

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การผสมพันธุ์ข้ามชนิดระหว่างข้าวพันธุ์ปลูกลงและข้าวพันธุ์ป่า

ผู้เขียน

นายธีรศักดิ์ สินธุเขียว

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. ศันสนีย์ จำจด	ประธานกรรมการ
ศ.ดร. เบลูจวรรณ ฤกษ์เกษม	กรรมการ
รศ.ดร. ดำเนิน กาละดี	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการผสมข้ามชนิดพันธุ์ระหว่างประชากรข้าวป่าและข้าวปลูกลง ที่มีโครงสร้างทางพันธุกรรมและการปรับตัวต่อท้องถิ่นในประเทศไทยต่างกัน ทดลองที่ภาควิชาพืชไร่ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 ศึกษาความสามารถในการสร้างลูกผสมระหว่างข้าวป่าและข้าวปลูกลง โดยใช้ข้าวป่าเป็นพันธุ์พ่อและข้าวปลูกลงเป็นพันธุ์แม่ ใช้ประชากรข้าวป่า (*Oryza rufipogon* Griff.) จำนวน 2 ประชากร ได้แก่ ข้าวป่า *O. rufipogon* G.S.No.18883 จากธนาคารข้าวและข้าวป่าที่เก็บรวบรวมจากสภาพธรรมชาติ *O. rufipogon* (ลำพูน) จากตำบลป่าเส้า อำเภอเมือง จังหวัดลำพูนและข้าวปลูกลง (*O. sativa* L.) จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวดอกมะลิ 105 ก่ำ คอยสะเกิด เหนียวสันป่าตอง กข 6 กข 10 ชิวแม่จันและชัยนาท 1 ผลการทดลองพบว่า ข้าวป่าและข้าวปลูกลงสามารถผสมข้ามติดเมล็ดได้เป็นปกติ ได้เมล็ดลูกผสมทั้งหมด 7 คู่ โดยมีอัตราการติดเมล็ดเฉลี่ยตั้งแต่ 15.60% ในกลุ่มผสม เหนียวสันป่าตอง x *O. rufipogon* (ลำพูน) จนถึงสูงสุด 36.93% ในกลุ่มผสม ข้าวดอกมะลิ x *O. rufipogon* (ลำพูน) เมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 มีอัตราความงอกเฉลี่ยตั้งแต่ 40 – 85% และสามารถเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ ได้ตั้งแต่ 30.8 – 100% และเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 2 มีอัตราความงอกเฉลี่ยตั้งแต่ 88.5 – 100% และสามารถเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ ได้ตั้งแต่ 92.5 – 98.9%

เมื่อนำลูกผสมชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 ปลูกลงทดลองในกระถาง เปรียบเทียบกับต้นพ่อและต้นแม่ เพื่อศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมต่างๆ พบว่าในลูกผสมชั่วที่ 1 มีการแสดงออกในลักษณะของทั้งข้าวป่าและข้าวปลูกลง โดยมีการแสดงออกของยีนเป็นแบบข่มสมบูรณ์ (complete

dominance) เป็นส่วนใหญ่ ลักษณะการแสดงออกของยีนส่วนต่างๆ ได้แก่ แผ่นใบ หูใบ กาบใบ ปล้อง สีเกสรตัวเมีย หาง ยอดดอก และเชื้อหุ้มเมล็ด พบว่ามีการแสดงออกของยีนเป็นแบบข่มสมบูรณและข่มข้ามคู่ ให้ระดับของการข่มเป็นดังนี้คือ สีม่วง > สีแดง > สีเขียว > สีขาว สำหรับลักษณะการมีหาง เมล็ดร่วง และทรงกอตั้ง พบว่าเป็นลักษณะเด่นและมีการแสดงออกของยีนเป็นแบบข่มสมบูรณ ส่วนลักษณะ จำนวนหน่อ และความสูง พบว่ามีการควบคุมของยีนเป็นแบบบวกสะสม (additive) โดยมีค่าอยู่ระหว่างข้าวป่าและข้าวปลูกพันธุ์พ่อแม่ ลักษณะอื่นๆ ได้แก่ จำนวนดอกย่อยต่อรวง ไร่ต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดต่อรวง พบว่ามีลักษณะคล้ายกว่าพันธุ์พ่อแม่ ยกเว้นกลุ่มผสม ชัยนาท 1 x *O. rufipogon* (18883) ลูกผสมแสดงลักษณะดีเด่นเหนือพ่อแม่ เมื่อศึกษาการกระจายตัวของลักษณะทางพันธุกรรมต่างๆ ในลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ศึกษา ได้แก่ สีหาง สียอดดอก สีเกสรตัวเมีย การมีหางและทรงกอ ถูกควบคุมด้วยยีน 1 หรือ 2 คู่ ส่วนลักษณะการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตถูกควบคุมด้วยยีนที่ซับซ้อนไม่สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มได้ชัดเจน และเมื่อตรวจสอบความเป็นลูกผสมโดยการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอด้วยเทคนิคเครื่องหมาย โมเลกุล Microsatellite markers สามารถยืนยันได้ว่าลูกผสมที่เกิดขึ้นจากการผสมระหว่างข้าวปลูกและข้าวป่าจริง

จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าข้าวป่าและข้าวปลูกที่ศึกษาสามารถผสมข้ามและมีอัตราติดได้เป็นปกติ ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 ที่มีความสมบูรณ์ เจริญเติบโตเป็นปกติและสร้างเมล็ดได้ดี สามารถถ่ายทอดลักษณะไปยังรุ่นต่อไปได้ ดังนั้นการผสมพันธุ์ข้ามชนิดระหว่างข้าวปลูกและข้าวป่าจึงเป็นวิธีสำคัญในการนำลักษณะที่ดีจากข้าวป่าไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ แต่หากเกิดขึ้นในสภาพธรรมชาติจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนยีน (gene flow) ระหว่างข้าวป่าและข้าวปลูก อาจเป็นสาเหตุให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวป่าลดลง นอกจากนั้นอาจทำให้เกิดการกระจายตัวของลักษณะที่ไม่เป็นที่ต้องการของเกษตรกร และกลายเป็นข้าวพันธุ์วัชพืชแพร่ระบาดในแปลงของเกษตรกรได้

Thesis Title	Interspecific Hybridization between Cultivated Rice (<i>Oryza sativa</i> L.) and Wild Rice (<i>O. rufipogon</i>)	
Author	Mr. Theerasak Sintukhiew	
Degree	Master of Science (Agriculture) Agronomy	
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Sansanee Jamjod	Chairperson
	Prof. Dr. Benjavan Rerkasem	Member
	Assoc. Prof. Dr. Dumnern Kaladee	Member

Abstract

Interspecific hybridization between wild rice (*Oryza rufipogon* Griff.) and cultivated rice (*O. sativa* L.) adapted to rice growing regions of Thailand was studied at Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during August 2001 to December 2003. Two wild rice populations (*O. rufipogon* G.S. No 18883 from the National Gene Bank and *O. rufipogon* collected from natural habitat in Lamphun province) were used as male parents and seven cultivated rice varieties, KDML 105, Kum Doi Saket, Neiw Sanpatong, RD 6, RD 10, Sew Mae Chan and Chainat 1 as female parents. Seven crosses were generated. Seed set in cultivated rice pollinated by *O. rufipogon* cultivars were between 15.60 - 36.93%. F₁ seeds germinated were between 40 - 85% and developed into normal plant between 30.8 - 100%. F₂ seeds germinated between 88.5 - 100% and developed to normal plant between 92.5 - 98.9%.

F₁ and F₂ from the seven crosses and their parents were grown in pot experiments to evaluate morphological, agronomical characters as well as DNA fingerprint. For morphological characters, it was found that most wild and cultivated characters were controlled by a few major genes with dominant action. Pigmentation on different plant parts i.e. leaf blade, leaf sheath, auricle, internode, stigma, apiculus, pericarp and awn were controlled by complete dominant or epistasis gene actions, depending on combinations at the cross. Levels of dominant were purple > red > green > white. The other wild characters such as seed shattering and awning were

completely dominant to non-shattering and awnlessness characters of the cultivated rice. In contrast, erect growth habit was dominant to prostrate habit of the wild rice. For agronomic characters, it was found that tillers plant⁻¹ and plant height of F₁ hybrid were intermediate between parents suggesting additive gene action. Number of spikelets panicle⁻¹, primary branch panicle⁻¹, fertile panicle⁻¹ and seed panicle⁻¹ of the F₁ hybrid were less than those of the wild and cultivated parents. Chainat 1 x *O. rufipogon* (18883) cross was exceptional, all these parameter were higher than both parents. Morphological segregation of F₂ consist of plant type (culm angle), spikelet awning, color of stigma, apiculus and awn were controlled by single or two genes. DNA fingerprints with microsatellite markers verified that plants designated F₁ were indeed hybrids of wild and cultivated rice.

This study has made three important discoveries. Firstly, it is very easy for wild and cultivated rice to hybridize. Secondly, their progenies are highly fertile. Thirdly, many wild and cultivated traits are simply inherited. Therefore, transferring genes from wild rice to cultivated rice in breeding program can be done easily. However, interspecific hybridization in natural wild rice habitats may reduced genetic diversity in wild rice gene pool. In addition, gene flow between wild and cultivated rice may result in the development of progenies with undesirable invasive habits and become noxious weed in rice fields.