การทดสอบความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน ของสายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ผสมกลับ ในสภาพบ่อทดลอง

Evaluation submergence tolerance of KDML 105 backcross Introgression lines under simulated flood condition

ปราโมทย์ ทะนุพันธ์[1], บุญรัตน์ จงดี[1*], เกรียงไกร พันธุ์วรรณ์[2], ประสิทธิ์ ใจศิล[3] และ ธีรยุทธ ตู้จินดา[4]

Pramote Tanupant[1], Boonrat Jongdee[1*], Gringgrai Pantuwan[2], Prasit Jaisil[3] and Theerayut Toojinda[4]

บทคัดย่อ: ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีโอกาสประสบกับการเกิดน้ำท่วมฉับพลันทุกปี จากรายงานพื้นที่ความเสียหายระหว่างปี 2545-2549 เฉลี่ยถึง 1.86 ล้านไร่ จากพื้นที่ทั้งหมด 29.76 ล้านไร่ และเนื่องจากพันธุ์ข้าว ขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวเศรษฐกิจของเกษตรกร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) จึงได้ปรับปรุงพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 โดยการใช้โมเลกุลเครื่องหมายช่วยในการคัดเลือก เพื่อให้ได้ลักษณะทนต่อน้ำท่วมฉับพลัน (submergence tolerance) โดยวิธีผสมกลับ (backcross) (KDML105-BC) สายพันธุ์ที่มีการพัฒนาขึ้นจำนวน 13 สายพันธุ์ได้รับการประเมินในสภาพน้ำท่วมในบ่อทดลอง ฤดูนาปี 2549 ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยไขน้ำเข้าท่วมขัง หลังจากปักดำ 30 วัน ระดับความลึก 120 เซนติเมตร นาน 12 วัน แล้วระบายน้ำออก บันทึกความทนทาน การฟื้นตัว และผลผลิต ผลการทดลอง พบว่า KDML105-BC ทุกสายพันธุ์มีความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน และมีการฟื้นตัว ดีกว่าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยนับจากมีเปอร์เซ็นต์หน่อตายหลังน้ำท่วมน้อย และมีเปอร์เซ็นต์การแตกหน่อใหม่มาก ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความทนทานต่อน้ำท่วม และการฟื้นตัว ผลผลิตพบว่า สายพันธุ์ทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่า พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ผลผลิตสายพันธุ์ทดสอบอยู่ระหว่าง 343-581 กรัม/ตารางเมตร พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิต 132 กรัม/ตารางเมตร และพบว่า ผลผลิตมีความสัมพันธ์กับจำนวนหน่อหลังน้ำท่วมขัง จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า สายพันธุ์ที่มีความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน และมีการฟื้นตัวดี มีแนวโน้มในการให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ที่มีความอ่อนแอ และสายพันธุ์ทดสอบทั้ง 13 สายพันธุ์ มีคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี เทียบเท่าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

คำสำคัญ: ข้าว, น้ำท่วมฉับพลัน, ความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน, การฟื้นตัว

[1] ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี 34000
Ubon Ratchthani Rice Research Center, Ubon Ratchathani, 34000

[2] สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, กรุงเทพฯ 10900
Bureau of Rice Research and Development , Rice Department, Bangkok, 10900

[3] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Department of plant Sciences and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

[4] ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ปทุมธานี 12120
National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC), Pathumthani, 12120

