

ส่วนที่ 2

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2552

โครงการวิจัยรหัส ก-ช(ด)3.50

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวต้านทานต่อสภาพแล้งโดยใช้แหล่ง

พันธุกรรมจากข้าวป่าร่วมกับการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อน

Breeding Rice for Drought Resistance using Gene Pool

from Wild Rice in Combination with Immature Embryo Culture

ประภา ศรีพิจิตต์⁽¹⁾ และอภิชาติ สายยศ⁽¹⁾

Prapa Sripichitt⁽¹⁾ and Apichart Saiyot⁽¹⁾

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีความต้านทานต่อสภาพแล้ง โดยการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานต่อสภาพแล้งจากข้าวป่า (*O. nivara* Sharma et Shastry) ไปยังข้าวปลูก (*O. sativa* L.) พันธุ์ กช 23 และชัยนาท 1 โดยวิธีการผสมกลับร่วมกับการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อน ขั้นตอนแรกได้ผสมข้ามระหว่างข้าวปลูกกับข้าวป่าเพื่อผลิตลูกผสมระหว่างชนิดจำนวน 2 คู่ผสม พบว่า อัตราการผสมข้ามติดเมล็ดของคู่ผสม กช 23/*O. nivara* และ ชัยนาท 1/*O. nivara* เป็น 50.00 และ 48.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หรือเฉลี่ย 49.00 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นช่วยชีวิตคัพภะ (เมล็ด) ลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ที่ได้จากการผสมข้ามโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะบนอาหารสังเคราะห์สูตร $\frac{1}{2}$ MS พบว่า อัตราการงอกเป็นต้นอ่อนของลูกผสมชั่วที่ 1 ของคู่ผสม กช 23/*O. nivara* และ ชัยนาท 1/*O. nivara* เป็น 61.5 และ 61.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หรือเฉลี่ย 61.45 เปอร์เซ็นต์ ปลูกต้นลูกผสมชั่วที่ 1 ของทั้ง 2 คู่ผสมจนกระทั่งออกดอกแล้วผสมกลับไปยังข้าวปลูก จำนวน 3 ครั้งเพื่อผลิตลูกผสมกลับชั่วที่ 1 (BC_1F_1) 2 (BC_2F_1) และ 3 (BC_3F_1) พบว่า เมื่อจำนวนครั้งของการผสมกลับเพิ่มขึ้น อัตราการผสมติดเมล็ดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และอัตราการงอกเป็นต้นอ่อนของเมล็ด (คัพภะ) ลูกผสมกลับเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร $\frac{1}{2}$ MS มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางเกษตรของลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมกลับในชั่วต่างๆ พบว่า ลูกผสมชั่ว 1 มีลักษณะส่วนใหญ่อยู่กึ่งกลางระหว่างพ่อแม่ ยกเว้น ลักษณะการมีหางของเมล็ดและการร่วงหล่นของเมล็ดจากรวงได้ง่ายนั้นใกล้เคียงกับพันธุ์ป่า ส่วนลูกผสมกลับในชั่วต่าง ๆ มีความแปรปรวนในลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางเกษตร เนื่องจากการกระจายตัวของจีโนไทป์ แต่ลูกผสมกลับชั่ว 2 และ 3 สามารถนำลักษณะที่ดีของพันธุ์ปลูกกลับคืนมาได้ เช่น ลักษณะเมล็ดไม่มีหาง จากการทดสอบความต้านทานต่อสภาพแล้งของลูกชั่วที่ 3 (F_3) และลูกผสม

⁽¹⁾ ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

⁽¹⁾ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok-10900.

กลับ BC_1F_3 , BC_2F_3 และ BC_3F_3 ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยการให้คะแนนอาการม้วนใบ ใบแห้ง และการฟื้นตัวจากแล้งด้วยสายตา พบการกระจายตัวของต้นที่ไม่ต้านทานแล้งจนถึงต้นที่ต้านทานแล้ง แต่ต้นส่วนใหญ่ไม่ต้านทานแล้ง และการผสมกลับไปยังข้าวปลูกที่ไม่ต้านทานแล้งมีแนวโน้มทำให้ลูกผสมกลับมีความต้านทานแล้งลดลง อย่างไรก็ตามสามารถคัดเลือกต้นที่มีความต้านทานแล้งสูง จำนวน 13, 5, 4 และ 12 ต้นจากลูกข้าวที่ 3 และลูกผสมกลับ BC_1F_3 , BC_2F_3 และ BC_3F_3 ในคู่ผสมทั้งสองตามลำดับ

คำสำคัญ: ข้าวปลูก ข้าวป่า ความต้านทานต่อสภาพแล้ง การผสมกลับ การเพาะเลี้ยงคัพภะ

ABSTRACT

The objective of this study was to improve rice resistant to drought stress by transferring drought resistant character from wild rice (*O. nivara* Sharma et Shastry) to the cultivated rice (*O. sativa* L.) varieties RD23 and CN1 using backcross method and immature embryo culture. Firstly, hybridization between cultivated rice and wild species was made to produce 2 interspecific hybrids. It was shown that seed setting of the crosses RD23/*O. nivara* and CN 1/*O. nivara* were 50.00 and 48.00 %, respectively with the average of 49 %. The F_1 hybrid seeds (embryos) obtained were rescued by culturing on $\frac{1}{2}$ MS medium. Germination rate of the F_1 hybrid embryos of the crosses RD23/*O. nivara* and CN 1/*O. nivara* were 61.50 and 61.40 %, respectively with the average of 61.45 %. The F_1 hybrid seedlings of both crosses were grown until flowering and backcrossed to cultivated rice for 3 times to produce backcross progenies BC_1F_1 , BC_2F_1 and BC_3F_1 . When the number of backcrossing increased, seed setting and germination rate of the seeds of backcross progenies cultured on $\frac{1}{2}$ MS medium tended to increase. Morpho-agronomic characters of the F_1 hybrids and backcross progenies (BC_1F_1 , BC_2F_1 and BC_3F_1) were investigated. It was found that most of the morpho-agronomic characters of the F_1 hybrids were intermediate between their parents except the awn of seed and easy threshability of panicles were closer to wild parent. Whereas the backcross progenies manifested variation in morpho-agronomic characters due to the segregation of the genotypes. However, the BC_2F_1 and BC_3F_1 could restore the good morpho-agronomic characters of the cultivated rice parent such as the awnless of seed.

The F_3 , BC_1F_3 , BC_2F_3 and BC_3F_3 progenies were screened for drought resistance at vegetative growth stage by visual scoring of leaf rolling, leaf drying and plant recovery. Segregation for susceptible and resistant plants were observed among the progenies, however, most of them were not resistant to drought. Drought resistance of the backcross progenies tended to decrease after backcrossing to the cultivated rice parent which were drought susceptible. However, selection was made for 13, 5, 4 and 12 plants with highly resistant to drought from F_3 , BC_1F_3 , BC_2F_3 and BC_3F_3 progenies of both crosses, respectively.

Key words: cultivated rice, wild rice, drought resistance, embryo culture, backcross.

บทนำ

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะส่งออกข้าวได้มากเป็นอันดับหนึ่งของโลกก็ตาม แต่การปลูกข้าวของเกษตรกรไทยยังต้องประสบกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น โรคแมลง ความแห้งแล้ง สภาพดินที่ไม่เหมาะสม (ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินทรายจัด) และการขาดแคลนแรงงาน เป็นต้น ความแห้งแล้งหรือการขาดน้ำเป็นปัญหาที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการปลูกข้าวในเขตนํ่านํ้าฝน เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดต่อการงอก การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าว การขาดน้ำในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของข้าวจะทำให้ผลผลิตข้าวลดลง

อย่างไรก็ตามปัญหาภัยแล้งสามารถแก้ไขได้โดยการพัฒนาแหล่งน้ำชลประทาน การปลูกพืชที่ใช้นํ้าน้อยและมีอายุเก็บเกี่ยวสั้น และการใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อสภาพแล้งปลูกในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก และประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ต้านทานต่อสภาพแล้งจึงเป็นงานที่จำเป็นต้องทำอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อสร้างพันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อสภาพแล้ง มีลักษณะทางเกษตรที่ดี และให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์เดิมที่ใช้ปลูกกันอยู่ในปัจจุบัน การปลูกข้าวพันธุ์ต้านทานต่อสภาพแล้ง นอกจากจะช่วยแก้ปัญหาความเสียหายที่ต้นข้าวจะได้รับเนื่องจากความแห้งแล้งแล้ว ยังทำให้เกษตรกรสามารถปลูกข้าวได้เต็มพื้นที่ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มปริมาณการผลิตข้าวให้สูงขึ้นเพียงพอกับความต้องการบริโภคภายในประเทศ และการส่งออก

ข้าวป่าเป็นแหล่งรวมของยีนที่ควบคุมลักษณะที่สำคัญ ๆ หลายอย่าง เช่น ความต้านทานต่อโรคและแมลง ความต้านทานต่อสภาพแล้ง ความสามารถในการยึดปล้อง และการให้ผลผลิตชีวมวล (biomass) สูง เป็นต้น (Brar and Khush, 2006) นักปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้ถ่ายทอดยีนที่ควบคุมลักษณะที่ต้องการจากข้าวป่าไปยังข้าวปลูก โดยการผสมข้ามร่วมกับการ