วิจารณ์ผลการทดลอง

พันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แสดงความแตกต่างทางพันธุกรรมในการตอบสนองต่อระดับโบรอน ลักษณะที่แตกต่าง ได้แก่ จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกย่อย ดัชนีการติดเมล็ด และผลผลิต โดยพันธุ์ Bonza เมื่อปลูกในสภาพโบรอนต่ำๆ มีการติดเมล็ดน้อยมากหรือไม่ติดเมล็ดเลย ส่งผลให้ได้ผลผลิตต่ำด้วย ในขณะที่พันธุ์ Fang 60 ติดเมล็ดและให้ผลผลิตเป็นปกติ เมื่อเทียบกับแปลงที่ใส่โบรอน อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางพันธุกรรมของการตอบสนองต่อโบรอนในลักษณะ จำนวนรวงต่อต้น จำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง และจำนวนดอกย่อยต่อช่อดอกย่อย ผลที่ได้สอดคล้องกับ Jamjod et al. (1992) และ Rerkasem and Jamjod (1997) ที่พบว่า Fang 60 เป็นพันธุ์ที่มีสมรรถภาพการดูดใช้โบรอนสูงและ Bonza เป็นพันธุ์ที่มีสมรรถภาพการดูดใช้โบรอนต่ำ โดยพิจารณาจากการติดเมล็ด การตอบสนองที่พบแสดงออกเมื่อทดสอบทั้งในดินและใน sand culture

ประชากรพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและการกระจายตัวไม่แตกต่างกันในทุกลักษณะที่ศึกษาเมื่อปลูกในแปลง B+ เมื่อปลูกในสภาพโบรอนต่ำ (BL และ B0) พันธุ์พ่อแม่มีการกระจายตัวของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกย่อย ดัชนีการติดเมล็ด และผลผลิตแยกจากกันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 2.4 - 2.7) ลูกผสมชั่วที่ 2 มีการกระจายตัวของลักษณะดังกล่าวอยู่ในขอบเขตของพันธุ์พ่อแม่ พบว่าลูกผสมส่วนใหญ่มีการกระจายตัวค่อนไปทางพ่อที่แสดงลักษณะสมรรถภาพการใช้โบรอนสูงคือ Fang 60 แสดงว่าลักษณะสมรรถภาพการใช้โบรอนสูงถูกควบคุมด้วยอิทธิพลของยีนที่แสดงออกเป็นแบบข่มสมบูรณ์ (complete dominance) (Allard, 1960) จึงทำให้ลูกผสมชั่วที่ 2 ส่วนใหญ่มีลักษณะการติดเมล็ดและให้ผลผลิตเหมือนพันธุ์ Fang 60

เมื่อทดสอบสัดส่วนการกระจายตัวของลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ปลูกในสภาพโบรอนต่ำ โดยแบ่งการตอบสนองของลูกผสมออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีสมรรถภาพการใช้โบรอนสูง (มีการติดเมล็ดหรือผลผลิตเหมือน Fang 60) กลุ่มที่มีสมรรถภาพการใช้โบรอนต่ำ (มีการติดเมล็ดหรือผลผลิตเหมือน Bonza) และกลุ่มที่มีค่าอยู่ระหว่างพ่อแม่ พบว่าลูกผสมมีการกระจายตัวในสัดส่วนสอดคล้องกับการถูกควบคุมโดยยีนจำนวน 2 คู่ (ตารางที่ 2.1 – 2.4) หากให้ลักษณะสมรรถภาพการใช้โบรอนสูงมีการแสดงออกของยีนแบบข่มและให้ลักษณะสมรรถภาพการใช้โบรอนถูกควบคุมด้วยยีนสองตำแหน่ง คือ A และ B โดยให้ A ข่ม a และ B ข่ม b จึงคาดได้ว่า genotype ของพันธุ์ Fang 60 น่าจะเป็น AABB และพันธุ์ Bonza น่าจะเป็น aabb ส่วนลูกผสมชั่วที่ 2 ที่แสดงออกเหมือน Fang 60

น่าจะมี genotype เป็น A_B_ (ได้แก่ AABB, AABb, AaBB และ AaBb) และเหมือน Bonza เป็น aabb ส่วนลูกผสมที่แสดงค่าระหว่างพ่อแม่น่าจะมี genotype เป็นแบบ A_bb (ได้แก่ AAbb และ Aabb) หรือ aaB_ (ได้แก่ aaBB และ aaBb) ซึ่งชนิด genotype ที่เป็นแบบ heterozygote จะมีการกระจายตัวเมื่อนำไปปลูกในชั่วถัดไป

