เสถียรภาพในการให้ผลผลิตของสายพันธุ์กลายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

Yielding Stability of Mutated KDML 105 Lines

บุญหงษ์ จงคิด* และวุฒิชัย แตงทอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Boonhong Chongkid* and Wutthichai Taengthong

Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology,

Thammasat University, Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

จากการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไปฉายรังสีแกมมาความเข้มข้น 20 กิโลแรด และตามด้วยการคัดเลือกสายพันธุ์กลายที่มีลักษณะดี คือ ไม่มีความไวต่อช่วงแสง มีลำต้นเตี้ย มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น มีลักษณะทนแล้งดีขึ้น และสามารถให้ผลผลิตสูงได้ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KDML 105’ 10GR-TU-70-3, KDML 105’ 10GR-TU-70-6, KDML 105’ 10GR-TU-70-8 และ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 โดยที่สายพันธุ์ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 นั้นสามารถให้ผลผลิตต่อไร่ทั้งในสภาพข้าวไร่และข้าวนาดำได้สูงที่สุดที่ 622.4 และ 750.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมในท้องที่ปลูกต่าง ๆ ย่อมแตกต่างกันอันจะส่งผลให้การให้ผลผลิตของข้าวแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาเสถียรภาพในการให้ผลผลิตของสายพันธุ์กลายดังกล่าวร่วมกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 ทั้งในสภาพข้าวไร่และข้าวนาดำใน 4 พื้นที่การทดลอง โดยในแต่ละพื้นที่การทดลองมีการวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ระยะปลูกของข้าวไร่คือ 25 x 25 เซนติเมตร มีการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูก 1 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21 % N) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 30 วัน ผลปรากฏว่าสายพันธุ์ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 นั้นให้ผลผลิตต่อไร่ทั้งในสภาพข้าวไร่และข้าวนาดำสูงที่สุด เฉลี่ยจาก 2 สภาพการปลูก และ 4 พื้นที่ปลูกที่ 686.6 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิของเส้นถดถอย (bi) 0.86 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ข้าวกลายพันธุ์ดังกล่าวนี้สามารถให้ผลผลิตได้ดีในทุกพื้นที่ปลูกโดยทั่วไป

คำสำคัญ: เสถียรภาพในการให้ผลผลิต; สายพันธุ์กลายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105; ไม่ไวต่อช่วงแสง

Abstract

Four mutated KDML 105 lines induced by 20 K-rads gamma-ray were selected based on photo insensitivity, short stature, short harvest age, drought tolerance, and high yielding, namely KDML 105’ 10GR-TU-70-3, KDML 105’ 10GR-TU-70-6, KDML 105’ 10GR-TU-70-8 and KDML 105’

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** boonhong@tu.ac.th

10GR-TU-70-10. KDML 105' 10GR-TU-70-10 was the highest yielding line by giving 622.4 and 750.9 kg per rai (1,600 m^2) under upland and transplanting methods, respectively. However, the variation of planting environments has a great role in yielding of the mutated rice lines and therefore the evaluation of yielding stability is essential for the determination of the highest yielding line. The 4 mutated lines including KDML 105 and RD 15 were planted under both upland and transplanting methods in 4 locations using RCB with 4 replications to determine their yielding stability. The spacing for upland method was 25 x 25 cm while 30 kg/rai ammonium phosphate (16-20-0) and 20 kg/rai ammonium sulphate (21 % N) were applied at 1 day before planting and 30 days after planting, respectively. The spacing for transplanting method was 25 x 25 cm whereas the same fertilizers at the same rates were applied at 1 day before transplanting and at 30 day after transplanting, respectively. As a result, KDML 105' 10GR-TU-70-10 was the highest yielding line at 686.6 kg per rai (1,600 m^2), giving the highest yielding stability with regression coefficient of 0.86.

Keywords: yielding stability; mutated KDML 105 lines; photo insensitivity

1. บทนำ

พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวคุณภาพดี มีกลิ่นหอม และข้าวสุกมีลักษณะนุ่มในการรับประทาน จึงเป็นที่นิยมของคนไทยและคนต่างชาติทั่วไป [1] อย่างไรก็ตาม จากการที่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีลักษณะไวต่อช่วงแสงในการออกดอก จึงทำให้สามารถปลูกข้าวพันธุ์นี้ได้เพียงครั้งเดียวในฤดูนาปี และจากการที่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีอายุการเก็บเกี่ยวอาจยาวนานถึง 150 วัน ทำให้ต้องเพิ่มต้นทุนการดูแลรักษาข้าวในแปลงนานขึ้น และจากการที่ข้าวพันธุ์นี้มีลำต้นสูงมาก (120-150 ซม.) และมีฟางอ่อน ทำให้การตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นเป็นไปในทางลบ คือ ต้นข้าวจะล้มง่ายไม่สามารถใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่เหมือนกับข้าวต้นเตี้ยพันธุ์อื่น ๆ ที่ปรับปรุงพันธุ์แล้ว [2] ดังนั้นจึงได้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ไปฉายรังสีแกมมาที่อัตรา 20 กิโลแรด [3-6] และตามด้วยการคัดเลือกสายพันธุ์ตั้งแต่รุ่น M_2 จนถึง M_6 จนได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสงในการออกดอก มีลำต้นเตี้ยไม่เกิน 100 ซม. มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นไม่เกิน 100 วัน จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KDML 105' 10GR-TU-70-3, KDML 105' 10GR-TU-70-6, KDML 105' 10GR-TU-70-8 และ KDML 105' 10GR-TU-70-10 โดยที่สายพันธุ์ KDML 105' 10GR-TU-70-10 สามารถให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุดทั้งในสภาพข้าวไร่และข้าวนาดำที่ 622.4 และ 750.9 กก/ไร่ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม สภาพแวดล้อมการปลูกที่แตกต่างกันออกไปย่อมส่งผลให้เกิดความแปรปรวนในการให้ผลผลิตของสายพันธุ์ข้าวได้ ดังนั้นการวิเคราะห์เสถียรภาพในการให้ผลผลิตของสายพันธุ์ข้าว [7] เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยตัดสินว่าสายพันธุ์ใดจะสามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยได้ดีที่สุดในหลายๆสภาพแวดล้อม

2. อุปกรณ์และวิธีการ

นำข้าวสายพันธุ์กลายทั้ง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KDML 105' 10GR-TU-70-3, KDML 105' 10GR-

TU-70-6, KDML 105’ 10GR-TU-70-8 และ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 ร่วมกับพันธุ์ กข 15 และ KDML 105 ไปปลูกทดสอบเสถียรภาพการให้ผลผลิตทั้งในสภาพข้าวไร่และข้าวนาดำใน 4 พื้นที่ปลูกที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง ตำบลคลองเจ็ด อำเภอหนองเสือ และที่ตำบลศีรษะกระบือ อำเภอองครักษ์ โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ระยะปลูกที่ใช้ในแบบข้าวไร่คือ 25 x 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟส (16-20-0) อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยครั้งแรก 1 วันก่อนปลูก และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21 % N) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังปลูก 30 วัน โดยปลูกจำนวน 10 แถวต่อสายพันธุ์ แถวละ 21 กอ ในนาดำใช้ต้นกล้าอายุ 30 วัน ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยชนิดและอัตราเดียวกันกับการปลูกข้าวไร่ โดยใส่ครั้งแรกก่อนปักดำ 1 วัน และครั้งที่ 2 หลังปักดำ 30 วัน ปลูก 10 แถวต่อสายพันธุ์ แถวละ 21 กอ สุ่มวัดผลผลิตต่อ 4 ตารางเมตร ในแต่ละสายพันธุ์ และนำมาคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยทั้ง 2 วิธีปลูก ในแต่ละพื้นที่ปลูก วิเคราะห์ดัชนีสภาพแวดล้อม (I_j) สัมประสิทธิ์ของเส้นถดถอย (b_i) และค่าเบี่ยงเบนจากการคาดคะเน (d_{ij}) ของผลผลิตสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธีของ Eberhart and Ressell (1966) โดยมีหุ่นการวิเคราะห์ คือ $Y_{ij} = y_i + b_i I_j + d_{ij}$

ตารางที่ 1 ผลผลิตต่อไร่ของข้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกแบบข้าวไร่และนาดำเฉลี่ยจาก 4 พื้นที่ทดลอง

สายพันธุ์	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)								เฉลี่ย
	ม.ธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต		ต.คลองห้า อ.คลองหลวง		ต.คลองเจ็ด อ.หนองเสือ		ต.ศีรษะกระบือ อ.องครักษ์		
	ข้าวไร่	นาดำ	ข้าวไร่	นาดำ	ข้าวไร่	นาดำ	ข้าวไร่	นาดำ	
KDML 105’ 10GR-TU-70-3	562.5	620.5	563.0	608.5	501.5	604.0	551.5	639.0	581.2
KDML 105’ 10GR-TU-70-6	570.5	701.5	604.5	701.5	573.5	713.5	581.5	650.5	637.1
KDML 105’ 10GR-TU-70-8	523.5	631.5	518.5	627.5	521.5	629.0	581.5	588.5	577.7
KDML 105’ 10GR-TU-70-10	632.5	758.0	629.0	765.5	634.5	770.5	593.5	709.5	686.4
KD 15	560.5	676.0	604.5	734.5	532.5	718.5	588.5	684.5	637.4
KDML 105	414.5	528.5	418.5	529.5	413.5	536.5	402.5	521.0	470.6
เฉลี่ย	598.9		608.7		595.7		590.7		598.7

3. ผลและวิจารณ์

จากตารางที่ 1 พบว่าสายพันธุ์ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 525.4 กิโลกรัมต่อไร่ จากการปลูก 2 วิธีใน 4 พื้นที่ทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อื่น ๆ และพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดที่ 470.6 กิโลกรัมต่อไร่ และจากตารางที่ 2 และ 3 พบว่าสายพันธุ์ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดีที่สุดโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของเส้นถดถอย (b_i) เป็น 0.86 ซึ่งเข้าใกล้ 1.0 มากที่สุด และ

