

ข้าวป่า, *Oryza rufipogon*, เชื้อพันธุ์พืชต้านทานไล่เดือนฝอยรากปมในข้าว

ประพาส วีระแพทย์¹และ บุญหงษ์ จงคิด²

บทคัดย่อ

ข้าวป่าที่เก็บมาจากสถานีทดลองข้าวขอนแก่นในปี พ.ศ. 2528 เป็นชนิด *Oryza rufipogon* จึงได้ทำการผสมพันธุ์กับพันธุ์ กข 7 เพื่อศึกษาพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์ในข้าวป่านี้นี้ ในปี พ.ศ. 2533 ได้ทำการปลูกทดสอบปฏิกิริยาต่อไล่เดือนฝอยรากปมของสายพันธุ์ข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 ของกลุ่มผสม SPR871 ซึ่งได้มาจากการผสมระหว่าง กข 7/*O. rufipogon* จำนวน 12 สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ SPR871-1 ถึง 12 โดยปลูกทดสอบในดินที่มีไล่เดือนฝอยรากปมภายใต้สภาพโรงเรือนของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีโดยเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานที่ต้านทาน และพันธุ์เหลืองไร่ พันธุ์ไคซุงเนติฟ 1 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานที่ไม่ต้านทาน จากอาการจำนวนปมของไล่เดือนฝอยที่รากของต้นข้าวที่มีอายุ 50 วัน พบว่าทุกสายพันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ SPR871-1 มีจำนวนปมน้อยเหมือนพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 แต่พันธุ์เหลืองไร่ และพันธุ์ไคซุงเนติฟ 1 มีจำนวนปมเฉลี่ย 90% ของระบบราก ดังนั้น สายพันธุ์ข้าวลูกผสมดังกล่าวจะต้องมีพันธุกรรมที่ต้านทานไล่เดือนฝอยรากปม แต่พันธุ์ กข 7 ที่ใช้เป็นพันธุ์แม่นั้นไม่ต้านทาน เพราะฉะนั้นพันธุกรรมที่ต้านทานในสายพันธุ์ข้าวลูกผสมจะต้องได้รับมาจากข้าวป่า *O. rufipogon* ที่ใช้เป็นพันธุ์พ่อ

ข้าวป่า เป็นเชื้อพันธุ์พืชที่มีพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าว (Vaughan, 1989) สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศที่ฟิลิปปินส์รายงานว่า ข้าวป่า *O. nivara* มีความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉา *Oryza officinalis* และ *O. minuta* มีความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งเป็นศัตรูข้าวที่สำคัญในเอเชีย (Sitch, 1989) สำหรับประเทศไทย ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี กรมวิชาการเกษตร ได้รวบรวมพันธุ์ข้าวป่าของไทยไว้ 6 ชนิด ซึ่งได้แก่ *O. rufipogon*, *O. nivara*, *O. fatua*, *O. officinalis*, *O. ridleyi*, และ *O. granulata* (สงกรานต์, 2532)

ในปี พ.ศ. 2528 ได้เก็บเมล็ดข้าวป่าจากสถานีทดลองข้าวขอนแก่น จ.ขอนแก่น เพราะเป็นข้าวป่าที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ดินปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และมีเกลือจากใต้ดิน

เป็นหย่อม ๆ ข้าวป่าที่เก็บมานี้เป็นชนิด *O. rufipogon* (สงกรานต์ จิตรากร ติดต่อส่วนตัว) ชอบขึ้นในที่น้ำลึก และเป็นในที่โล่งแจ้ง มีโครโมโซมชนิด AA จำนวน 24 โครโมโซม (Vaughan, 1989) ผสมพันธุ์ได้ดีกับพันธุ์ข้าวปลูก *O. sativa* เพราะมีชนิดและจำนวนโครโมโซมเท่ากัน จึงได้ใช้ข้าวป่าชุดนี้ผสมพันธุ์กับพันธุ์ข้าวปลูก กข 7 โดยใช้พันธุ์ข้าวปลูกเป็นพันธุ์แม่ และใช้ข้าวป่าเป็นพันธุ์พ่อ เพราะเมล็ดแก่ของข้าวป่าร่วงง่ายมาก ซึ่งได้พบว่าสายพันธุ์ข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 ของกลุ่มผสม SPR871 (กข 7/*O. rufipogon*) มีความทนในระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้นต่อดินเค็มจากบางปะกง จ.ชลบุรี (Weerapat, 1990)

