 1 มากะเทาะเป็นข้าวกล้องและขัดสีเป็นข้าวขาว ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของเมล็ดที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือก ความยาวและความกว้างของเมล็ดข้าวเปลือก (National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, 2012) ชนิดของข้าวสาร รูปร่างข้าวกล้อง (Adair, 1952) และการเป็นท้องไข่ (Juliano, 1985) และวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางเคมี ได้แก่ ชนิดของแป้ง และกลิ่นหอม ตามวิธีการของ Khongsaree (1993) และตรวจวัดปริมาณอมิโลส (Juliano, 1979)

3. การทดสอบความต้านทานต่อโรคข้าวที่สำคัญ

ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2564-2565 ตามวิธีการของ Jennings *et al*. (1979)

3.1 โรคใบไหม้ (leaf blast disease (Bl), *Pyricularia oryzae* Cavara) ทำแปลงทดสอบข้าวในระยะกล้าบนที่ดอน (upland short row) ปลูกข้าวพันธุ์อ่อนแอรอบแปลงเพื่อดักเชื้อสาเหตุโรคไหม้ข้าว จากนั้นปลูกข้าวทดสอบ

ด้านในแบบ systematic arrangement พันธุ์ละ 15 กรัม โรยเป็นแถว แถวละ 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 10 เซนติเมตร ทุก 2 แถวของข้าวทดสอบปลูกคั่นด้วยข้าวพันธุ์อ่อนแอ (ขาวดอกมะลิ 105) และทุก 10 สายพันธุ์ข้าวทดสอบ ปลูกคั่นด้วยข้าวพันธุ์ต้านทาน เปรียบเทียบ (หางยี 71) 1 แถว และพันธุ์อ่อนแอ เปรียบเทียบ 2 แถว (ขาวตาแห้ง 17 และขาวดอกมะลิ 105) ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อกล้าอายุได้ 15 วัน ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ อีกครั้ง รดน้ำวันละ 3-4 ครั้ง เพื่อเพิ่มความชื้นในแปลง ตรวจผลการทดลองเมื่อข้าวอายุ 30-45 วัน ตามมาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

3.2 โรคไหม้คอรวง (panicle blast disease (PB)) ทดสอบปฏิกิริยาโรคไหม้คอรวงด้วยวิธี artificial inoculation โดยการเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคไหม้ บนอาหาร rice polish agar (RPA) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน กระตุ้นการสร้างสปอร์ โดยใช้แท่งแก้วตัวแอลลูบเส้นใยให้เรียบ ใช้พลาสติกหุ้มอาหารห่อปิดแทนฝาจานอาหาร เจาะรูระบายอากาศ 2 รู วางภายใต้แสงฟลูออเรสเซนต์ร่วมกับแสงแบล็คไลท์ ให้แสงเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ 7 วัน ตรวจดูการเกิดสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และตรวจนับสปอร์ด้วยเครื่องนับสปอร์ (hemacytometer) ให้ได้ความเข้มข้น 1×10^4 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ทำการปลูกเชื้อ โดยฉีดเข้าไปในกาบหุ้มรวงข้าวในระยะที่กำลังจะโผล่พ้นรวง ปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อรวง สายพันธุ์ละ 10 รวง ทำการติดป้าย เพื่อใช้การตรวจสอบการเกิดโรคไหม้ หลังการปลูกเชื้อ 14 วัน ประเมินการเกิดโรคตามมาตรฐานของ Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

3.3 โรคขอบใบแห้ง (bacterial blight disease (BB), *Xanthomanas oryzae* pv. *oryzae* (ex Ishiyama, 1922) Swing *et al*., 1990) ปักดำข้าวพันธุ์ทดสอบพันธุ์ละ 2 แถว แถวละ 11 กอ กอละ 1 ต้น ระยะปลูก 25.00x33.33 เซนติเมตร ทุกๆ 10 สายพันธุ์ทดสอบ ปลูกคั่นด้วยข้าวพันธุ์ กข7 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ และ กข9 เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ ปลูกเชื้อแบคทีเรียหลังจากปักดำ 45 วัน โดยวิธีตัดใบข้าว (clipping method) จุ่มกรรไกรในเซลล์แขวนลอยแบคทีเรียที่มีความเข้มข้นประมาณ 10^8-10^9 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ตัดปลายใบออกประมาณ 1.5 เซนติเมตร แถวละ 3 กอ กอละ 5-10 ใบ ตรวจผลการทดลองหลังจากปลูกเชื้อแล้ว 14 และ 21 วัน ตามมาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

3.4 โรคใบหงิก (rice ragged stunt disease (RRSV)) ทำการเพาะข้าวทดสอบพันธุ์ต่างๆ ในถ้วยอลูมิเนียม พันธุ์ละ 35 เมล็ด และข้าวพันธุ์ไทชุงเนทีฟ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ เมื่อข้าวอายุ 7-10 วัน นำข้าวทดสอบพันธุ์ต่างๆ มาวางเรียงโดยสุ่มในกรงเลี้ยงแมลง แล้วปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stål)) ที่มีเชื้อไวรัสโรคใบหงิก ให้ดูดกินต้นข้าวจำนวน 3 ตัวต่อต้น เป็นเวลา 1 วัน ข้าวที่ได้รับการปลูกเชื้อแล้วนำมาปักดำในกระบะไม้ เพื่อรอดูอาการของโรค ตรวจผลการทดลองหลังจากปลูกเชื้อแล้ว 30 วัน ตามมาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

3.5 โรคเขียวเตี้ย (rice grassy stunt 2 disease (RGSV2)) ทำการเพาะข้าวทดสอบพันธุ์ต่างๆ ในถ้วยอลูมิเนียมพันธุ์ละ 35 เมล็ด และข้าวพันธุ์ไทชุงเนทีฟ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ เมื่อข้าวอายุ 7-10 วัน นำข้าวทดสอบพันธุ์ต่างๆ มาวางเรียงโดยสุ่มในกรงเลี้ยงแมลง แล้วปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stål)) ที่มีเชื้อไวรัสโรคเขียวเตี้ยให้ดูดกินต้นข้าวจำนวน 3 ตัวต่อต้น เป็นเวลา 1 วัน ข้าวที่ได้รับการปลูกเชื้อแล้วนำมาปักดำในกระบะไม้ เพื่อรอดูอาการของโรคตรวจผลการทดลองหลังจากปลูกเชื้อแล้ว 30 วัน ตามมาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

4. การทดสอบความต้านทานต่อแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ

ทดสอบตามวิธีการของ Jennings *et al.* (1979)

4.1 เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stål)) ทดสอบแบบ seedling bulk screening โดยปลูกข้าวแบบ systematic arrangement 3 ซ้ำ โดยมีข้าวพันธุ์ไทชุงเนทีฟ 1 เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ และ PTB33 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ ปลูกข้าวทดสอบในกระบะไม้โดยปลูกเป็น

แถว แถวละ 20-25 ต้นต่อพันธุ์ เมื่อข้าวมีใบ 2-3 ใบ ปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวัยที่ 2-3 ลงบนต้นข้าวประมาณ 5-8 ตัวต่อต้น ตรวจผลการทดลองเมื่อพันธุ์ไทชุงเนทีฟ 1 แห้งตายหมด โดยพิจารณาอาการของต้นข้าวตามมาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

4.2 เพลี้ยกระโดดหลังขาว (whitebacked planthopper (WBPH), *Sogatella furcifera* (Horváth)) ดำเนินการเช่นเดียวกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่เพิ่มพันธุ์ กข31 และสุพรรณบุรี 1 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

4.3 เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (green leafhopper (GLH), *Nephotettix virescens* (Distant)) ดำเนินการเช่นเดียวกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่เพิ่มพันธุ์ชัยนาท 1 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร

4.4 เพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก (zigzag leafhopper (ZLH), *Recelia dorsalis* (Motsuchulsky)) ดำเนินการเช่นเดียวกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร

4.5 แมลงบั่ว (rice gall midge (RGM), *Oseolia oryzae* (Wood-Mason)) ทดสอบแบบ seedling bulk screening เตรียมดินปลูกใส่กระบะปลูกข้าว ทำแผนผังการปลูก สุ่มและจัดลำดับการปลูกตามแผนผัง กระบะขนาด 50x60x7 เซนติเมตร แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 แถว แต่ละแถวยาว 8 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 3 เซนติเมตร ทุกกลุ่มของพันธุ์ทดสอบจะมีพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ ได้แก่ เหมยนอง 62 เอ็ม และพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ ได้แก่ กข1 กข4 กข6 และขาวดอกมะลิ 105 โดยการปลูกสลับทุกพันธุ์ทดสอบ 5 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกข้าวโดยใช้ข้าวที่เริ่มงอกแล้ว 1 วัน แถวละประมาณ 25-30 ต้น แล้วครอบด้วยกรงตาข่ายถี่ ให้ข้าวได้รับแสงแดดเพียงพอ ถอนต้นข้าวให้เหลือแถวละ 25 ต้น ย้ายกระบะเข้าไปในกรงฟักไข่ในที่ร่ม พ่นละอองน้ำให้ชุ่ม แล้วปล่อยแมลงบั่วในอัตราเฉลี่ยเพศเมียต่อเพศผู้ 30:15 ตัว ต่อ 1 กระบะ เก็บไว้ในกรงฟักไข่ประมาณ 3-5 วัน แล้วย้ายออกมากลางแจ้ง จนต้นข้าวเกิดหลอดบั่ว และรอให้แมลงบั่วออกจากหลอดแล้วประมาณร้อยละ 80 ของหลอดที่เกิดขึ้นทั้งหมด จึงตรวจนับการทำลายที่เกิดขึ้น ตามมาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

4.6 หนอนกอ (stem borers (SB)) ปลูกข้าวแบบ systematic arrangement 3 ซ้ำ โดยมีข้าวพันธุ์ IR8 พันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ และพันธุ์ TKM6 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ ปลูกข้าวทดสอบในแปลงทดลองโดยวิธีปักดำ ระยะปักดำ 25x25 เซนติเมตร แถวละ 20 กอ กอละ 1 ต้น สายพันธุ์ละ 1 แถว ทุก 10 แถวของพันธุ์ทดสอบ ปลูกคั่นด้วยพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบและพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ ตรวจผลการทดลองในระยะข้าวแตกกอตั้งท้อง และออกรวง ตามมาตรฐาน Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 1996)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมข้าว

จากการรวบรวมผลการศึกษาและประเมินลักษณะเชื้อพันธุกรรมข้าวที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ จำนวน 5 ลักษณะ ได้แก่ วันออกดอกของข้าวไวต่อช่วงแสง ความสูง ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ และความยาวใบ จากตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวจำนวน 15,524 ตัวอย่าง เชื้อพันธุ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2562 ได้ผลดังนี้

1.1 วันออกดอกของข้าวไวต่อช่วงแสง พบว่า ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวมีวันออกดอกอยู่ในช่วงวันที่ 3 กรกฎาคม ถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ เชื้อพันธุ์ข้าวที่ออกดอกเร็วที่สุด คือ พันธุ์ดอโรงบ่ม (G.S. No. 13807) และเชื้อพันธุ์ข้าวที่ออกดอกช้าที่สุดคือ พันธุ์ข้าวเหลือง (G.S. No. 4650) ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่จัดว่าออกดอกเร็ว คือ ออกดอกก่อนวันที่ 15 กันยายน มีทั้งหมด 65 เชื้อพันธุ์ (Table 1) ซึ่งเชื้อพันธุ์ข้าวเหล่านี้สามารถพิจารณานำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงอายุสั้นได้

1.2 ความสูงของลำต้น พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวที่ทำการประเมิน มีความสูงลำต้นตั้งแต่ 46.5 เซนติเมตร (พันธุ์ข้าวแม้ว G.S. No. 23255) ไปจนถึง 247.4 เซนติเมตร (พันธุ์มะลิทอง G.S. No. 3729) โดย Khush *et al.* (2001) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของข้าวที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงไว้ ได้แก่ ต้นแข็งแรง ไม่หักล้ม และต้นสูง 90-100 เซนติเมตร ซึ่งจากงานวิจัยนี้มีข้าวต้นเตี้ยสูงไม่เกิน 100 เซนติเมตร ทั้งสิ้น 792 เชื้อพันธุ์ โดยแสดงรายชื่อเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีต้นเตี้ยที่สุด 50 ลำดับแรก (Table 1) ทั้งนี้การนำลักษณะต้นเตี้ย

ของเชื้อพันธุ์ข้าวไปใช้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ จำเป็นต้องพิจารณาถึงชนิดและนิเวศของตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวด้วย ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่ประเมิน พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวจำนวนหนึ่งเป็นข้าวไร่ ต้นเตี้ย การนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์อาจได้ลักษณะที่ไม่เป็นที่ต้องการอื่นๆ ไปด้วย

1.3 ความยาวรวง พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวที่ประเมินมีความยาวรวงตั้งแต่ 14 เซนติเมตร (พันธุ์เหลืองทุเรียน G.S. No. 20565) ถึง 46 เซนติเมตร (พันธุ์ข้าวดอ G.S. No. 21582) ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีความยาวรวงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร มีจำนวนทั้งสิ้น 1,172 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ โดยเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีความยาวรวงมากที่สุด 50 ลำดับแรก ได้แสดงใน Table 1

1.4 จำนวนรวงต่อกอ พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวมีจำนวนรวงต่อกอตั้งแต่ 1 รวงถึงมากที่สุด 48 รวงต่อกอ คือ พันธุ์เหนียวแม้ว G.S. No. 21529 เชื้อพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนรวงต่อกอมากกว่า 25 รวง มีทั้งสิ้น 20 เชื้อพันธุ์ (Table 1)

1.5 ความยาวใบ เชื้อพันธุ์ข้าวที่มีความยาวใบยาวที่สุด ได้แก่ พันธุ์ขาวประกวด (G.S. No. 18195) 105 เซนติเมตร เชื้อพันธุ์ข้าวที่มีใบยาวมากกว่า 80 เซนติเมตร มีทั้งสิ้น 69 เชื้อพันธุ์ โดยเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีความยาวใบมากที่สุด 50 ลำดับแรก ได้แสดงใน Table 1

2. การประเมินคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมีของเชื้อพันธุกรรมข้าว

ผลการประเมินลักษณะคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมีของเชื้อพันธุกรรมข้าวที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ จำนวน 6 ลักษณะ ได้แก่ ความหอม ความกว้างเมล็ด ความยาวเมล็ด ข้าวเจ้าอมิโลสต่ำ ข้าวเจ้าอมิโลสปานกลาง และน้ำหนัก 100 เมล็ด จากตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าว จำนวน 15,524 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ ได้ผลการทดลอง ดังนี้

2.1 ความกว้างเมล็ด พบว่า ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวมีขนาดความกว้างเมล็ดตั้งแต่ 2.00 มิลลิเมตร (พันธุ์ปิ่นแก้ว G.S. No. 1574) จนถึง 2.56 มิลลิเมตร (พันธุ์หลงมา G.S. No. 21676) โดยตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีขนาดเมล็ดกว้างที่สุด จำนวน 50 ลำดับแรก ได้แสดงใน Table 2

