

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. พันธุ์ : พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการสร้างลูกผสมชั่วต่าง ๆ จำนวน 4 พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์ข้าวไทย (indica) ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์แล้ว 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ กช.7 และ กช.25 พันธุ์ข้าวญี่ปุ่น (japonica) 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Chiyonishiki และ Todoroki-wase สำหรับประวัติและรายละเอียดลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวที่ใช้ในการศึกษา ได้แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1

2. การสร้างเมล็ดพันธุ์ลูกผสม : ในฤดูปลูกนาปี พ.ศ.2532 ระหว่างเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน ได้ปลูกพันธุ์ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ในกระถาง ทำการผสมพันธุ์ข้าวเพื่อสร้างเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1 seeds) โดยวิธี Half diallele cross ได้ทั้งหมด 5 คู่ผสม ดังต่อไปนี้ คือ

2.1 กช.7 x Todoroki-wase

2.2 กช.7 x Chiyonishiki

2.3 กช.25 x Todoroki-wase

2.4 กช.25 x Chiyonishiki

2.5 Todoroki-wase x Chiyonishiki

ในฤดูนาปรังต่อมา ระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ.2533 นำเมล็ดส่วนหนึ่งของลูกผสมชั่วที่ 1 ของแต่ละคู่ผสมปลูกลงในกระถางแล้วปล่อยให้ต้นข้าวออกดอกผสมตัวเองเพื่อสร้างเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 2 (F_2 seeds) ขณะเดียวกันก็ทำการผสมพันธุ์เพื่อสร้างเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 ไปด้วย

3. การดำเนินการทดลอง : เมื่อได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 และ 2 แล้วได้ทำการปลูกทดลองศึกษาลักษณะการถ่ายทอดพันธุกรรมของลูกผสมโดยการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวชั่วพ่อแม่

ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2 ของทั้ง 5 คู่ผสม ปลูกเปรียบเทียบในแปลงทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ปลูกจำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วย ประชากรของพันธุ์พ่อ-แม่ จำนวน 4 พันธุ์ ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 5 คู่ผสมและลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 5 คู่ผสม โดยปลูกแถวยาวแถวละ 3.0 เมตร ปักดำกอลละ 1 ต้น ใช้ระยะปักดำห่าง 25x25 ซม. ซึ่ง 1 แถวจะมีข้าว 13 ต้น สำหรับ ประชากรชั่วพ่อ-แม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ปลูกประชากรละ 1 แถว ส่วนประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ปลูกประชากรละ 7 แถว

การจัดการและดูแลรักษา ก่อนการปักดำได้ทำการหว่านปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 อัตรา 25 ก.ก.ต่อไร่ หลังปักดำแล้วได้ 7 วัน หว่านสารเคมีมาเซตเต้ อัตรา 4 ก.ก.ต่อไร่ เพื่อป้องกันวัชพืชก่อนงอกและหว่านสารเคมีฟูราดาน 3 จี อัตรา 4 ก.ก.ต่อไร่ ป้องกันหนอนกอเจาะลำต้นหรือแมลงอื่นๆ เมื่อต้นข้าวมีอายุได้ 21 และ 45 วัน ตามลำดับ ในระยะต้นข้าวแตกกอสูงสุดซึ่งมีอายุประมาณ 40 วันหว่านปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 50 ก.ก.ต่อไร่ อีกครั้งหนึ่ง เมื่อเข้าสู่ระยะข้าวออกรวงได้คลุมตาข่ายในแปลงทดลอง เพื่อป้องกันการทำลายเมล็ดข้าวจากนก การเก็บเกี่ยวจะทำการทยอยเก็บแต่ละกอที่แก่เต็มที่

ปลูกทดลองในแปลงทดลองของภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ในฤดูข้าวนาปรัง ช่วงระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน พ.ศ. 2534

4. การบันทึกข้อมูลและลักษณะที่ศึกษา : ได้เก็บข้อมูลจากต้นข้าวทุกกอและแต่ละกอเก็บ ข้อมูลแยกกัน ซึ่งลักษณะที่ศึกษามีดังต่อไปนี้

- 4.1 อายุออกดอก (วัน)
- 4.2 อายุสุกแก่ (วัน)
- 4.3 ช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด (วัน)
- 4.4 ความสูง (ซม.)

- 4.5 จำนวนรวงต่อกอ
- 4.6 จำนวนเมล็ดต่อรวง
- 4.7 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
- 4.8 ผลผลิตเมล็ดต่อกอ (กรัม)
- 4.9 ดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest Index)

5. การวิเคราะห์ผลการทดลอง : นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ผลการทดลองดังต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) เพื่อหาความแตกต่างของลักษณะพันธุกรรมต่าง ๆ ระหว่างพันธุ์พ่อ-แม่ และลูกผสม (Steel and Torrie, 1960)

5.2 การวิเคราะห์การกระจายตัว (Frequency distributions) ของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 เปรียบเทียบกับประชากรพ่อ-แม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 โดยการจำแนกความถี่ตามลักษณะการกระจายตัวในแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษา (East, 1916 อ้างโดย Briggs and Knowles, 1967)

5.3 การศึกษาความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) โดยวิธีการของ Gwayali et al. (1968) และความเสื่อมถอยของลูกผสม (inbreeding depression) โดยวิธีการของ Kheradnam et al. (1975) แยกการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\text{Heterosis (\%)} = \frac{(F_1 - MP)}{MP} \times 100$$

$$\text{Heterosis (\%)} = \frac{(F_1 - BP)}{BP} \times 100$$

โดยที่ F_1 , MP และ BP เป็นค่าเฉลี่ยของลูกผสมชั่วที่ 1 ค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่ (mid-parents) และค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า (better parent) ตามลำดับ

$$\text{Inbreeding depression(\%)} = \frac{(\bar{F}_1 - \bar{F}_2)}{\bar{F}_1} \times 100$$

โดยที่ \bar{F}_1 , \bar{F}_2 เป็นค่าเฉลี่ยของลูกผสมชั่วที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

5.4 การศึกษาอัตราพันธุกรรม (heritability : h^2) โดยวิธีการ
ประเมิน 2 วิธีดังนี้ คือ

5.4.1 ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้าง (broad-sense
heritability : h^2_{bs}) เป็นการหาค่าอัตราพันธุกรรมจากค่าความแปรปรวน
(variance) โดยวิธีการของ Mahmud and Kramer (1951) อ้างโดย Kunta
(1980)

$$h^2_{bs} = \frac{VF_2 - \sqrt{((V_{P1})(V_{P2}))}}{V_{F2}}$$

โดยที่ V_{P1} = ค่าลักษณะความแปรปรวนของแม่

V_{P2} = ค่าลักษณะความแปรปรวนของพ่อ

V_{F2} = ค่าลักษณะความแปรปรวนของลูกผสมชั่วที่ 2

5.4.2 ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบ (narrow-sense
heritability : h^2_{ns}) เป็นการหาค่าอัตราพันธุกรรมจากค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชัน
(Regression coefficient) โดยวิธีการ Offspring and mid-parents
regression (Falconer, 1960)

$$h^2_{ns} = b$$

โดยที่ b = สัมประสิทธิ์รีเกรชัน