เนื่องจากไล่เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne graminicola* เป็นศัตรูสำคัญของข้าวไร่ และข้าวนาฉ่ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกของประเทศ โดยเฉพาะ

¹ผู้เชี่ยวชาญพิเศษด้านข้าว และ ²นักวิชาการเกษตร 6 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

ในพื้นที่ดินร่วนปนทรายและไม่มีน้ำขังในนา ต้นข้าวที่ถูกทำลายจะมีอาการเป็นปมที่ราก รากจะสั้นกว่าปกติมีรากแขนงและรากขนอ่อนน้อย ประสิทธิภาพของรากในการดูดน้ำและอาหารน้อยลง เพราะระบบของท่อน้ำท่ออาหารที่รากถูกทำลาย ปมที่รากก็เป็นตัวกีดขวางการลำเลียงน้ำและอาหารของต้นพืชด้วย จึงทำให้ต้นข้าวที่ถูกทำลายมีใบเหลืองซีด ต้นแคระแกร็น และแตกกออ่อน พบว่าพันธุ์ กข 6 หม่อมคณะ และขาวดอกมะลิ 105 มีความต้านทานสูงต่อไส้เดือนฝอยรากปม (ลือชัย, 2528)

โดยเหตุนี้จึงได้คัดเลือกเอาสายพันธุ์ข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 จากกลุ่มผสม SPR871 มาปลูกทดสอบต่อการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกต้นข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 ของกลุ่มผสม SPR871 (กข 7/O. *rufipogon*) จำนวน 12 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ SPR871-1 ถึง 12 เพื่อเปรียบเทียบการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne graminicola* ในกระเบะสังกะสี ขนาดกว้าง 125 ซม. ยาว 200 ซม. และลึก 15 ซม. ซึ่งบรรจุด้วยดินทรายปนดินเหนียวที่มีไส้เดือนฝอยรากปมดังกล่าวอยู่ด้วยแล้ว และไม่มีน้ำขังในกระเบะ ใช้พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์มาตรฐานที่ต้านทาน และใช้พันธุ์เหลืองไร่และพันธุ์ไต้ขุนเณร 1 เป็นพันธุ์มาตรฐานที่ไม่ต้านทาน ใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกโดยตรง ปลูกหลุมละ 1 ต้น ระยะห่างระหว่างต้น 5 ซม. เป็นแถวยาว 100 ซม. และระยะห่างระหว่างแถว 10 ซม. ทำการปลูก 2 ครั้ง โดยวิธีการสุมของสายพันธุ์เป็นแถวภายในซ้ำ ทั้งนี้ได้ปลูกทดสอบภายใต้สภาพโรงเรือนของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2533

หลังจากปลูกข้าวแล้ว 20 วัน ปลอຍให้ต้นข้าวอดน้ำติดต่อกัน 20 วัน จนเกิดสภาพการขาดน้ำอย่างเห็นได้ชัด

หลังจากนั้นจึงให้น้ำ แล้วนับจำนวนปมของไส้เดือนฝอยที่รากภายหลังการเริ่มให้น้ำนี้แล้ว 10 วัน เพื่อเปรียบเทียบการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม ได้แบ่งปฏิกิริยาของพันธุ์ข้าวต่อการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมออกเป็น 5 ระดับ (Sikora, 1973) ดังนี้

ระดับ 0 พืชไม่มีปมที่ราก (ต้านทานสูง)

ระดับ 1 เกิดปมที่ราก 1-25% ของระบบราก (ต้านทาน)

ระดับ 2 เกิดปมที่ราก 26-50% ของระบบราก (ค่อนข้างต้านทาน)

ระดับ 3 เกิดปมที่ราก 51-75% ของระบบราก (ค่อนข้างไม่ต้านทาน)

ระดับ 4 เกิดปมที่ราก 76-100% ของระบบราก (ไม่ต้านทาน)

ทั้งนี้ในวันนับจำนวนปมที่ราก ก็ได้วัดความยาวของรากที่ยาวที่สุด และนับจำนวนแขนงของรากของแต่ละสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบไว้ด้วย

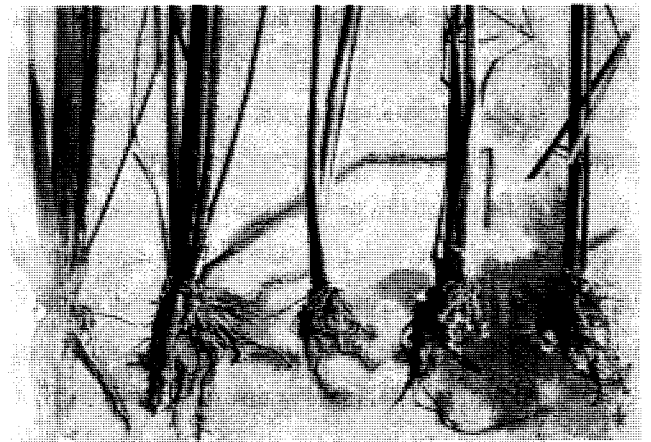
ผลการทดลองและวิจารณ์

หลังจากต้นข้าวที่ปลูกในกระเบะที่มีไส้เดือนฝอย *M. graminicola* เพื่อทดสอบการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมมีอายุครบ 20 วัน ก็ได้จัดการให้น้ำติดต่อกันเป็นเวลา 20 วัน ทำให้ใบข้าวแห้งเป็นสีน้ำตาล ซึ่งพันธุ์เหลืองไร่และพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีพื้นที่ใบสีเขียวมากกว่าสายพันธุ์ทดสอบอื่น ๆ เพราะมีดินสูงและใบยาวกว่า แต่หลังจากการให้น้ำเมื่อต้นข้าวอดน้ำครบ 20 วันแล้วสายพันธุ์ทดสอบที่เป็นข้าวลูกผสมสามารถฟื้นตัวได้เท่าเทียมกับพันธุ์เหลืองไร่ และขาวดอกมะลิ 105 และบางสายพันธุ์ได้มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์เหลืองไร่และขาวดอกมะลิ 105 โดยมีการแตกกอในขณะที่พันธุ์เหลืองไร่และขาวดอกมะลิ 105 และไต้ขุนเณร 1 ไม่มีการแตกกอ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ปมของระบบราก ความยาวของรากที่ยาวที่สุด และจำนวนแขนงของรากของแต่ละสายพันธุ์จากกลุ่มผสม SPR871 (กข 7/*O. rufipogon*) ที่ปลูกทดสอบความต้านทานต่อการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม *M. graminicola* ที่อายุต้นข้าว 50 วัน

สายพันธุ์/พันธุ์	%ปมของระบบราก	ความยาวของราก (เซนติเมตร)	จำนวนแขนงของราก	ปฏิกิริยาต่อไส้เดือนฝอยรากปม
SPR871-1	30	11.1	31.7	ค่อนข้างต้านทาน
SPR871-2	0	9.6	28.3	ต้านทาน
SPR871-3	0	9.8	28.7	ต้านทาน
SPR871-4	0	10.3	24.3	ต้านทาน
SPR871-5	10	10.3	27.0	ต้านทาน
SPR871-6	0	10.3	29.3	ต้านทาน
SPR871-7	5	9.0	31.3	ต้านทาน
SPR871-8	0	9.6	32.7	ต้านทาน
SPR871-9	0	9.7	32.7	ต้านทาน
SPR871-10	0	9.0	21.7	ต้านทาน
SPR871-11	0	6.6	38.3	ต้านทาน
SPR871-12	5	7.7	31.0	ต้านทาน
เหลืองไร	90	3.7	33.7	ไม่ต้านทาน
ขาวดอกมะลิ 105	5	4.9	27.3	ต้านทาน
ไต้ซุงเนติฟ 1	90	4.2	33.7	ไม่ต้านทาน

