

RD83 (Mali Dam Nong Khai 62), a Non-glutinous Rice Variety

Somjai Saleeto¹⁾ Nantida Sinsaithai¹⁾ Renu Jumpaket¹⁾ Puttachat Sripanom¹⁾ Charin Kaewkhumcheng¹⁾
Rungruedi Thatharak¹⁾ Napasorn Kaewwisate¹⁾ Korawan Muangsri¹⁾ Rujirat Wongjandaeng¹⁾ Chonnipa Nuantong¹⁾
Vittaya Teesoda¹⁾ Chanchai Pradabsri¹⁾ Manas Untaluek¹⁾ Suvit Kulsuk¹⁾ Dujdao Saengthi¹⁾ Weerasak Hormsombut¹⁾
Tanyawaraporn Prungkhong²⁾ Suphattana Burirat²⁾ Ronnachai Changsri²⁾ Samret Suntara²⁾ Chana Srisompan³⁾
Sookwittaya Phasopa³⁾ Yotsapon Tansomrot³⁾ Alongkot Leenat³⁾ Panya Kumsanpan³⁾ Akkasith Sakulkoo³⁾ Thani Chuenban⁴⁾
Apichart Saiyot⁴⁾ Rattipa Tanarak⁴⁾ Narawoot Piyachotsakulchai⁴⁾ Surachet Chamontri⁵⁾ Jirawut Patsada⁵⁾
Orasa Wongkasem⁵⁾ Patcharaporn Rukchum⁵⁾ Angkana Kantajun⁵⁾ Yuppadee Rattanapan⁵⁾ Piyanuch Tiangdeerit⁵⁾
Kanuengnij Srivilai⁵⁾ Chitnucha Buddaboon⁵⁾ Jongjai Mapakhe⁶⁾ Attapol Suwanwong⁶⁾ Teerawat Suwannuan⁶⁾
Jaranjit Phengrat⁶⁾ Kittipong Phengrat⁶⁾ Piboonwat Yangsuk⁶⁾ Anuchart Kotchasatit⁷⁾ Wirongrat Pimsaen⁷⁾
Uriwan Kotchasatit⁷⁾ Grissana Sudtasarn⁷⁾ Thanapa Somjai⁷⁾ Jirapong Jairin⁷⁾ Phanchita Vejchasarn⁷⁾
Waraporn Wongboon⁷⁾ Krisana Sattayakul⁷⁾ Ranee Mettajit⁷⁾ Suphalaksana Lachanthuek⁷⁾ Pisit Promnart⁷⁾
Pharichart Khongsuwan⁸⁾ Phitsanu Hintang⁸⁾ Itsarapong Budjun⁸⁾ Sommai Lertna⁸⁾ Duangjai Suriyaarunroj⁸⁾
Orachun Sanpinij⁸⁾ Rattapong Meekun⁹⁾ Somluck Mornkham⁹⁾ Sunantha Wongpiyachon¹⁰⁾ Kunya Cheaupun¹⁰⁾
Watcharee Sukwiwat¹⁰⁾ Pranee Maneenin¹⁰⁾ Rattanawan Jansasitorn¹¹⁾ Kanchana Klakhaeng¹²⁾ Suniyom Taprab¹²⁾
Payorm Cobelli¹²⁾ Wantana Sriratanasak¹²⁾ Angsutorn Wasusun¹²⁾ Muntana Nakornriab¹³⁾ Jiraporn Grasaetep¹³⁾

Abstract

Currently consumers pay more attention to rice with nutritional values, especially brown rice or black or red-pericarp rice, concerning nutrients, essential elements and antioxidants. Besides that, growing rice in northeastern regions always faces a problem on rice blast which can damage the crop at all growth stages, resulting in high yield losses. Therefore, research was conducted to develop a rice variety with dark purple pericarp, photoperiod-insensitive, high yield, blast resistance, good cooking and eating quality, aromatic feature, having antioxidants and high antioxidant activities. A composite population of F₃ generation black pericarp rice derived from three parental populations was used in conducting F₄ to F₇ line selections to obtain a promising line SRNCom10001-B-NKI-1-3-1. The research have been carried out during 2010 to 2017 through the following crop improvement steps, i.e. line selection and observation, yield and yield stability trials, evaluation on rice disease and insect pests, response to N fertilizer application, analyses for grain physical and chemical quality, milling quality and cooking and eating quality, analysis of nutritional value

¹⁾ Nong Khai Rice Research Center, Phon Phisai, Nong Khai 43120 Tel. 0-4242-2082

²⁾ Chum Phae Rice Research Center, Chum Phae, Khon Kaen 40130 Tel. 0-4331-1155

³⁾ Udon Thani Rice Research Center, Mueang, Udon Thani 41000 Tel. 0-4224-8955

⁴⁾ Surin Rice Research Center, Mueang, Surin 32000 Tel. 0-4451-1394

⁵⁾ Sakon Nakhon Rice Research Center, Mueang, Sakon Nakhon 47000 Tel. 0-4271-1471

⁶⁾ Khon Kaen Rice Research Center, Mueang, Khon Kaen 40000 Tel. 0-4324-1740

⁷⁾ Ubon Ratchathani Rice Research Center, Mueang, Ubon Ratchathani 34000 Tel. 0-4534-4104

⁸⁾ Nakhon Ratchasima Rice Research Center, Phimai, Nakhon Ratchasima 30110 Tel. 0-4447-1583

⁹⁾ Roi Et Rice Research Center, Suwannaphum, Roi Et 45130 Tel. 0-4350-1654

¹⁰⁾ Pathum Thani Rice Research Center, Thanyaburi, Pathum Thani 12110 Tel. 0-2577-1688-9

¹¹⁾ Thailand Rice Science Institute, Mueang, Suphan Buri 72000 Tel. 0-3555-5340

¹²⁾ Division of Rice Research and Development, Rice Department, Chatuchak, Bangkok 10900 Tel. 0-2579-7892

¹³⁾ Maha Sarakham University, Mueang, Maha Sarakham 44150

and farmer acceptance evaluation. The promising line was subsequently approved by the Varietal Releasing Committee of the Rice Department to be a certified variety, "RD83 (Mali Dam Nong Khai 62)". It is a photoperiod-insensitive, non-glutinous rice with 130 days to harvest, erect plant type, 112 cm height, moderately strong culm, purple mixed with green leaf and leaf sheath, 28.9 cm panicle length, intermediate panicle type, well-exserted panicle, and 117 healthy seeds per panicle. The average farmer field yield was 570 kg/rai, 10 percent higher than Riceberry's yield (516 kg/rai). RD83 has black paddy color, dark purple dehulled grain, slender grain shape, less chalkiness, good milling quality, and low amylose content (15.3 percent). Remarkable features of RD81 are dark purple pericarp, photoperiod-insensitive, moderately high yield, having antioxidants and high antioxidant activities, good cooking and eating quality, soft texture cooked rice, aromatic feature, and resistance to leaf blast in the northeast. It is recommended to be grown under irrigated or rainfed paddy fields in the northeastern regions, especially rice blast epidemic paddy fields or areas having specialty rice demand or niche market for healthy rice consumption. Caution should be taken as this variety is susceptible to neck blast, bacterial leaf blight and brown planthopper.

Keywords: non-glutinous rice, RD83 (Mali Dam Nong Khai 62), varietal improvement, photoperiod-insensitive, yield, dark purple dehulled grain, antioxidants, antioxidant activities, cooking and eating quality, leaf blast, northeastern region, irrigated paddy field, rainfed paddy field, niche market, healthy rice

ข้าวเจ้าพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62)

สมใจ สาลีโท¹⁾ นันทิดา สีนสายไทย¹⁾ เรณู จำปาเกตุ¹⁾ พุชชาติ ศรีพนม¹⁾ ชรินทร์ แก้วคำแจ้ง¹⁾ รุ่งฤดี ทันทะรักษ์¹⁾
นภสร แก้ววิเศษ¹⁾ กอรรณ ม่วงศรี¹⁾ รุจิรัตน์ วงษ์จันทร์แดง¹⁾ ชลนิภา นวลทอง¹⁾ วิทยา ทีไธดา¹⁾ ชาญชัย ประดับศรี¹⁾
มนัส อันทะวีก¹⁾ สุวิทย์ กุลสุข¹⁾ ดุจดาว แสงธิ¹⁾ วีระศักดิ์ หอมสมบัติ¹⁾ ธัญวารภรณ์ ปรงษ์อง²⁾ สุพัฒนา บุรีรัตน์²⁾ รณชัย ช่างศรี²⁾
สำเร็จ สุนทรธา²⁾ ชนะ ศรีสมภาร³⁾ สุขวิทยา ภาโสภะ³⁾ ยศพร ตันสมรส³⁾ อลงกต ลีนาถ³⁾ ปัญญา คำแสนพันธ์³⁾ เอกสิทธิ์ สกุลคู³⁾
ธานี ชื่นบาน⁴⁾ อภิชาติ สายยศ⁴⁾ รัฐธิดา ธนารักษ์⁴⁾ นราวุฒิ ปิยโชติสกุลชัย⁴⁾ สุรเชษฐ์ ชามนตรี⁵⁾ จิรุตม์ ภาสดา⁵⁾ อรสา วงษ์เกษม⁵⁾
พัชรภรณ์ รักชุม⁵⁾ อังคนา กันทาจันทร์⁵⁾ ยุพดี รัตน์พันธ์⁵⁾ ปิยะนุช เทียงดีฤทธิ⁵⁾ คณินิจ ศรีวัลย์⁵⁾ ชิษณุชา บุคดาบุญ⁵⁾
จงใจ มะปะเช⁶⁾ อัฒพล สุวรรณวงศ์⁶⁾ ธีระวัช สุวรรณนวล⁶⁾ จรัญจิต เพ็ชรรัตน์⁶⁾ กิตติพงศ์ เพ็ชรรัตน์⁶⁾ พิบูลวัฒน์ ย่างสุข⁶⁾
อนุชาติ คชสถิตย⁷⁾ วิรจศิริรัตน์ พิมพ์แสน⁷⁾ อุไรวรรณ คชสถิตย⁷⁾ กฤษณา สุตทะสาร⁷⁾ ธนาภา สมใจ⁷⁾ จิรพงศ์ ไจรินทร์⁷⁾
พัฒนวิชาติ เวชสาร⁷⁾ วราภรณ์ วงศ์บุญ⁷⁾ กฤษณา สัตยากุล⁷⁾ รานี เมตตาจิตร์⁷⁾ ศุภลักษณ์ หล้าจันทร์⁷⁾ พิสิฐ พรหมนารท⁷⁾
ปรีชาติ คงสุวรรณ⁸⁾ พิษณุ หินตั้ง⁸⁾ อิศระพงศ์ บุตรจันทร์⁸⁾ สมหมาย เลิศนา⁸⁾ ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์⁸⁾ อรชุนร์ สารพินิจ⁸⁾
รัฐพงศ์ มีกุล⁹⁾ สมลักษณ์ มอญขาม⁹⁾ สุนันทา วงศ์ปิยะชน¹⁰⁾ กัญญา เชื้อพันธุ์¹⁰⁾ วัชร สุขวัญวัฒน์¹⁰⁾ ปราณี มณีนิล¹⁰⁾
รัตน์วรรณ จันทร์ศิริ¹¹⁾ กาญจนา กล้าแข็ง¹²⁾ สุนิยม ตาปราบ¹²⁾ พยอม โคเบลลี¹²⁾ วันทนา ศรีรัตนศักดิ์¹²⁾
อัครชัย วสุสันท์¹²⁾ มณฑนา นครเรียบ¹³⁾ จิราภรณ์ กระแสเทพ¹³⁾

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผู้บริโภคสนใจบริโภคข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น โดยเฉพาะข้าวกล้องหรือข้าวที่เยื่อหุ้มเมล็ดสีดำหรือสีแดง เนื่องจากมีสารอาหาร แร่ธาตุที่สำคัญ และสารต้านอนุมูลอิสระ อันเป็นการปลูกข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักประสบปัญหาโรคไหม้ ทำความเสียหายแก่ข้าวทุกระยะการเจริญเติบโตทำให้ผลผลิตข้าวลดลงมาก จึงได้วิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าว เพื่อให้ได้พันธุ์ข้าวเจ้าที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงดำ ไม่ไวต่อช่วงแสง ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคไหม้ คุณภาพการหุงต้มและรับประทานดี มีกลิ่นหอม มีสารต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ข้าวปลูก ดำเนินการโดยการคัดเลือกประชากรพันธุ์ผสมรวมของข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีดำสายพันธุ์ผสมชั่วที่ 3 ของ 3 ประชากรพันธุ์ข้าว เป็นพันธุ์พ่อแม่ ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ผสมชั่วที่ 4-7 ได้สายพันธุ์ SRNCom 10001-B-NKI-1-3-1 โดยวิจัยปรับปรุงพันธุ์เป็นขั้นตอน คือ การคัดเลือกสายพันธุ์และศึกษาพันธุ์ การเปรียบเทียบผลผลิตและเสถียรภาพการให้ผลผลิต การทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน วิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ คุณภาพการสี คุณภาพเมล็ดทางเคมี และคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และการยอมรับของเกษตรกร ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2560 คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ กรมการข้าว ได้มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง ใช้ชื่อพันธุ์ว่า "กข83" (มะลิดำหนองคาย 62) เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อ

¹⁾ ศูนย์วิจัยข้าวหนองคาย อ.โพนพิสัย จ.หนองคาย 43120 โทรศัพท์ 0-4242-2082

²⁾ ศูนย์วิจัยข้าวชุมแพ อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น 40130 โทรศัพท์ 0-4331-1155

³⁾ ศูนย์วิจัยข้าวอุดรธานี อ.เมือง จ.อุดรธานี 41000 โทรศัพท์ 0-4224-8955

⁴⁾ ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ อ.เมือง จ.สุรินทร์ 32000 โทรศัพท์ 0-4451-1394

⁵⁾ ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร อ.เมือง จ.สกลนคร 47000 โทรศัพท์ 0-4271-1471

⁶⁾ ศูนย์วิจัยข้าวขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000 โทรศัพท์ 0-4324-1740

⁷⁾ ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000 โทรศัพท์ 0-4534-4104

⁸⁾ ศูนย์วิจัยข้าวนครราชสีมา อ.พิมาย จ.นครราชสีมา 30110 โทรศัพท์ 0-4447-1583

⁹⁾ ศูนย์วิจัยข้าวร้อยเอ็ด อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด 45130 โทรศัพท์ 0-4350-1654

¹⁰⁾ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทรศัพท์ 0-2577-1688-9

¹¹⁾ สถาบันวิทยาศาสตร์ข้าวแห่งชาติ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000 โทรศัพท์ 0-3555-5340

¹²⁾ กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2579-7892

¹³⁾ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44150

ช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 130 วัน ทรงกอตั้ง ความสูง 112 เซนติเมตร ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบและกาบใบสีเขียวผสมม่วง ความยาวรวง 28.90 เซนติเมตร รวงแน่นปานกลาง คอรวงยาว จำนวนเมล็ดดีต่อรวง 117 เมล็ด ให้ผลผลิตในแปลงนา เกษตรกรเฉลี่ย 570 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์โรซเบอรี่ (516 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 10 ข้าวเปลือกสีดำ ข้าวกล้องสีม่วงดำ รูปร่างเรียวยาว ท้องไข่น้อย (0.66) คุณภาพการสีดีมาก เป็นข้าวอมิโลสต่ำ (ร้อยละ 15.3) ลักษณะเด่น คือ เป็นข้าวเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงดำ ไม่ไวต่อช่วงแสง ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง มีสารต้านทานอนุมูลอิสระและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูง คุณภาพการหุงต้มและรับประทานดี ข้าวหุงสุกข้าวสวยนุ่ม มีกลิ่นหอม ต้านทานต่อโรคไหม้ระยะกล้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แนะนำให้ปลูกในพื้นที่นาชลประทานและน่าน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีโรคไหม้ระบาด พื้นที่ที่มีความต้องการข้าวคุณภาพพิเศษ หรือมีตลาดเฉพาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคข้าวเพื่อสุขภาพ ข้อควรระวัง คือ อ่อนแอต่อโรคไหม้คอรวง โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

คำสำคัญ: ข้าวเจ้า กข83 (เมล็ดน้ำหนัก 62) การปรับปรุงพันธุ์ ไม่ไวต่อช่วงแสง ผลผลิต ข้าวกล้องสีม่วงดำ สารต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ คุณภาพการหุงต้มและรับประทาน โรคไหม้ระยะกล้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นาชลประทาน น่าน้ำฝน ตลาดเฉพาะ ข้าวเพื่อสุขภาพ

คำนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมากขึ้น โดยนิยมบริโภคข้าวกล้อง หรือข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีต่างๆ เนื่องจากเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ และสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารอาหารเหล่านี้มีในข้าวกล้องมากกว่าข้าวสาร อย่างไรก็ตาม ข้าวกล้องที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีเข้มมักพบปริมาณสารอาหารแร่ธาตุที่สำคัญ และสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูงกว่าข้าวกล้องที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาว (Shen *et al.*, 2009) โดยข้าวกล้องที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีดำมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุด รองลงมาคือ สีแดง ส่วนสีขาวมีปริมาณแอนโทไซยานินน้อยมาก (Chen *et al.*, 2012) โดยทั่วไปข้าวกล้องที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีดำและสีแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวกล้องที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาว (สมเดช, 2550)

สารต้านอนุมูลอิสระส่วนใหญ่เป็นสารประกอบฟีนอลิก มีคุณสมบัติป้องกันการกระจายตัวของเชื้อแบคทีเรีย การติดเชื้อ และการขยายตัวของเซลล์มะเร็ง สารในกลุ่มนี้มีหลายชนิด เช่น วิตามินอี ออโรซานอล แกมมาออโรซานอล กรดเฟอร์ูลิก กรดคาเฟอิก กรดไซรินจิก กรดวานิลลิก กรดแกลลิก รูติน แคทีชิน เคอซิทิน กรดพี-คูมาริก รวมทั้งสารจำพวกฟลาโวนอยด์ (Ramamoorthy and Bono, 2007) สารเหล่านี้มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น วิตามินอีมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Hamid *et al.*, 2010)

สารต้านอนุมูลอิสระประกอบด้วยสารสำคัญ 2 ชนิด

คือ โทโคฟีรอลและโทโคไตรอีนอล โทโคฟีรอลทำหน้าที่เพิ่มระดับ high-density lipoprotein (HDL) ที่ช่วยกำจัด low-density lipoprotein (LDL) และไตรกลีเซอไรด์ในเส้นเลือด ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ โรคตับ โรคไต โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และโรคความจำเสื่อม ส่วนโทโคไตรอีนอลเป็นวิตามินอีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า โทโคฟีรอลถึง 6 เท่า ช่วยป้องกันการเสียหายของเซลล์สมอง ป้องกันโรคมะเร็ง และลดคอเลสเตอรอล

สารแกมมาออโรซานอลช่วยกระบวนการทางเมตาบอลิซึมที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการผลิตโปรตีนอย่างถูกต้องของร่างกาย ช่วยลดความเครียดของเอ็นโดพลาสมิก เรติคูลัม (ER) ของสมองส่วนไฮโปทาลามัส และในตับอ่อน ช่วยควบคุมการหลั่งอินซูลิน จึงช่วยลดปัญหาโรคอ้วนและเบาหวานชนิดที่ 2 สำหรับกรดเฟอร์ูลิกช่วยป้องกันการเกิดโรคมะเร็งและหลอดเลือดแข็งตัว ช่วยป้องกันการกลายพันธุ์ในระดับยีน ลดการเกิดเนื้องอกบริเวณผิวหนัง ลดการเติบโตของเนื้องอกบริเวณลำไส้ ส่วนสารประกอบฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหลายอย่าง เช่น ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการเกิดมะเร็ง ยับยั้งการแบ่งตัวและเพิ่มจำนวนของเซลล์มะเร็ง ต้านจุลชีพ ต้านการอักเสบ ต้านโรคเบาหวาน ลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือด และมีฤทธิ์ปรับการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน (วิภพ, 2556)

โรคไหม้ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae* Cavara เป็นโรคข้าวที่มีความสำคัญต่อการปลูกข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เชื้อราสามารถเข้าทำลาย

ต้นข้าวได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะกล้า แดก กอ จนถึงระยะออกดอก (ดารา และคณะ, 2550; สมศักดิ์, 2543; Ou, 1984) ทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง และผลผลิตข้าวลดลงอย่างมากทั้งฤดูนาปีและนาปรัง (Koutroubas et al., 2009) หากระบาดรุนแรง ผลผลิตของข้าวพันธุ์อ่อนแอลดลงมากถึงร้อยละ 70-80 (Kasaka, 1969) การปลูกข้าวพันธุ์ต้านทานเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการลดความเสี่ยงจากโรคไหม้ (วัชระ, 2542)

จากสถานการณ์ความต้องการของผู้บริโภคในข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบกับปัญหาโรคไหม้ที่มีความสำคัญต่อการปลูกข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้น โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวนาชลประทานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงได้ดำเนินการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ข้าวเจ้าเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงดำไม่ไวต่อช่วงแสง ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคไหม้ คุณภาพการหุงต้มและรับประทานดี มีกลิ่นหอม มีสารต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง สำหรับเป็นทางเลือกให้เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ข้าวปลูกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การพัฒนาประชากรพันธุ์ผสมรวม คัดเลือกสายพันธุ์ และศึกษาพันธุ์

ปี พ.ศ. 2553 ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ ได้พัฒนาประชากรพันธุ์ผสมรวม (composite population) จากข้าวสายพันธุ์ผสมชั่วที่ 3 ของ 3 ประชากรที่มีพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 สายพันธุ์กลายสุรินทร์ 1 หอมสุโขทัย และข้าวเหนียวดำ เป็นพันธุ์พ่อแม่

ปี พ.ศ. 2554-2556 ศูนย์วิจัยข้าวหนองคายได้คัดเลือกข้าวสายพันธุ์ผสมชั่วที่ 4 แบบคัดรวม แล้วคัดเลือกชั่วที่ 5-7 แบบสืบตระกูลทั้งฤดูนาปีและนาปรัง ได้สายพันธุ์ SRNCom.10001-B-NKI-B-1-3-1

ปี พ.ศ. 2556 ศูนย์วิจัยข้าวหนองคายได้นำข้าวสายพันธุ์ SRNCom10001-B-NKI-B-1-3-1 (กข 83 (มะลิดำหนองคาย 62)) มาปลูกศึกษาพันธุ์

2. การเปรียบเทียบผลผลิต และเสถียรภาพการให้ผลผลิต

2.1 การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี ปลูกข้าว

พันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบผลผลิตกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วิจัยข้าวชุมแพ ขอนแก่น หนองคาย สกลนคร อุดรธานี นครราชสีมา สุรินทร์ และอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2558-2560 ทั้งฤดูนาปรังและนาปี

2.2 การเปรียบเทียบผลผลิตในนาราษฎร์ ปลูกข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบผลผลิตกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ ดำเนินการในแปลงนาเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 9 แห่ง ได้แก่ อำเภอภูพาน และอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย อำเภอพรเจริญ จังหวัดบึงกาฬ อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร อำเภอภูจุกะบัง จังหวัดอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา อำเภอพนม จังหวัดสุรินทร์ และอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร ปี พ.ศ. 2558-2560 ทั้งฤดูนาปรังและนาปี

2.3 เสถียรภาพการให้ผลผลิต ปลูกข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ศึกษาการปรับตัวและเสถียรภาพการให้ผลผลิตเปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ ดำเนินการในแปลงเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี ในศูนย์วิจัยข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วิจัยข้าวชุมแพ ขอนแก่น หนองคาย สกลนคร อุดรธานี นครราชสีมา สุรินทร์ และอุบลราชธานี ในฤดูนาปี 2558 โดยวิเคราะห์เสถียรภาพการให้ผลผลิตของข้าวตาม model ของ Eberhart และ Russell (1966)

3. การทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว

การทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว ให้คะแนนอาการตาม Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 2002)

3.1 การทดสอบความต้านทานต่อโรคข้าว

3.1.1 โรคไหม้ (blast disease, *Pyricularia oryzae* Cavara) ทดสอบปฏิกิริยาของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ต่อโรคไหม้ระยะกล้า (leaf blast) โดยวิธี upland short row และโรคไหม้คอรวง (neck blast) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ โดยมีพันธุ์หางยี 71 และสุพรรณบุรี 60 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ และพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ สำหรับโรค

ไหม้ระยะกล้าดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวชุมแพ หนองคาย สุรินทร์ อุบลราชธานี เชียงราย และชัยนาท ปี พ.ศ. 2557-2560 ส่วนโรคไหม้คอรวง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าว สกลนคร และอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2557-2560

3.1.2 โรคถอดฝักดาบ (bakanae disease, *Fusarium fujikuroi* Nirenberg) ทดสอบการเกิดโรคถอดฝักดาบของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ โดยมีพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ ตามวิธีการของสายชล และสมบัติ (2550) โดยปลูกเชื้อรา *F. fujikuroi* Nirenberg บนเมล็ดข้าว ตรวจสอบการเกิดโรคถอดฝักดาบหลังการปลูกเชื้อ 14 วัน ดำเนินการในสภาพเรือนทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวหนองคาย ปี พ.ศ. 2560

3.1.3 โรคขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight disease, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Ishiyama, 1922) Swings et al., 1990) ทดสอบปฏิกิริยาของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ต่อโรคขอบใบแห้ง เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ โดยมีพันธุ์น้ำสะกูด 19 และ กข23 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ และพันธุ์ไทซุงเนทีฟ 1 และข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุ (inoculation) โดยวิธีตัดใบข้าว (clipping method) เมื่ออายุข้าวประมาณ 45 วันหลังปักดำ ตรวจผลการทดลองหลังปลูกเชื้อ 3 สัปดาห์ ให้คะแนนอาการเกิดโรคตาม SES (IRRI, 2002) ดำเนินการในสภาพแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวหนองคาย สกลนคร และอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2558 และ 2559

3.2 การทดสอบความต้านทานต่อแมลงศัตรูข้าว

3.2.1 เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stål)) ทดสอบปฏิกิริยาของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ โดยมีพันธุ์ข้าว PTB33 และ กข49 เป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ และพันธุ์ กข7 และไทซุงเนทีฟ 1 เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ โดยวิธี seedbox screening ของ Heinrichs และคณะ (1985) ทดสอบกับประชากรแมลงจากจังหวัดแพร่ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ ปี พ.ศ. 2558 และประชากรแมลงจากจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวพระนครศรีอยุธยา ปี พ.ศ. 2559

4. การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ ฤดูแล้งปี 2559 และศูนย์วิจัยข้าวอุดรธานี ฤดูแล้งปี 2560

ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ สมบัติทางเคมีของดิน เป็นดินชุดร้อยเอ็ด ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.54 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 21.1 ppm และโพแทสเซียมที่สกัดได้ 60.3 ppm

ศูนย์วิจัยข้าวอุดรธานี สมบัติทางเคมีของดิน เป็นดินชุดร้อยเอ็ด ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.69 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.99 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 21.8 ppm และโพแทสเซียมที่สกัดได้ 39.4 ppm

ทดสอบการตอบสนองของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ต่อปุ๋ยไนโตรเจน 6 อัตรา คือ 0 6 12 18 24 และ 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ รองพื้นด้วยปุ๋ยฟอสฟอรัส 6 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียม 6 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

5. คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ คุณภาพการสี คุณภาพเมล็ดทางเคมี และคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน

5.1 คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ และคุณภาพการสี วิเคราะห์คุณภาพเมล็ดและคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ และข้าวดอกมะลิ 105 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปี พ.ศ. 2558

5.2 คุณภาพเมล็ดทางเคมี และคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน วิเคราะห์คุณภาพเมล็ดและคุณภาพการหุงต้มและรับประทานของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ และข้าวดอกมะลิ 105 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปี พ.ศ. 2558

6. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

6.1 ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) และวิตามินอี วิเคราะห์ปริมาณกรดเฟอร์ูลิก (ferulic acid) แกมมาออไรซานอล (gamma oryzanol) และวิตามินอี โดยวิเคราะห์สารโทโคไตรอินอล (tocotrienols) และโทโคฟีรอล (tocopherols) ในข้าวกล้องและข้าวกล้องงอกของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปี พ.ศ. 2558

6.2 วิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในข้าว

กลีตอง โดยวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม (total phenolic contents) ฟลาโวนอยด์รวม (total flavonoid contents) และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ วิเคราะห์โดยวิธี ferric reducing antioxidant power (FRAP) และ 2,2-diphenyl -1-picrylhydrazyl (DPPH) ซึ่งแสดงในรูปแบบ inhibitory concentration (IC₅₀) เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน beta hydroxy acid (BHA) และกรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) ดำเนินการที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2558

7. การยอมรับของเกษตรกร

7.1 ประเมินการยอมรับของเกษตรกรต่อลักษณะทางการเกษตรในระยะข้าวในมรวง ของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ โดยให้เกษตรกร จำนวน 106 คน จากอำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย (จำนวน 31 คน) อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร (จำนวน 20 คน) อำเภอภูพาน จังหวัดขอนแก่น (จำนวน 30 คน) และอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น (จำนวน 25 คน) ให้ความเห็น ชอบ หรือไม่ชอบ ต่อลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ อายุการเก็บเกี่ยว ความสูง ทรงกอ ใบธง ลักษณะรวง ความยาวรวง และให้ระบุเหตุผลที่ชอบหรือไม่ชอบ ดำเนินการปี พ.ศ. 2559

7.2 ประเมินการยอมรับของเกษตรกรต่อคุณภาพเมล็ดทางกายภาพ และคุณภาพการหุงต้มและรับประทานของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เปรียบเทียบกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ โดยให้เกษตรกรจำนวน 102 คน จากอำเภอภูพาน จังหวัดขอนแก่น (จำนวน 25 คน) อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น (จำนวน 55 คน) และอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร (จำนวน 22 คน) ให้ความเห็นว่า ชอบหรือไม่ชอบ ต่อข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และซิมข้าวกล้องหุงสุก และให้ระบุเหตุผลที่ชอบหรือไม่ชอบ ดำเนินการปี พ.ศ. 2559

ผลการทดลองและวิจารณ์

กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ได้จากการคัดเลือกประชากรพันธุ์ผสมรวม ของข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีดำสายพันธุ์ผสมชั่วที่ 3 ของ 3 ประชากรที่มีพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 สายพันธุ์กลายสุรินทร์ 1 หอมสุโขทัย และข้าวเหนียวดำ

เป็นพันธุ์พ่อแม่ ปลุกคัดเลือกข้าวสายพันธุ์ผสมชั่วที่ 4 แบบคัดรวม และในชั่วที่ 5-7 คัดเลือกแบบสืบตระกูล ได้สายพันธุ์ SRNCom10001-B-NKI-1-3-1 โดยได้ศึกษาวิจัยตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์กรรมการข้าว ได้มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง ใช้ชื่อพันธุ์ว่า “กข83” (มะลิดำหนองคาย 62) เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2562

1. ลักษณะประจำพันธุ์

กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 130 วัน ทรงกอตั้ง ความสูง 112 เซนติเมตร ใบและกาบใบสีเขียวผสมม่วง ปล้องสีเขียวเส้นม่วง ลำต้นค่อนข้างแข็ง ความยาวใบ 56.00 เซนติเมตร กว้าง 1.20 เซนติเมตร มุมใบตรงตั้งตรง ความยาวใบธง 48.30 เซนติเมตร กว้าง 1.38 เซนติเมตร รวงแน่นปานกลาง ความยาวรวง 28.90 เซนติเมตร คอรวงยาว การแตกกระแจะปานกลาง การติดเมล็ดปานกลาง จำนวนเมล็ดต่อรวง 117 เมล็ด เมล็ดร่วงปานกลาง การนวดปานกลาง ระยะพักตัวของเมล็ด 8 สัปดาห์ (Fig. 1-4)

2. ผลผลิต

2.1 การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี ดำเนินการในศูนย์วิจัยข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8 แห่ง ปี พ.ศ. 2558-2560 ทั้งฤดูนาปรังและนาปี พบว่า ฤดูนาปรัง 2558 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 543 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (407 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 33 ฤดูนาปี 2558 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 548 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (504 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 9 ฤดูนาปรัง 2559 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 520 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (492 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 6 ฤดูนาปี 2559 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 537 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (497 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 8 และฤดูนาปรัง 2560 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 546 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (472 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 16 (Table 1)

โดยเฉลี่ย 5 ฤดูปลูก ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 533 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าไรซ์เบอร์รี่ (470 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 13 (Table 1)

2.2 การเปรียบเทียบผลผลิตในนาไร่ชาญร์ ดำเนิน

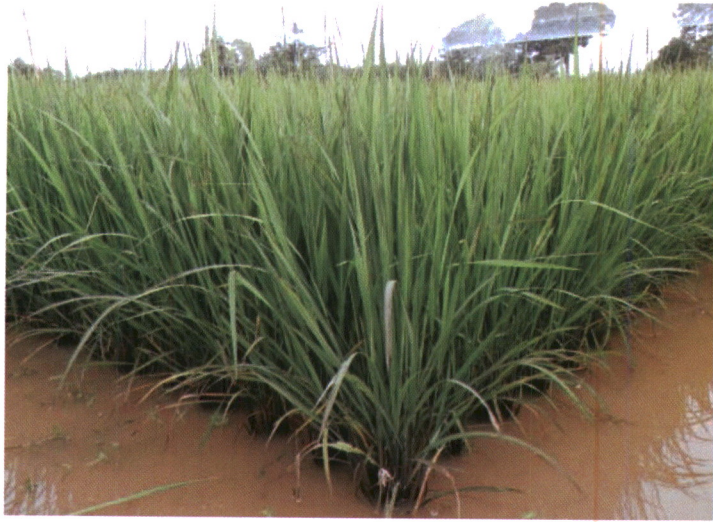


Fig. 1 Culms of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) in tillering stage



Fig. 2 Culms of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) in flowering stage



Fig. 3 RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) in the lean period before harvesting



Fig. 4 RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) in ripening stage



Fig. 5 Panicle length of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry



Fig. 6 Paddy rice (left), brown rice (middle) and milled rice (right) of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62)

Table 1 Yield (kg/rai) of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry in inter-station yield trials in the northeast during 2015-2017

Crop year	Variety	CPA	KKN	NKI	SKN	UDN	NRM	SRN	UBN	Avg	Index (%)
DS, 2015	RD83	291	644 a	637	676	599 a	383	570 a	-	543	133
	Riceberry	250	438 b	636	697	252 b	340	234 b	-	407	100
	CV (%)	10.2	8.6	8.9	7.1	9.6	8.7	7.5	-	8.8	
WS, 2015	RD83	617 a	495	593 a	666	587	481 a	574	371	548	109
	Riceberry	506 b	464	526 b	658	596	339 b	528	411	504	100
	CV (%)	7.6	12.3	6.5	10.3	8.4	12.6	7.9	11.2	9.5	
DS, 2016	RD83	-	567	481	767	-	564 a	341	397	520	106
	Riceberry	-	626	435	769	-	376 b	310	435	492	100
	CV (%)		8.6	8.7	5.0		8.9	12.0	10.6	8.6	
WS, 2016	RD83	578 a	375	547	414	559	746 a	660 a	413	537	108
	Riceberry	469 b	393	553	443	490	658 b	535 b	437	497	100
	CV (%)	7.3	8.6	5.6	15.5	8.8	7.4	13.7	12.4	10.3	
DS, 2017	RD83	-	-	572	639 a	422	680 a	511 a	450	546	116
	Riceberry	-	-	529	554 b	443	570 b	372 b	361	472	100
	CV (%)			7.6	8.0	12.0	7.2	8.7	15.8	9.7	
Avg	RD83	495	520	566	632	542	571	531	408	533	113
	Riceberry	408	480	536	624	445	457	396	411	470	100

Means in the same column in each crop year followed by a common letter are not significantly different at 5% level by LSD

DS =dry season, WS = wet season, - = crop damaged by pests

Rice Research Centers : CPA = Chum Phae, KKN = Khon Kaen, NKI = Nong Khai, SKN = Sakon Nakhon,

UDN = Udon Thani, NRM = Nakhon Ratchasima, SRN = Surin, UBN = Ubon Ratchathani

Table 2 Yield (kg/rai) of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry in on-farm yield trials in the northeast during 2015-2017

Crop year	Variety	KKN1	KKN2	NKI	BKN	SKN	UDN	NRM	SRN	YST	Avg	Index (%)
DS, 2015	RD83	485	- ^{1/}	- ^{1/}	668	352 a	- ^{1/}	497	- ^{1/}	- ^{1/}	501	108
	Riceberry	513	-	-	602	234 b	-	498			462	100
	CV (%)	12.7			8.5	16.4	-	7.9			10.4	
WS, 2015	RD83	747 a	864	779 a	- ^{1/}	550	- ^{2/}	736 a	651	473	686	114
	Riceberry	534 b	889	613 b	-	523	-	642 b	601	416	603	100
	CV (%)	9.7	8.1	6.2		7.3		4.4	7.7	14.1	8.3	
DS, 2016	RD83	319 a	- ^{1/}	450	-	317	- ^{1/}	617 a	- ^{1/}	- ^{2/}	426	115
	Riceberry	205 b	-	440	-	315	-	524 b	-	-	371	100
	CV (%)	11.5		7.7		17.1		7.9			9.9	
WS, 2016	RD83	693 a	605 a	655 a	- ^{1/}	496	- ^{2/}	695 a	476	487	587	116
	Riceberry	567 b	524 b	528 b	-	501	-	596 b	440	393	507	100
	CV (%)	5.5	6.2	6.0		8.9		5.6	8.0	13.4	7.5	
DS, 2017	RD83	663 a	- ^{2/}	- ^{1/}	629	457	522	566 a	- ^{1/}	- ^{2/}	567	113
	Riceberry	478 b	-	-	603	445	530	444 b	-	-	500	100
	CV (%)	12.3			7.5	6.3	15.1	6.0			10.2	
WS, 2017	RD83	- ^{2/}	- ^{2/}	438	- ^{1/}	- ^{3/}	578 a	491	442	477	485	102
	Riceberry	-	-	460	-	-	485 b	546	422	473	477	100
	CV (%)			4.5			7.6	8.3	13.5	7.8	8.3	
Avg	RD83	581	735	581	649	434	550	600	523	479	570	110
	Riceberry	459	707	510	602	404	508	542	488	427	516	100

Means in the same column in each crop year followed by a common letter are not significantly different at 5% by LSD

DS =dry season, WS = wet season, -^{1/} = not conducted, -^{2/} = crop damaged by pests, -^{3/} = crop damaged by flood

Locations : KKN1 = Phu Pha Man, Khon Kaen; KKN2 = Nam Phong, Khon Kaen; NKI = Rattanawapi, Nong Khai;

BKN = Phon Charoen, Bueng Kan; SKN = Phang Khon, Sakon Nakhon; UDN = Kut Chap, Udon Thani;

NRM = Mueang, Nakhon Ratchasima, SRN = Sanom, Surin; YST = Maha Chanachai, Yasothon

การในแปลงนาเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 9 แห่ง ในปี พ.ศ. 2558-2560 ทั้งฤดูนาปรังและนาปี พบว่า ฤดูนาปรัง 2558 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 501 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (462 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 8 ฤดูนาปี 2558 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 686 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (603 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 14 ฤดูนาปรัง 2559 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 426 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (371 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 15 ฤดูนาปี 2559 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 587 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าไรซ์เบอร์รี่ (507 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 16 ฤดูนาปรัง 2560 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 567 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (500 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 13 และ นาปี 2560 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 485 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (477 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 2 (Table 2)

โดยเฉลี่ย 6 ฤดูปลูก ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 570 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (516 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 10 (Table 2)

2.3 เสถียรภาพการให้ผลผลิต ดำเนินการในแปลงทดลองเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 8 แห่ง ในฤดูนาปี 2558 ศึกษาการ

ปรับตัวและเสถียรภาพการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 548 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยของการทดลอง (526 กิโลกรัมต่อไร่) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชัน (b_i) เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปเท่ากับ 0.750 ไม่แตกต่างจาก 1 ในทางสถิติ และมีค่าเบี่ยงเบนโดยเฉลี่ยของความแปรปรวน (deviation mean square) เท่ากับ 2895 ไม่แตกต่างจาก 0 ในทางสถิติ แสดงว่าข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) มีเสถียรภาพการให้ผลผลิตสามารถปรับตัวได้ดีในหลายสภาพแวดล้อม ส่วนพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 503 กิโลกรัมต่อไร่ มีเสถียรภาพการให้ผลผลิตสูงเช่นเดียวกัน (Table 3)

3. ความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว

3.1 ความต้านทานต่อโรคข้าว

3.1.1 โรคไหม้ (blast disease) ทดสอบปฏิบัติการต่อโรคไหม้ระยะกล้า ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าว 7 แห่ง ปี พ.ศ. 2557-2560 พบว่า ปี พ.ศ. 2557 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) แสดงปฏิบัติการต้านทานถึงค่อนข้างต้านทานต่อโรคไหม้ระยะกล้า พ.ศ. 2558 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) แสดงปฏิบัติการต้านทานสูงถึงค่อนข้างต้านทาน เช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ พ.ศ. 2559 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) แสดงปฏิบัติการต้านทานสูงถึงค่อนข้างต้านทาน ยกเว้นที่ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี ที่แสดงปฏิบัติการค่อนข้างอ่อนแอเช่นเดียวกับไรซ์เบอร์รี่

Table 3 Yield stability of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry in inter-station yield trials in Rice Research Centers of the Northeast in wet season, 2015

Variety	Yield (kg/rai)								Mean	Dev.MS	b _i
	CPA	KKN	NKI	SKN	UDN	NRM	SRN	UBN			
RD83	617	495	593	666	587	481	574	371	548	2895 ^{ns}	0.750 ^{ns}
Riceberry	506	464	526	658	596	339	528	411	503	3074 ^{ns}	0.822 ^{ns}
Env. mean	562	479	559	662	591	410	551	391	526		
Env. index	36	-47	33	136	65	-116	25	-135			

Dev.MS = deviation of mean square, ^{ns} = not significantly different from 0

b_i = regression coefficient, ^{ns} = not significantly different from 1

Rice Research Centers : CPA = Chum Phae, KKN = Khon Kaen, NKI = Nong Khai, SKN = Sakon Nakhon, UDN = Udon Thani, NRM = Nakhon Ratchasima, SRN = Surin, UBN = Ubon Ratchathani

Table 4 Reaction of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) to blast disease compared with Riceberry conducted in experimental fields of 7 Rice Research Centers during 2014-2017

Variety	Reaction ¹⁾							
	Leaf blast						Neck blast	
	CPA	NKI	SRN	UBN	CRI	CNT	SKN	UBN
2014								
RD83	MR	MR	R	R	-	-	S	MS
Hang Yi 71 (resist. ck.)	MR	MS	R	-	-	-	MS	-
Suphan Buri 60 (resist. ck.)	-	-	-	R	-	-	-	MS
Khao Dawk Mali 105 (suscept. ck.)	HS	HS	HS	HS	-	-	HS	HS
2015								
RD83	R	R	HR	MR	R	HR	MS	MS
Riceberry	R	R	R	MR	MR	HR	MS	MS
Hang Yi 71 (resist. ck.)	R	MR	R	-	MR	HR	MR	-
Suphan Buri 60 (resist. ck.)	-	-	-	R	-	-	-	MS
Khao Dawk Mali 105 (suscept. ck.)	S	HS	HS	HS	HS	HS	HS	HS
2016								
RD83	MR	R	HR	MS	-	R	MS	MS
Riceberry	MR	R	MS	MS	-	HR	S	S
Hang Yi 71 (resist. ck.)	HR	R	HR	-	-	HR	MR	-
Suphan Buri 60 (resist. ck.)	-	-	-	R	-	-	-	S
Khao Dawk Mali 105 (suscept. ck.)	HS	HS	HS	HS	-	HS	HS	HS
2017								
RD83	HR	MR	R	R	-	HR	MS	MS
Riceberry	HR	MR	MR	HR	-	HR	MS	S
Hang Yi 71 (resist. ck.)	R	MR	HR	-	-	HR	MR	-
Suphan Buri 60 (resist. ck.)	-	-	-	HR	-	-	-	S
Khao Dawk Mali 105 (suscept. ck.)	HS	HS	HS	HS	-	HS	S	HS

¹⁾ Scored by Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 2002)

HR = highly resistant, R = resistant, MR = moderately resistant, MS = moderately susceptible,

S = susceptible, HS = highly susceptible

- = not conducted

Rice Research Centers : CPA = Chum Phae, NKI = Nong Khai, SRN = Surin, UBN = Ubon Ratchathani,

CRI = Chiang Rai, CNT = Chai Nat, SKN = Sakon Nakhon

Table 5 Reaction of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) to bacterial leaf blight disease compared with Riceberry conducted in experimental fields of 3 Rice Research Centers in 2015 and 2016

Variety	NKI	SKN	UDN
2015			
RD83	S	MS	S
Riceberry	S	S	S
Nam Sa-gui 19 (resist ck.)	S	MS	MR
RD23 (resist ck.)	S	MR	MS
Taichung Native 1 (suscept. ck.)	S	HS	HS
Khao Dawk Mali 105 (suscept. ck.)	HS	HS	HS
2016			
RD83	MS	MS	S
Riceberry	MS	S	S
Nam Sa-gui 19 (resist ck.)	MS	MS	MR
RD23 (resist ck.)	MR	MR	MR
Taichung Native 1 (suscept. ck.)	HS	HS	HS
Khao Dawk Mali 105 (suscept. ck.)	HS	S	S

¹⁾ Scored by Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 2002)

HR = highly resistant, R = resistant, MR = moderately resistant,

MS = moderately susceptible, S = susceptible, HS = highly susceptible

- = not conducted

Rice Research Centers : NKI = Nong Khai, SKN = Sakon Nakhon, UDN = Udon Thani

และ พ.ศ. 2560 ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) แสดงปฏิกริยาต้านทานสูงถึงค่อนข้างต้านทาน เช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (Table 4)

สรุปโดยรวม ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) แสดงปฏิกริยาต้านทานต่อโรคไหม้ระยะกล้า เช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ ส่วนการทดสอบปฏิกริยาต่อโรคไหม้คอรวง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร และอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2557-2560 พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) แสดงปฏิกริยาค่อนข้างอ่อนแอถึงอ่อนแอ เช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (Table 4)

3.1.2 โรคถอดฝักดาบ (bakanae disease) ทดสอบการเกิดโรคถอดฝักดาบที่ศูนย์วิจัยข้าวสกลนครปี พ.ศ. 2560 พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62)

ไม่เป็นโรคถอดฝักดาบ (0 เปอร์เซ็นต์) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ และขาวดอกมะลิ 105 ที่เป็นโรคถอดฝักดาบ 22.7 และ 69.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3.1.3 โรคขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight disease) ทดสอบปฏิกริยาต่อโรคขอบใบแห้งที่ศูนย์วิจัยข้าวหนองคาย สกลนคร และอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2558 และ 2559 พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) แสดงปฏิกริยาค่อนข้างอ่อนแอถึงอ่อนแอต่อโรคขอบใบแห้ง เช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (Table 5)

3.2 ความต้านทานต่อแมลงศัตรูข้าว

3.2.1 เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper, BPH) ทดสอบปฏิกริยาต่อประชากรแมลง

Table 6 Reaction of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) to brown planthopper compared with Riceberry conducted in greenhouses of Phrae and Phra Nakhon Si Ayutthaya Rice Research Centers in 2015 and 2016

Variety	PRE	AYA
2015		
RD83	HS	-
Riceberry	HS	-
PTB33 (resist ck.)	MR	-
RD7 (suscept. ck.)	HS	-
Taichung Native 1 (suscept. ck.)	HS	-
2016		
RD83	-	HS
Riceberry	-	HS
RD49 (resist ck.)	-	MS
RD7 (suscept. ck.)	-	HS
Taichung Native 1 (suscept. ck.)	-	HS

¹⁾ Scored by Standard Evaluation System for Rice (IRRI, 2002)

HR = highly resistant, R = resistant, MR = moderately resistant,

MS = moderately susceptible, S = susceptible, HS = highly susceptible

- = not conducted

Rice Research Centers : PRE = Phrae , AYA =Phra Nakhon Si Ayutthaya

จากจังหวัดแพร่ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ ปี พ.ศ. 2558 และประชากรแมลงจากจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวพระนครศรีอยุธยา ปี พ.ศ. 2559 พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) แสดงปฏิกิริยาอ่อนแอมากต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (Table 6)

4. การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ ฤดูนาปี 2559 และศูนย์วิจัยข้าวอุดรธานี ฤดูนาปี 2560 ซึ่งทั้งสองแห่งที่เป็นดินนาซุดร้อยเอ็ด พบว่า ที่ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 12 18 24 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (424 กิโลกรัมต่อไร่) โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด (589 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6 12 18

และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 7) โดยมีรูปแบบการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเป็นเส้นโค้ง (Fig. 7) โดยที่ตอบสนองอัตราของปุ๋ยไนโตรเจน 19.9 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถให้ผลผลิต 517 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากดินที่ศูนย์วิจัยข้าวสุรินทร์มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก (0.57 เปอร์เซ็นต์)

ส่วนที่ศูนย์วิจัยข้าวอุดรธานี พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 491-627 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6 12 และ 18 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ และที่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 24 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวเริ่มลดลง แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (Table 7) โดยการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเป็นเส้นโค้ง (Fig. 6) สามารถให้ผลผลิต 622 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16.6 กิโลกรัมต่อไร่

Table 7 Average yield (kg/rai) of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) at different rates of nitrogen application at 2 Rice Research Centers in 2016 and 2017

Rate of fertilizer (N- P ₂ O ₅ - K ₂ O kg/rai)	SRN (WS, 2016)	UDN (DS, 2017)
0-6-6	424 b	491
6-6-6	512 ab	593
12-6-6	531 a	597
18-6-6	564 a	627
24-6-6	589 a	587
30-6-6	523 a	546
CV (%)	12.0	22.2

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Rice Research Centers : SRN = Surin, UDN = Udon Thani

WS = wet season, DS = dry season

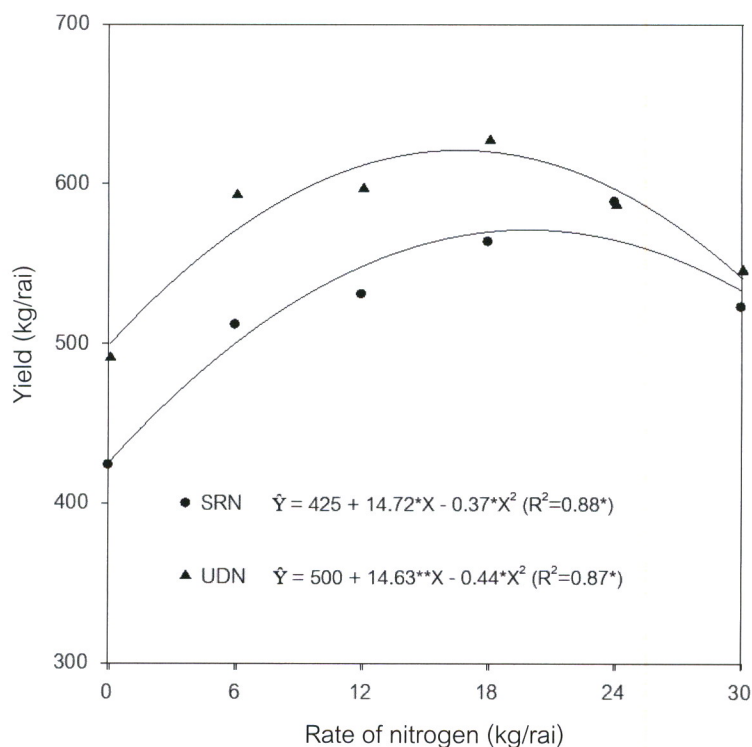


Fig. 7 Nitrogen response of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) at Surin Rice Research Center (SRN) in wet season, 2016 and Udon Thani Rice Research Center (UDN) in dry season, 2017

5. คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ คุณภาพการสี คุณภาพเมล็ดทางเคมี และคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน

5.1 คุณภาพเมล็ดทางกายภาพและคุณภาพการสี ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) เป็นข้าวเจ้า เปลือกสีดำ ข้าวเปลือกมีความยาวเฉลี่ย 10.58 มิลลิเมตร กว้าง 2.73 มิลลิเมตร หนา 1.98 มิลลิเมตร ข้าวกล้องสีม่วงดำ ความยาวเฉลี่ย 7.37 มิลลิเมตร กว้าง 2.26 มิลลิเมตร หนา 1.76 มิลลิเมตร รูปร่างเมล็ดเรียวยาว ข้าวสารความยาวเฉลี่ย 7.15 มิลลิเมตร กว้าง 2.15 มิลลิเมตร หนา 1.69 มิลลิเมตร

ท้องไข่น้อย (0.66) คุณภาพการสีดีมาก ได้ข้าวเต็มเมล็ด และต้นข้าวร้อยละ 50.8 (Table 8, Fig. 6)

5.2 คุณภาพเมล็ดทางเคมี และคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) มีปริมาณอมิโลสต่ำ (ร้อยละ 15.3) ความคงตัวของแป้งสุกอ่อน อุณหภูมิแป้งสุกต่ำ อัตราการยืดตัวของข้าวสารสุกปกติ (1.56 เท่า) ข้าวสวยเหนียว นุ่ม มีกลิ่นหอม มีปริมาณสารหอม 2AP ในข้าวกล้องและข้าวสาร 2.10 และ 1.80 ppm ตามลำดับ ใกล้เคียงกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 (2.55

Table 8 Grain physical characteristic and milling quality of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry and Khao Dawk Mali 105 (KDML105) conducted at Pathum Thani Rice Research Center in 2015

Characteristic/quality	RD83	Riceberry	KDML105
Seed color :			
Paddy rice	black	black strip straw	straw
Brown rice	black purple	black purple	white
Seed size (mm)¹⁾			
Paddy rice, length	10.58±0.23	10.56±0.30	10.73±0.26
width	2.73±0.08	2.59±0.09	2.58±0.07
thickness	1.98±0.04	1.85±0.06	2.00±0.05
Brown rice, length	7.37±0.16	7.20±0.18	7.39±0.20
width	2.26±0.07	2.06±0.08	2.13±0.07
thickness	1.76±0.05	1.67±0.07	1.75±0.15
length/width	3.26	3.50	3.47
shape	slender	slender	slender
Milled rice, length	7.15±0.18	6.87±0.20	7.10±0.19
width	2.15±0.06	1.95±0.06	2.07±0.07
thickness	1.69±0.06	1.57±0.06	1.68±0.05
Chalkiness	0.66	0.31	0.23
Paddy weight (g/1,000 seeds)	26.0	23.0	27.3
(kg/20 litres)	10.1	10.0	10.9
Milling quality (%)			
Whole kernel and head rice	50.8	51.6	44.1

¹⁾ Average of 100 seeds ± SD

Chalkiness: < 1.0 = small, 1.0-1.5 = medium, 1.6-2.0 moderately high, > 2.0 = high

Whole kernel and head rice (%): < 31 = poor, 31-40 = medium, 41-50 = good, > 50 = very good

Table 9 Grain chemical quality and cooking quality of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry and Khao Dawk Mali 105 (KDML105) conducted at Pathum Thani Rice Research Center in 2015

Quality	RD83	Riceberry	KDML105
Chemical quality			
Amylose content (%)	15.3±0.06	15.3±0.02	15.2±0.01
Protein (%)	8.53±0.01	8.79±0.06	7.61±0.06
Gel consistency (mm) ¹⁾	80.00±0.00	80.00±0.00	81.00±1.40
Alkali spreading (1.7% KOH)	7.0	7.0	7.0
Gelatinization	low	low	low
2AP in brown rice (ppm)	2.10	0.00	2.55
2AP in milled rice (ppm)	1.80	0.00	2.03
Elongation ratio	1.56	1.61	1.60
Quality of cooked rice			
Cooking (milled rice : water by weight)	1:1.6	1:1.6	1:1.6
Aroma	4	1	4
Glossiness	7	7	7
Cohesiveness	7	7	7
Softness	7	7	7

¹⁾ Average of 10 samples ± SD

Amylose content (%) : < 20 = low, 20-25 = intermediate, > 25 = high

Gel consistency : < 40 = hard, 40-60 = intermediate, > 60 = soft

Alkali spreading (1.7% KOH) : 1-3 = high, 4-5 = intermediate, 6-7 = low

Elongation ratio : < 1.9 = normal, > 1.9 = high

Aroma : 1 = none, 5 = intermediate, 9 = high

Glossiness : 1 = none, 5 = slightly shiny, 9 = very shiny

Cohesiveness : 1 = well separate, 5 = slightly sticky, 9 = very sticky

Softness : 1 = hard, 5 = moderate, 7 = soft, 9 = very soft

และ 2.03 ppm ตามลำดับ) ในขณะที่ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ไม่พบสารหอม 2AP (Table 9)

6. คุณค่าทางโภชนาการ

6.1 ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) มีปริมาณกรดเพอรูลิกในข้าวกล้อง 4.30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม แกมมาออกไรซานอลในข้าวกล้องและข้าวกล้องงอก 207 และ 112 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ไรซ์เบอร์รี่มีปริมาณกรดเพอรูลิกในข้าวกล้อง 5.40 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม แกมมา

ออกไรซานอลในข้าวกล้องและข้าวกล้องงอก 202 และ 110 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (Table 10)

การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอี พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) มีปริมาณโทโคไตรอีนอลสูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ แต่มีปริมาณโทโคฟีรอลต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม ผลรวมของสารทั้งสองชนิด พบว่า ข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) มีปริมาณวิตามินอี 53.79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ใกล้เคียงกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (51.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (Table 11) แสดงว่าข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำ

Table 10 Ferulic acid in brown rice and gamma oryzanol in brown rice and germinated brown rice of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry analyzed at Pathum Thani Rice Research Center in 2015

Variety	Ferulic acid (mg/100 g)	Gamma oryzanol (mg/kg)	
		Brown rice	Germinated brown rice
RD83	4.30	207	112
Riceberry	5.40	202	110

Table 11 Tocotrienol and tocopherol in brown rice of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry analyzed at Pathum Thani Rice Research Center in 2015

Variety	Tocotrienol (mg/100 g)				Tocopherol (mg/kg)				Total (mg/kg)
	α -T3	β -T3	γ -T3	δ -T3	α -Toc	β -Toc	γ -Toc	δ -Toc	
RD83	4.06	0.22	30.01	3.04	6.92	0.69	8.22	0.62	53.79
Riceberry	2.47	0.18	25.98	1.94	5.77	0.63	14.01	0.84	51.80

Table 12 Antioxidant (total phenolic and total flavonoid) and antioxidant activity of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) compared with Riceberry analyzed at Faculty of Science, Maha Sarakarn University in 2015

Variety	Antioxidant		Antioxidant activity	
	Total phenolic (mg GAE/100 g)	Total flavonoi (mg Quercetin /100 g)	Fe reduction by FRAP (mM Fe(II)/100 g)	Antioxidant activity by DPPH in form of IC ₅₀ (mg/mL)
RD83	237	681	1,170	4.14
Riceberry	217	761	1,436	4.16
BHA	-	-	-	0.01
Ascorbic acid	-	-	-	0.01

- = not included

หนองคาย 62) มีสารต้านอนุมูลอิสระสูงเช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่

6.2 ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวกล้อง พบว่าข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) มีปริมาณฟีนอลิกรวม 237 มิลลิกรัม GAE ต่อ 100 กรัม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม 681 มิลลิกรัมเคอซีทิน (quercetin) ต่อ 100 กรัม ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ 4.14 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไกล์เคียงกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (4.16 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) (Table 12) แสดงว่าข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) มีฤทธิ์การต้านทานอนุมูลอิสระเช่นเดียวกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่

7. การยอมรับของเกษตรกร

7.1 การยอมรับของเกษตรกรต่อลักษณะทางการเกษตรในระยะข้าวโน้มรวง พบว่า เกษตรกรยอมรับลักษณะทางการเกษตรของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิตำหนองคาย 62) ร้อยละ 75 สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (ร้อยละ 21) (Table 13) โดยให้เหตุผลว่า ข้าวออกดอกสม่ำเสมอมากกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ การแตกกอดี รวงยาว ส่วนที่เกษตรกรระบุว่าไม่ชอบ คือ ระวังห่าง

7.2 การยอมรับของเกษตรกรต่อคุณภาพเมล็ดทางกายภาพ และคุณภาพการหุงต้มและรับประทาน พบว่า

Table 13 Farmer's acceptance (%) (P - prefer/NP - not prefer) to agricultural characteristic of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) conducted at Nong Khai, Khon Kaen and Sakon Nakhon provinces in 2016

Variety	NKH ¹⁾		KKN1 ²⁾		KKN2 ³⁾		SKN ⁴⁾		Average	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
RD83	87	13	67	33	80	20	67	33	75	25
Riceberry	6	94	53	47	12	88	13	87	21	79

NKH = Rattanawapi, Nong Khai; KKN1 = Phu Pha Man, Khon Kaen; KKN2 = Nam Phong, Khon Kaen;

SKN = Phang Khon, Sakon Nakhon

No. of farmers : ¹⁾ = 31, ²⁾ = 30, ³⁾ = 25, ⁴⁾ = 20

Table 14 Farmer's acceptance (%) (P - prefer/NP - not prefer) to grain chemical quality and cooking and eating quality of RD83 (Mali Dam Nong Khai 62) conducted at Khon Kaen and Yasothon provinces in 2016

Variety	KKN1 ¹⁾		KKN2 ²⁾		YST ³⁾		Average		
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	
Paddy rice									
RD83	54	46	83	17	78	22	72	28	
Riceberry	88	12	46	54	63	37	66	34	
Brown rice									
RD83	58	42	58	42	65	35	60	40	
Riceberry	93	7	82	18	82	18	86	14	
Cooked brown rice									
RD83	100	0	100	0	100	0	100	0	
Riceberry	11	89	74	26	32	68	39	61	

KKN1 = Phu Pha Man, Khon Kaen; KKN2 = Nam Phong, Khon Kaen;

YST = Maha Chana Chai, Yasothon

No. of farmers : ¹⁾ = 25, ²⁾ = 55, ³⁾ = 22

เกษตรกรยอมรับข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวกล้องหุงสุก ของข้าวพันธุ์ กข83 (เมล็ดำหนองคาย 62) ร้อยละ 72 60 และ 100 ตามลำดับ มากกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (ร้อยละ 66 86 และ 39) ตามลำดับ (Table 14) โดยให้เหตุผลว่า เมล็ดข้าวเปลือกสีดำ เมล็ดยาว รูปร่างเรียวยาว ข้าวกล้องหุงสุกนุ่ม มีกลิ่นหอม ส่วนที่เกษตรกรระบุว่าไม่ชอบ คือ เมล็ดข้าวกล้องสีม่วงดำไม่เข้มเท่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่

สรุปผลการทดลอง

ข้าวพันธุ์ กข83 (เมล็ดำหนองคาย 62) ได้จากการคัดเลือกประชากรพันธุ์ผสมรวม ของข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ด

สีดำสายพันธุ์ผสมชั่วที่ 3 ของ 3 ประชากรที่มีพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 สายพันธุ์กลายสุรินทร์ 1 หอมสุโขทัย และข้าวเหนียวดำ เป็นพันธุ์พ่อแม่ ปลูคัดเลือกลายพันธุ์ผสมชั่วที่ 4-7 ได้สายพันธุ์ SRNCom10001-B-NKI-1-3-1 โดยมีการวิจัยตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ กรมการข้าว ได้มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง ใช้ชื่อพันธุ์ว่า "กข83" (เมล็ดำหนองคาย 62)

กข83 (เมล็ดำหนองคาย 62) เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 130 วัน ทรงกอตั้ง ความสูง 112 เซนติเมตร ลำต้นค่อนข้างแข็ง ใบและกาบใบสีเขียวผสม

ม่วง ความยาวรวง 28.90 เซนติเมตร รวงแน่นปานกลาง คอรวงยาว การติดเมล็ดปานกลาง จำนวนเมล็ดต่อรวง 117 เมล็ด ให้ผลผลิตในแปลงนาเกษตรกรเฉลี่ย 570 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (516 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 10 ข้าวเปลือกสีดำ ความยาวเฉลี่ย 10.58 มิลลิเมตร กว้าง 2.73 มิลลิเมตร หนา 1.98 มิลลิเมตร ข้าวกล้องสีม่วงดำ ความยาวเฉลี่ย 7.37 มิลลิเมตร กว้าง 2.26 มิลลิเมตร หนา 1.76 มิลลิเมตร รูปร่างเรียวยาว ข้าวสารความยาวเฉลี่ย 7.15 มิลลิเมตร กว้าง 2.15 มิลลิเมตร หนา 1.69 มิลลิเมตร ท้องไข่น้อย (0.66) คุณภาพการสีดีมาก เป็นข้าวอมิโลสต่ำ (ร้อยละ 15.3) ความคงตัวแป้งสูงอ่อน การยืดตัวของข้าวสุกปกติ ปริมาณสารหอม 2AP ในข้าวกล้องและข้าวสาร 2.10 และ 1.80 ppm ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ไม่พบสารหอม 2AP

ลักษณะเด่นของข้าวพันธุ์ กข83 (มะลิดำหนองคาย 62) คือ เป็นข้าวเจ้าเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงดำ ไม้ไวต่อช่วงแสง ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระ กรดเพอรูลิก แกรมมาออโรซานอล วิตามินอี ฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูง คุณภาพการหุงต้มและรับประทานดี เมื่อหุงสุกข้าวสวยนุ่ม มีกลิ่นหอม ต้านทานต่อโรคไหม้ระยะกล้า ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง แนะนำให้ปลูกในพื้นที่นาชลประทานและนาน้ำฝน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีโรคไหม้ระบาด พื้นที่ที่มีความต้องการข้าวคุณภาพพิเศษ ซึ่งมีตลาดเฉพาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคข้าวเพื่อสุขภาพ ข้อควรระวัง คืออ่อนแอต่อโรคไหม้คอรวง โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณ นางสาวกัลยา บุญสง่า นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย นายชัยรัตน์ จันทร์หนู นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท ที่ให้ความอนุเคราะห์ทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ข้าวต่อโรคไหม้ นางเฉลิมขวัญ ฉิมวัย นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ และนางสาวขวัญชนก ปฏิสนธิ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยข้าวพระนครศรีอยุธยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ข้าวต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เอกสารอ้างอิง

- ดารา เจตนะจิตร, นงรัตน์ นิลพานิชย์, พากเพียร อรัญนารถ, วิชิต ศิริสัมพันธ์, วิชชุดา รัตนกาญจน์, วันชัย ใจนหัสดีน, รัศมี วุฒิเกียรติพงศ์ และธัญลักษณ์ อารยาพันธ์. 2550. โรคข้าวและการป้องกันกำจัด. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, กรมการข้าว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 68 หน้า.
- วัชร ภูริวิโรจน์กุล. 2542. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและการปรับปรุงพันธุ์ข้าวต้านทานโรคแมลง. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการเกษตร. 200 หน้า.
- วิภพ สุขชนะ. 2556. ฤทธิ์ต้านมะเร็งของฟลาโวนอยด์: กลไกการออกฤทธิ์. ศรีนครินทร์เวชสาร 28(4): 567-582.
- สมเดช อิ่มมาก. 2550. ประวัติข้าวหอมสุโขทัย. โครงการเกษตรอินทรีย์สนามบินสุโขทัย. 6 หน้า.
- สมศักดิ์ ทองดีแท้. 2543. โรค แมลง และสัตว์ศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด. กลุ่มอารักขาข้าว, ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, อำเภอรัญบุรี, จังหวัดปทุมธานี. 110 หน้า.
- สายชล ไนชัย และสมบัติ ศรีชูวงศ์. 2550. ประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปกษที่แยกได้จากเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในการควบคุมโรคยอดฝักดาบในต้นกล้าข้าว. วารสารเกษตร 23(1): 59-66.
- Chen, X.Q., N. Nagao, T. Itani and K. Irifune. 2012. Antioxidative analysis and identification and quantification of anthocyanin pigments in different coloured rice. Food Chemistry 135: 2783-2788.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science 6: 36-40.
- Hamid, A.A., O.O. Aiyelaagbe, L.A. Usman, O.M. Ameen and A. Lawal. 2010. Antioxidants: Its medicinal and pharmacological applications. African Journal of Pure and Applied Chemistry 4: 142-15.
- Heinrichs, E.A., F.G. Medrano and H.R. Rupasas. 1985. Genetic Evaluation for Insect Resistance in Rice, International Rice Research Institute, Los Banos, Manila, Philippines. 352 p.
- IRRI. 2002. Standard Evaluation System for Rice (SES). International Rice Research Institute, Los Baños. Philippines. 56 p.
- Kasaka, T. 1969. Control of rice diseases with resistant varieties. Agriculture and Horticulture 44: 230-242.

- Koutroubas, S.D., D. Katsantonis, D.A. Ntnos and E. Lupotto. 2009. Blast fungus inoculation reduces accumulation and remobilization of pre-anthesis assimilates to rice grains. *Phytopathologia Mediterranea* 48: 240-252.
- Ou, S.H. 1984. Rice diseases. 2nd ed. Commonwealth Mycological Institute. Kew Surrey. England. 380 p.
- Ramamoorthy, P.K. and A. Bono. 2007. Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of *Morinda citrifolia* fruit extracts from various extraction processes. *Journal of Engineering Science and Technology* 2: 70-80.
- Shen, Y., L. Jin, P. Xiao, Y. Lu and J. Bao. 2009. Total phenolics, flavonoids, antioxidant capacity in rice grain and their relations to grain color, size and weight. *Journal of Cereal Science* 49: 106-111.