บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

ไขมัน (Fat)

จากผลการทดลองที่พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันในเมล็ดข้าวที่สะสมได้พันธุ์พ่อและแม่มีปริมาณที่แตกต่างกัน ความแตกต่างนี้แสดงถึงความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genetic variation)ของลักษณะดังกล่าวในธรรมชาติ จึงสามารถใช้ความแปรปรวนที่ปรากฏเป็นแหล่งพันธุกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ที่มีวัตถุประสงค์ในอันที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการสะสมไขมันในเมล็ดข้าว สำหรับผลการทดลองที่พบใน F_1ที่ปรากฏว่ามีค่าอยู่ระหว่างพ่อและแม่ แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมของยีนที่ควบคุมลักษณะนี้เป็น additive behavior และเมื่อเทียบค่าดังกล่าวกับค่ากึ่งกลางระหว่างพ่อแม่ (mid-parent value; m) พบว่าเบี่ยงเบนไปเป็น negative แสดงว่านี้เมื่ออยู่ในสภาพ heterozygous จะแสดงความสามารถไปทางพ่อหรือแม่ที่ด้อย นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับค่า h ของ F_1 กับค่า d แล้ว ปรากฏว่า F_1 เคลื่อนห่างจากค่า m ออกไปอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในคู่ผสมระหว่าง กข6 X กำ่ 88063 ที่ค่า h เกือบเท่ากับค่า d และมีค่า ADD สูงมากกว่า 60 % และค่าไขมันของ F_1 นั้นเกือบเท่ากับค่าของพันธุ์กำ่ 88063 (1.461 และ1.333) แสดงพฤติกรรมของยีนควบคุมลักษณะดังกล่าวเป็นแบบ partial dominant action แสดงว่าการปรับปรุงพันธุ์โดยใช้ F_1 นั้นจะไม่มีประสิทธิภาพ

สำหรับการสะสมปริมาณไขมันในเมล็ดของลูกF_2 พบว่ามีความแปรปรวนของปริมาณไขมันในเมล็ดมากกว่าพ่อแม่และF_1 แสดงว่ามีการกระจายตัวทางพันธุกรรม (genetic segregation)เกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะเกิดจากความแตกต่างของพันธุกรรมของการสะสมไขมันของพ่อแม่ที่แตกต่างกัน เช่นพันธุ์แม่คือ กข6 มีปริมาณไขมัน2.425% สูงกว่าพันธุ์พ่อคือกำ่ 88073 ที่มี 1.407% นอกจากนี้การพบ Transgressive segregation ของ F_2 แสดงว่ามีจีโนไทป์ที่เข้าสู่ homozygous ปรากฏขึ้น ทั้งนี้เพราะ heterozygous genotype นั้นมีพฤติกรรมเป็น partial dominant ดังที่วิเคราะห์มาข้างต้น ผลการทดลองนี้ชี้ว่าใน generation ของ F_2 นั้นสามารถจะหา genotype ที่มีปริมาณไขมันตามต้องการได้ ดังนั้นการคัดเลือกเพื่อเพิ่มความสามารถในการสะสมไขมันในเมล็ดข้าว สามารถกระทำได้โดยขบวนการของ Pedigree method of selection

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สัดส่วนทางพันธุกรรม (Heritability)

ค่าของ Broad-sense heritability (h^2_b) ของปริมาณไขมันในเมล็ดที่ประเมินได้ในงานทดลองนี้แสดงค่าสูงเกิน 50% ในทุกคู่ผสม แสดงว่าลักษณะนี้มีปัจจัยพันธุกรรมควบคุมสูง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในการคัดเลือกเพื่อลักษณะดังกล่าวจะมีอัตราการตอบสนองต่อการคัดเลือกสูง (ดำเนิน, 2541)