ไม่แตกต่างจากค่า 1.0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าสายพันธุ์ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 นั้นสามารถนำไปปลูกได้ทั้งในสภาพแวดล้อมที่ดีและเลว โดยสามารถให้ผลผลิตได้สูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ในทุกสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก และจากการที่ค่าเบี่ยงเบนจากการคาดคะเนของผลผลิต (d_{ij}) ของทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าทุกสายพันธุ์ทั้งหมดมีปฏิกิริยาที่แน่นอนในการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้การคาดคะเนผลผลิตที่จะได้ของแต่ละสายพันธุ์ข้าวมีความแม่นยำและเชื่อถือได้ว่าใกล้เคียงกับการให้ผลผลิตจริงเมื่อนำไปปลูกในพื้นที่ๆแตกต่างกันออกไป สำหรับสายพันธุ์ KDML 105’ 10GR-TU-70-3 ซึ่งให้ค่า b_i ถึง 2.04 และแตกต่างจาก 1.0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้น แสดงให้เห็นว่าเฉพาะภายใต้สภาพแวดล้อมที่ดี เช่น มีการปรับค่าความเป็นกรดให้น้อยลงหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มากขึ้น สายพันธุ์นี้จะให้ผลผลิตได้ดี แต่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เลวสายพันธุ์นี้จะให้ผลผลิตได้น้อย [8]

ตารางที่ 2 ดัชนีสภาพแวดล้อม (Ij) ในแต่ละพื้นที่ทดลอง

พื้นที่ทดลอง	I_j
ม.ธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต	I_1 = 598.9 - 598.7 = 0.2
ต.คลองห้า อ.คลองหลวง	I_2 = 608.7 - 598.7 = 10.0
ต.คลองเจ็ด อ.หนองเสือ	I_3 = 595.7 - 598.7 = -3.0
ต.ศีรษะกระบือ อ.องครักษ์	I_4 = 590.7 - 598.7 = -8.0

ตารางที่ 3 สัมประสิทธิ์ของเส้นถดถอย (bi) และค่าเบี่ยงเบนจากการคาดคะเน (dij) ของผลผลิตข้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ

สายพันธุ์	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	bi 1/	dij 2/
KDML 105’ 10GR-TU-70-3	581.2	2.04**	83.0 ns
KDML 105’ 10GR-TU-70-6	637.1	0.68 ns	81.5 ns
KDML 105’ 10GR-TU-70-8	577.7	0.78 ns	74.0 ns
KDML 105’ 10GR-TU-70-10	688.6	0.86 ns	68.5 ns
KD 15	637.4	0.74 ns	70.5 ns
KDML 105	470.6	0.71 ns	79.5 ns

1/ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จาก bi = 1

** มีความแตกต่างกันทางสถิติจาก bi = 1 ที่ระดับ 0.01

2/ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. สรุป

สายพันธุ์กลายพันธุ์ KDML 105’ 10GR-TU-70-10 สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เมื่อปลูกในสภาพข้าวไร่และนาดำในพื้นที่ต่างๆได้สูงที่สุดที่ 688.6 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดีที่สุดในพื้นที่ต่าง ๆ ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ และขอขอบคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความกรุณาในการประเมินและ

ให้ข้อเสนอแนะการปรับปรุงแก้ไขให้บทความวิจัยนี้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

[1] บุญหงษ์ จงคิด, 2553, ข้าวและเทคโนโลยีการผลิต, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี.

[2] บุญหงษ์ จงคิด, 2548, หลักการและเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี.

[3] ประดับ วิทยาธีรรัตน์, วัชระ ภูรีวิโรจน์กุล และละมุน วุธรา, 2553, การปรับปรุงพันธุ์ข้าว กข 23 ให้ต้านทาโรคโดยการอาบรังสี, ผลงานวิจัย 2553, ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, ปทุมธานี.

[4] ประดับ วิยาธีรรัตน์, 2539, การปรับปรุงพันธุ์ปทุมธานี 60 ให้ต้นเตี้ยโดยการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกรรมพันธุ์, เอกสารวิชาการ, สถาบันวิจัยข้าว, กรุงเทพฯ.

[5] ปรีชา ขัมภานนท์, 2527, การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีความต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยการชักนำให้เกิดการการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม, เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

[6] Wang, L.Q., 1991, Induced Mutation for Crop Improvement in China, Plant Mutation Breeding for Crop Improvement, vol. 1, IAEA, Vienna.

[7] Eberhart, S.A. and Russell, W.A., 1966, Stability parameters for comparing varieties, Crop Sci. 6: 36-40.

[8] บุญหงษ์ จงคิด และวัชระ ภูรีวิโรจน์กุล, 2534, เสถียรภาพของสายพันธุ์ข้าวนาสวนดีเด่นภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน, ว.วิชาการเกษตร 9(1): 27-32.