2.2 ความยาวเมล็ด พบว่า ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวมีความยาวเมล็ดตั้งแต่ 3.09 มิลลิเมตร (พันธุ์ตีนเต่า G.S. No. 19959) จนถึงยาวที่สุด 12.00 มิลลิเมตร (พันธุ์พวงทอง GS. No. 18442) พันธุ์ข้าวเมล็ดยาวเป็นที่ต้องการในการใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวคุณภาพดีเพื่อการค้าและการบริโภค ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่แสดงใน Table 2 จึงอาจนำไปใช้ประโยชน์เพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว

2.3 น้ำหนักข้าว 100 เมล็ด พบว่า ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวมีน้ำหนัก 100 เมล็ด น้อยที่สุดคือพันธุ์ดอ 16 (G.S. No. 21919) (1.19 กรัม) พันธุ์ที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ พันธุ์ชิวอ้าว (G.S. No. 22824) (5.67 กรัม) เชื้อพันธุ์ข้าวที่มีน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด จำนวน 50 ลำดับแรก จากพันธุ์ข้าวเจ้าและพันธุ์ข้าวเหนียว แสดงใน Table 2 ผลจากการประเมินน้ำหนัก 100 เมล็ดของตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวแต่ละเชื้อพันธุ์ เป็นข้อมูลสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์ในการวางแผนใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ได้ผลผลิตสูงตามคำแนะนำของ Khush (1999) ที่กล่าวถึงการที่จะพัฒนาพันธุ์ข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์เดิมมากกว่าร้อยละ 10 ควรมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 25 กรัม

2.4 ข้าวเจ้าอมิโลสต่ำ พบว่า มีตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะนุ่ม มีปริมาณอมิโลส 11-20 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 598 เชื้อพันธุ์ ตัวอย่างที่มีเปอร์เซ็นต์อมิโลสต่ำที่สุด ได้แก่ พันธุ์จะนอหยี (G.S. No. 21476) เป็นข้าวเจ้าเมล็ดค่อนข้างป้อม โดยตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวเจ้านุ่มเปอร์เซ็นต์อมิโลสต่ำ เมล็ดเรียว ท้องไข่น้อย จำนวน 50 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ได้แสดงใน Table 2 เชื้อพันธุ์ข้าวเหล่านี้เหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวคุณภาพดี มีความนุ่ม เมล็ดเรียวสวย มีท้องไข่น้อย เพื่อผลิตเป็นข้าวขาว 100 เปอร์เซ็นต์ ราคาสูงได้

2.5 ข้าวเจ้าอมิโลสปานกลาง พบว่า มีตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะค่อนข้างแข็ง มีปริมาณอมิโลสระหว่าง 20-25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 987 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ คัดเลือกตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวอมิโลสปานกลาง เมล็ดเรียว ท้องไข่น้อยมีทั้งสิ้น 159 เชื้อพันธุ์ โดยเชื้อพันธุ์ข้าวจำนวน 50 เชื้อพันธุ์ แสดงใน Table 2 ทั้งนี้ข้าวเจ้าอมิโลสปานกลางเหมาะสำหรับนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเส้น แป้ง และการทำข้าวนึ่งเพื่อการส่งออก การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีปริมาณอมิโลสที่เหมาะสมเพื่อให้ได้คุณภาพแป้งตามที่ต้องการ จำเป็นต้องมีแหล่งพันธุกรรมที่มีความหลากหลาย

Table 1 Samples of rice accessions showing morphological characters deemed useful for rice breeding programs

Morphological character	Accession (G.S. No.)
Early-flowering insensitive rice	DAW RONG BOM (13807), DAW TAY WEE (22476), HAH RUANG (5339), AHZASEMA (21456), TAH PET (5368), PAW DAENG (21455), SAENG MUZER (21450), LAH SAW (21454), SAHM LERN (23573), NO NAME (1830), NO NAME (1833), SEW AEW (22824), BLE MOO ZER (23144), BAHN WAENG (23146), BEU KO KI (23724-1), KHAO' FEE (23571), DAW KHAO (23691), PRAE DAW (23696), KHAO ' GAM (4421), GASET NOI (23592), BLE WANG SUA (23143), NO NAME (1836), MAH MUI (1818), KHAO RUANG (4420), LAH SAW (21525), KHAO' MUM (21448), DAWK PUD (23693), NO NAME (21558), E-BUD DAM (21651), BLE JAI MUA (3116), NIAW PEUAK (23550), PRAE GLANG (23745), PRAE DAW (23750), LEUANG LISAW (23671), KHAO PAEM BOK (23685), DAWK DOO (2872), KHAO' HAO (4419), KHAO' MAI (22243), PLAH SEW DAENG (22822), BEU KHAH CHOO (23538), KHAO' HAO (23547), KHAO' HAO (23551), HAO KHAO (23574), YA FOO TAW (23673), MEU GI (23679), KHAO' SEW (23683), BEU SO WA (23684), KHAO' SEW (23699), NAM ROO (23725), DAW PRAE (13790), MA HING 269-7-22-1 (4451), KHAO' JAO (20879), TE MEE JA (21477), NIAW MALED YAI (21532), NO NAME (22247), KAENG LAO (23546), LAI LUANG (23746), KHAO' KASET (23747), MALI DAW (24348), BEU GWA (23134), BLE JE DAO (23139), BEU MEU (23160), HAHNG YAO (23675), BLE JAI (23734), BLE BLAO LA (23736)
Height (<100 cm)	BEU JIWA (21502), FAO 5773 (270), CETAH (2608), KHAO' GERD (4313), BEU SU DEE (23017), FEUANG KAM (21465), BEU PU TAWNG (21843), KHAO' MEE (22899), AW MAEMA (21514), DAYASISIA (21464), BEU DAENG LAI (23015), NO NAME (21501), BEU BAWNG TONG (21802), NO NAME (21488), YAHNG GERLER (21485), SEW GLIANG (22720), BEU BAW PAW (23598), MOOZER (21461), PURPLE RICE (3004), BEU BAWNG AUE (21842), LEUANG TAWNG (22892), AHZASEMA (21456), E-NOI (21483), TAW BAE (23668), BEU GASET (21496), DAYA HANU (21484), SEW LAMPAHNG 264-22-16 (1665), JA NAW NAI (21475), SAO LEUM YAHNG (21588), IR4427-72-3 (2762), PLAH SEW (21589), HAHNG YI (20201), E-BUD DAM (21685), NIAW KHIAW NGOO (5646), KHAO HAWM (22528), PI E-JAW WA (23631), PLAH SEW YAI (22745), PLAWNG AEW (20212), KHAO' TIA (14027), NO NAME (21470), NIAW DAENG (21462), PAWNG AEW (21591), PAN TAM (21492), DAW TOM (7712), DAW MA KHEUA (22793), SAENG MUZER (21450), LAH SAW (21454), SAN-PAH-TAWNG DAW (22290), DANU SUE SUE (23587), DAWK PAYAWM (23856)
Panicle length (>30 cm)	ARUN (15757), E-DAENG (22847), KHAO SURAHD (9621), CHAW LAMAI (9942), CHAHNG OUM (9987), PAO (10061), GAM LAHNG (12744), YEE TAE SA MING (15789), KHAO' NAK (12765), RA YAW PAW NAWNG (15774), MAE MAI (9947), MA KHEUA (9922), KHAO MED LEK (15654), GOO NING (9981), RUANG YAHN (12666), CHAW LUNG (9956),

Table 1 (cont.)

Morphological character	Accession (G.S. No.)
	PIN GAEW (15673), JAO DOI (21528), MALI (9845), NAHNG JAN (10001), LOOK SAI (10050), CHAW (12749), YAH RANG (12801), KHAO' PERNG (14025), CHAW KHAI PED (15585), KHAO' DAW (21582), NIAW MALI (23192), BIAW GOO (21542), NIAW LOOK GAH (9966), NIAW DAM GAH KHIAW (19476), LEB NOK (3979), GAEN TAWNG (23112), JA NONA (21526), E-NUAN (21699), NIAW TUA (10065), KHAO' NIAW (19836), NIAW DAM GULAH (23828), HAWM PAMAH (6724), HAWM (12817), NIAW LAHNG NUENG (10076), BLE LAGOOGO (21549), NIAW DAM NAH (23838), NIAW DAM (22342), KHAO PLAH LAI (7257), NIAW SAN-PAH-TAWNG (63), NIAW TAH POOM (3488), NIAW TANSAMAI (2729), NIAW KHIAW NGOO (12247), NIAW DAM GAHB AOI (23827), BLE JAHNG (21547)
High panicle number (>25)	NIAW MAEW (21529), DAW LEUANG (13796) PLEUAK BAHNG (21412), LEUANG (22091), BASMATI 1 (17892), PAYAH CHOM (3673), LEUANG KWAI LAH (5551), MALED SI CHOMPOO (4622), LEUANG MED TUA (22108), KHAO RUANG DIAW (22115), CHAW SA BAI (9856), FEUANG KAM (15173), KHAO' NOK (4478), LEUANG TIA (6198), E-NAWN (22813), NO NAME (2352), RAHK HAENG (11170), PHKAR KHNGAR (24345), MASURI (2233), BIAW (22425)
Leaf length (>80 cm)	KHAO PRAGUAD (18195), TIN TAO (3397), NIAW TUA (10065), SENG (1804), HAWM (12817), SEW NOI (7330), NAHNG PA-YAH (6888), KHAO PRAJUAB (6900), LOOK SAI (10050), KHAO GAEW (21385), KHAO LONG MALED YAO (22110), BLE LAGOOGO (21549), YAI MAWN (21377), CHAW MUD KHAO (9641), SAO LEUM WAHNG (21254), KHAO TAH PAE (21393), RAHK PAI (21605), BUK MUAY (21610), PAEN TOW RU (12803), KAMIN (10052), LOOK DAENG (12740), LOOK PLAH (12788), KHAO GAW (21269), RAHK HAHNG (21391), CHAWNG (12654), NAH KHAWAN (19323), LUANG PRATAHN (14492), MED LEK (21384), KHAO PRAJIN (21402), DAWK TIW (21608), JAO HAWM (21552), BEU SO (23738), PAYAH SAI (4109), LEUANG PET (6228), LEUANG PRATAHN (21015), LEUANG HAWM (9698), PAWN (9986), KHAO KASET BOW (21223), SOI KHING (21227), GAW TRACRAI (21318),KHAO PRAJUAB (21319), NAHNG MON (21363), HAWM DONG (22169), LEUANG AWN (21016), LOOK LIN (12769), LEUANG YAI (584), KHAO' KLAH (10274), KHITOM KHAO 31-16-1 (152), LEUANG GOO (5549), KASET BOW (9563)

Table 2 Samples of rice accessions showing useful grain physical characteristics, grain chemical quality, and cooking quality

Grain character	Accession (G.S. No.)
Grain width (>3.8 mm)	LONG MAH (21676), GRA POW (3519), JA TE (21512-2), PI AI CHOO (23599), JA TE (21512-1), E-LEUANG LAOTAEK (21634), NO NAME (1836), BEU BAW PAW (23598), MAHK FAI (22816), SEW DAM (22821), NIAW LAI LAENG (23529), BLE WANG SUA (23143), DAW KHAO (23691), DAW POOTAN (1408), MA NIANG (6617), SAENG LOI (23560), MA NAM (6596), MAHK PO (11847), JA NAW SI (23572), MON LUANG (23639), KHAO HAWM (22528), GAEN DAENG YAI (22743),TON LEK (3143), LEUAD WUA (1434), GOW PI (5180), E-KHAO (13930), BLE JUA (23138), LOOK WAI 36-31-45 (116), NIAW MALED YAI (21532), MALI YAI 33-18-46 (112), SEW AEW (22824), BLE PLOW LA (23140), BLE LAGOOGO (21549), SAH GOO FOO (23660), PAH MEUD 27-5-5 (136), PAH LEUAD KWAI (137), GOO MEUANG (5017), CHIANG SAEN (6594), LAI HEN (22829), KHAO' KHIAW (23661), MON KONG (23667), DAW MA KHEUA (22793), BEU SAW MI (23595), BEU KHA ZOO (23600), NO NAME (21501), MAEW (22491), KHAO' KHAO (23032), MUM (19067), E-NUAN (21699), LEUM NAH (22808)
Grain length (>11 mm)	PUANG TAWNG (18442), BAI SI (3548), BAI SI (2981), BAI SI (5311), KHAO MALED YAO (3552), PAMAH HAEK KOOK (19319), NAHNG NUAN (21354), GLUAY NGAO (8350), SAENG TAI (16052), SEW AEW (22824), BLE GWO CHEU (23128), BEU SIB (21720), HAWM JAN (22404), WAD JAN (3517), TAWNG BAI SI (21206), JAO DAENG 63-6-19 (698), KHIAW BAI SI (18358), E-LONG MAH (12511), SAWK GAM MAH (14234), KHAO GAWD 1(2897), LUANG SAWUEY (219), LEUANG NOI 31-1-39 (588), KHAO GON JUD (6220), GON JUD (14301), LEUANG YAI (19042), KHAO KAD (15986), LEUANG GRABIN (19966), DAENG NAH (22850), JAO NOI (7948), SI NUAN (15977), KHAO' GLAM (22970), BUA NOI (1990), GLUAY NGAO DAW (8355), PI E-YASI (21888), GA RIANG (6197), KHAO KAD NAK (15951), PAMAH HAEK KOOK (21349), NGAH CHAHNG (22418), DAWK MALI (1992), GON JUD (21389), HAWM MALI (8995), LUANG PRATAHN (12911), PAWNG SAENG (4493), KHAO NAM GLING (15943), DAENG NOI (21741), SAENG HAI (23526), SI NUAN (9164), BAI SI (12505), JAO HAWM (21552), LEE SAW (22399)
100 grain weight (>3.90 g)	BIAW PAE (21541), JA TE (21512-1), JAO HAWM (21552), KHITOM KHAO 222-42-5 (598), JA LI (21538), SI NUAN (9164), NO NAME (21520), DAW DAENG (1476), JA KHAW MAH HAH (23042), LEUANG NGAO (9005), SI NUAN (22467), TON DIB (19821), KHAO YAI (5817), GAHB MAHK (21683), MEUANG GRUNG (9022), LEUAD WUA (1434),

Table 2 (cont.)

Grain character	Accession (G.S. No.)
	HUA KAN-NAH (3515), JAO KHAO (4481), BEU GASET (21496), DAW DAWK PRAO (22403), KHAO' PIG (20878), BEU MEU WA GRAW (23628), BEU JI WAW (22531), PI LAO (22442), BIAW PAE (21541), SEW AEW (22824), BLE GWO CHEU (23128), BLE JAHNG (21547), GLUAY NGAO (8350), KHAO HAWM (22528), NIAW KHAO (22343), CHIANG SAEN (8281), KWAI HAI (20870), PAN LAK (3386), KHIAW HAHNG NAHK (12510), E-MUEY (21658), TAMADAH (7611), CHIANG SAEN (20893), IN PAENG (13981), DAW KHAO (23691), GAHB SAHNG (1470), PRA IN (13967), HAHNG NAHK (13364), LAI MEUANG FAHNG (21467), LAI MEUANG FAHNG (21549), DAW DAM (19557), NAH ROK (3896), MA NAM (6596), LEUANG GAEW (13906), SEW AEW (22824)
Low amylose content (13-20%)	MAEW (9159), HAWM MALI (19379), KHAO MALI (14229), KHAO' HAWM (4814), DAW KHAO (13236), KHAO'HAWM PHITSANULOK (23409), JAO NAI PON (21742), KHAO MALI (5525), HAWM MALI (19395), HAWM MALI MALED YAI (22902), KHAO' HAWM (4829), KHAO' HAWM (4869), KHAO' HAWM (4870), KHAO' HAWM (4841), GRA BAWK (22383), KHAO' HAWM (4818), KHAO' HAWM (4816), KHAO' HAWM (4817), RD15 (19326), RD21 (4791), KHAO' HAWM (4834), KHAO DAWK MALI 105 (6723), LEUANG GLUAY (5770), KHAO' HAWM (4831), PAMAHS 16 (2113), HAWM MALI (19401), WP 252 (2810), PUANG GRAKAW (8981), KHAO' HAWM (4832), WAHN RAI (22842), LEUANG (3722), WP 38 (2796), KHAO MALI (21338), KHAO' JAO HAWM KLONG LUANG 1 (23061), KHAO TAMADAH (13308), CHAHNG LAHK (19839), RD21 (10484), KHAO HAWM (21773), HAWM MALI 105 (10660), TA POW GAEW (22054), KHAO' HAWM (4821), BEU JAE (21878), BEU TONTIA BAWNG (21801), KHAO' PAMAH 2 (22245), JAO HAWM (21552), TAWNG RAYAH (22094), HAWM MALI (19410), HAWM JAN (22856), HAWM TAWNG (6823), KHAO MALI (21185)
Intermediate amylose content (21-25%)	KHAO LUANG (5534), BEUA NAM (22101), KHAO AH-GAHD (6204), HUA NAH (7405), GA RIANG (6197), GAW PLAM (23502), DAWK MUD (23845), GAI LIANG (23499), MAE LI (12819), LEUANG SAHM PRAHN (12238), SAHM PRAHN (12236), KHAO BOW (19552), DAWK DON (22089), DAWK PAYAWM RAI (23816), HAWM BOW RAI (23804), KHAO PAHK MAW (12235), TAH JEUA (5545), NAHNG TAH KUI (21758), NAHNG MON S-4 (95), KHAO' KHAO (23823), JAO DAENG (18003), LEUANG TAWNG (22107), KHAO TIA (10926), RD 7 (18060), AEW MOD DAENG (9954),

Table 2 (cont.)

Grain character	Accession (G.S. No.)
	KHI TAO (21438), KHAO TAH KLEUB (6213), LUANG JAEK (9395), KHAO PRAGUAD (18194), KHAO YAI LIANG (20569), KHAO TAH HAENG (21336), MEUANG PAHN (220), LEUANG BOW (22060), LEUANG TABAEK (21774), KHAO NAHNG NUAN (14498), KHAO PUANG (22083), YI SIB HAH RUANG (19516), E-POK (5773), LEUANG HAWM (19046), LI TI (14355), KHAO KO RACH (22093), LUANG PRATAHN (7989), GON JUD (14301), LEUANG KASET (10880), JAO KHAO (3330), KHAO YAI WAENG (9512), DAENG NOI (6207), KHAI MOD RIN (7015), KHAO DAWK MALI (10872), DAENG MALED YAO (15668)
Aroma	DAWK MALI 109-2-189 (29), DAWK MALI 109-1-160 (567), LAM PUENG (3400), NAHNG MON (3638), HAWM MALED LEK (3725), PAH PAEN (4614), KHAO' HAWM (4832), JAO KHAO (5572), LEUANG HAWM (6192), GAEN MA GLEUA (6214), MAWNG KA MAI (6470), KHAO DAWK MALI 105 (6723), NAHNG MUI (6997), LOOK DAM (7002), SAO NGAHM (7006), KHAO (7008), KHOM (7017), NAHNG KHAO (7030), HAWM DAWK MALI (7654), BUENG WO (8106), MAEW (8994), HIN SAWN (9620), LOOK DAM (9918), KHAO' KLAH (10274), NAM GAENG (11052), KHAO KONG (21753), TAY HAW (21767), KHAO HAWM (21773), LEUANG PIMAI (21786), LUANG PRATAHN BOW (21851), JAO MAENG ME (22811), KHAO'JAO DAM (23186), KHAO'HAWM PHITSANULOK (23409), DAWK PAYAWM (23843), HAWM PAMAH (3210), HAWM NAHNG NUAN (3270), KHITOM LUANG (3371), DAW DAM (5647), CHAW PAYAWM (6916), GAM (13729), LEUANG GAEW (13949), HAWM NAHNG NUAN (14518), DAW GAEW (19566), NIAW DAM (21626), NIAW DAM (21629), KHAO' GLAM (21935), MAHK BID (22830), BLE JAI MUA (23116), BLE PLOW LIA (23119), BLE GWO CHEU (23128)

เพื่อการใช้ประโยชน์ที่จำเพาะ ข้อมูลจากการประเมินลักษณะในการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ได้โดยตรง

2.6 ความหอม พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวมีความหอมตั้งแต่หอมเล็กน้อย ถึงหอมมาก จำนวน 176 เชื้อพันธุ์ เป็นชนิดข้าวเจ้า 135 เชื้อพันธุ์ และชนิดข้าวเหนียว 41 เชื้อพันธุ์ โดยรายชื่อเชื้อพันธุ์ที่มีความหอมถึงหอมมาก แสดงใน Table 2 เชื้อพันธุ์ข้าวเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวหอม เพื่อเป็นพันธุ์ข้าวทางเลือกใหม่ที่มีความหอม นอกเหนือไปจากข้าวเจ้าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และข้าวเหนียวพันธุ์ กข6

3. ความต้านทานต่อโรคข้าวที่สำคัญ

ดำเนินการทดสอบตัวอย่างเชื้อพันธุกรรมข้าวในปี พ.ศ. 2564-2565 จำนวน 100 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ ต่อความต้านทานโรคข้าวที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้ โรคไหม้คอรวง โรคขอบใบแห้ง โรคใบหงิก และโรคเขียวเตี้ย ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

3.1 โรคใบไหม้ (leaf blast disease (BI)) ของเชื้อพันธุกรรมข้าว ดำเนินการใน 8 ศูนย์วิจัยข้าว ได้แก่ ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี สกลนคร พัทลุง แพร่ พิษณุโลก ปทุมธานี ราชบุรี และชัยนาท พบว่า ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีปฏิกิริยาต้านทานโรคไหม้ระดับต้านทานถึงต้านทานสูง เชื้อสาเหตุโรคที่ ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี จำนวน 10 เชื้อพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร 2 เชื้อพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ 11 เชื้อพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก 10 เชื้อพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี 3 เชื้อพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวราชบุรี 20 เชื้อพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท 49 เชื้อพันธุ์ ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีความต้านทานถึงต้านทานสูงในสถานที่ทดสอบตั้งแต่ 2 สถานที่มีทั้งสิ้นจำนวน 25 เชื้อพันธุ์ (Table 3) และเชื้อพันธุ์มีความต้านทานถึงต้านทานสูงในสถานที่ทดสอบตั้งแต่ 3 สถานที่มีทั้งสิ้นจำนวน 10 เชื้อพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ดอปูตั๋น (G.S. No. 1408) แผ่ (G.S. No. 1636) ดอมานะ (G.S. No. 3101) KALAJOHA (G.S. No. 4807) เชียงแสน (G.S. No. 6594) แหลมทอง (G.S. No. 6672) แพร่ (G.S. No. 10692) ดอหมอก (G.S. No. 19710) BATHKIRIEL (G.S. No. 20063) และดอกติ้ว (G.S. No. 21597)

3.2 โรคไหม้คอรวง (panicle blast disease (PB)) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร พบเชื้อพันธุ์ข้าวที่แสดงปฏิกิริยาต้านทาน จำนวน 8 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ ได้แก่ หอมนางดำ 32-21-55 (G.S. No. 145) FI 6272 (G.S. No. 382) ขี้ตมดำ (G.S. No. 3909) มันเป็ด (G.S. No. 4504) KALAJOHA (G.S. No. 4807) เชียงแสน (G.S. No. 6594) แหลมทอง (G.S. No. 6672) และ กข29 (ชัยนาท 80) (G.S. No. 24534)

3.3 โรคขอบใบแห้ง (bacterial blight disease (BB)) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าว 3 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ ชัยนาท และสกลนคร พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวที่มีปฏิกิริยาต้านทานโรคขอบใบแห้งระดับต้านทานต่อเชื้อสาเหตุโรคที่ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท จำนวน 19 เชื้อพันธุ์ (Table 3) และไม่พบตัวอย่างเชื้อพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อเชื้อสาเหตุโรคที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร และศูนย์วิจัยข้าวแพร่

3.4 โรคใบหงิก (rice ragged stunt disease (RRSV)) ดำเนินการทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และกองวิจัยและพัฒนาข้าว พบเชื้อพันธุ์ข้าวที่มีปฏิกิริยาต้านทานถึงต้านทานสูงต่อโรคใบหงิก จำนวน 37 เชื้อพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และจำนวน 4 เชื้อพันธุ์ที่กองวิจัยและพัฒนาข้าว (Table 3)

3.5 โรคเขียวเตี้ย (rice grassy stunt 2 disease (RGSV2)) ดำเนินการทดสอบในสภาพเรือนทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาข้าว พบว่า มีเชื้อพันธุ์ข้าวแสดงปฏิกิริยาต้านทาน จำนวน 1 เชื้อพันธุ์ ได้แก่ FH 108-3 (G.S. No. 295) ต้านทานปานกลาง จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ ได้แก่ เหมยนอง (G.S. No. 342) ดอปูตั๋น (G.S. No. 1408) ขาวชาวไร่ (G.S. No. 5772) ขาวน้ำผึ้ง (G.S. No. 5802) แหลมทอง (G.S. No. 6672) หอมมะยม (G.S. No. 6741) มะลิเบา (G.S. No. 7941) และไม่ทราบชื่อ (G.S. No. 22944) (Table 3)

4. การทดสอบความต้านทานต่อแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ

ดำเนินการทดสอบตัวอย่างเชื้อพันธุกรรมข้าวในปี พ.ศ. 2564-2565 จำนวน 100 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ ต่อความต้านทานแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว เพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก แมลงบั่ว และหนอนกอ ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

4.1 เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper (BPH)) ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าว

Table 3 One hundred accessions evaluated for major disease and insect resistance during 2021-2022

No	G.S. No.	Accession	Disease and insect resistance										
			BB	RRSV	RGSV2	BI	PB	BPH	WBPH	GLH	ZLH	RGM	SB
1	26	MAN PED 36-32-3	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	-
2	57	MAHK YOM 66-11-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
3	109	GAEN MA GAWK 62-8-82	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
4	121	PAMAH YAI 36-22-28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	140	PAD HIN 39-12-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R
6	145	HAWM NAHNG DAM 32-21-55	-	R	-	-	R	-	-	-	-	-	R
7	208	GOW RUANG 21-1-3	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	228	JAO GLUAY 31-22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
9	294	FH 108-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	295	FH 108-3	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
11	342	MUEY NAWNG	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	382	FI 6272	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
13	544	KHAO HAWM 12-7-70	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	617	MAN PED 32-12-17	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	R
15	671	MALI LEK 33-16-93	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	1408	DAW POOTAN	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
17	1410	NAHNG GAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1416	DAW PRALAHD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
19	1589	PUANG 57-127-82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
20	1625	KHAO DAWK MALI 105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	1636	PAN PAE	-	-	-	R	-	R	-	-	-	-	R
22	3101	DAW MANA	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	R
23	3241	PLAH KHAENG	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	3292	DAM DAHN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
25	3293	DAWK JAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	3335	GA JAO	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	3359	NIAW DAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
28	3366	KHAO SETTI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
29	3434	SAMER	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3471	LEUANG DONG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	3483	NAM KAHNG	-	R	-	R	-	R	-	-	-	-	R
32	3596	LEB CHAHNG	R	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
33	3601	KHAO' TAWD	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
34	3867	YAI FAK	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
35	3893	PAWNG AEW I	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	R

Table 3 (cont.)

No	G.S. No.	Accession	Disease and insect resistance										
			BB	RRSV	RGSV2	BI	PB	BPH	WBPH	GLH	ZLH	RGM	SB
36	3909	KHITOM DAM	R	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-
37	4164	BOW U-DEN	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-
38	4481	JAO KHAO	R	-	-	R	-	-	R	-	-	-	-
39	4485	KHITOM NAHK	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	R
40	4487	JAO MALI	-	-	-	R	-	R	-	-	-	R	R
41	4504	MAN PED	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-
42	4807	KALAJOHA	-	R	-	R	R	-	-	-	-	R	R
43	4850	KHAO' HAWM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	4851	KHAO' HAWM	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	4852	KHAO' HAWM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
46	4853	KHAO' HAWM	-	R	-	-	-	-	-	-	-	R	R
47	4865	KHAO' HAWM	-	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-
48	4866	KHAO' HAWM	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
49	4869	KHAO' HAWM	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	4908	TA NOD	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
51	4915	NIAW HAWM	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	5598	DAWK JAN	-	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-
53	5599	E-LUB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
54	5669	IN PAENG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	5767	HAWM JAN	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	5768	KHAO NOI	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	5770	LEUANG GLUAY	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	5772	KHAO CHAO RAI	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
59	5777	KHAO NOI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	5802	KHAO NAM PUENG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	5829	KHANAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	6020	KHAO HIN	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	6454	KHAO DAWK MALI	-	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-
64	6594	CHIANG SAEN	R	R	-	R	R	-	-	-	-	-	R
65	6609	LEB CHAHNG	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
66	6668	TAM BONG	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
67	6672	LAEM TAWNG	-	R	-	R	R	-	-	-	-	-	-
68	6735	HAWM IN TOK	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	R
69	6741	HAWM MAYOM	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
70	7939	JAO JIN	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R

Table 3 (cont.)

No	G.S. No.	Accession	Disease and insect resistance										
			BB	RRSV	RGSV2	BI	PB	BPH	WBPH	GLH	ZLH	RGM	SB
71	7941	MALI BOW	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
72	7953	DAENG NOI	-	R	-	-	-	-	R	-	-	-	R
73	9299	MAN PED	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	9415	KHAO NAHNG LONG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	10373	NAHNG AEK	R	R	-	-	-	-	-	-	-	R	R
76	10664	GAHB YAHNG	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	10671	SOM SAMAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	10675	GAHB YAHNG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	10677	PRA IN	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
80	10680	SUAN LUANG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R
81	10692	PRAE	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-	R
82	11058	HAWM MALED YAI	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	-
83	12351	KHAO TAH YUAN	R	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
84	12595	MAHK HAI	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
85	13744	KHAO DAWK MALI 105	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	18063	SPRLR77110-PSL-45-4-2	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
87	19360	HAWM MALI	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R
88	19710	DAW MAWK	R	-	-	R	-	-	-	-	-	R	R
89	20063	BATHKIRIEL	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	R
90	21006	KHAO MALI	-	R	-	-	-	R	-	-	-	-	R
91	21597	DAWK TIW	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	R
92	21602	E-DAW DOK	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	21612	DAW NAHNG SUAN	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
94	21684	LAI DAWK MAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	21694	DAW MAN POW	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	21724	E-DAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	21727	MA KHAHM	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	21731	GRA DOOK NGOO	-	R	-	R	-	-	-	-	-	-	-
99	22944	NO NAME	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	24534	RD29 (CNT 80)	-	-	-	-	R	-	-	-	-	R	R

Rice disease and insect name:

BB = bacterial blight disease, RRSV = rice ragged stunt disease, RGSV2 = rice grassy stunt 2 disease, BI = leaf blast disease, PB = panicle blast disease, BPH = brown planthopper, WBPH = whitebacked planthopper, GLH = green leafhopper, ZLH = zigzag leafhopper, RGM = rice gall midge, SB = stem borer

ปทุมธานี สกลนคร และกองวิจัยและพัฒนาข้าว พบตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวที่ทดสอบที่กองวิจัยและพัฒนาข้าว มีปฏิกิริยาต้านทานสูงต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวน 3 เชื้อพันธุ์ (Table 3) ได้แก่ เจ้ามะลิ (G.S. No. 4487) หมากไฮ (G.S. No. 12595) และขาวมะลิ (G.S. No. 21006) ปฏิกิริยาต้านทาน ได้แก่ พันธุ์แผ่ (G.S. No. 1636) น้ำค้าง (G.S. No. 3483) เล็บช้าง (G.S. No. 3596) และยายฟัก (G.S. No. 3867) และไม่พบตัวอย่างเชื้อพันธุ์ที่มีความต้านทาน ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และสกลนคร

4.2 เพลี้ยกระโดดหลังขาว (whitebacked planthopper (WBPH)) ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร พบว่า การทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี มีเชื้อพันธุ์ที่แสดงปฏิกิริยาต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาว จำนวน 2 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ ได้แก่ เจ้าขาว (G.S. No. 4481) และ แดงน้อย (G.S. No. 7953) และแสดงปฏิกิริยาค่อนข้างต้านทาน จำนวน 23 เชื้อพันธุ์ แต่ที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนครไม่พบว่ามีเชื้อพันธุ์ข้าวแสดงปฏิกิริยาต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาว

4.3 เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (green leafhopper (GLH)) ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร พบว่า ไม่มีเชื้อพันธุ์ข้าวแสดงปฏิกิริยาต้านทานต่อเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

4.4 เพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก (zigzag leafhopper (ZLH)) ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร พบว่า ไม่มีเชื้อพันธุ์ข้าวแสดงปฏิกิริยาต้านทานต่อเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก

4.5 แมลงบั่ว (rice gall midge (RGM)) ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ และศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร พบว่า ที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร มีเชื้อพันธุ์ข้าวแสดงปฏิกิริยาต้านทาน จำนวน 8 เชื้อพันธุ์ ได้แก่ ปัดหิน 39-12-7 (G.S. No. 140) เบาอุเด็น (G.S. No. 4164) เจ้ามะลิ (G.S. No. 4487) KALAJOHA (G.S. No. 4807) ขาวดอกมะลิ (G.S. No. 6454) นางเอก (G.S. No. 10373) ดอหมอก (G.S. No. 19710) และ กข29 (ชัยนาท 80) (G.S. No. 24534) ผลการทดสอบที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ พบว่า มีเชื้อพันธุ์ข้าวที่แสดงปฏิกิริยาต้านทาน จำนวน 3 เชื้อพันธุ์ ได้แก่ ข้าวหอม (G.S. No. 4853) ข้าวหอม (G.S. No. 4865) และดอกจัน (G.S. No. 5598)

4.6 หนอนกอ (stem borers (SB)) ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร และแพร่ พบว่า ที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร มีเชื้อพันธุ์ข้าวแสดงปฏิกิริยาต้านทานถึงต้านทานสูง จำนวน 40 เชื้อพันธุ์ (Table 3) ที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ พบว่า มีเชื้อพันธุ์ข้าวที่แสดงปฏิกิริยาต้านทานถึงต้านทานสูง จำนวน 2 เชื้อพันธุ์ ได้แก่ ดอมานะ (G.S. No. 3101) และดำด้าน (G.S. No. 3292)

จากการประเมินลักษณะทรัพยากรพันธุกรรมข้าวที่เก็บรักษาไว้ที่ศูนย์ปฏิบัติการ และเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวมีลักษณะทางสัณฐานวิทยา ความต้านทานต่อโรค และแมลงศัตรูข้าวหลากหลายแตกต่างกันไป โดยหลายตัวอย่างเชื้อพันธุ์มีลักษณะทางสัณฐานวิทยา ที่เชื่อมโยงกับลักษณะทางการเกษตร ซึ่งเป็นที่ต้องการของนักปรับปรุงพันธุ์ (Table 4) นอกจากนี้ พบว่า มีตัวอย่างเชื้อพันธุ์ข้าวหลายตัวอย่างเชื้อพันธุ์มีความต้านทานต่อโรค และแมลงศัตรูข้าวที่หลากหลาย (multiple resistance) เช่น น้ำค้าง (G.S. No. 3483) ต้านทานโรคเขียวเตี้ย โรคไหม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และหนอนกอ เจ้ามะลิ (G.S. No. 4487) ต้านทานโรคไหม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงบั่ว และหนอนกอ KALAJOHA (G.S. No. 4807) ต้านทานโรคเขียวเตี้ย โรคไหม้ โรคไหม้คอรวง แมลงบั่ว และหนอนกอ เชียงแสน (G.S. No. 6594) ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคเขียวเตี้ย โรคไหม้ โรคไหม้คอรวง และหนอนกอ นางเอก (G.S. No. 10373) ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคเขียวเตี้ย แมลงบั่ว และหนอนกอ (Table 3) คุณสมบัติเหล่านี้เหมาะสมที่จะใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมต้านทานศัตรูข้าวในการพัฒนาพันธุ์ข้าว ตามความต้องการของนักปรับปรุงพันธุ์ รวมทั้งเกษตรกร และผู้สนใจอื่นๆ ต่อไป

สรุปผลการทดลอง

ผลการประเมินและศึกษาเชื้อพันธุกรรมข้าว จำนวน 15,524 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ พบว่า เชื้อพันธุกรรมข้าวที่มีลักษณะบางประการที่มีประโยชน์ ได้แก่ ลักษณะทางการเกษตรและสัณฐานวิทยา (วันออกดอกของข้าวไวต่อช่วงแสง ความสูง ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ และความยาวใบ) คุณภาพเมล็ด (ขนาดความกว้างและยาวของเมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ด ปริมาณอมิโลส และความหอม)

Table 4 Twenty accessions showing multiple useful characteristics for breeding programs

G.S. No.	Accession	Flowering date (50%)	Height (cm)	Leaf length (cm)	Flag leaf	Panicle	Panicle length (mm)	100 grain weight (g)	Grain length (mm)	Grain width (mm)	Amylose (%)	Aroma
95	NAHNG MON S-4	-	-	65.6	-	compact	32.2	3.69	10.77	2.98	22.53	aroma
2270	EPJ 1-13-B-55	-	57.0	-	erect	compact	-	-	10.10	3.29	-	aroma
7009	HAWM JAN	-	-	75.4	erect	compact	31.0	-	9.18	2.59	24.99	-
15679	KHAO' MOD	-	-	61.7	erect	compact	31.5	-	9.95	2.77	24.97	aroma
16057	KHITOM HAHNG NAHK	-	-	62.0	erect	compact	31.0	4.22	10.58	3.60	-	-
21515	MAHIN FON	-	96.0	-	erect	compact	-	3.83	9.32	3.56	14.49	-
21545	BLE LAI	-	-	72.6	-	compact	32.0	3.80	10.07	3.44	16.08	-
22849	DAENG RAI	-	93.6	-	erect	compact	34.6	-	10.06	2.55	23.58	-
22901	KHAO' KHAO	-	78.4	-	-	compact	-	3.75	10.62	3.37	15.59	aroma
23062	KHAO' JAO HAWM SUPANBURI	-	100.0	-	erect	compact	-	-	10.76	2.70	17.62	aroma
23736	BLE BLAO LA	15 Sep.	-	60.8	erect	compact	-	3.90	9.73	3.96	-	-
23816	DAWK PAYAWM RAI	-	100.0	-	-	compact	30.6	-	10.64	2.54	21.57	aroma
12767	KHI PED	-	-	75.4	-	compact	31.0	-	9.66	2.72	22.73	aroma
23724-1	BEU KO KI	5 Sep.	-	-	erect	compact	-	-	9.94	2.88	21.95	-
21456	AHZASEMA	1 Sep.	71.6	-	-	compact	-	-	9.05	3.27	17.91	-
24348	MALI DAW	15 Sep.	-	-	-	compact	-	-	10.55	2.48	15.43	aroma
5339	HAH RUANG	1 Sep.	-	62.0	-	compact	-	-	10.02	2.60	20.57	-
23750	PRAE DAW	13 Sep.	-	-	erect	-	-	3.51	9.08	3.68	16.46	-
23553	KHAO' MAHN	-	93.0	63.1	erect	-	30.5	3.61	10.30	2.94	-	-
15943	KHAO NAM GLING	-	-	65.0	-	compact	35.0	3.51	11.24	2.83	-	aroma

ความต้านทานโรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ (โรคใบไหม้ โรคไหม้คอรวง โรคขอบใบแห้ง โรคใบหงิก โรคเขียวเตี้ย เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว แมลงบั่ว และหนอนกอ) พบว่า เชื้อพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะทางการเกษตรที่มีศักยภาพดีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น วันออกดอกเร็วของข้าวไวต่อช่วงแสง มีจำนวน 65 ตัวอย่าง ต้นเตี้ย (ต่ำกว่า 100 เซนติเมตร) 792 ตัวอย่าง รวงยาว (มากกว่า 30 เซนติเมตร) 1,172 ตัวอย่าง จำนวนรวงต่อกอ (มากกว่า 25 รวง) จำนวน 20 ตัวอย่าง ใบยาว (มากกว่า 80 เซนติเมตร) จำนวน 69 ตัวอย่าง ลักษณะเมล็ดทางกายภาพ พบว่า มีขนาดความกว้างเมล็ดตั้งแต่ 0.84-6.39 มิลลิเมตร ความยาวเมล็ดตั้งแต่ 3.09-12.00 มิลลิเมตร มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ระหว่าง 1.19-5.67 กรัม ลักษณะเมล็ดทางเคมี ได้แก่ เปอร์เซ็นต์อมิโลส พบว่า มีค่าอมิโลสต่ำ (11-20 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 598 ตัวอย่าง อมิโลสปานกลาง (21-25 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 987 ตัวอย่าง มีความหอม จำนวน 176 ตัวอย่าง ความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ จำนวน 100 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ พบว่า มีความต้านทานต่อโรคขอบใบแห้ง โรคใบหงิก โรคเขียวเตี้ย โรคใบไหม้ และโรคไหม้คอรวง จำนวน 19 49 1 34 และ 8 เชื้อพันธุ์ ตามลำดับ ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว แมลงบั่ว และหนอนกอ จำนวน 7 2 11 และ 42 เชื้อพันธุ์ ตามลำดับ

ลักษณะต่างๆ ที่ทำการประเมินเหล่านี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าว ผู้ประกอบการสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป หรือใช้เพื่อการศึกษาวิจัยข้าวด้านอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ในอนาคตควรมีการนำเทคโนโลยีด้านอณูพันธุศาสตร์มาใช้ในการศึกษาสำรวจทรัพยากรพันธุกรรมข้าว การค้นหายีน การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Adair, C.R. 1952. The Mcgill miller method for determining the milling quality of small samples of rice. Rice Journal 55(2): 21-22.

Chotechuen, S., A. Lawanprasert, V. Phanpheng, K. Soontrajarn, K. Phomphunjai, K. Cheaupun, S. Wongpiyachon, W. Sukviwat, S. Meunpol, O. Worawat, B. Thamsamisarn, K. Sripongphankul, S. Srivisut, U. Prommanat, C. Petcharanuwat and O. Wattanesk. 2009. Evaluation of rice genetic resources in the central, eastern and western regions in 2008. *In*: Proceedings of Rice and Temperate Cereal Crops Annual Conference 2009. June 9-11, 2009. Sea Breeze Jomtien Resort, Chonburi province. (in Thai)

IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. 4th ed. International Rice Research Institute, P.O. Box 933, Manila, Philippines. 54 p.

IRRI and IBPGR. 1980. Descriptors for rice *Oryza sativa* L. IRRI., P.O. Box 933, Manila, Philippines. 21 p.

Jennings, P.R., W.R. Coffman and H.E. Kauffman. 1979. Rice Improvement. International Rice Research Institute. Los Baños, Laguna, Philippines. 186 p.

Juliano, B.O. 1979. The chemical basis of grain quality. pp. 69-90. *In*: Proceedings of the workshop on chemical aspects of rice grain quality. International Rice Research Institute. Los Baños, Laguna, Philippines.

Juliano, B.O. 1985. Criteria and test for rice grain qualities, pp. 443-524. *In*: Juliano, B.O. (ed.), Rice: Chemistry and Technology, 2nd ed. The American Association of Cercal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota.

Khongsaree, K. 1993. Chemical seed quality. pp. 54-70. *In*: Documents for Post-Harvest Training. September 20-23, 1993. Phatthalung Rice Research Center, Phatthalung province. (in Thai)

Khush, G.S. 1999. Breaking the yield frontier of rice. GeoJournal 35: 329-332.

Khush, G.S., P.S. Virk, A. Evangelista, B. Romena, A. Pamplona, V. Lopena, N. Dela Cruz, S. Peng, C.V. Cruz and M. Cohen. 2001. Germplasm with high yield potential. pp. 4-5. *In*: 2001 Annual Report. Plant Breeding, Genetics and Biochemistry Division, International Rice Research Institute. Los Baños, Philippines.

National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. 2012. Thai agricultural standard TAS

4000-2012: Rice. Ministry of Agriculture and Cooperatives. 34 p. (in Thai)

Peng, S., G.S. Khush, P. Virk, Q. Tang and Y. Zou. 2008. Progress in ideotype breeding to increase rice yield potential. Field Crops Research 108(1): 32-38.

Wattanesk, O. 2007. Recording of rice cultivar characteristics according to the standard record form of the International Rice Research Institute. *In*: Documents for Training on Classification and Evaluation of Rice Germplasm Characteristics. September 17-19, 2007. Rice Research and Development, Rice Department, Bangkok. (in Thai)

Wattanesk, O., A. Asawasophonkul, P. Phusuwan, C. Wutthiyano and S. Chitrakorn. 2001. Evaluation of Native Rice Varieties at Pathum Thani Rice Research Center and Bangkhen Rice Experiment Station in wet season 1999. pp. 91- 106. *In*: Annual Rice Research Conference 2001. Pathum Thani Rice Research center. July 3-4, 2001. Rice Research Institute, Department of Agriculture. (in Thai)

Yuan, L. 2017. Progress in super- hybrid rice breeding. The Crop Journal 5: 100-102.