[*] Corresponding author: boonrat@brrd.in.th

ABATRACT: Flash flooding is one of the major problems for rainfed lowland rice in northeast, Thailand. Approximately 1.86 million rai of this rainfed lowland rice area of 29.76 million rai was reported to be damaged every year during 2002-2006. Thus, submergence tolerance is an objective of rainfed lowland rice breeding program for northeast Thailand. Khao Dok Mali 105 backcross (KDML105-BC) for flood tolerance have been developed using marker-assisted selection (MAS) by BIOTEC (Thailand). In order to evaluate for their performance under flood condition, an experiment was conducted under simulated flood condition in 2006 at Kasetsart University, KamPhaeng Saen campus, Nakhon Pathom. The 13 KDML-BC lines which have been selected by MAS for being tolerance to flood together with 4 check lines (KDML105, HPSL1 Prajeenburi 2, Ayuthaya 1, and Fang Loy) were evaluated. Flood condition was imposed at 30 days after transplanting with the depth of 120 cm. Flood stress was maintained for 12 days then it was drained out. Rice plants were kept to maturity to observe for grain yield. The results showed that all 13 lines of KDML105-BC were much better tolerant, recovery and produced higher grain yield than KDML105 (recipient) and other check varieties. Less percentage of death tiller after draining of flood-water which indicated tolerance to flood was observed in all KDML-BC lines compared with check varieties. Higher increasing percentage of tiller number at 30 days after flood stress was removed was also observed in KDML-BC lines which indicated better recovery after flooding than check varieties. Grain yield of KDML105-BC lines was higher (343-581 g/m^2) than KDML105 (132 g/m^2). There was significant positive relationship between number of tillers after flooding and grain yield which suggested that lines with better tolerance and recovery from flood stress could produce higher grain yield than susceptible lines. Grain physical and chemical qualities of all KDML-BC lines were similar to KDML105.
Keywords: rice, flash flood, submergence tolerance, recover

บทนำ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งผลิตข้าวที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย มีสภาพการปลูกแบบอาศัยน้ำฝน และเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมคุณภาพดี เช่น ขาวดอกมะลิ105 และ กข.15 (อนันต์, 2547) แต่ผลผลิตที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ เฉลี่ย 319 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) ทั้งนี้เนื่องมาจากปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินและดินมีปัญหา เช่น ดินเค็ม ปัญหาโรค แมลง และเกิดสภาวะแล้ง นอกจากนี้ยังพบว่าบางพื้นที่มีปัญหาการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งมีความรุนแรงเป็นประจำทุกปี อันเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตข้าวเสียหาย จนบางปีมีความรุนแรงถึงระดับเสียหายทั้งหมด (เกรียงไกร, 2549) จากรายงานความเสียหายระหว่างปี 2545-2549 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมฉับพลันเฉลี่ยถึง 1,863,787 ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2549) การเกิดน้ำท่วมฉับพลันส่วนใหญ่เกิดจากปริมาณน้ำฝนที่ตกมาก ทำให้ระบายน้ำไม่ทัน และเกิดจากการเอ่อล้นของลำน้ำ (วิไลลักษณ์, 2544) ส่วนใหญ่มักจะเกิดในช่วงการเจริญเติบโตของข้าว (เกรียงไกร, 2549)

ภายใต้ความร่วมมือระหว่างกรมการข้าวกับศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) ได้ปรับปรุงพันธุ์ข้าว ขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีผสมกลับ (backcross) ให้มีความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน (submergence tolerance) และให้คงไว้ซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และการหุงต้มรับประทาน ให้เหมือนขาวดอกมะลิ 105 โดยใช้โมเลกุลเครื่องหมายช่วยในการคัดเลือก (marker assisted selection, MAS) จนได้สายพันธุ์ที่มียีนทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน (*Sub1*) จำนวน 13 สายพันธุ์ สายพันธุ์ดังกล่าวจึงต้องได้รับการทดสอบความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลันและการให้ผลผลิตในสภาพแปลงทดลอง

วิธีการศึกษา

สายพันธุ์ข้าว

ใช้สายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ผสมกลับ (KDML-BC) เพื่อให้ทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน จำนวน 13 สายพันธุ์ จากความร่วมมือระหว่างกรมการข้าวกับศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) ปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีผสมกลับ โดยใช้โมเลกุลเครื่องหมายช่วยในการคัดเลือก และพันธุ์เปรียบเทียบ

มาตรฐาน (check) จำนวน 5 พันธุ์ คือ ขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวนาน้ำฝนคุณภาพดี ปรับตัวได้ดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์ปราจีนบุรี 2 อยุธยา 1 และฟางลอย เป็นพันธุ์ข้าวที่สามารถปรับตัวและยืดปล้องได้ดีในสภาพน้ำลึก และพันธุ์หอมพิษณุโลก 1 เป็นพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีในหลายสภาพแวดล้อม

สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

การดำเนินการ

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ปลูกโดยวิธีปักดำ ตกกล้าวันที่ 14 มิถุนายน 2549 ปักดำวันที่ 25 กรกฎาคม 2549 ปักดำ 1 ต้น / กอ ขนาดแปลงย่อย 1 เมตร x 2.5 เมตร (4 กอ x 10 กอ) ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร หลังปักดำ 20 วัน หว่านปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัม / ไร่ ระยะกำเนิดช่อดอก หว่านปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปักดำ 30 วัน บันทึกข้อมูลจำนวนหน่อ และความสูง แล้วไขน้ำเข้าท่วมขังโดยให้น้ำท่วมมิดเหนือยอดข้าวแบบฉับพลัน ที่ความสูงของน้ำ 120 เซนติเมตร ระยะเวลาในการท่วมขังนาน 12 วัน แล้วระบายน้ำออก บันทึกจำนวนหน่อที่รอดตายหลังน้ำลด ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน **(Table 1)** หลังจากระบายน้ำออก 30 วัน บันทึกการฟื้นตัวโดยประเมินจากจำนวนหน่อที่แตกออกมาใหม่ **(Table 2)** แล้วดูแลรักษาจนเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังเก็บเกี่ยวนำเมล็ดไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (ไม่วิเคราะห์ค่าทางสถิติ) เช่น สีเปลือก ขนาดเมล็ด (ความกว้าง และ ความยาว) ค่าท้องไข่ เปอร์เซ็นต์อมิโลส และความหอม

ผลการศึกษา

จำนวนต้นแขนงของข้าวและความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน

จำนวนต้นแขนงระยะก่อนน้ำท่วมขัง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (148-204 ต้นแขนง/ตารางเมตร) มากที่สุดคือ ปราจีนบุรี 2 (204 ต้นแขนง/ตารางเมตร) น้อยที่สุดคือ KPSKD19 (148 ต้นแขนง/ตารางเมตร) ส่วนขาวดอกมะลิ 105 มีจำนวน 171 ต้นแขนง/ตารางเมตร KDML-BC ทุกสายพันธุ์มีจำนวนต้นแขนงไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 **(Table 3)**

จำนวนต้นแขนงระยะหลังน้ำลด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (25-190 ต้นแขนง/ตารางเมตร) มากที่สุดคือ KPSKD18 (190 ต้นแขนง/ตารางเมตร) น้อยที่สุดคือ อยุธยา 1 (25 ต้นแขนง/ตารางเมตร) ส่วนขาวดอกมะลิ 105 มีจำนวน 49 ต้นแขนง/ตารางเมตร KDML-BC ทุกสายพันธุ์มีจำนวนต้นแขนงมากกว่า พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 **(Table 3)**

ความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน ประเมินจากจำนวนต้นแขนงที่รอดตายหลังน้ำลดแล้วเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ต้นแขนงตาย **(Table 1)** พบว่า KDML-BC ทุกสายพันธุ์มีความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลันดีกว่าขาวดอกมะลิ 105 โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นแขนงตายหลังน้ำลดระหว่าง 0-8 เปอร์เซ็นต์ (คะแนน 1) ในขณะที่พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีต้นแขนงตาย 71 เปอร์เซ็นต์ (คะแนน 8) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน ฟางลอย, ปราจีนบุรี 2 และอยุธยา 1 มีเปอร์เซ็นต์ต้นแขนงตาย 51, 82, และ 87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (คะแนน 6, 9 และ 9) และหอมพิษณุโลก 1 มีความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลันปานกลาง **(Table 3)**

ความสามารถในการฟื้นตัวของข้าวหลังน้ำลด

ความสามารถในการฟื้นตัวหลังน้ำลด ประเมินจากจำนวนต้นแขนงที่เพิ่มขึ้นใหม่หลังจากระบายน้ำออก 30 วัน กับจำนวนแขนงหลังน้ำลด แล้วเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่า KDML-BC จำนวน 12 สายพันธุ์

มีเปอร์เซ็นต์ต้นแขนงเพิ่มระหว่าง 41-87 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (40 เปอร์เซ็นต์) ยกเว้น KPSKD18 (28 เปอร์เซ็นต์) **(Table 4)** KDML-BC มีคะแนนการฟื้นตัวระหว่าง 2-9 ส่วน พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีคะแนนการฟื้นตัว 7