เมื่อคัดเลือกต้นลูกผสมชั่วที่ 2 ที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงและผลผลิตสูงสุด จำนวน 24 ต้นหรือประมาณ 13% ของจำนวนต้นทั้งหมดที่ปลูกในแต่ละระดับโบรอน มาปลูกในสภาพขาดโบรอน (B0) ใน sand culture พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 3 ยังแสดงการกระจายตัวในลักษณะสมรรถภาพการใช้โบรอนของบาง family ที่คัดเลือกมาจากทุกระดับโบรอน (BL B0 และ B+) ได้แก่ จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกย่อย และดัชนีการติดเมล็ด การกระจายตัวของบาง family ของลูกผสมชั่วที่ 3 ที่คัดเลือกจากแปลง BL และ B0 เป็นผลมาจากต้นที่คัดเลือกมานั้นมี genotype เป็นแบบ heterozygote แต่แสดงลักษณะ phenotype เช่นเดียวกับ homozygote ที่เป็นชนิด AABB ส่วนการกระจายตัวที่พบในต้นที่คัดเลือกจากแปลง B+ น่าจะเป็นผลมาจากยีนที่ควบคุมประสิทธิภาพการใช้โบรอนถูกคัดเลือกมาโดยอิสระ (random selection) เนื่องจากในสภาพนี้โบรอนไม่ได้เป็นตัวจำกัดการติดเมล็ด ดังนั้น ต้นที่คัดเลือกมาอาจไม่ใช่ต้นที่มี genotype เป็นแบบ Fang 60 ก็ได้ ในขณะที่ต้นที่มี genotype เป็นแบบ Bonza (aabb) ปลูกในแปลง BL และ B0 นั้นติดเมล็ดน้อยมากหรือแทบไม่ติดเมล็ดเลย จึงไม่มีโอกาสถูกคัดเลือกมา ดังจะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบการตอบสนองต่อการคัดเลือกของประชากรต่อโบรอนแต่ละระดับ พบว่าลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกย่อย และดัชนีการติดเมล็ด ประชากรที่คัดเลือกจากแปลง BL และ B0 มีสัดส่วนของพันธุกรรมที่มีลักษณะประสิทธิภาพการใช้โบรอนสูงมากกว่าประชากรที่คัดเลือกจากแปลง B+ ดังจะเห็นได้จาก family ที่นำมาจากแปลง B+ พบว่ามีบาง family ที่มีการกระจายตัวเหมือน Bonza ติดมาด้วย ในขณะที่ family ที่คัดเลือกจากแปลง BL และ B0 ไม่พบ family ที่มีการกระจายตัวเหมือน Bonza เลย

จากผลการทดลองจึงสามารถสรุปได้ว่าลักษณะประสิทธิภาพการใช้โบรอนในข้าวสาลีถูกควบคุมด้วยพันธุกรรมแบบไม่ซับซ้อน ถูกควบคุมด้วยยีนน้อยคู่ ยีนแต่ละตัวสามารถแสดงลักษณะที่ควบคุมอยู่ออกมาได้อย่างเด่นชัด (major gene) การกระจายตัวของลูกสามารถแยกออกได้เป็นกลุ่มอย่างชัดเจน เนื่องจากลักษณะประสิทธิภาพการใช้โบรอนสูงถูกควบคุมด้วยยีนจำนวนน้อยคู่จึงสามารถถ่ายทอดลักษณะนี้ได้โดยวิธีผสมกลับ (backcrossing) แต่เนื่องจากยีนที่ควบคุมมีการแสดงออกเป็นแบบข่มทำให้ไม่สามารถแยก genotype ชนิดที่เป็นแบบ heterozygote และ homozygous dominance ออกจากกันโดยอาศัยลักษณะทาง phenotype ได้ โดยจากผลการ

ทดลองจะเห็นว่า ลูกผสมชั่วที่ 2 ยังไม่มีความคงตัวทางพันธุกรรมและยังมีการกระจายตัวที่สูงอยู่ จึงควรจะต้องชะลอการคัดเลือกไปในชั่วถัดไป และประเมินความสามารถจากการทดสอบในรุ่นลูก (progeny test) นอกจากนั้น ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ทั่วไป ควรพิจารณาลักษณะประสิทธิภาพการใช้โบรอนร่วมด้วย หากพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาใช้มีความแตกต่างทางพันธุกรรมในการตอบสนองต่อโบรอน ซึ่งจากการทดลองนี้พบว่าการตอบสนองของลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ปลูกในแปลงที่มีโบรอนพอเพียง (B+) ทุกต้นมีการติดเมล็ดสูงเหมือนกันแต่เมื่อนำไปปลูกในสภาพที่มีโบรอนต่ำมีโอกาสที่จะกระจายตัวให้ลูกที่มีประสิทธิภาพการใช้โบรอนต่ำออกมาได้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University