

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองในข้าวจำนวน 30 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยแบ่งเป็น ข้าวเหนียว 18 พันธุ์/สายพันธุ์ และข้าวเจ้า 12 พันธุ์/สายพันธุ์ สายพันธุ์ข้าวเหล่านี้ได้มาจากการผสมพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์ จากสถานีทดลองข้าวต่าง ๆ ของสถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร ได้นำมาปลูกใน 6 สภาพแวดล้อม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่าง พันธุ์กรรมกับสภาพแวดล้อม ว่ามีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา ได้แก่ ลักษณะผลผลิต ความสูง จำนวนรวงต่อกอ ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด ขนาดของเมล็ดข้าวกล้อง (ความกว้าง ความยาว และความหนา) รวมทั้งการประเมินหาพันธุ์ที่มีเสถียรภาพ ในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าว เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน โดยใช้วิธีการของ Eberhart และ Russell (1966) หาพารามิเตอร์ที่ใช้แสดงเสถียรภาพของพันธุ์

ผลการศึกษาในข้าวเหนียว และข้าวเจ้า พบว่าลักษณะผลผลิต ความสูง จำนวนรวงต่อกอ ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด และขนาดของเมล็ดข้าวกล้อง มีความแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์และในแต่ละสภาพแวดล้อม แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมระหว่างพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนในลักษณะต่าง ๆ แล้ว จะเห็นได้ว่า ลักษณะผลผลิตมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนสูงกว่าลักษณะอื่น ๆ เนื่องจากผลผลิตถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่จึงทำให้สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลมาก การวัดเสถียรภาพในลักษณะนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ส่วนลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด และขนาดของเมล็ดข้าวกล้อง มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนต่ำ และไม่ค่อยผันแปรมากนัก แสดงว่าการวัดเสถียรภาพอาจไม่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับลักษณะดังกล่าวนี้ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาของวิทยา (2523) ในข้าวไร่

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดลองทั้ง 6 แห่ง จะเห็นว่า สถานีทดลองข้าวชุมแพ ซึ่งประสบกับความแห้งแล้งมากทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำมาก และที่ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี ซึ่งแปลงทดลองเป็นดินชุดอุบล มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก ก็ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำเช่นกัน จึงนับว่าเป็นตัวแทนของสภาพแวดล้อมที่เลว ที่สถานีทดลองข้าวขอนแก่นให้ผลผลิตเฉลี่ยปานกลาง ส่วนที่สถานีทดลองข้าวสกลนครและสถานีทดลองข้าวสรินทร์ให้ผลผลิตเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก ทั้งในข้าวเหนียวและ

ข้าวเจ้า ซึ่งถ้าหากมีเมล็ดพันธุ์น้อยในการทดสอบพันธุ์ อาจจะเลือกปลูกเพียงที่ใดที่หนึ่งแทนกันได้ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน สำหรับที่สถานีทดลองข้าวหิมาลาย พบว่าให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดทั้งในข้าวเหนียวและข้าวเจ้า เนื่องจากแปลงทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงกว่าสถานที่อื่น จึงเป็นตัวแทนของสภาพแวดล้อมที่ดี ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงนับว่ามีทั้งตัวแทนของสภาพแวดล้อมที่ดี ปานกลาง และเลว ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของทุกลักษณะในข้าวเหนียวและข้าวเจ้า พบว่าสภาพแวดล้อมมีค่าความแปรปรวนสูงมาก ซึ่งสูงกว่าแหล่งความแปรปรวนอื่น ๆ เมื่อเทียบกับความแปรปรวนที่เกิดจากการทดลองทั้งหมดยกเว้นลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด และขนาดของเมล็ดข้าวกล้อง ที่มีค่าความแปรปรวนอันเนื่องมาจากพันธุ์สูงกว่า ความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมและแหล่งความแปรปรวนอื่น ดังนั้นลักษณะดังกล่าวนี้จึงเป็นลักษณะที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมน้อย พันธุกรรมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะนี้มาก ซึ่งลักษณะน้ำหนักเมล็ดและขนาดของเมล็ด ในแต่ละพันธุ์เป็นลักษณะประจำพันธุ์ที่มีความคงตัว (Yoshida, 1981) การที่พบความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมสูงกว่าความแปรปรวนจากแหล่งอื่นๆ ในลักษณะต่างๆ ของข้าวเหนียวและข้าวเจ้าที่ทำการศึกษานี้ ทำให้ทราบว่าในการทดลองครั้งนี้ มีความแตกต่างกันระหว่างสภาพแวดล้อมแต่ละแห่ง ดังนั้นการทดสอบพันธุ์ในท้องที่หลาย ๆ แห่งจึงมีความจำเป็น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม มีผลทำให้ลักษณะที่ศึกษาทั้งในข้าวเหนียวและข้าวเจ้า แสดงออกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากหลายสาเหตุ ยกตัวอย่างเช่น แต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ มีระดับการตอบสนองต่อช่วงแสงไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อทั้งในลักษณะ ความสูง จำนวนรวง ความยาวรวง และขนาดของเมล็ด (Chang and Oka, 1976)