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตของแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (0-581 กรัม/ตารางเมตร) KDML-BC ทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานทุกพันธุ์ KPSKD19 ผลผลิตสูงสุด (581กรัม/ตารางเมตร) พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิต 132 กรัม/ตารางเมตร ส่วนพันธุ์ปราจีนบุรี 2, อยุธยา 1 และฟางลอย ไม่สามารถให้ผลผลิตได้ **(Table 5)**

จำนวนรวง/กอ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (9-15 รวง/กอ) มากที่สุดคือ KPSKD16 (15 รวง/กอ) น้อยที่สุดคือ KPSKD18 (9 รวง/กอ) ส่วนพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มี 10 รวง/กอ KDML-BC จำนวน 9 สายพันธุ์ มีจำนวนรวง/กอ มากกว่า พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 **(Table 5)**

จำนวนเมล็ด/รวง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (109-161 เมล็ด/รวง) มากที่สุดคือ KPSKD9 (161 เมล็ด/รวง) น้อยที่สุดคือ KPSKD33 (109 เมล็ด/รวง) ส่วนพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มี 125 เมล็ด/รวง KDML-BC 10 สายพันธุ์ มีจำนวนเมล็ด/รวง ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ยกเว้น KPSKD9, KPSKD20 และKPSKD38 **(Table 5)**

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (23.7-32.6 กรัม) มากที่สุดคือ KPSKD9 (32.6 กรัม) น้อยที่สุดคือ KPSKD33 (23.7 กรัม) ส่วนพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด 27.1 กรัม **(Table 5)**

คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมี

สายพันธุ์ KDML-BC มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี เทียบเท่าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เช่น เมล็ดสีฟาง ความยาวของเมล็ดข้าวกล้องอยู่ในกลุ่มเมล็ดยาว (6.8-7.7 มิลลิเมตร) เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดดี (สีได้ข้าวเต็มเมล็ด 40-50 เปอร์เซ็นต์) ยกเว้น KPSKD18 KPSKD19 และ KPSKD20 ระดับปานกลาง (สีได้ข้าวเต็มเมล็ด 30-40 เปอร์เซ็นต์) ท้องไข่น้อย (น้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์) ยกเว้น KPSKD8 และ KPSKD17 ปริมาณอมิโลสต่ำ (ระหว่าง 12.8-15.6 เปอร์เซ็นต์) และ KDML-BC ทุกสายพันธุ์ มีความหอมเหมือนพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 **(Table 6)**

วิจารณ์

จากการทดสอบความทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลันที่ระดับความลึก 1.20 เมตร หลังปักดำข้าว 30 วัน เป็นระยะเวลานาน 12 วัน สายพันธุ์ KDML-BC ที่มียีน *Sub1* มีความสามารถทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลันได้ดีกว่า ขาวดอกมะลิ 105 โดยมีเปอร์เซ็นต์ต้นแขนงที่รอดตายหลังจากน้ำลดสูงกว่า **(Table 3)** สอดคล้องกับ Mackill et al. (1996) พบว่า ข้าวที่ทนต่อน้ำท่วมฉับพลันได้ดีนั้นต้องเป็นข้าวที่สามารถรอดชีวิตโดยทนอยู่ใต้น้ำได้นาน และมีการยืดตัวที่น้อยเพื่อเก็บสะสมพลังงาน

ความสามารถในการฟื้นตัวและให้ผลผลิต จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า สายพันธุ์ KDML-BC มีการฟื้นตัวและแตกต้นแขนงใหม่จนให้ผลผลิตสูงกว่าขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์ **(Table 4)** แสดงให้เห็นว่าผลผลิตขึ้นอยู่กับความสามารถในการฟื้นตัวหลังน้ำลด สอดคล้องกับงานทดลองของ เกรียงไกร (2549) และ ทวี (2543) พบว่าสายพันธุ์ที่มียีนทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน ผลผลิตที่ได้เกิดจากความสามารถในการฟื้นตัวจนแตกต้นแขนงใหม่ได้ดี

Table 1 Scores of submergence tolerance.

