

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษานี้ ประกอบด้วย 2 การทดลอง โดยการทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาการตอบสนองของประชากรข้าวสาลีลูกผสมชั่วที่ 2 ต่อระดับโบรอน และการทดลองที่ 2 เพื่อศึกษาการตอบสนองของประชากรข้าวสาลีในลูกผสมชั่วที่ 3 ต่อการคัดเลือก ทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2541 ถึงเดือนเมษายน 2543

การทดลองที่ 1 ศึกษาการตอบสนองของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ต่อระดับโบรอน

พันธุ์และประชากรลูกผสม

พันธุ์และประชากรที่ใช้ประกอบด้วยพันธุ์พ่อแม่ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมในสมรรถภาพการใช้โบรอน และลูกผสมชั่วที่ 2 ได้แก่

- 1.1 Fang 60 (มีสมรรถภาพการใช้โบรอนสูง (Efficient))
- 1.2 Bonza (มีสมรรถภาพการใช้โบรอนต่ำ (Inefficient))
- 1.3 ลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่าง Bonza x Fang 60

แผนการทดลองและการดูแลรักษา

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีปัจจัยหลัก (main plot) ได้แก่ระดับโบรอน 3 ระดับคือ ไนโตรเจนและปุ๋ยขาว (B0) ไส้โบรอนในรูปบอแรกซ์ในอัตรา 1.6 กก./ไร่ (B+) และใส่ปุ๋ยขาวในอัตรา 320 กก./ไร่ (BL) (เพื่อเพิ่มความรุนแรงในการขาดโบรอน : เบญจวรรณและคันสนีย์, 2532) และปัจจัยย่อย (sub plot) ประกอบด้วยประชากรข้าวสาลี 3 พันธุ์/คู่ผสม คือ Fang 60 Bonza และ ลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่าง Bonza x Fang 60 แต่ละแปลงปลูกพันธุ์พ่อแม่ พันธุ์ละ 20 ต้น และลูกผสมชั่วที่ 2 พันธุ์ละ 80 ต้น โดยปลูกเป็นแถวยาวแถวละ 2 เมตร ใช้ระยะระหว่างแถว 25 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 10 เซนติเมตรปลูก 1 ต้นต่อหลุม ดังนั้น แต่ละแถวจะมีต้นข้าวสาลีจำนวน 20 ต้น และจำนวนแถวของประชากรที่ใช้ในแต่ละแปลงจะเท่ากับ ประชากรพ่อแม่ ปลูกประชากรละ 1 แถว และประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ปลูกประชากรละ 4 แถว

การจัดการและการดูแลรักษา ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยยูเรีย ในอัตรา 8 กก./ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น เมื่อหยอดเมล็ดแล้วพ่นสารเคมีป้องกันวัชพืชก่อนงอก การให้น้ำทำโดยวิธีปล่อยน้ำเข้าตามร่องระหว่างแถวปลูก โดยจะให้ประมาณ 10-15 วันต่อครั้ง เมื่อข้าวสาลีเริ่มตั้งท้อง ให้ดูงกระดาศใส่คลุมวงเพื่อ

ป้องกันการผสมข้าม แต่ละต้นจะคลุมรวงแรกและรวงที่สอง เมื่อข้าวสาลีเริ่มแก่เก็บเกี่ยวและบันทึกข้อมูลแยกแต่ละต้น

การบันทึกข้อมูลและลักษณะที่ศึกษา

1. จำนวนรวงต่อต้น (spike plant⁻¹)
2. จำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง (spikelet spike⁻¹) จำนวน 2 รวง/ต้น
3. จำนวนดอกย่อยต่อช่อดอกย่อย (floret spikelet⁻¹) จำนวน 2 รวง/ต้น
4. จำนวนเมล็ดต่อรวง (grain spike⁻¹) จำนวน 2 รวง/ต้น
5. จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกย่อย (grain spikelet⁻¹) จำนวน 2 รวง/ต้น
6. ดัชนีการติดเมล็ด (Grain Set Index, GSI) ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์การมีเมล็ดในสองดอกแรก จากฐานช่อดอกใน 10 ช่อดอกย่อยจากบริเวณกลางรวง (Rerkasem and Loneragan, 1994) โดยนับ 2 รวง/ต้น
7. ผลผลิตต่อต้น (g plant⁻¹) โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดทั้งต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์โดย วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD (Least significant difference)
- ทดสอบการกระจายตัวทางพันธุกรรม โดยวิธี chi-square (χ^2 test) ในการทดสอบการกระจายตัวของลักษณะต่าง ๆ ในลูกผสมชั่วที่ 2 อาศัยสมมติฐานดังนี้

1. ถ้าลักษณะที่ศึกษาถูกควบคุมด้วยยีน 1 คู่ ให้การแสดงออกเหมือน Bonza (inefficient) ถูกควบคุมด้วย homozygous recessive (aa) และเหมือน Fang 60 (efficient) ถูกควบคุมด้วย homozygous dominance (AA)

(1.1) มีการกระทำของยีน (gene action) เป็นแบบข่มสมบูรณ์ complete dominance

อัตราส่วนของ genotype = 3 (AA+Aa) : 1 aa

อัตราส่วนของ phenotype = 3 Efficient : 1 Inefficient

(1.2) มีการกระทำของยีน (gene action) เป็นแบบ ข่มไม่สมบูรณ์ (incomplete dominance)

อัตราส่วนของ genotype = 1 AA : 2 Aa : 1 aa

อัตราส่วนของ phenotype = 1 Efficient : 2 Intermediate : 1

Inefficient

= 3 (Efficient + Intermediate) : 1

Inefficient

2. ถ้าลักษณะที่ศึกษาถูกควบคุมด้วยยีน 2 คู่ ยีนแต่ละคู่แสดงผลอย่างอิสระต่อกัน ให้การติดเมล็ดเหมือน Bonza (inefficient) ถูกควบคุมด้วย homozygous recessive (aabb) และเหมือน Fang 60 (efficient) ถูกควบคุมด้วย homozygous dominance (AABB)

(2.1) มีการกระทำของยีน (gene action) เป็นแบบ ข่มสมบูรณ์ (complete dominance)

อัตราส่วนของ genotype = 9A_B_ : 3A_{bb}+ 3aaB_{_} : 1 aabb

อัตราส่วนของ phenotype = 9 Efficient : 6 Intermediate : 1

Inefficient

= 15 (Efficient + Intermediate) : 1

Inefficient

(2.2) มีการกระทำของยีน (gene action) เป็นแบบ ข่มไม่สมบูรณ์ (incomplete dominance)

อัตราส่วนของ genotype = 1 AABB : 8 A_B_ + 3 A_{bb} + 3 aaB_{_} : 1 aabb

อัตราส่วนของ phenotype = 1 Efficient : 14 Intermediate : 1

Inefficient

(2.3) มีการกระทำของยีน (gene action) เป็นแบบ complementary factor

และ อัตราส่วนของ genotype = 9 A_B_ : 3 A_{bb} + 3 aaB_{_} + 1 aabb

อัตราส่วนของ phenotype = 9 Efficient : 7 Inefficient

การทดลองที่ 2 ศึกษาการตอบสนองของประชากรข้าวสาลีลูกผสมชั่วที่ 3 ต่อการคัดเลือกจากดินที่มีระดับโบรอนแตกต่างกัน

การปลูกและการดูแลรักษา

คัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 จากงานทดลองที่ 1 โดยคัดเลือกต้นที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงและน้ำหนักผลผลิตต่อต้นสูงสุดจากแปลงที่จัดโบรอนแต่ละระดับ (BL, B0 และ B+) คัดเลือกต้นจากระดับโบรอนละ 24 ต้น เมล็ดที่ได้จากแต่ละต้นถือเป็นลูกผสมชั่วที่ 3 (F_2 - derived F_3 family) จากระดับโบรอน 3 ระดับ ดังนั้นจะมีลูกผสมชั่วที่ 3 ที่คัดเลือกได้ทั้งหมดจำนวนรวม 72 family นำไปปลูกทดสอบในทรายบรรจุในถังซีเมนต์ขนาด $0.5 \times 0.7 \times 0.3$ ม.³ โดยปลูก family ละ 12 ต้น ให้มีระยะห่างระหว่างแถว 5 ซม. แต่ละแถวปลูก 9 หลุม และระยะห่างระหว่างหลุม 5 ซม. ปลูก Fang 60 และ Bonza เป็นพันธุ์ check รดด้วยสารละลายธาตุอาหารครบยกเว้นโบรอน (B0) (ตารางภาคผนวกที่ 1) หลังออกถ่อนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 2 รวงต่อต้น

การบันทึกข้อมูลและลักษณะที่ต้องการศึกษา

1. จำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง (spikelet spike⁻¹)
2. จำนวนเมล็ดต่อรวง (grain spike⁻¹)
3. จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกย่อย (grain spikelet⁻¹)
4. ดัชนีการติดเมล็ด (Grain Set Index, GSI)

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของดัชนีการติดเมล็ดระหว่าง family ที่คัดเลือกและพันธุ์พ่อแม่ โดยวิธี t-test