ในการพิจารณาถึงความมีเสถียรภาพของพันธุ์ในลักษณะต่าง ๆ ที่ทำการศึกษานั้นจะพิจารณาจากพารามิเตอร์ทั้ง 3 ตัวร่วมกัน คือ ต้องมีค่าเฉลี่ยของลักษณะนั้น ๆ สูง หรือไม่แตกต่างกันไปจากพันธุ์ที่ให้ค่าเฉลี่ยในลักษณะนั้นสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะต้องมีความสัมพันธ์ที่รีเกรสชันเท่ากับ 1.00 หรือใกล้เคียง และมีค่าเบี่ยงเบนโดยเฉลี่ยของความแปรปรวนไม่แตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือมีค่าต่ำ ซึ่งพารามิเตอร์ที่ใช้แสดงเสถียรภาพของพันธุ์ที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเบี่ยงเบนโดยเฉลี่ยของความแปรปรวน (Eberhart and Russell, 1966)

การพิจารณาถึงความมีเสถียรภาพของพันธุ์ ในลักษณะผลผลิตในข้าวเหนียว พบว่า สายพันธุ์ BKN6721-5-34-1 มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงสุด และเป็นสายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพของผลผลิตสูงสุดด้วย พันธุ์ กข 6 มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตรองลงมาและไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ BKN6721-5-34-1 แต่มีเสถียรภาพของผลผลิตต่ำกว่า ส่วนพันธุ์ กข 8 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐาน เปรียบเทียบอีกพันธุ์หนึ่งนั้นนับว่าเป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูงเป็นอันดับสอง จะเห็นว่าพันธุ์/สายพันธุ์ ที่มาจากกลุ่มเดียวกัน เช่น BKN6721-5-34-1 และ กข 8 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง และมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูงเช่นกัน มีความสามารถในการปรับตัวคล้ายคลึงกัน สายพันธุ์ KKNLR77113-UBN-B3-195-21 และสายพันธุ์ KKNLR77113-UBN-B3-6-8 ก็มาจากกลุ่มเดียวกันซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำเช่นกัน

ดังนั้นจากการทดลองในชุดข้าวเหนียวนี้ จึงพบว่ามีเพียงสายพันธุ์เดียวเท่านั้นคือ สายพันธุ์ BKN6721-5-34-1 ที่มีเสถียรภาพสูงกว่า พันธุ์ กข 6 และ กข 8 ซึ่งนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมีคุณสมบัติทางคุณภาพดี มีความนุ่ม และมีกลิ่นหอม ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหนียวเพื่อใช้ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากจะพิจารณาถึงความมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดีแล้ว ควรจะคำนึงถึงลักษณะทางคุณภาพด้วย ซึ่งแนวทางที่จะปรับปรุงพันธุ์ BKN6721-5-34-1 เพื่อใช้ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไปในอนาคตนั้น อาจทำได้โดยการปรับปรุงลักษณะทางคุณภาพ ให้เทียบเท่ากับ พันธุ์ กข 6 และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรทั่วไป

สำหรับในข้าวเจ้า พบว่าสายพันธุ์ SPT6118-34 มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงสุด และเป็นสายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพของผลผลิตสูงสุดด้วย สายพันธุ์ KDML'65G1 U-45-6 และ KDML'65G1 U-45-47 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่เกิดจากการเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยการอาบรังสีแกมมานั้น ก็พบว่าให้ผลผลิตสูง และมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูงเช่นกัน ส่วนพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบนั้น เป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมต่ำกว่าพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์ กข 27 และ ขาวปากหม้อ 148 เป็นพันธุ์ที่มีอายุหนัก อายุเก็บเกี่ยวช้ากว่าพันธุ์อื่น ๆ ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำ จึงไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ โดยเฉพาะในท้องที่ที่ฝนหมดเร็ว มักจะเกิดปัญหาการขาดน้ำในช่วงปลายฤดูปลูก

ดงในสายพันธุ์ SPT6118-34 ซึ่งมีเสถียรภาพของผลผลิตสูง จึงสามารถปลูกได้อย่างกว้างขวางในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน แต่การที่จะทำให้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรนั้น จำเป็นจะต้องปรับปรุงลักษณะทางคุณภาพ ให้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้

สำหรับในลักษณะอื่น ๆ ได้แก่ ความสูง จำนวนรวงต่อกอ ความยาวรวง และจำนวนเมล็ดต่อรวงนั้น เป็นการยากที่จะระบุลงไปว่าสายพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูงนั้น ควรจะมีค่าเฉลี่ยของลักษณะดังกล่าวเท่าไรจึงจะเหมาะสม อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองจะเห็นว่าในชุดข้าวเหนียว สายพันธุ์ BKN6721-5-34-1 ซึ่งมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูงนั้น มีค่าเฉลี่ยของความสูงอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนในข้าวเจ้าสายพันธุ์ SPT6118-34 มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงที่สุดในข้าวเหนียวสายพันธุ์ BKN6721-5-34-1 ยังพบว่าค่าเฉลี่ยในลักษณะจำนวนรวงต่อกอ ความยาวรวง และจำนวนเมล็ดต่อรวง อยู่ในระดับปานกลางคือมีค่าใกล้เคียงกับ ค่าเฉลี่ยของประชากร และไม่ค่อยตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในลักษณะจำนวนรวงต่อกอ และความยาวรวง เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันต่ำ ส่วนในข้าวเจ้าสายพันธุ์ SPT6118-34 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนรวงต่อกอต่ำที่สุด ค่าเฉลี่ยของความยาวรวงอยู่ในระดับปานกลาง แต่จำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ยสูง และมีเสถียรภาพในลักษณะนี้สูงด้วย แสดงว่าสายพันธุ์นี้มีผลผลิตเฉลี่ยสูงก็เนื่องจากมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ยสูงนั่นเอง