เมื่อต้นข้าวมีอายุครบ 50 วัน นับจากวันหยอดเมล็ด ก็ได้ถอนต้นข้าวออกมา นับจำนวนปมที่ราก วัดความยาวของรากที่ยาวที่สุด และนับจำนวนรากแขนงทั้งหมดของแต่ละต้น แล้วหาค่าเฉลี่ยจาก 2 ซ้ำ ผลการตรวจนับและวัดครั้งนี้ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งได้พบว่า พันธุ์เหลืองไรและพันธุ์ไต้ซุงเนติฟ 1 มีค่าจำนวนปมเฉลี่ยเป็น 90% ของระบบราก ส่วนพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และสายพันธุ์ต่าง ๆ ของลูกผสม ยกเว้นสายพันธุ์ SPR871-1, SPR871-5, SPR871-7, และ SPR871-12 ไม่มีปม สายพันธุ์ SPR871-1, SPR871-5, SPR871-7, และ SPR871-12 มีค่าจำนวนปมเฉลี่ยเป็น 30%, 10%, 5% และ 5% ของระบบราก ตามลำดับ และลักษณะรากของสายพันธุ์ SPR871-11, SPR871-12 พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เหลืองไร และไต้ซุงเนติฟ 1 (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ระบบรากและปมของไส้เดือนฝอยรากปม *M. graminicola* ของสายพันธุ์ SPR871-11, SPR871-12, พันธุ์เหลืองไร, พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105, และไต้ซุงเนติฟ 1 (จากซ้ายไปขวา)

เนื่องจากลือชัย (2528) จากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ได้ปลูกทดสอบพันธุ์ กข 7 ต่อการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปมโดยไม่รายงานพบว่า พันธุ์ กข 7 ไม่มีความต้านทานต่อการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม เพราะฉะนั้นสายพันธุ์ข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 ของกลุ่มผสม SPR871 (กข 7/*O. rufipogon*) ที่แสดงปฏิกิริยาด้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปมครั้งนี้ ก็จะต้องมีพันธุกรรมที่ต้านทาน ซึ่งได้รับมาจากข้าวป่า *O. rufipogon* ที่ใช้ผสมพันธุ์กับ กข 7 อย่างไรก็ตามการศึกษาเรื่องนี้ควรจะได้มีการทดสอบต่อไป เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ต้านทานสูงสุดต่อไส้เดือนฝอยรากปมสำหรับใช้ประโยชน์ต่อไป

สรุปผลการทดลอง

ข้าวป่าที่เก็บมาจากสถานีทดลองข้าวขอนแก่นในปี 2528 เป็นชนิด *O. rufipogon* เมื่อทำการผสมพันธุ์กับพันธุ์ กข 7 แล้วทำการปลูกทดสอบปฏิกิริยาต่อไส้เดือนฝอยรากปมของสายพันธุ์ข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 ของกลุ่มผสม SPR871 จำนวน 12 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ SPR-1 ถึง 12 โดยปลูกทดสอบในดินที่มีไส้เดือนฝอยรากปมภายใต้สภาพโรงเรือนเปรียบเทียบกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐานที่ต้านทาน และพันธุ์เหลืองไร พันธุ์ไต้ซุงเนติฟ 1 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์มาตรฐาน

ที่ไม่ต้านทาน เมื่อข้าวอายุ 50 วัน พบว่าทุกสายพันธุ์ยกเว้นสายพันธุ์ SPR871-1 มีจำนวนปมที่รากน้อยเหมือนพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 แต่พันธุ์เหลืองไร่และพันธุ์โตสูงเนติฟ 1 มีจำนวนปมเฉลี่ย 90% ของระบบราก ดังนั้นสายพันธุ์ข้าวลูกผสมดังกล่าวจะต้องมีพันธุกรรมที่ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม แต่พันธุ์ กข 7 ที่ใช้เป็นพันธุ์แม่พันธุ์ไม่ต้านทาน เพราะฉะนั้นพันธุกรรมที่ต้านทานในสายพันธุ์ข้าวลูกผสม จะต้องได้รับมาจากข้าวป่า *O. rufipogon* ที่ใช้เป็นพันธุ์พ่อ

การศึกษานี้จึงสรุปได้ว่าข้าวป่า *O. rufipogon* เป็นเชื้อพันธุ์พืชที่มีพันธุกรรมต้านทานไส้เดือนฝอยรากปมที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวต่อไป

คำนิยม

ผู้วิจัยขอขอบคุณนายสมพงษ์ หนูจ้อย และนางพจนาวีระโสภณ ที่ได้ช่วยเหลือในการผสมพันธุ์ข้าว และขอขอบคุณนายลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ ที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม

เอกสารอ้างอิง

- ลือชัย อารยะรังสฤษฎ์. 2528. ความต้านทานของข้าวบางพันธุ์ต่อไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne graminicola*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร,
สงกรานต์ จิตรากร. 2532. ทรพยากรเชื้อพันธุ์ข้าวป่าในประเทศไทย. วารสารวิชาการเกษตร 7(1-3) : 79-83
- Sikora, R.A. et al. 1973. Reaction of root-knot nematode resistant tomato cultivars to *Meloidogyne javanica* in India. Plant Disease Reporter 57 : 141-143.
- Sitch, L. 1989. Wild rices are key to better domestic rice varieties. The IRRI Reporter in September. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Vaughan, D.A. 1989. Collection, Conservation, and potential use of the wild relatives of rice in Asia and Australia, in the Review of advances in Plant Biotechnology 1985-88. IRRI. Los Banos, Philippines.
- Weerapat, P. 1990. Wild rice species, *Oryza rufipogon*, a source of problem soils tolerance. Paper presented at the 5th meeting of the cooperative for research on problem soils. IRRI-Department of Agriculture. Bangkok. Thailand.

Wild Rice, *Oryza rufipogon*, a Source of Resistance to Root-knot Nematodes in Rice

By

Praphas Weerapat¹ and Boonhong Chongkid²

¹ Rice Specialist, Department of Agriculture, Bangkok 10900, Thailand

² Rice Breeder, Pathumthani Rice Research Center

ABSTRACT

A wild rice collected from Khon Kaen Rice Experiment Station in 1986 was identified into the species of *Oryza rufipogon* by Songkran Chitrakorn. It was used as female parent to cross with cultivars in 1987 for studying its benefit genotypes. The F4 lines having cultivar characters SPR 871-1 to 12 from the cross SPR 871 (RD7/*O. rufipogon*) were tested in the naturally infested soil with *Meloidogyne graminicola* for the reactions of the rice plants to root-knot nematodes under screenhouse conditions of Pathumthani Rice Research Center in October-December 1990.

Each testing line, resistant check (Khao Dawk Mali 105), and susceptible check (Leuang Rai, and Taichung Native 1) were seeded in a row of 100 cm in length with a spacing of 5 cm between hills and 10 cm between rows. The test was replicated for 2 replications, and each row of testing lines was also randomized within each replication. Twenty days after seeding, the testing plants were put into drought stress by stop watering for 20 days. After watering was resumed for 10 days that the testing lines also reached 50 days old, the number of root knots and roots per plant was counted, and the longest root of each plant was measured. Results suggested that the F4 lines except SPR 871-1, were resistant to root-knot nematodes.

Since RD7 had been tested previously by Leuchai Arayarungsarit from Pathumthani Rice Research Center, RD7 was recognized as moderately susceptible to *M. graminicola*. Consequently, the resistant genotypes to root-knot nematodes as expressed in the F4 lines from the cross SPR 871 must come from the *O. rufipogon*.