วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาเฮตเทอโรซีส (heterosis) ของข้าวพันธุ์ลูกผสมครั้งนี้เป็นการประเมินความสามารถของพันธุ์พ่อและแม่ที่ใช้ในการผสมว่าจะสามารถให้ลูกผสมที่มีลักษณะดีแสดงออกมากน้อยเพียงไร จากผลการทดลองพบว่าความดีเด่นของลักษณะผลผลิต/ต้นของพันธุ์ลูกผสมคู่ต่าง ๆ จะมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ (mid-parent) ค่อนข้างสูงมากเฉลี่ย 40.24-217.51% และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า (better parent) แล้วจะมีค่าเฉลี่ย 23.24-141.00% ซึ่งค่า heterosis ของผลผลิตที่ได้ค่าสูงมากกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ในพันธุ์ข้าวลูกผสมนี้ได้มีรายงานสนับสนุนไว้โดย Jennings (1967) Chang et al (1973) Panwar et al (1983) และ Kumar et al (1984) เหตุผลที่พันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ได้ค่า heterosis ของผลผลิต/ต้นค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าพันธุ์พ่อและแม่ที่ใช้เป็นคู่ผสมทั้ง 5 พันธุ์นั้น มีความแตกต่างขององค์ประกอบพันธุกรรมมาก เนื่องมาจากมีแหล่งกำเนิดที่ต่างกัน (ตารางภาคผนวกที่ 1) จึงทำให้เกิด % heterosis ของลักษณะผลผลิต/ต้น เฉลี่ยได้ค่อนข้างสูง ซึ่งสมมุติฐานนี้ได้จากผลการทดลองสนับสนุนโดย Cregan and Busch (1978) ทดลองในข้าวสาลี Laosuwan and Atkins (1977) ทดลองในข้าวฟ่าง Mak and Yap (1977) ทดลองใน longbean ว่าพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการทดลองข้ามระหว่างพันธุ์พ่อและแม่ที่มีขอบเขตของพันธุกรรมที่แตกต่างกันมากแล้วจะทำให้ลูกผสมแสดงความดีเด่นได้สูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ได้เป็นอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตาม % heterosis ของผลผลิตข้าวที่ได้เปอร์เซนต์ค่อนข้างต่ำก็ได้มีรายงานไว้เช่นกัน โดย Hsu et al (1972)

การที่ลูกผสมแต่ละคู่ผสมสามารถแสดงออกของ heterosis ของลักษณะผลผลิต/ต้น ที่เหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่นี้ อาจกล่าวได้ว่ามิได้เกิดจากการกระทำของยีนส์ (gene action) แต่เพียงอย่างเดียว แต่อาจเกิดจากผลกระทำร่วมกันของลักษณะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทางสรีรวิทยาและ/หรือทางรูปร่างลักษณะ (physiological and/or morphological structure) อื่นด้วย ทั้งนี้จะสังเกตพบว่าลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตอื่น ๆ เช่น พันธุ์ลูกผสมอาจมีอายุที่เก็บเกี่ยวที่ยาวมากขึ้นหรือสั้นลงมีการสร้างจำนวนหน่อ/ต้น จำนวนรวง/ต้น และจำนวนเมล็ด/รวงเพิ่มมากขึ้น ซึ่ง Adams and Duarte (1961) Briggle (1963) และ Blum (1977) ได้รายงานไว้ในถั่ว (peas) และข้าวฟ่างว่า % heterosis ของลูกผสมชั่วที่ 1 ของพืชดังกล่าวนอกจากเกิดจากความสามารถของการให้ผลผลิตต่อต้นโดยตรงแล้ว องค์ประกอบของผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้นจะมีส่วนสนับสนุนให้ลูกผสมชั่วที่ 1 แสดง heterosis สูงมากยิ่งขึ้นด้วย

ผลการศึกษาความแปรปรวนของความสามารถในการรวมตัวพบว่า ทุกลักษณะที่ศึกษามีความแปรปรวนของความสามารถในการรวมตัวทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นเพียงลักษณะเดียว ได้แก่ จำนวนรวง/ต้น ซึ่งความแปรปรวนของความสามารถในการรวมตัวของทุกลักษณะจึงเป็นผลเนื่องมาจากการกระทำของยีนส์ในรูปแบบผลบวก ส่วนลักษณะของอายุวันเก็บเกี่ยว ความสูง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และดัชนีการเก็บเกี่ยวที่แสดงความแปรปรวนของความสามารถในการรวมตัวเฉพาะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นจะบ่งถึงผลมาจากการกระทำของยีนส์ที่อยู่ในรูปแบบไม่เป็นผลบวก ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานผลการทดลองของ Singh (1982) Rui and Zhao (1984) และ Ghorai and Pande (1983)