องค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิต

จำนวนรวงต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อรวงในข้าวพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 4 พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่าไม่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมของลักษณะองค์ประกอบผลผลิตในข้าวที่นำมาทดลอง แต่ทั้งนี้การแสดงออกของลักษณะนี้เกิดจากอิทธิพลคือ Genotype (G) และEnvironment (E) จึงเป็นไปได้ที่อิทธิพลของ E เข้ามามีบทบาทต่อการแสดงออกของลักษณะทั้งสองมากจนบดบังการแสดงออกของ G ดังนั้นจึงต้องพิจารณาร่วมกับค่า genetic parameters อื่นๆด้วย ส่วน F_1 ทั้ง 4 คู่ผสมมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งมีเพียงลูก F_1 คู่ที่1 กข6 x ก่ำ88073 ของลักษณะจำนวนรวงต่อต้นเท่านั้นที่มีค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนไปทางบวกและใกล้เคียงกับค่าของแม่มาก แสดงให้เห็นปรากฏการณ์ของ complete dominance gene action แต่ในทางกลับกันของลักษณะจำนวนรวงต่อต้นที่พบใน F_1 คู่ผสมที่ 2 พบว่า แสดงออกเป็นแบบ negative dominance ซึ่งปรากฏการณ์เช่นนี้ทำให้ยากต่อการสร้างพันธุ์ลูกผสมที่มีความดีเด่น (hybrid vigor) หรือ heterosis ส่วนใน F_2 ของลักษณะจำนวนรวงต่อต้นนี้จากภาพที่ 2 เห็นลักษณะของกราฟเป็นกราฟแบบ normal distribution มีการกระจายตัวมากกว่าพ่อแม่เนื่องจากเกิด genetic segregation ขึ้นในชั่วนี้ และพบ Transgressive segregation สองในสี่คู่ผสม ดังนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถเริ่มต้นกระบวนการคัดเลือกในชั่วนี้โดยทำ pedigree method เช่นเดียวกับการลักษณะการสะสมไขมันในเมล็ด และเมื่อพิจารณาจากค่า h^2_b ที่คำนวณได้ของทั้ง 4 คู่ผสมพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.432 – 0.572 เท่านั้น ดังนั้นแสดงว่าลักษณะจำนวนรวงต่อต้นถูกอิทธิพลของ E มีผลกระทบที่สูงมาก ทำให้การแสดงออกของ G มีน้อย และเกิดความแปรปรวนมากในลักษณะนี้ ดังนั้นการคัดเลือกจึงต้องกระทำอย่างปราณีตมากขึ้น ส่วนจำนวนเมล็ดต่อรวงของ F_1 คู่ที่ 1 ที่มีค่าแตกต่างจากพ่อแม่ และมีค่าลบ เช่นเดียวกับลักษณะการสะสมไขมันในเมล็ด ส่วนในลูก F_2 ของลักษณะนี้จากภาพที่ 3 ลักษณะของกราฟยังคงเป็นกราฟแบบ normal distribution มีการกระจายตัวมากกว่าพ่อแม่ในทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของกราฟ แสดงให้เห็นว่ามีการเกิดขึ้นของ Transgressive segregation ขึ้นในชั่วที่ 2 นี้ และสามารถเริ่มต้นขบวนการคัดเลือกได้ตั้งแต่ชั่วนี้เช่นเดียวกับทั้งสองลักษณะข้างต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับลักษณะของผลผลิตพบว่ามีความแปรปรวนทางพันธุกรรมมาก เนื่องจากเป็นลักษณะเชิงปริมาณ (quantitative character) ที่สำคัญที่ถูกควบคุมด้วย gene มากมายซึ่งแต่ละ gene ก็มีอิทธิพลร่วมต่อการแสดงออกของลักษณะนี้เพียงเล็กน้อย ใน F_1 คู่ที่ 1 กข6 x ก่ำ88073 ให้ค่าที่น่าสนใจสำหรับงานปรับปรุงพันธุ์มากคือให้ผลผลิตสูงเกินพ่อแม่ ซึ่งเป็นการแสดงออกของพฤติกรรมของ overdominance gene action เป็นปรากฏการณ์ที่แสดงว่า heterozygote นั้นดีเด่นกว่า homozygote สามารถใช้ heterozygote นี้สร้างเป็นพันธุ์ข้าวลูกผสมได้ สำหรับF_2 ของลักษณะผลผลิตต่อต้นมี genetic segregation เกิดขึ้นเช่นเดียวกันกับลักษณะอื่นๆ และมีการเกิดของ Transgressive segregation ขึ้นด้วยในลูกทั้งสี่คู่ผสม เห็นได้จากภาพที่4 การกระจายความถี่ของค่าเฉลี่ยผลผลิต ซึ่งจำนวน class ที่เกิด Transgressive segregation มีจำนวนมากกว่า 3 class ดังนั้นหากคัดเลือก class ทางขวาแล้วนำไปปลูกในชั่วต่อไป โอกาสที่จะเพิ่มความถี่ของยีนเด่นย่อมเป็นไปได้สูงมาก เนื่องจากปริมาณของ homozygous genotype เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ต้องไม่มีพฤติกรรมของยีนอย่างอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องเช่น linkage หรือ overdominance เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved