

ข้าวลูกผสมในประเทศไทย

สงกรานต์ จิตรากร ปรีชา ชัมพานนท์ ฝนทอง เสนะวงศ์ และ รังสิต เส็งหะพันธุ์

บทคัดย่อ

ข้าวลูกผสม คือ เมล็ดข้าวข้าวแรกที่ได้จากการผสมพันธุ์ข้าวต่างพันธุ์กัน การใช้พันธุ์ข้าวลูกผสมปลูกจึงต้องเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ปลูกทุกครั้ง สาธารณรัฐประชาชนจีนได้เริ่มศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับข้าวลูกผสม จนกระทั่งสามารถสร้างสายพันธุ์ข้าวที่ใช้ผลิตข้าวลูกผสม และปลูกข้าวลูกผสมได้ในปี พ.ศ. 2520 ปัจจุบันสาธารณรัฐประชาชนจีนยังเป็นประเทศเดียวของโลกที่ใช้ข้าวลูกผสมปลูกเป็นการค้าสำเร็จ

พ.ศ. 2523 สถาบันวิจัยข้าวได้ร่วมโครงการผลิตข้าวลูกผสมกับสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติเพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของการใช้ประโยชน์จากข้าวลูกผสม โดยระยะระหว่าง พ.ศ. 2523–2527 เป็นการทดสอบสายพันธุ์ที่ใช้ผลิตข้าวลูกผสม (สายพันธุ์เรณูเป็นหมัน, สายพันธุ์รักษาพันธุ์เป็นหมัน และสายพันธุ์แก่การเป็นหมัน) จากสาธารณรัฐประชาชนจีน และจากสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ รวมจำนวน 59 สายพันธุ์ ที่สถานีทดลองข้าวบางเขน และศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปรากฏว่าส่วนมากสายพันธุ์เหล่านี้มีอายุประมาณ 100 วัน สูงประมาณ 80–100 ซม. เมล็ดข้าวสั้นและเป็นท้องไข่มาก พันธุ์แก่การเป็นหมันที่มีลักษณะดี คือ IR 26, IR 36, IR 54 และ IR 64 นอกจากนี้ยังได้ทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตข้าวลูกผสมที่นิยมปลูกในสาธารณรัฐประชาชนจีน 4 คู่ และลูกผสมจากสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติอีก 13 คู่ กับพันธุ์ข้าวมาตรฐานของไทย ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและสถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี ผลปรากฏว่า ข้าวลูกผสมที่นำมาเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวไทยส่วนมากอายุประมาณ 100 วัน สูงประมาณ 100–110 ซม. แต่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างไปจากพันธุ์ข้าว กข 21 และ กข. 23 และมีแนวโน้มให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ข้าว กข 25 ซึ่งมีอายุใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดแล้ว ลูกผสมเกือบทั้งหมดเมล็ดสั้น และเป็นท้องไข่มากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ

ในขณะเดียวกัน พ.ศ. 2524 สถาบันวิจัยข้าวได้เริ่มสร้างพันธุ์ข้าวไทยให้เป็นหมันที่สถานีทดลองข้าวบางเขน เพื่อค้นหาสายพันธุ์เป็นหมันที่เหมาะสมและใช้ผลิตเมล็ดข้าวลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพดีตามความต้องการของตลาด พ.ศ. 2527 ได้คัดเลือกสายพันธุ์เรณูเป็นหมันที่ดีจากพันธุ์ข้าว กข 21 ไว้ คือ RD 21 A-1, RD 21 A-23 และ RD 21 A-33 พร้อมสายพันธุ์รักษาเป็นหมัน ต่อมาได้ค้นพบกลุ่มผสมดีเด่นจากสายพันธุ์เป็นหมันเหล่านี้ผสมกับพันธุ์ข้าวไทย จำนวน 3 คู่ คือ RD 21 A-23/RD 7-4, RD 21 A-23/RD 7-9 และ RD 21 A-1/RD 7-8 ผลการทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานีที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี และศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี พ.ศ. 2529 พบว่า คู่ผสม RD 21 A-23/RD 7-4 และ RD 21 A-23/RD 7-9 มีลักษณะต่าง ๆ ดีคล้ายพันธุ์ข้าวมาตรฐานและมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า และมีคุณภาพเมล็ดดีเท่ากับพันธุ์ข้าว กข 21 และ กข 23 ด้วย

ประเทศจีนได้พัฒนาวิธีการผลิตข้าวลูกผสม และเป็นประเทศแรกที่ใช้พันธุ์ข้าวลูกผสม (hybrid rice) ปลูกเป็นการค้าเป็นผลสำเร็จตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ปัจจุบันยังเป็นประเทศเดียวเท่านั้นที่ใช้พันธุ์ลูกผสมปลูกเป็นการค้า (สงกรานต์และคณะ, 2528) ประมาณว่า 24% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดหรือ

ประมาณ 50 ล้านไร่ ใช้พันธุ์ข้าวลูกผสมปลูก (Galub and Norcio-Locker, 1986) สาเหตุที่พันธุ์ข้าวลูกผสมได้รับความนิยม เพราะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ข้าวธรรมดาประมาณ 20–30% (Lin and Yuan, 1980; Virmani et al., 1981)

โครงการผลิตข้าวลูกผสมในประเทศไทยเริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2522 จุดประสงค์ในระยะแรกเพื่อทดสอบความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ของข้าวลูกผสมจากสาธารณรัฐประชาชนจีน

¹ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งนายเสริมศักดิ์ อวาระกุล นักวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยข้าว ได้ไปดูงานเรื่องข้าว ณ สาธารณรัฐประชาชนจีน และได้นำพันธุ์ข้าวลูกผสมนิยมปลูกมากที่สุดจำนวน 2 คู่ คือ Wei You 6 (V 20 A/IR 26) และ Shan You 6 (97 A/IR 26) นำมาทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตกับพันธุ์ข้าวไทย ปรากฏว่าผลผลิตข้าวลูกผสมจีน ให้ผลผลิตดี อายุสั้น แต่ผลผลิตไม่สูงกว่าพันธุ์ข้าวต้นเดียวของไทย ซึ่งมีอายุมากกว่าประมาณ 20 วัน ต่อมาเมื่อปลายปี พ.ศ. 2523 และปี พ.ศ. 2524 ประเทศไทยได้ส่งนักวิชาการเกษตรไปฝึกอบรมเพื่อเรียนรู้เรื่องข้าวลูกผสมที่มณฑลฮุนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งเป็นสถานที่ ๆ ทำการวิจัยเรื่องข้าวลูกผสมสำเร็จ และมีการปลูกข้าวลูกผสมมากที่สุด

โครงการผลิตข้าวลูกผสมได้กระทำอย่างจริงจัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 โดยมีจุดประสงค์ คือ เพื่อทดสอบความเป็นไปได้จากการใช้ประโยชน์ของข้าวลูกผสม โดยเฉพาะด้านผลผลิต และสร้างสายพันธุ์ข้าวที่จำเป็นใช้ผลิตข้าวลูกผสม คือ สายพันธุ์เรณูเป็นหมัน (A) สายพันธุ์รักษารพันธุ์เรณูเป็นหมัน (B) และสายพันธุ์แก้การเป็นหมัน (R) และในปี พ.ศ. 2524 ได้เริ่มมีโครงการร่วมมือ ไทย-อิตาลี (Thai-IRRI) เรื่องข้าวลูกผสมจุดประสงค์เพื่อแลกเปลี่ยนและทดสอบความสามารถของข้าวลูกผสมและสายพันธุ์ข้าวที่จำเป็นใช้ผลิตข้าวลูกผสมที่สร้างโดยสถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติ (IRRI) ภายใต้สภาพแวดล้อมประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

พันธุ์/สายพันธุ์ข้าว

ใช้สายพันธุ์ข้าวเรณูเป็นหมัน (A) สายพันธุ์รักษารพันธุ์เรณูเป็นหมัน (B) สายพันธุ์แก้การเป็นหมัน (R) และลูกผสมดีเด่นจากสาธารณรัฐประชาชนจีน สถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติ (IRRI) และจากโครงการข้าวลูกผสมของประเทศไทย นอกจากนี้ยังได้ใช้สายพันธุ์ข้าวลักษณะดีเด่นจากต่างประเทศและภายในประเทศ

ขั้นตอนการศึกษา แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ได้ทำการทดสอบความเป็นไปได้จากการใช้ประโยชน์ของสายพันธุ์ข้าว 3 ชนิด ที่ใช้ผลิตข้าวลูกผสมของสาธารณรัฐประชาชนจีน และ IRRI ภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย ได้ศึกษาการสร้างและค้นหาสายพันธุ์ข้าว 3 ชนิดที่ใช้ผลิตข้าวลูกผสม ค้นหาคุณสมบัติเด่นที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ

เมล็ดดี และได้ทดสอบผลผลิตของลูกผสมทั้งจากต่างประเทศและภายในประเทศ วิธีการปลูก การดูแลรักษา มีการใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยข้าว

การทดสอบเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 โดยได้ทำการวิจัยที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถานีทดลองข้าวบางเขน สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี สถานีทดลองข้าวชัยนาท และสถานีทดลองข้าวขอนแก่น และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 งานวิจัยข้าวลูกผสมส่วนใหญ่ทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และสถานีทดลองข้าวเครือข่าย คือ สถานีทดลองข้าวบางเขน สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี สถานีทดลองข้าวราชบุรี และสถานีทดลองข้าวคลองหลวง

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบสายพันธุ์ข้าวของจีนที่ใช้ผลิตข้าวลูกผสม

ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2524 ได้ทดสอบสายพันธุ์ที่สาธารณรัฐประชาชนจีนใช้ผลิตข้าวลูกผสม โดยสถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติส่งมาให้ปลูกทดสอบที่สถานีทดลองข้าวบางเขน จำนวน 12 สายพันธุ์ แบ่งเป็นสายพันธุ์เรณูเป็นหมัน (Male sterile) 5 สายพันธุ์ สายพันธุ์รักษารพันธุ์เรณูเป็นหมัน (Maintainer) 5 สายพันธุ์ และสายพันธุ์แก้การเป็นหมัน (Restorer) 2 สายพันธุ์ ปรากฏว่าสายพันธุ์ V 20 A, V 20 B, 97 A, 97 B, V 41 A, V 41 B, IR 26 และ IR 54 มีลักษณะต้นดี (ตารางที่ 1) สายพันธุ์เรณูเป็นหมัน และสายพันธุ์รักษารพันธุ์เรณูเป็นหมันต้นสูง

ตารางที่ 1 ลักษณะบางอย่างของสายพันธุ์ A, B และ R จากสาธารณรัฐประชาชนจีนและสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติปลูกที่สถานีทดลองข้าวบางเขน ฤดูนาปรัง 2524

พันธุ์/ สายพันธุ์	ลักษณะ ต้น	อายุ เก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูง (ซม.)	การ แตกกอ
V 20A	ดี	97	57	ไม่ดี
V 20B	ดี	90	78	พอใช้
97A	ดี	88	61	ไม่ดี
97B	ดี	86	78	พอใช้
V 41A	ดี	91	56	ไม่ดี
V 41B	ดี	91	72	พอใช้
IR 26	ดี	129	80	ดี
IR 54	ดี	108	80	ดี

ประมาณ 50–70 ซม. และมีอายุประมาณ 90 วัน พันธุ์แก่การเป็นหมัน IR 26 และ IR 54 สูงประมาณ 80 ซม. และมีอายุหนักกว่าพันธุ์เรณูเป็นหมันประมาณ 30 วัน พันธุ์ IR 26 และ IR 54 แตกกอดี คอรวงยาว มีละอองเรณูมาก พันธุ์เรณูเป็นหมันส่วนมากคอรวงสั้น ออกดอกช้ากว่าพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมันประมาณ 2–5 วัน ดอกของพันธุ์เรณูเป็นหมันแต่ละพันธุ์ใช้เวลาบานแตกต่างกัน แต่ส่วนมากใช้เวลาบานนาน และมีช่วงเวลาบานถึงตอนบ่าย ซึ่งยาวกว่าพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน และพันธุ์แก่เป็นหมัน ซึ่งจะบานเฉพาะในช่วงเช้าเท่านั้น สายพันธุ์ V 20 A และ 97 A มีเกสรตัวเมียที่แข็งแรงและสีด้า ใฝ่ ออกมามากและบานนานกว่าพันธุ์เป็นหมันสายพันธุ์อื่น ๆ ด้วย จากการปลูกเชื้อโรคขอบใบแห้งกับข้าวทั้ง 12 พันธุ์ ปรากฏว่า IR 26 และ IR 54 เท่านั้นที่มีความต้านทานต่อโรคนี้ นอกจากนี้ยังพบว่าทุกสายพันธุ์มีเมล็ดสั้น และเป็นท้องไข่มาก โดยเฉพาะสายพันธุ์เรณูเป็นหมัน และรักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน

ต่อมาในฤดูนาปี พ.ศ. 2527 สถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติได้ส่งเมล็ดพันธุ์ข้าวมาให้ปลูกศึกษาลักษณะอีก 47 สายพันธุ์ แยกเป็นสายพันธุ์เรณูเป็นหมัน 12 สายพันธุ์ สายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน 27 สายพันธุ์ และสายพันธุ์แก่การเป็นหมัน 8 สายพันธุ์ โดยปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี เพื่อศึกษาลักษณะต่าง ๆ การปรับตัว การติดเมล็ด และนิสัยการออกดอก ปรากฏว่า สายพันธุ์เรณูเป็นหมันและสายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมันที่สถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติสร้างขึ้นนี้ มีอายุไม่เกิน 120 วัน (ส่วนมากอายุประมาณ 100 วัน) สูงประมาณ 100 ซม. สายพันธุ์เรณูเป็นหมันทุกสายพันธุ์คอรวงสั้น หรือไม่พันกาบใบ และมีอายุมากกว่าสายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมันประมาณ 3–7 วัน

สำหรับลักษณะการออกดอกพบว่า การบานของสายพันธุ์เรณูเป็นหมันแตกรวงบานตั้งแต่ดอกแรกถึงดอกสุดท้าย ใช้เวลานานประมาณ 3–6 ซม. และส่วนมากดอกจะบิดช้ากว่าสายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน ในสภาพแวดล้อมปกติ ดอกข้าวของสายพันธุ์เรณูเป็นหมันจะบานนานกว่าสายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน ประมาณ 1 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังพบว่า ส่วนมากสายพันธุ์ทั้งสองชนิดนี้ไม่ต้านทานต่อโรคใบจุดสีน้ำตาล สายพันธุ์แก่การเป็นหมันที่มีลักษณะดี คือ IR 36, IR 54 และ IR 64 ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวของสถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติ

การสร้างสายพันธุ์เรณูเป็นหมัน

จากการปลูกทดสอบสายพันธุ์ที่ใช้ผลิตข้าวผสมฤดูนาปี พ.ศ. 2524 พบว่า สายพันธุ์ข้าวจากสาธารณรัฐประชาชนจีนไม่เหมาะสมกับสภาวะประเทศไทย โดยเฉพาะด้านคุณภาพเมล็ด เพราะทุกพันธุ์มีเมล็ดป้อมสั้น และเป็นท้องไข่มาก ถ้านำมาใช้เป็นพันธุ์แม่ โอกาสที่จะให้ลูกหลานที่มีเมล็ดยาวใสตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภคคงเป็นไปได้ยาก และจากการทดสอบพันธุ์ข้าวไทย ปี พ.ศ. 2524 (สุรพงศ์และคณะ, 2526) พบว่า พันธุ์ข้าว กข 1, กข 3, กข 7, กข 9, กข 11 และ กข 23 สามารถแก่ความเป็นหมันได้ (cytoplasm ชนิด WA ที่ได้จากสาธารณรัฐประชาชนจีน) ขณะเดียวกันยังพบว่า พันธุ์ข้าว กข 5, กข 9, กข 21 และ กข 25 สามารถสร้างให้เป็นพันธุ์เรณูเป็นหมันได้ ดังนั้นจึงเริ่มถ่ายทอดลักษณะการเป็นหมันให้กับพันธุ์ กข 21 และ กข 25 โดยการคัดเลือกต้นของลูกผสม Wei You 6 หรือ Shan You 6 ช่วงที่ 2 ที่มีต้นเป็นหมันผสมกับพันธุ์ข้าว กข 21 เมื่อปี พ.ศ. 2524 (ฤดูนาปี) โดยให้ต้นเป็นหมันเป็น doner parent ให้ลักษณะเป็นหมันแก่พันธุ์ กข 21 หรือ 25 ซึ่งเป็น recurrent parent หลังจากผสมกลับได้ 4 ครั้ง ในปี พ.ศ. 2527 สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ กข 21 ที่เป็นหมัน หรือ กข 21 A ได้ จำนวน 44 สายพันธุ์ และได้เลือกสายพันธุ์ที่ดีที่สุดไว้ 2 สายพันธุ์ คือ RD 21 A-1 และ RD 21 A-23 ซึ่งทั้งสองสายพันธุ์นี้สูงประมาณ 100 ซม. อายุประมาณ 115 วัน มีเมล็ดยาวเรียวยาวเหมือนพันธุ์ กข 21 การบานของดอกในสภาพปกติเริ่มบานตั้งแต่เวลา 7.00 น. แล้วดอกจะทยอยบานไปเรื่อย ๆ จนถึงช่วงบ่ายประมาณ 15.00 น. อย่างไรก็ดี สายพันธุ์เรณูเป็นหมันนี้ยังมีข้อเสีย คือ มีจำนวนเมล็ดบานต่อรวงน้อย เกสรตัวเมียบอบบางและส่วนมากใฝ่ไม่พันกลีบดอก จึงมีโอกาสน้อยที่จะรับเรณูจากต้นอื่น (ตารางที่ 2) เปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของข้าวสายพันธุ์เรณูเป็นหมันและสายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน และสายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมันของไทยกับสายพันธุ์จากจีนและ IRRI จะเห็นว่าข้าวสายพันธุ์เรณูเป็นหมันของไทยมีเมล็ดยาวและใสกว่าข้าวสายพันธุ์เรณูเป็นหมันทั้งจากจีน (V 20 B, 97 B) และจาก IRRI (IR 46828 B, IR 46829 B) นอกจากนี้ พันธุ์ข้าว RD 21 B-1 และ RD 21 B-23 ยังมีความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในระดับปานกลางด้วย ในขณะที่ข้าวจาก IRRI และจีนไม่ต้านทานเลย

ตารางที่ 2 ลักษณะทางการเกษตรบางอย่างของสายพันธุ์เรณูเป็นหมันและสายพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน

สายพันธุ์	ลักษณะต้น	อายุออกดอก (วัน)	ความสูง (ซม.)	คุณภาพเมล็ด					น.น. 100 เมล็ด กรัม	Amylose (%)	ปฏิกิริยาต่อโรคและแมลง			
				ยาว	กว้าง	หนา	ลักษณะ รูปร่าง	ท้องไข่			Blt ¹	PBH	GLH	YOLV
V 20A	ดี	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V 20B	ดี	60	78	6.8	2.7	1.9	I ²	4.17	2.91	24.8	S ³	VS	VS	VS
97A	ดี	58	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97B	ดี	56	78	6.7	2.6	1.9	I	3.91	2.74	25.2	S	VS	VS	VS
RD21A-1	ดี	83	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RD21B-1	ดี	81	109	7.2	2.3	1.8	SL	0.22	2.69	15.0	S	MR	VS	VS
RD21A-23	ดี	83	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RD21B-23	ดี	81	109	7.2	2.2	1.8	SL	0.17	2.81	14.8	VS	MR	VS	VS
RD21	ดี	99	104	7.2	2.3	1.8	SL	0.3	2.8	-	S	MR	VS	VS
IR46828A	ดี	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IR46828B	ดี	50	-	6.2	2.0	1.6	SL	0.15	1.68	25.2	VS	VS	VS	VS
IR46829A	ดี	50	-	6.0	2.5	1.8	I	0.37	2.16	26.9	-	-	-	-
IR46829B	ดี	50	-	6.4	2.1	1.7	SL	0.7	2.0	26.5	-	-	-	-

¹Bl. = Blast (โรคไหม้)

BPH = Brown Plant Hopper (เพลี้ยจักจั่นสีน้ำตาล)

YOLV = Yellow Orange Leaf Virus (โรคใบสีส้ม)

GLH = Green Leaf Hopper (เพลี้ยจักจั่นสีเขียว)

VS = ไม่ต้านทานเสียหายรุนแรง

²I = Intermediate

SL = Slender

³MR = ต้านทานปานกลาง

S = ไม่ต้านทาน

การทดสอบผลผลิตของข้าวลูกผสม

ดังได้กล่าวแล้วว่า การศึกษาข้าวลูกผสมเริ่มต้นด้วยการทดสอบผลผลิต Wei You 6 และ Shan You 6 ในการเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี และสถานที่ทดลองข้าวสุพรรณบุรี ปรากฏว่า Wei You 6 และ Shan You 6 ให้ผลผลิต 307 และ 524 กก./ไร่ ในขณะที่พันธุ์ข้าวมาตรฐานเปรียบเทียบ กข 1, กข 3, กข 7 และ กข 9 ได้ผลผลิต 392, 541, 332 และ 433 กก./ไร่ ตามลำดับ จะเห็นว่าผลผลิตของข้าวลูกผสมไม่แตกต่างไปจากของพันธุ์มาตรฐานมากนัก พันธุ์ลูกผสมมีอายุสั้นกว่าพันธุ์มาตรฐานดังกล่าวประมาณ 25 วัน และเตี้ยกว่าประมาณ 10-30 ซม. แต่ถ้าเทียบคุณภาพเมล็ดแล้ว ข้าวลูกผสมมีเมล็ดสั้น บ่อมน และมีท้องไข่มากไม่เหมือนพันธุ์มาตรฐานซึ่งมีเมล็ดยาวเรียวยาวและใส

ในปี พ.ศ. 2524 สถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติ ได้ส่งกลุ่มสมมาทดสอบกับพันธุ์ข้าวของไทยอีก 2 คู่ คือ 97 A/IR 54 และ V 20 A/IR 54 ได้นำทั้ง 2 คู่นี้กับ Wei You 6 ที่มีอยู่แล้วทดสอบ

เปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานที่กับพันธุ์ข้าวมาตรฐานที่สถานที่ทดลองข้าวสุพรรณบุรี ฤดูนาปี พ.ศ. 2524 และนาปรัง พ.ศ. 2525 ปรากฏว่า ลูกผสมให้ผลผลิตในฤดูนาปรังดีกว่าในนาปีมาก Wei You 6 ให้ผลผลิตดีเท่ากับพันธุ์ข้าว กข 21 และ กข 23 แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ข้าวที่มีอายุเท่ากัน คือ กข 25 ทั้ง 2 ฤดู ลูกผสม 97 A/IR 54 และ V 20 A/IR 54 ในฤดูนาปีผลผลิตต่ำกว่า กข 21 และ 23 มาก แต่ไม่แตกต่างในฤดูนาปรังอย่างไรก็ดี ทั้งสองฤดูผลผลิตของข้าวลูกผสมไม่แตกต่างไปจากของ กข 25 มากนัก และมีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตดีกว่า กข 25 โดยเฉพาะในฤดูนาปรังด้วย เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดแล้ว ลูกผสมทั้ง 3 คู่มีเมล็ดสั้นกว่าพันธุ์มาตรฐานมาก และเป็นท้องไข่มากด้วย ซึ่งถ้าผลผลิตดีหรือสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานอย่างน้อย 20% คุณภาพเมล็ดอาจเป็นอุปสรรคในการแนะนำต่อเกษตรกร

ต่อมาปี พ.ศ. 2527 สถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาติ ได้ส่งข้าวลูกผสม จำนวน 9 คู่สม เพื่อทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตกับข้าวพันธุ์ กข 21, กข 23 และ กข 25 ผลการทดลอง (ตารางที่ 3) ปรากฏว่าคล้ายกับการทดลองครั้งก่อน คือ พันธุ์ข้าว

ตารางที่ 3 ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรบางอย่างของข้าวลูกผสมจากสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติเปรียบเทียบกับพันธุ์ส่งเสริมปลูกที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี, ฤดูนาปี 2527

พันธุ์/ สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูง (ซม.)	คุณภาพเมล็ด	
				ยาว (มม.)	ท้องไข่
RD 21	862	118	115	7.03	0.26
RD 23	861	119	110	7.29	0.58
IR48631A/IR54	851	106	83	6.63	1.40
MR365A/IR52	820	104	93	7.21	1.58
MR365A/IR36	819	104	98	7.16	1.36
IR747B2-6-3A/IR50	806	104	89	6.30	0.71
MR365A/13524-21-2-3-3-2	740	99	87	6.83	1.75
V20A/IR9761-19-1	713	99	85	7.23	3.00
RD 25	695	99	95	7.42	1.05
MR365A/IR 13420-6-3-3-1	566	99	66	7.33	2.39
MR365A/Milyang 54	520	99	85	6.75	1.58
MR365A/IR 18349-22-1-2-1-1	413	99	85	6.90	3.24

LSD .05 = 108

C.V. = 8.2%

.01 = 144

ลูกผสมมีอายุและผลผลิตคล้าย กข 25 ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตของ กข 21 และ 23 แต่เมื่อดูคุณภาพเมล็ดแล้วพบว่า ลูกผสมบางคู่มีความยาวของเมล็ดใกล้เคียงกับ กข 21 หรือ 23 แต่เกือบทุกคู่เมล็ดเป็นท้องไข่มาก ยกเว้นคู่ผสมของ IR 747 B2-6-3 A/IR 50 เพียงคู่ผสมเดียวที่มีเมล็ดใสแต่สั้น ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานข้าว 100% ของไทย

ขณะเดียวกันหลังจากที่สถาบันวิจัยข้าวได้สร้างข้าวสายพันธุ์เรณูเป็นหมันจากพันธุ์ข้าว กข 21 ได้สำเร็จ คือ RD 21 A-1 และ RD 21 A-23 จึงได้ทดสอบกับพันธุ์ข้าวลักษณะดีเด่นต่าง ๆ ที่มีอยู่ พบว่าลูกผสมระหว่างสายพันธุ์เรณูเป็นหมัน กับ กข 7 หรือ กข 1 มีความแข็งแรงดี มีแนวโน้มว่าให้ผลผลิตสูง (สงกรานต์ และคณะ, 2529) ดังนั้นในฤดูนาปี 2529 จึงปลูกลูกผสมดีเด่น จำนวน 5 คู่ ทดสอบผลผลิตภายในสถานี ที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี เป็นการทดสอบผลผลิตลูกผสมของไทยกับต่างประเทศครั้งแรก โดยใช้พันธุ์มาตรฐานของไทยและ IRRI เปรียบเทียบผลการทดลองไว้ในตารางที่ 4 เนื่องจากการทดลองครั้งนั้นมีโรคใบสีเหลืองล้มระบาดทำให้บางสายพันธุ์ (ลูกผสมจาก IRRI และสายพันธุ์เหลืองทองกลายพันธุ์) ออกรวงไม่สม่ำเสมอและเก็บเกี่ยวไม่ได้ ลูกผสม RD 21 A-23/RD 7-4 มีความต้านทานโรคใบสีเหลืองล้มดีกว่าพันธุ์

ลูกผสมจาก IRRI และพันธุ์เปรียบเทียบมาก จึงให้ผลผลิตสูงอันดับ 1 ซึ่งสูงกว่าทั้งพันธุ์ข้าว กข 21 และ กข 23 ทางสถิติประมาณ 77 และ 58% ตามลำดับ พันธุ์ข้าว IR 36 ให้ผลผลิตสูงอันดับสอง ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรคและแมลงที่ดีจาก IRRI สำหรับคุณภาพเมล็ดจะเห็นว่าพันธุ์ข้าวลูกผสมของไทย เมล็ดใสมีท้องไข่น้อยมาก (0.5) และมีเมล็ดยาวกว่าพันธุ์ข้าวลูกผสมจาก IRRI และพันธุ์ข้าวมาตรฐานด้วย การทดสอบผลผลิตในทำนองเดียวกันนี้ ได้ทดลองซ้ำอีกในฤดูนาปี 2529 ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและสถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี ผลปรากฏว่าข้าวลูกผสมคู่นี้ ให้ผลผลิตสูงทั้งที่สุพรรณบุรีและปทุมธานี (ตารางที่ 5) ที่สุพรรณบุรีผลผลิตของลูกผสม RD 21 A-23/RD 7-4 แม้ว่าจะต่ำกว่าผลผลิตของ กข 21 แต่ก็ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ลูกผสมคู่นี้ให้ผลผลิตสูงกว่าของ กข. 23 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่สุพรรณบุรี และปทุมธานี

จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตทั้งหมดนี้จึงพอสรุปได้ว่า ข้าวลูกผสมจากสารธารณรัฐประชาชนจีนและจากสถาบันวิจัยข้าวระหว่างชาตินี้ อายุและส่วนสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ข้าว กข 25 แต่ให้ผลผลิตดีกว่า กข 25 ซึ่งผลผลิตของข้าวลูกผสมดังกล่าวยังไม่สูงกว่าพันธุ์ข้าว กข 21 หรือ 23 ที่เป็นพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในขณะนี้ เมื่อพิจารณาคุณภาพเมล็ดแล้ว ข้าวลูกผสม

ตารางที่ 4 ผลผลิตและลักษณะบางอย่างของข้าวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ ปลุกที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี, ฤดูนาปี 2529

พันธุ์/ สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)	% ผลผลิตสูงกว่า		ความสูง (ซม.)	อายุ เก็บเกี่ยว (วัน)	คุณภาพเมล็ด					นน. 100 เมล็ด (กรัม)
		RD21	RD23			ยาว (มม.)	กว้าง (มม.)	หนา (มม.)	ลักษณะ รูปร่าง	ท้องไข	
Wei you 64 (CHINA)	149 HI	-58	-63	80	100	6.8	2.3	1.7	I	1.7	2.6
IR46830A/IR13292-5-3	246 F-I	-31	-39	89	105	6.9	2.1	1.8	SL	0.4	2.3
RD21A-23/RD1-2	248 F-I	-13	-38	102	129	7.3	2.3	1.8	SL	1.3	2.8
RD21A/23/RD1-3	375 C-E	3	-7	103	129	7.2	2.3	1.8	SL	1.0	2.9
RD21A-23/RD7-4	644 A	77	58	100	129	7.3	2.3	1.8	SL	0.5	2.8
LT'83GCO-SPR34	574 AB	58	41	124	112	7.3	2.2	1.8	SL	1.5	2.9
IR36	535 AB	47	31	83	105	7.0	2.2	1.7	SL	0.5	2.2
IR54	366 C-F	1	-9	91	121	6.6	2.2	1.8	SL	0.4	2.3
IR64	592 A	63	45	88	121	7.3	2.2	1.8	SL	1.7	2.6
RD1	472 BC	30	16	94	121	7.2	2.4	1.8	SL	1.2	2.7
RD7	261 E-H	-27	-35	106	134	7.2	2.2	1.8	I	1.5	2.7
RD21	362 C-F	-	-10	104	129	7.2	2.3	1.8	SL	0.3	2.8
RD23	406 CD	12	-	90	121	6.9	2.1	1.8	SL	0.1	2.6
RD25	296 D-G	-17	-26	97	100	6.8	2.1	1.7	SL	0.3	2.3

C.V. = 16.85

ตารางที่ 5 คุณลักษณะต่างๆ ของข้าวลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์ส่งเสริมปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและสถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี ฤดูนาปี 2529

พันธุ์/ สายพันธุ์	สถานีทดลองข้าว		ศูนย์วิจัยข้าว		เฉลี่ย		คุณภาพเมล็ด		ปฏิกิริยาต่อโรคและแมลง			
	สุพรรณบุรี		ปทุมธานี		อายุ เก็บเกี่ยว วัน	ความสูง ซม.	ยาว (มม.)	ท้องไข	BPH	GLH	Blt	YOLV
	ผลผลิต (กก./ไร่)	% ผลผลิต สูงกว่า	ผลผลิต (กก./ไร่)	% ผลผลิต สูงกว่า								
	RD 21	RD 23	RD 7	RD 23								
RD21A-23/RD1-2	130 E	-81	-64	-	-	-	116	112	7.3	1.3	-	-
RD21A-23/RD1-3	599 AB	-12	62	-	-	-	116	114	7.3	0.4	VS	VS
RD21A-1/RD7-8	191 E	-72	-48	229 F	-65	-66	117	130	7.3	0.8	MS	VS
RD21A-23/RD7-4	624 AB	-9	69	861 AB	27	26	116	129	7.4	0.7	MR	S
RD21A-23/RD7-9	589 B	-12	60	773 A-F	14	13	116	130	7.4	0.7	MS	VS
RD21	686 AB	-	86	-	-	-	116	115	7.3	0.3	MR	VS
RD23	368 CD	-46	-	684 EF	1	-	119	94	7.3	0.8	MR	VS
RD7	474 C	-30	28	678 F	-1	-	116	126	7.4	1.1	S	VS

C.V. = 15%

C.V. = 11.5%

ตารางที่ 6 ลักษณะทางการเกษตรบางอย่างของข้าวลูกผสมจากสาธารณรัฐประชาชนจีนเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวส่งเสริม

พันธุ์/ สายพันธุ์	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูง (ซม.)	คุณภาพเมล็ด	
			ความยาว (มม.)	ท้องไข
V20A/IR26 (Wei you 6)	102	91	6.53	3.07
97A/IR26 (Shan you 6)	105	96	6.49	3.62
V20A/IR54 (Wei you 54)	102	93	7.17	1.67
97A/IR54 (Shan you 54)	102	96	6.56	1.49
RD 7	119	117	7.35	0.26
RD 21	116	119	7.23	0.26
RD 23	116	110	7.39	0.53
RD 25	101	103	7.41	1.21

ส่วนมากมีเมล็ดสั้น และเป็นท้องไขมาก (ตารางที่ 6) จะเห็นได้ว่าไม่เหมาะสมที่จะนำมาเป็นพันธุ์ปลูกในประเทศไทย

สำหรับข้าวลูกผสมของไทย จากการทดสอบผลผลิต 2 ฤดู จะเห็นว่าลูกผสมรุ่นนี้มีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตสูงกว่าทั้งพันธุ์ข้าว กข 21 หรือ กข 23 นอกจากนี้ ข้าวลูกผสมยังมีความทนทานต่อโรคดี และมีคุณภาพไม่แตกต่างไปจากพันธุ์ข้าว กข 21 และ 23 ด้วย

แผนงานในอนาคต

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยมีปัญหาข้าวล้นตลาด ทำให้ราคาข้าวเปลือกตกต่ำ และได้ส่งผลกระทบต่อผู้ชาวนา ซึ่งเป็นชนส่วนใหญ่ของประเทศ และมีฐานะยากจนอยู่แล้วยิ่งยากจนมากขึ้น เพราะผลิตข้าวแต่ขายได้ไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ทางรัฐบาลพยายามส่งเสริมทั้งภาครัฐและเอกชนให้ชาวนาปลูกข้าวคุณภาพดี เมล็ดยาวเรียวยาว ถ้ามีกลิ่นหอมด้วยยิ่งดี เพื่อการส่งออกโดยตรง โครงการผลิตข้าวลูกผสมในอนาคตพยายามเน้นที่จะหาพันธุ์ให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการให้เกษตรกรปลูก เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตด้วย ซึ่งพันธุ์ลูกผสมที่ตั้งเป้าหมายไว้นี้ จะต้องมีลักษณะอย่างน้อย คือ

— ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ข้าวธรรมดาที่ให้ผลผลิตสูงในปัจจุบันอย่างน้อย 20%

- มีคุณภาพเมล็ดดีตรงตามความต้องการของตลาด
- มีความต้านทานโรคและแมลงดี
- สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงทั่ว ๆ ไป

สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์เรณูเป็นหมัน และ

พันธุ์ลูกผสมได้ทำการวิจัยบ้างแล้ว ขณะนี้ผลผลิตที่ได้จากการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวดังกล่าวยังไม่เป็นที่พอใจ คือ ติดเมล็ดไม่เกิน 15% จึงพยายามผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้มากขึ้นในอนาคต เนื่องจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวต้องใช้เทคโนโลยีสูงมาก จะต้องใช้เวลาและประสบการณ์นาน จึงจะทำการผลิตให้สูงเท่ากับการผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีน เพราะปัจจุบันเป็นประเทศเดียวสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมได้ดี และติดเมล็ดประมาณ 45% แต่ในบางครั้งถ้าผลิตในสภาพแวดล้อมไม่ดี อาจติดเมล็ดต่ำมาก

สรุปผลการทดลอง

โครงการผลิตข้าวลูกผสมของสถาบันวิจัยข้าว ระยะเริ่มแรกเป็นการทดสอบความเป็นไปได้จากการใช้ประโยชน์ของข้าวลูกผสม และสายพันธุ์ข้าว 3 ชนิด ที่ใช้ผลิตข้าวลูกผสมจาก IRRI และจีน ปรากฏว่าข้าวลูกผสมที่นำมาทดสอบส่วนมากมีอายุ 100 วัน สูงประมาณ 100–110 ซม. ให้ผลผลิตไม่แตกต่างไปจากพันธุ์ข้าว กข 21 และ กข 23 และมีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตดีกว่า กข 25 แต่เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดแล้วข้าวลูกผสมเกือบทั้งหมดมีเมล็ดสั้น และเป็นท้องไขมาก สำหรับการทดสอบสายพันธุ์ข้าวทั้ง 3 ชนิด ที่ใช้ผลิตข้าวลูกผสม ปรากฏว่าส่วนมากมีอายุประมาณ 100 วัน สูงประมาณ 80–100 ซม. เมล็ดสั้น และเป็นท้องไขมากเช่นกัน พันธุ์ที่ใช้การเป็นหมันจาก IRRI ที่มีลักษณะดี คือ IR 26, IR 36, IR 54 และ IR 64 ในปี พ.ศ. 2527 จึงสามารถสร้างพันธุ์ข้าว กข 21 ซึ่งมีลักษณะเมล็ดดีให้เป็นหมันได้ คือ สายพันธุ์ RD 21 A-1, RD 21 A-23 และ RD 21 A-33 พร้อมพันธุ์รักษาพันธุ์เรณูเป็นหมัน

และต่อมาได้ค้นพบคู่ผสมดีเด่นโดยใช้พันธุ์ข้าว กข 7 เป็นพันธุ์พ่อ ผลการทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานีพบว่า คู่ผสม RD 21 A-23/RD 7-4 และ RD 21 A-23/RD 7-9 มีลักษณะต่าง ๆ ดีคล้ายพันธุ์ข้าวมาตรฐาน และมีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ข้าว กข 21 และ กข 23 ด้วย

คำนิยาม

คณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณ สุรพงศ์ โพธิ์พิบูลย์ อัสนี สาริกบุตร ผกาพรรณ ภูสุวรรณ สุชาติ ประเสริฐพงษ์ อรพิน วัฒนศักดิ์ สุชาติ นักปราชญ์ ระดับ วิทยารัตน์ ไพลิน นภาพรรณ ศิริชัย สมบูรณ์พงษ์ กมล ศิริวงศ์ อัฒพล สุวรรณวงศ์ และ บุญเลิศ กล้ายประยงค์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยนี้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณ พรชัย พุกกะมาน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยข้าว ที่กรุณาแนะนำสนับสนุน และให้คำปรึกษาต่อโครงการวิจัยนี้ตลอดมา ทำให้ผลงานวิจัยก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

สงกรานต์ จิตรากร ผนทอง เสนะวงศ์ ปรีชา ชัมพานนท์ สุรพงศ์

โพธิ์พิบูลย์ กมล ศิริวงศ์ อัสนี สาริกบุตร รังสิต เล็งหะพันธุ์ อรพิน วัฒนศักดิ์ และ ศิริชัย สมบูรณ์พงษ์. 2528. ความก้าวหน้าของการผลิตข้าวลูกผสม. รายงานการสัมมนาวิชาการ กลุ่มข้าว และธัญพืชเมืองหนาว สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 13-15 มี.ค. 28. 15 หน้า.

สงกรานต์ จิตรากร ผนทอง เสนะวงศ์ รังสิต เล็งหะพันธุ์ ผกาพรรณ ภูสุวรรณ สุชาติ ประเสริฐพงษ์ บุญเลิศ กล้ายประยงค์ ปรีชา ชัมพานนท์ และ อัสนี สาริกบุตร. 2529. การทดสอบหาลักษณะแก่ความเป็นหมัน. รายงานการสัมมนาวิชาการกลุ่มข้าวและธัญพืชเมืองหนาว สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 10-12 มี.ค. 29. 6 หน้า.

สุรพงศ์ โพธิ์พิบูลย์ ผนทอง เสนะวงศ์ อรพิน วัฒนศักดิ์ และ กมล ศิริวงศ์. 2526. การศึกษาข้าวลูกผสมในประเทศไทย. รายงานการสัมมนาทางวิชาการ สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. มี.ค. 26. 12 หน้า.

Calub, A.G. and N. Norcio-Locker. 1986. Technical and economic aspects of private sector production and distribution of hybrid rice seed. Proceedings of the second FAO/DANIDA Seminar. Bangkok, Thailand. May 12-16, 1986. pp. 31.

Lin, S.C. and L.P. Yuan. 1980. Hybrid rice breeding in China. In *Innovative Approaches in Rice Breeding*. IRRI. Los Banos, Phil. pp. 35-51.

Virmani, S.S., R.C. Chaudhary and G.S. Khush. 1981. Current outlook on hybrid rice. *Oryza* 18 : 67-84.

Hybrid Rice in Thailand

By

Songkran Chitrakon, Pricha Khambanonda, Phontong Senawong and Rangsit Senghaphan

Rice Research Institute, Department of Agriculture, Bangkhen, Bangkok, Thailand 10900

ABSTRACT

Hybrid rice research in Thailand was initiated in 1980. The initial objective was to test the possibility of using the three component lines and popular hybrids from the people's Republic of China (PROC) and the International Rice Research Institute (IRRI), under Thai conditions. It was also aimed to develop lines and combinations for hybrid seed production in Thailand.

Most male-sterile lines and their maintainers from PROC and IRRI had a maturity time of about 100 days and were 80–100 cm in height. The restorers (IR var.) were 10–20 days longer maturing than the male-sterile lines. All lines from PROC and IRRI had short and chalky grain. The performance of popular hybrids from both sources was inferior to varieties already recommended in Thailand. Their yield was no better and, in some instances inferior to varieties already recommended in Thailand. Yield and maturity time of the hybrids were about the same as for RD 25; they were lower yielding and shorter maturing than either RD 21 or RD 23. Grain characteristics were also no better than for the Thai varieties.

Transfer of the 'WA' cyto-sterility system into Thai varieties was commenced in 1981. Subsequently in 1984 the lines RD21A–23 and RD21A–1 were identified as Thai male-sterile lines. An evaluation of the Thai hybrid RD21A–23/RD7–4 in 1987 showed promise in both the wet and dry seasons; it matured in about 120 days and was about 130 cm in height. The grain of this hybrid was long, slender and clear. It will be further tested before being considered for release to farmers.