จากการประมาณค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของลักษณะต่าง ๆ ของข้าวพันธุ์พ่อและแม่ทั้ง 5 พันธุ์ พบว่า แต่ละพันธุ์จะแสดงออกถึงความสามารถในการรวมตัวของลักษณะที่ดีแตกต่างกันออกไป เช่น พันธุ์ Pokkali สามารถใช้เป็นพ่อหรือแม่พันธุ์ที่ดีของลักษณะผลผลิต/ต้น จำนวนเมล็ด/รวง และความสูง พันธุ์ Basmati 370 เป็นพ่อหรือแม่พันธุ์ของลักษณะต้นสูงที่ดี พันธุ์ RD 1 เป็นพ่อหรือแม่พันธุ์ที่ดีของลักษณะต้นเตี้ย พันธุ์ RD 7 เป็นพ่อหรือแม่ที่ดีของลักษณะต้นเตี้ย และอายุสั้น ส่วน RD 25 สามารถใช้เป็นพ่อหรือแม่พันธุ์ต้นเตี้ยเช่นกัน อย่างไรก็ตามถึงแม้ว้าพันธุ์ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ RD 1, RD 7,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

RD 25 และ Basmati 370 จะไม่แสดงออกถึงความสามารถในการรวมตัวทั่วไปที่ดีของลักษณะผลผลิต/ต้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการศึกษาทดลองนี้ได้กระทำเพียงฤดูเดียวและเพียงสถานีเดียว การบ่งบอกของความสามารถของการรวมตัวทั่วไปของลักษณะดังกล่าวจึงไม่ได้แสดงออกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการศึกษาความสามารถในการรวมตัวเฉพาะแล้วพันธุ์ข้าวทั้ง 4 สามารถให้ลูกผสมที่แสดงความสามารถให้ค่าเฉลี่ยของลูกผสมที่ดีของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต เช่น RD 1/Basmati 370 ให้ผลผลิต/ต้นที่สูง ต้นเตี้ยลง และให้จำนวนเมล็ด/รวงเพิ่มขึ้น เป็นต้น

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต/ต้น และองค์ประกอบของผลผลิตต่าง ๆ ชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกลักษณะพันธุ์ข้าวที่จะให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นต้องพิจารณาหลาย ๆ ลักษณะประกอบกัน เช่น ถ้าคัดเลือกให้มีจำนวนหน่อ/ต้นสูงแล้วจะทำให้ได้จำนวนรวง/ต้นสูงด้วย (r = 0.888) แต่ขณะเดียวกันจะทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดลดลง (r = -0.824) เป็นต้น ข้อเสนอแนะของการคัดเลือกพันธุ์ข้าวจึงสมควรที่จะคัดเลือกลักษณะที่มีลักษณะกลาง ๆ เช่น ความสูง อายุออกดอก ความสามารถในการแตกกอ และขนาดของเมล็ด น่าจะเหมาะสมที่สุด (ศันสนีย์ 2531, Kronstad and Foote 1964, และ Petpisit 1980)

การทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมชั่วที่ 1 เพื่อขยายพันธุ์ต้นกล้าให้เพิ่มปริมาณมากขึ้น สำหรับทดแทนการสร้างเมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 1 ที่ทำได้ยากของข้าวซึ่งเป็นพืชผสมตัวเอง ผลการทดลองพบว่าจากจำนวนคู่ผสม 10 คู่ของข้าวลูกผสมมีเพียง 3 คู่ผสม ได้แก่ RD 1/RD 7, RD 1/Basmati 370 และ Basmati 370/Pokkali ที่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัส และเกิดต้นใหม่ (plantlet) ขึ้นได้ ส่วนคู่ผสมอื่น ๆ อีก 7 คู่ผสมไม่สามารถชักนำให้เกิดต้นใหม่ขึ้นได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของพันธุกรรมของพันธุ์ข้าวลูกผสมที่มีความแตกต่างกัน รวมทั้งชนิดและความเข้มข้นของฮอร์โมนที่ใช้ในสูตรอาหาร อวัยวะหรือส่วนของพืชที่นำมาเพาะเลี้ยง ตลอดจนระยะเวลาของเนื้อเยื่อที่ดูดซึมฮอร์โมนที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสและต้นข้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใหม่ ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าว ที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้มีรายงานไว้โดย Lai and Hou (1984) Henke et al (1978) Cornejo and Primo (1984) Chou et al (1982) Inoue and Maeda (1980)

การขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เครื่องเพศโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อถึงแม้จะมีความเป็นไปได้ก็ตาม แต่จากการศึกษาและรายงานโดยนักชีววิทยาที่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของข้าวแล้ว พบว่า จะมีลักษณะความแปรปรวนของพันธุกรรมเกิดขึ้นในหมู่ประชากรของลูกผสมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนี้ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวด้อยลงไปได้ (Bajaj and Binadi 1980, Fukai 1983 and Zhao 1983) อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงลักษณะพันธุกรรมที่เกิดขึ้นกับลักษณะต่าง ๆ เนื่องจากผลของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนี้ จึงเป็นประโยชน์ต่อนักปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อที่จะได้คัดเลือกลักษณะที่ดีของพันธุ์พืชที่ตนเองต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved