

ผลผลิตและคุณสมบัติบางประการของข้าวที่ได้จากการผสมข้ามชนิดระหว่าง พันธุ์ข้าวปลูกขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ข้าวป่า *Oryza minuta*

Yield and some Characteristics of Interspecific Hybrid Derived from Hybridization between Cultivated Rice, Khao Dawk Mali 105 and Wild Rice *Oryza minuta*

กาญจนา กล้าแข็ง สุนิยม ตาปราบ รังสิตเส็งหะพันธุ์

กัญญา เชื้อพันธุ์ และสุนันทา วงศ์ปิยชน

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว

บทคัดย่อ

ผลผลิตและคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของข้าวสายพันธุ์โพลิพลอยด์ที่ได้จากการผสมข้ามชนิดระหว่างพันธุ์ข้าวปลูกขาวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ข้าวป่า *Oryza minuta* จำนวน 11 สายพันธุ์ ซึ่งมีความต้านทานต่อแมลงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้น พบว่ามีจำนวน 6 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบมาตรฐาน คือ สายพันธุ์ PTT03084-5, PTT03084-7, PTT03084-8, PTT03084-9, PTT03084-10 และ PTT03084-6 ให้ผลผลิตเป็น 450, 411, 402, 401, 398 และ 397 กก/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิต 395 กก/ไร่ ส่วนคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีนั้น พบว่า ข้าวชุดนี้แสดงลักษณะดังกล่าวเช่นเดียวกันกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบมาตรฐาน

Abstract

Interspecific hybridization was conducted for brown planthopper resistance. The progenies of crosses of Khao Dawk Mali 105 and wild rice *Oryza minuta* (GS.8173) were screened for brown planthopper resistance in the greenhouse. Six of eleven lines of these polyploids rices showed higher yield than Khao Dawk Mali 105, the standard variety. These lines PTT03084-5, PTT03084-7, PTT03084-8, PTT03084-9, PTT03084-10 and PTT03084-6 produced 450, 411, 402, 401, 398 and 397 kg/rai, respectively while Khao Dawk Mali 105 gave only 395 kg/rai. Physical and chemical properties of these lines were the same as those of Khao Dawk Mali 105.

1. คำนำ

เป็นที่ยอมรับว่าผลผลิตทางการเกษตรโดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกธัญพืช เช่น ข้าว ไม่สามารถที่จะเพิ่มได้อย่างมี

ประสิทธิภาพเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของประชากรโลก Sombilla และคณะ (1) ได้รายงานว่

ในช่วงต้นศตวรรษที่ 21 มีผลผลิตรวมของข้าวราว 590 ล้านตัน ซึ่งมากกว่าในปี 1970 ถึง 200 ล้านตัน หรือราว 1.5 เท่า และคาดว่าอีก 25 ปีข้างหน้า ความต้องการข้าวเพื่อเลี้ยงประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นมากกว่า 200 ล้านตัน ฉะนั้น การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จดังกล่าวนี้จึงดูจะยากกว่าการปรับปรุงพันธุ์ในอดีตเมื่อ 25 ปีที่แล้วมา ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีผลผลิตสูง มีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ มีความสามารถในการปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ตลอดจนมีคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและเคมีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคนั้น มีวิธีการต่าง ๆ เช่น การนำเข้า (Introduction) การผสมพันธุ์ (Hybridization) การคัดเลือก (Selection) การกลายพันธุ์ (Mutation) รวมถึงวิธีการต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) นั้น ความแปรปรวนของประชากรพื้นฐานตลอดจนพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น

ข้าวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวคุณภาพดีในตลาดโลก ข้าวสายนุ่มเหนียวรสชาติดีและมีกลิ่นหอมโดยธรรมชาติ ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะที่ผู้บริโภคนิยม ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีถิ่นกำเนิดในภาคกลาง ที่ อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา เป็นข้าวที่มีความไวต่อช่วงแสง ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยวและดินเค็ม ต้านทานไส้เดือนฝอยดีปานกลาง แต่ไม่ต้านทานโรคแมลงศัตรูข้าวสำคัญ ๆ เช่น โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคกาบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว หนอนกอและมั่ว ความนิยมข้าวหอมขาวดอกมะลิเพิ่มสูงขึ้นจนทำให้การผลิตไม่เพียงพอความต้องการของตลาด จึงมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งไม่ต้านทานต่อแมลงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ฉะนั้นอาจเกิดความเสียหายขึ้นได้หากเกิดการระบาดของแมลงดังกล่าว โดยทำให้ข้าวมีอาการเหลืองและเป็นพาหะของเชื้อสาเหตุการเกิดโรคใบหงิกหรือโรคจู๋ ทำให้ข้าวเตี้ย แคระแกรน และไม่ออกรวง หรือออกรวงน้อย เพื่อให้พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความต้านทานต่อแมลงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จึงมีการนำข้าวป่ามาใช้เป็นแหล่งเชื้อพันธุกรรมอย่างกว้างขวาง เช่น ที่สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI)

ใช้ *Oryza nivara* เป็นแหล่งพันธุกรรมของความต้านทานต่อ grassy stunt virus strain I (2) ข้าวป่าจากประเทศจีนมีความต้านทานสูงต่อโรคใบหงิก (ragged stunt virus) (3) นอกจากนี้ พบว่ายีนต้านทานโรคขอบใบแห้งของข้าว (*Xa-21*) ก็ได้มาจากข้าวป่าพวก *O. longistaminata* (4) เพื่อเป็นการขยายฐานทางพันธุกรรมให้กว้างออกและเป็นการเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรมของพันธุ์ข้าวปลูกในสภาพบ้านเรา กาญจนาและคณะ (5) ได้ผสมพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ข้าวป่า *O. minuta* (GS.8173) ซึ่งมีความต้านทานต่อแมลงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบว่ามี 12 สายพันธุ์ที่แสดงลักษณะต้านทานในระดับที่ดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน

สำหรับวัตถุประสงค์ของงานทดลองนี้ เพื่อศึกษาถึงผลผลิตและคุณสมบัติบางประการของข้าวดังกล่าว เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานเนื่องจากเป็นพันธุ์แม่ของข้าวดังกล่าว

2. อุปกรณ์และวิธีการ

นำสายพันธุ์ข้าวที่สามของกลุ่มสมระหว่างพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กับพันธุ์ข้าวป่า *O. minuta* (GS.8173) คือ PTT03084-1 ถึง PTT03084-11 และพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานมาตกกล้าวันที่ 11 กรกฎาคม 2548 แล้วย้ายไปปักดำในแปลงทดลองเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2548 และเก็บเกี่ยววันที่ 18 พฤศจิกายน 2548 โดยได้วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block มีจำนวน 12 สิ่งทดลอง ทำทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยปักดำ 1 ต้นต่อกอ ระยะ 25x25 ซม. 5 แถวต่อพันธุ์ แถวยาว 5 ม. พื้นที่ทำการทดลองทั้งสิ้นประมาณ 233 ตารางเมตร ขนาดแปลงย่อยเท่ากับ 75 ตารางเมตร

สำหรับวิธีการทดลองนั้น ได้กำหนดพันธุ์และสายพันธุ์ต่าง ๆ เป็นสิ่งทดลองดังนี้

- สิ่งทดลองที่ 1 สายพันธุ์ PTT03084-1
- สิ่งทดลองที่ 2 สายพันธุ์ PTT03084-2
- สิ่งทดลองที่ 3 สายพันธุ์ PTT03084-3

- สิ่งทดลองที่ 4 สายพันธุ์ PTT03084-4
- สิ่งทดลองที่ 5 สายพันธุ์ PTT03084-5
- สิ่งทดลองที่ 6 สายพันธุ์ PTT03084-6
- สิ่งทดลองที่ 7 สายพันธุ์ PTT03084-7
- สิ่งทดลองที่ 8 สายพันธุ์ PTT03084-8
- สิ่งทดลองที่ 9 สายพันธุ์ PTT03084-9
- สิ่งทดลองที่ 10 สายพันธุ์ PTT03084-10
- สิ่งทดลองที่ 11 สายพันธุ์ PTT03084-11
- สิ่งทดลองที่ 12 พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

บันทึกและวิเคราะห์ผลในด้านความสูงของลำต้น การแตกกอ จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และ ผลผลิต ตลอดจนคุณสมบัติของเมล็ดทางกายภาพและทางเคมี

3. ผลการทดลอง

ความสูงของลำต้นซึ่งวัดจากโคนต้นถึงปลายรวง พบว่าสายพันธุ์โพธิ์พลอยด์มีความสูงอยู่ในช่วง 127.33-139.87 ซม. ขณะที่พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานมีความสูง 137.93 ซม. การแตกกอ พบว่าสายพันธุ์โพธิ์พลอยด์มีการแตกกออยู่ในช่วง 11.10-12.13 สายพันธุ์ที่มีการแตกกอสูงสุด คือ สายพันธุ์ PTT03084-5 มีการแตกกอเป็น 12.17 ขณะที่พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานมีการแตกกอ 12.67 ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน จำนวนรวงต่อกอพบว่าสายพันธุ์โพธิ์พลอยด์มีจำนวนรวงต่อกออยู่ในช่วง 8.77-11.40 โดยสายพันธุ์ที่แสดงจำนวนรวงต่อกอสูงสุด คือ สายพันธุ์ PTT03084-10 มีจำนวนรวงต่อกอเป็น 11.40 ขณะที่พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานมีจำนวนรวงต่อกอ 10.23

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของพวกโพธิ์พลอยด์มีช่วงตั้งแต่ 23.49-25.02 กรัม โดยสายพันธุ์ที่แสดงน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คือ สายพันธุ์ PTT03083-6 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด 25.02 กรัม เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานแสดงค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเท่ากับ 24.57 กรัม

ผลผลิตของพวกโพธิ์พลอยด์ มีช่วงตั้งแต่ 302.33-450.00 กก/ไร่ โดยสายพันธุ์ที่แสดงผลผลิตสูงสุด คือ สายพันธุ์ PTT03084-5 มีผลผลิต 450.00 กก/ไร่ โดยพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานให้ผลผลิต 395.33 กก/ไร่ สายพันธุ์ PTT 03084-5 ถึง PTT03084-10 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน โดยให้ผลผลิตเป็น 450.00, 397.33, 411.33, 402.33, 401.67 และ 398.33 กก/ไร่ ตามลำดับ ลักษณะความสูง การแตกกอ จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและผลผลิตของข้าวชุดนี้ แสดงลักษณะไม่แตกต่างกันทางสถิติ

คุณสมบัติทางกายภาพ

ขนาดและรูปร่างเมล็ดข้าวเป็นลักษณะแรกทางด้านคุณภาพเมล็ดที่นักปรับปรุงพันธุ์ใช้ในการจำแนกพันธุ์ ความยาวของเมล็ด หมายถึง ระยะทางจากปลายยอดสุดถึงโคนเมล็ด โดยวัดจากเมล็ดข้าวเปลือก โดยข้าวชุดนี้มีความยาวอยู่ในช่วง 7.27-7.45 มม. เปรียบเทียบกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งมีความยาว 7.42 มม. ซึ่งจัดอยู่ในพวกข้าวเมล็ดยาว คือมีขนาดความยาวเกิน 7.00 มม. (4) ความกว้างของเมล็ด หมายถึง ระยะทางส่วนที่กว้างที่สุดระหว่างเปลือกใหญ่ (lemma) ถึงเปลือกเล็ก (palea) ข้าวชุดนี้มีความกว้างของเมล็ดช่วง 2.02-2.08 มม. ขณะที่พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานมีความกว้างเป็น 2.09 มม. ส่วนความหนาของเมล็ด หมายถึง ระยะทางที่มากที่สุดระหว่างเปลือกใหญ่ด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง (6) ข้าวชุดนี้มีความหนา ช่วง 1.71-1.75 มม. ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานมีความหนาเป็น 1.74 มม. สำหรับรูปร่างของเมล็ดพิจารณาจากอัตราส่วนของความยาวต่อความกว้างของเมล็ด โดยข้าวชุดนี้จัดอยู่ในพวกเมล็ดเรียวยาวทั้งหมดรวมทั้งพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐาน โดยมีอัตราส่วนของความยาวต่อความกว้างมากกว่า 3.00 ขึ้นไป

ลักษณะท้องไข หมายถึงจุดขาวขุ่นคล้ายขอลูกที่เกิดขึ้นใน endosperm ของเมล็ด เป็นลักษณะสำคัญอย่าง

หนึ่งที่บ่งบอกถึงคุณภาพและราคาของข้าว ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ไม่เป็นที่ต้องการ เนื่องจากข้าวที่เป็นท้องไข่มาก เมื่อนำไปสีจะมีข้าวหักมาก ได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าว น้อย ไม่สามารถนำไปทำข้าวเกร็ดสูง ๆ เช่น ข้าว 100% หรือ 5% ได้ เพราะมีข้อจำกัดว่าข้าวเกร็ดสูงจะต้องมีท้อง

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของข้าวชุดนี้ พบว่าค่าความคงตัวของแป้งสุกอยู่ในช่วง 80-92 ซึ่งจัดอยู่ในประเภทแป้งสุกอ่อน โดยในกลุ่มนี้จะมีค่าความคงตัวของแป้งสุกระหว่าง 61-100 ซึ่งข้าวชุดนี้ให้ผลเช่นเดียวกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่มีค่าความคงตัวของแป้งสุก 81



Vol. 82; pp. 327-330, 1981.

- (4) Khush, G.S., Mackill, D.J. and Sidhu, G.S.,
Breeding Rice for Resistance to Bacterial Blight,
pp.207-217, *In* Proceedings of the International
Workshop on Bacterial Blight of Rice, March 14-18,
1989, The International Rice Research Institute,
Manila, Philippines, 1989.
- (5) กาญจนนา กลั่นแข็ง, สุนิคม ตาปราบ, เกริก เกษโกศล,
รังสิต เส็งหะพันธุ์ และสมคิด วรราช, สายพันธุ์ข้าว
ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากการผสมข้ามชนิด
ระหว่างพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 กับ *Oryza minuta*,
การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 43, มหาวิทยาลัยเกษตร
ศาสตร์, 1-4 กุมภาพันธ์ 2548, หน้า 449-457, 2548.
- (6) อังคณา เหลืองศิริโรจน์ และ เครือวัลย์ อัดติวิริยะสุข,
เรื่องของเมล็ดข้าว ใน ข้าว : ความรู้คู่ชาวนา, เอกสาร
วิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี,
สถาบันวิจัยข้าว, หน้า 149-155, 2539.

- (7) Somrith, B., Genetic Analysis of Traits Relate to
Grain and Quality in Two Crosses of Rice (*Oryza
Sativa L.*), A Thesis Doctor of Philosophy in
Genetics and Plant Breedings, Faculty of the Post
Graduate School, Indian Agricultural Research
Institute, New Delhi, 138 p., 1974.
- (8) Nakat, S., Heritability Estimates Concerning
Some Physical Characteristics of the Rice Grain,
M.S. Thesis, Kasetsart University, Faculty of
Agriculture, Bangkok, Thailand, 50 p., 1972.
- (9) งามชื่น คงเสรี, คุณภาพข้าวสุก ใน ข้าว : ความรู้
คู่ชาวนา, เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัย
ข้าวปทุมธานี, สถาบันวิจัยข้าว, หน้า 156 - 160,
2539.
- (10) งามชื่น คงเสรี, คุณภาพข้าวสารและข้าวสุก,
ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, 61 น, 2542

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางการเกษตร เช่น ความสูง การแตกกอ จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวสายพันธุ์โพลีพลอยด์เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	การแตกกอ	จำนวนรวง ต่อกอ	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	ผลผลิต (กก./ไร่)
ข้าวดอกมะลิ 105	137.93	12.67	10.23	24.57	395.33
PTT03084-1	139.87	11.73	10.13	23.82	361.67
PTT03084-2	137.67	11.53	10.40	24.37	370.00
PTT03084-3	138.27	11.40	10.10	24.65	382.67
PTT03084-4	135.13	12.13	10.30	24.55	352.00
PTT03084-5	130.93	12.17	10.20	24.92	450.00
PTT03084-6	139.60	11.83	9.60	25.02	397.33
PTT03084-7	134.93	11.60	10.57	24.75	411.33
PTT03084-8	132.87	11.30	10.70	24.07	402.33
PTT03084-9	130.73	11.70	10.80	23.49	401.67
PTT03084-10	127.13	12.13	11.40	24.19	398.33
Ptt03084-11	134.07	11.10	8.77	24.71	302.33
เฉลี่ย	134.93	11.78	10.27	24.43	385.42
CV(%)	3.3	6.9	9.3	2.2	16.0
	ns	ns	ns	ns	ns

ตารางที่ 2 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพข้าวสายพันธุ์โพลีพลอยด์เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105

พันธุ์/สายพันธุ์	ยาว	กว้าง	หนา	ยาว/กว้าง	รูปร่างเมล็ด	ท้องไข
ข้าวดอกมะลิ 105	7.42	2.09	1.74	3.55	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-1	7.27	2.05	1.73	3.55	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-2	7.30	2.05	1.74	3.56	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-3	7.39	2.04	1.74	3.62	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-4	7.44	2.08	1.74	3.58	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-5	7.31	2.06	1.75	3.55	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-6	7.29	2.04	1.73	3.57	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-7	7.38	2.08	1.74	3.55	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-8	7.36	2.02	1.71	3.64	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-9	7.45	2.05	1.72	3.63	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-10	7.35	2.05	1.73	3.59	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น
PTT03084-11	7.43	2.05	1.75	3.62	เมล็ดเรียวยาว	ขาวขุ่น

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางเคมีข้าวสายพันธุ์โพลีพลอยด์เปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105

พันธุ์/สายพันธุ์	ปริมาณอมิโลส(%)	ความคงตัวของแป้งสุก	การสลายเมล็ดในค้าง
ข้าวหอมมะลิ 105	14.60	81	7.0
PTT03084-1	14.40	92	7.0
PTT03084-2	14.47	82	7.0
PTT03084-3	14.18	82	7.0
PTT03084-4	14.82	85	7.0
PTT03084-5	14.06	80	7.0
PTT03084-6	14.49	84	7.0
PTT03084-7	14.74	81	7.0
PTT03084-8	14.47	80	7.0
PTT03084-9	14.09	83	7.0
PTT03084-10	14.62	83	7.0
PTT03084-11	13.96	80	7.0



แสดงภาพ ต้นข้าว Polyploid ในแปลงทดลองที่ระยะใกล้เก็บเกี่ยว