

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาสมรรถนะการผสมเพื่อผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวไร่และข้าวนาสวนครั้งนี้ เพื่อศึกษาสมรรถนะดังกล่าวว่าจะมีสมรรถนะสูงหรือต่ำของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตที่สำคัญต่างๆ รวมทั้งความสามารถของการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมสู่รุ่นลูกของลักษณะดังกล่าวด้วย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวไร่ให้มีลักษณะผลผลิตสูงและมีลักษณะทางพืชไร่ที่ดี

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยแต่ละลักษณะระหว่างประชากรของพ่อ-แม่และลูกผสมชั่วที่ 2 ได้พบว่า ค่าเฉลี่ยของอายุออกดอก และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างชั่วประชากร ส่วนภายในประชากรชั่วพ่อ-แม่และลูกผสมชั่วที่ 2 นั้นลักษณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ได้แก่ อายุออกดอก จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ส่วนลักษณะความสูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งภายในประชากรชั่วพ่อ-แม่ และมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างชั่วประชากรและภายในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 และลักษณะของผลผลิตเมล็ดดีต่อกอพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติภายในประชากรชั่วที่ 2

เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างชั่วประชากรพบว่าอายุออกดอก ความสูง และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง มีความแตกต่างทางสถิตินั้น ทั้งนี้เนื่องจากว่าพันธุ์พ่อ-แม่ที่ใช้สร้างลูกผสมมีความแตกต่างของอายุออกดอกของระหว่างกลุ่มข้าวไร่และข้าวนาสวน และภายในข้าวนาสวนด้วยตนเอง ซึ่งข้าวนาสวนพันธุ์ปทุมธานี 1 มีจำนวนอายุออกดอกเท่ากับ 111.46 วัน และ กช 7 95.96 วัน ส่วนข้าวไร่ ได้แก่ พันธุ์เจ้าฮ่อ 79.62 และอาร์ 258 81.72 วัน ตามลำดับ ลักษณะความสูงถูกควบคุมด้วยยีนส์เด่น (Kim *et al.*, 1977; Kim *et al.*, 1981; Singh and Sharma, 1982) เมื่อพิจารณาภายในประชากรชั่วที่ 2 พบว่าผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง หากพิจารณาค่าเฉลี่ยของประชากรจะพบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรพ่อ-แม่ให้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าในประชากรชั่วที่ 2 และลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างข้าวไร่และข้าวนาสวนให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับพันธุ์พ่อและแม่ สอดคล้องกับงานทดลองของ สุรางค์ศรี (2537) พบว่าผลผลิตเมล็ดดีต่อกอของลูกผสมชั่วที่ 1 และ 2 ของกลุ่มผสมที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างจาโปนิกาและอินดิกันนั้น มีเปอร์เซ็นต์ความหมั่นค่อนข้างสูง การเกิดความเป็นหมั่น (sterility) หรือบางกลุ่มผสมเกิดความหมั่นเพียงบางส่วน (semisterility) ส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดดีต่ำ (Araki *et al.*, 1988; Xu *et al.*, 1989; Virmani *et al.*, 1991)

ทั้งนี้เนื่องจากว่าเกิดการกระจายตัวในลูกผสมชั่วที่ 2 ที่อยู่เหนือขอบเขตของพ่อ-แม่ในด้านค่า (transgressive segregation) และเกิดการรวมตัวและจัดกลุ่มกันใหม่ของยีนส์ (recombination) ซึ่งเป็นการจัดลักษณะทางพันธุกรรมใหม่ หลังจากการผสมระหว่างพ่อแม่ที่มีฐานทางพันธุกรรมต่างกัน ทำให้เกิดความเป็นหมันในประชากรชั่วที่ 2 บางส่วน (IRRI, 1963)

ภายในระหว่างคู่ผสมของประชากรชั่วที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติในทุกลักษณะ เนื่องจากเมื่อมีการผสมข้ามระหว่างชนิดของข้าว จะทำให้ลูกผสมชั่วที่ 2 มีความแปรปรวนของลักษณะทางพันธุกรรมเกิดขึ้นมาก ส่วนภายในชั่วประชากรพ่อ-แม่ พบความแตกต่างทางสถิติในทุกลักษณะยกเว้นลักษณะผลผลิตเมล็ดต่อกอเนื่องจากว่าพันธุ์พ่อ-แม่ ได้แก่ กข7 และปทุมธานี1 เป็นข้าวนาสวน เมื่อนำมาปลูกในสภาพไร่จึงไม่แสดงลักษณะของการให้ผลผลิตสูงออกมา

ผลการศึกษาความแปรปรวนของสมรรถนะการผสม พบว่าทุกลักษณะที่ทำการศึกษายกเว้นลักษณะผลผลิตเมล็ดต่อกอมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติของสมรรถนะการผสมทั่วไป (general combining ability) และสมรรถนะการผสมเฉพาะ (specific combining ability) ส่วนลักษณะผลผลิตเมล็ดต่อกอมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งของการรวมตัวเฉพาะ แสดงให้เห็นว่าลักษณะที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทั้งใน g.c.a. และ s.c.a. เป็นผลมาจากอิทธิพลของยีนส์แบบผลบวกและไม่ใช่ผลบวกกระทำร่วมกัน เมื่อพิจารณาอัตราส่วนระหว่าง g.c.a. : s.c.a. พบว่า อายุออกดอก ความสูง จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ถูกควบคุมด้วยยีนส์แบบเป็นผลบวกและไม่ใช่ผลบวกแต่ปฏิกิริยาของยีนส์แบบผลบวกมีความสำคัญมากกว่า ส่วนผลผลิตเมล็ดต่อกอถูกควบคุมด้วยยีนส์แบบไม่ใช่ผลบวก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ไพลิน (2533) พบว่า ทั้งสมรรถนะการผสมทั่วไปและสมรรถนะการผสมเฉพาะมีความสำคัญต่อทุกลักษณะ ได้แก่ ผลผลิต จำนวนรวงต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ความยาวรวง ความสูง จำนวนหน่อต่อต้น และอายุอายุออกดอก ซึ่งอิทธิพลของยีนส์แบบไม่ใช่ผลบวกมีความสำคัญมากกว่าอิทธิพลของยีนส์แบบผลบวก ส่วนลักษณะอื่นนั้น อิทธิพลของยีนส์แบบผลบวกมีความสำคัญมากกว่า ขณะที่การศึกษาของ Singh *et al.*, (1992) พบว่าสมรรถนะการผสมทั่วไปและสมรรถนะการผสมเฉพาะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของผลผลิตเมล็ดและองค์ประกอบผลผลิต โดยมีอิทธิพลของยีนส์แบบไม่ใช่ผลบวกมากกว่าอิทธิพลของยีนส์แบบผลบวก

จากผลการประเมินสมรรถนะการผสมของการผสมข้ามระหว่างข้าวไร่และข้าวนาสวน พบว่าข้าวไร่ ได้แก่ พันธุ์เจ้าฮ่อ และอาร์258 ซึ่งเป็นข้าวไร่มีแนวโน้มว่าจะเป็นพันธุ์พ่อแม่ที่ดี (good combiner) ในการให้อายุออกดอกเร็ว ต้นสูง จำนวนเมล็ดต่อรวงเพิ่มขึ้นและมีเมล็ดขนาดใหญ่

ใหญ่ ส่วนข้าวนาสวนทั้ง 2 พันธุ์ คือพันธุ์ปทุมธานี 1 และกข7 มีแนวโน้มที่จะเป็นพ่อแม่ที่ดีในการให้อายุออกดอกช้า ลำต้นเตี้ย จำนวนรวงต่อกอสูง

สำหรับการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้าง (broad-sense heritability) พบว่าทุกลักษณะที่ทำการศึกษานั้นมีค่าค่อนข้างสูง ยกเว้นเพียงลักษณะเดียวที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ได้แก่ ลักษณะของผลผลิตเมล็ดต่อกอ ซึ่งลักษณะอายุออกดอก ความสูง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด นอกจากมีค่าค่อนข้างสูงแล้วยังมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละคู่ผสม ซึ่งให้เห็นว่าลักษณะต่างๆ ดังกล่าวเป็นลักษณะที่ถูกควบคุมและมีการกระทำของยีนส์น้อยกว่าลักษณะอื่น ลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างน้อยที่สุดได้แก่ ลักษณะผลผลิตเมล็ดต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดต่อกอตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่าลักษณะดังกล่าวนี้เป็นลักษณะที่ถูกควบคุมและมีการกระทำของยีนส์หลายคู่ เป็นลักษณะทางปริมาณ (quantitative traits) สอดคล้องกับผลงานทดลองของสุรางค์ศรี (2537); Huang (1984); Kim *et al.*, (1981)

จากการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบนั้นซึ่งให้เห็นว่าอายุออกดอก ความสูง จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เป็นลักษณะที่ให้ค่าประเมินอัตราพันธุกรรมแบบแคบค่อนข้างสูง ส่วนลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตเมล็ดต่อกอพบว่าให้ค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบค่อนข้างต่ำ แสดงว่าลักษณะดังกล่าวมีส่วนของอิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลกระทบต่อการแสดงออก (phenotype) ค่อนข้างสูงและมากกว่าลักษณะอื่น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Singh and Sharma (1982) พบว่าลักษณะความสูงถูกควบคุมด้วย single major gene ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตถูกควบคุมด้วยกลุ่มของยีนส์ (polygenic control) ส่วนอัตราพันธุกรรมแบบแคบพบว่ามีค่าสูงของลักษณะอายุออกดอก ความสูง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด

จากผลการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อกอและลักษณะต่างๆ พบว่าจำนวนเมล็ดต่อรวง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้ผลผลิต ($r = 0.7550^*$) ผลการวิเคราะห์ Path coefficient พบว่าผลผลิตเมล็ดต่อกอได้รับอิทธิพลทางตรงเป็นไปในทางบวกจากลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 1.5282 ดังนั้นในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะให้ผลผลิตสูงจึงควรคัดเลือกพันธุ์ที่ให้จำนวนเมล็ดต่อกอสูง อย่างไรก็ตามควรคัดเลือกลักษณะทางพืชไร่อื่นๆ เพิ่มเติม เนื่องจากการผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (simple correlation) ซึ่งให้เห็นว่าลักษณะทางพืชไร่อื่นๆ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ได้แก่ อายุออกดอก ความสูง จำนวนรวงต่อกอ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เป็นต้น สอดคล้องกับงานทดลองของ Mishra *et al.*, (1973); Virmani *et al.*, (1981); Wong Perez (1983); Yang *et al.*, (1986); Kim and Rutger, (1988); Babu *et al.*, (2002); Allahgholipour *et al.*, (2003)

จากผลการศึกษาการสมรรถนะการผสมเพื่อผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวไร่และข้าวนาสวนครั้งนี้ ซึ่งให้เห็นว่าการคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะขององค์ประกอบผลผลิตที่ดีและให้ผลผลิตสูง สามารถกระทำได้โดยอาศัยการถ่ายทอดลักษณะที่ดีจากข้าวนาสวนสู่ข้าวไร่ และสามารถนำลักษณะที่ดีของข้าวไร่ให้ข้าวนาสวนได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาและรายงานการผสมข้าม ecotype ของ สุรีย์ (2533); ประโยชน์ และคณะ (2538); วิไลลักษณ์และคณะ (2538); เกริกและคณะ (2540); บุญหงษ์ (2545); Taira (1971); Hung and Chang (1976); Maruyama *et al.*, (1983); Ling *et al.*, (1990); Imuta *et al.*, (1991); Kamoshita *et al.*, (1999); Verma *et al.*, (2002) ข้อเสนอแนะในการคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์ ควรทำการคัดเลือกภายใต้สภาพแวดล้อมของข้าวที่ต้องการปรับปรุงลักษณะนั้นๆ และเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการคัดเลือกสูงสุด และควรทำการเก็บข้อมูลและคัดเลือกลักษณะทางสรีรวิทยาและทางพืชไร่ที่สำคัญอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ลักษณะทนแล้ง ความต้านทานและทนทานต่อศัตรูพืชและลักษณะทางคุณภาพในการหุงต้ม เป็นต้น