Scores	Characteristics	Level
1	Tiller dead less than 10%	Highly resistant (HR)
2-3	Tiller dead 10 – 30%	Resistant (R)
4-5	Tiller dead 30 – 50%	Medium resistant (MR)
6	Tiller dead 50 – 60%	Medium susceptible (MS)
7-8	Tiller dead 60 – 80%	Susceptible (S)
9	Tiller dead more than 80%	Highly Susceptible (HS)

Source: IRRI. 1996

Table 2 Scores of recovery.

Score	Characteristics	Level
1	New tillering 100%	Highly resistant (HR)
2-3	New tillering 80-99%	Resistant (R)
4-5	New tillering 60-79%	Medium resistant (MR)
6	New tillering 50-59%	Medium susceptible (MS)
7-8	New tillering 30-49%	Susceptible (S)
9	New tillering less than 30%	Highly susceptible (HS)

Source: IRRI. 1996

Table 3 Number of hills m^2 at the beginning of and at 12 days after continual submergence of KDML 105 backcross lines under simulated flood conditions in Kasetsart University 2006.

No	Variety	Number of hill per m^2		Death tiller	Tolerance
		Beginning	After	(%)	score
1	KPSKD5	158	160	0	1
2	KPSKD6	184	177	4	1
3	KPSKD7	164	165	0	1
4	KPSKD8	171	157	8	1
5	KPSKD9	157	152	4	1
6	KPSKD15	167	154	8	1
7	KPSKD16	169	173	0	1
8	KPSKD17	167	163	3	1
9	KPSKD18	183	190	0	1
10	KPSKD19	148	148	0	1
11	KPSKD20	173	182	0	1
12	KPSKD33	158	161	0	1
13	KPSKD38	154	154	0	1
14	KDML105	171	49	71	8
15	Prajeenbure 2	204	36	82	9
16	Ayuthaya 1	193	25	87	9
17	Fangloy	171	83	51	6
18	HPSL1	185	127	31	4
	Avg	171	137		
	LSD (0.05)	27	22		
	F-test	*	**		
	C.V.	10.9	11.5		

Table 4 Number of hill per m^2 after submergence and recovery of KDML 105 backcross lines under simulated flood conditions in Kasetsart University 2006.

No	Variety	Number of hill per m^2		Recovery	
		after submergence	new hill	percent	score
1	KPSKD5	160	289	81	2
2	KPSKD6	177	322	82	2
3	KPSKD7	165	299	82	2
4	KPSKD8	157	253	61	5
5	KPSKD9	152	233	54	6
6	KPSKD15	154	275	79	4
7	KPSKD16	173	278	61	5
8	KPSKD17	163	261	60	5
9	KPSKD18	190	243	28	9
10	KPSKD19	148	231	56	6
11	KPSKD20	182	257	41	7
12	KPSKD33	161	300	87	2
13	KPSKD38	154	237	53	6
14	KDML105	49	69	40	7
15	Prajeenbure 2	36	20	0	9
16	Ayuthaya 1	25	26	5	9
17	Fangloy	83	108	31	8
18	HPSL1	127	174	37	8
	Avg	137	216		
	LSD (0.05)	**	**		
	F-test	22	36		
	C.V.	11.5	11.9		

Table 5 Grains yield and yield components of KDML 105 backcross lines under simulated flood conditions in Kasetsart University 2006.

No	Variety	Grain yield (gm/ m2)	Number of panicle/ hill	Number of grains/panicle	100 grains weight (gm)
1	KPSKD5	437	14	119	27.2
2	KPSKD6	499	13	113	27.0
3	KPSKD7	422	11	115	27.5
4	KPSKD8	438	10	132	25.3
5	KPSKD9	555	10	161	32.6
6	KPSKD15	450	12	117	27.9
7	KPSKD16	517	15	130	27.6
8	KPSKD17	326	11	137	27.5
9	KPSKD18	567	9	121	24.5
10	KPSKD19	581	13	129	26.2
11	KPSKD20	414	10	152	30.2
12	KPSKD33	343	12	109	23.7
13	KPSKD38	440	11	143	24.3
14	KDML105	133	10	125	27.1
15	Prajeenbure 2[1/]	0	-	-	-
16	Ayuthaya 1[1/]	0	-	-	-
17	Fangloy[1/]	0	-	-	-
18	HPSL1	277	13	112	25.6
	Avg	355	11	128	27.0
	LSD (0.05)	**	**	**	NS
	F-test	107	3	17	NS
	C.V.	21.2	15.8	9.4	16.3

[1/] The Prajeenburi 2, Ayudthaya 1 and Fangloy could not be able to recover from submergence and not gave the grain yield.

Table 6 The quality of physical and chemical of KDML 105 backcross lines for submergence tolerance under simulated flood conditions in Kasetsart University 2006.

No	Variety	Hull colour	Seed length (mm)	Chalkiness	Amylose (%)	Head rice (%)	Aroma
1	KPSKD5	Straw	7.76	0.39	15.51	47.10	+
2	KPSKD6	Straw	7.52	0.68	15.64	48.35	+
3	KPSKD7	Straw	7.16	0.95	13.80	50.83	+
4	KPSKD8	Straw	7.25	1.67	13.67	43.09	+
5	KPSKD9	Straw	7.17	0.98	13.63	44.58	+
6	KPSKD15	Straw	7.50	0.69	15.01	41.15	+
7	KPSKD16	Straw	7.40	1.00	14.64	51.23	+
8	KPSKD17	Straw	7.17	1.33	12.88	44.00	+
9	KPSKD18	Straw	6.81	0.70	14.37	37.71	+
10	KPSKD19	Straw	7.27	0.96	13.74	38.46	+
11	KPSKD20	Straw	7.17	0.96	13.38	37.77	+
12	KPSKD33	Straw	7.41	0.82	15.20	50.59	+
13	KPSKD83	Straw	7.03	0.93	14.64	48.58	+
14	KDML105	Straw	7.41	1.19	14.49	37.07	+
18	HPSL1	Straw	7.26	1.69	15.45	47.06	+

สรุป

การพัฒนาพันธุ์ข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ให้มีลักษณะพิเศษเพิ่มขึ้นมา คือมีความสามารถทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน โดยวิธีผสมข้ามกับพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะดังกล่าว แล้วผสมกลับ (backcross) มายังพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เพื่อรักษาคุณสมบัติที่ดีของพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ไว้ ผลการทดสอบสรุปได้ว่า สายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ผสมกลับ มีความสามารถทนทานต่อน้ำท่วมฉับพลัน การฟื้นตัวหลังน้ำท่วม และการให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์ดั้งเดิม) ในขณะที่สามารถรักษาคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และความหอม ที่เป็นเอกลักษณ์ของข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ไว้ได้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2549. ฐานความรู้ด้านพืช กรมวิชาการเกษตร. แหล่งข้อมูล: http://www.doa.go.th/pl_data/RICE/5pest/pest01.html. ค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2549.

เกรียงไกร พันธุ์วรรณ์. 2549. การมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวนาสวนนาน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2545-2547 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ทวี คุปต์กาญจนากุล. 2543. ความรู้เรื่องข้าวและเทคโนโลยีการผลิตข้าว. เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรความรู้เรื่องข้าว แก่นักวิชาการเกษตร เจ้าพนักงานการเกษตร และเจ้าหน้าที่การเกษตร สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 19-23 มิถุนายน 2543. ณ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี.

วิไลลักษณ์ สมมุติ. 2544. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ. ศูนย์วิจัยข้าวปราจีนบุรี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549 รายงานการสำรวจพื้นที่ปลูกข้าวในปี 2547/2548 ศูนย์ข้อมูลการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร, กรุงเทพฯ.

อนันต์ พลธานี วาสนา ผลารักษ์ วิทยา ตรีโลเกศ ดรุณี โชติษฐยางกูร จิรวัฒน์ สนิทชน ปรเมศ บันเทิง และสันติไมตรี ก้อนคำดี. 2547. รายงานการวิจัยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการปรับปรุงพันธุ์ข้าว เขตอาศัยน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การใช้ประโยชน์เมล็ดข้าวของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบพันธุ์ ความต้องการลักษณะพันธุ์ข้าว และเกณฑ์กำหนดราคาข้าวเปลือกของโรงสี. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

Mackill D. J., Coffman W.R. and Garrity D.P. 1996. Submergence tolerance. Rainfed lowland rice improvement. IRRI. International Rice Research Institute Los Banos, Philippines.