

บทที่ 3

วิธีการทดลอง

อุปกรณ์และวิธีการ

พันธุ์ข้าวที่ศึกษามีดังนี้

1. พันธุ์ข้าวที่เมล็ดไม่มีสีม่วงจำนวน 3 พันธุ์ คือ กข11 ปทุมธานี 1 และ R3
2. พันธุ์ข้าวที่เมล็ดมีสีม่วงจำนวน 1 พันธุ์ คือ P5

อุปกรณ์

- เครื่องวัดสี Tri-stimulus colorimeter รุ่น JC 801 (Color techno system corporation)
- ชุดเทียบสี Munsell book of color matte finish collection (Kollmorgen instruments corporation)

วิธีการดำเนินการทดลอง

1. สร้างกลุ่มตัวแทนของประชากรที่มีการกระจายตัวแตกต่างกัน จากการสร้างประชากรข้าวลูกผสม F_1 โดยการผสมข้าวพันธุ์ที่เมล็ดมีสีม่วงจำนวน 1 พันธุ์กับข้าวพันธุ์ที่เมล็ดไม่มีสีม่วงจำนวน 3 พันธุ์ ได้ 3 คู่ผสม ได้แก่ระหว่าง P5 x กข11, P5 x ปทุมธานี1 และ P5 x R3
2. ปลูกข้าวลูกผสม F_1 ผสมตัวเอง ได้เมล็ดข้าว F_2 ซึ่งมีการกระจายตัวของลักษณะสีม่วงในเมล็ดและส่วนต่างๆ ของข้าว
3. ปลูกข้าวรุ่น F_2 และบันทึกข้อมูลลักษณะของสีที่ปรากฏบนส่วนต่างๆ ของต้นข้าว และเมล็ด พร้อมทั้งบันทึกลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ดังนี้
 - 1) สีขอบใบ (ม่วง เขียว)
 - 2) สีปล้อง (ม่วง เขียว)
 - 3) สีเยื่อแก่น้ำฝน (ม่วง ขาว)
 - 4) สีเขียวใบ (ม่วง เขียว)
 - 5) สีโคนต้น (ม่วง เขียว)

- 6) สียอดเกสรตัวเมีย (ม่วง เขียว)
- 7) จำนวนต้นคอกอ (ต้น)
- 8) วันออกดอก (วัน)
- 9) เปอร์เซ็นต์การหักล้ม (เปอร์เซ็นต์)
- 10) การเกิดโรคแมลง (0 คือ ไม่เป็นโรค ถึง 9 คือ เป็นโรคตาย)
- 11) ความสูงต้น (เซนติเมตร)
- 12) จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
- 13) เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด (เปอร์เซ็นต์)

4. วัดค่าสีจากตัวอย่างเมล็ดข้าวในรุ่น F_2 จากกลุ่มผสมระหว่าง P5 x กข11 ด้วยเครื่อง tri-stimulus colorimeter โดยวัดตัวอย่างเมล็ดข้าวแต่ละต้นจำนวน 4 ซ้ำ จากทั้งหมด 114 ต้น แต่เนื่องจากตัวอย่างของเมล็ดข้าวในแต่ละต้นมีน้อย จึงวัดโดยการวัดตัวอย่างในครั้งแรกก่อน และนำตัวอย่างออกมาสุกเกล้าเมล็ดให้ทั่วแล้ววัดในครั้งต่อไปจนครบ 4 ครั้ง ค่าที่บันทึกได้แสดงเป็นค่า L^* , a^* และ b^* โดยค่า L^* เป็นดัชนีของความสว่าง อยู่ในช่วง 0 (สีดำ) ถึง 100 (สีขาว) และค่า a^* หมายถึงสีแดง ($+a^*$) หรือ สีเขียว ($-a^*$) ส่วน ค่า b^* หมายถึงสีเหลือง ($+b^*$) หรือ สีน้ำเงิน ($-b^*$)

5. เทียบสีจาก munsell book โดยเทียบสีกับตัวอย่างของเมล็ดข้าวในชุดเดียวกับที่วัดค่าสีไปแล้ว ค่าที่บันทึกได้แสดงเป็นค่า hue symbol และ ค่า value/chroma โดยค่า hue symbol เป็นค่าแสดงถึงสีของวัตถุ ส่วนค่า value/chroma เป็นค่าที่แสดงถึงความอ่อน-เข้มของสีนั้นๆ เพื่อใช้จำแนกสีของเมล็ดข้าวออกเป็นกลุ่มสีต่อไป

6. วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางการเกษตร โดยใช้สถิติพรรณนาได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด เพื่อบรรยายเปรียบเทียบระหว่างแต่ละกลุ่มผสม ส่วนค่าสีที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องวัดสีนั้น ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำค่า L^* , a^* และ b^* ที่วัดได้มาคำนวณเป็นค่า hue angle (H°) และ chroma (C) ตามสูตรดังนี้

ค่า hue angle หรือ H° คำนวณได้ดังนี้

$$H^\circ = \tan^{-1} b^*/a^*$$

ค่า saturation index หรือ chroma หรือ C คำนวณได้ดังนี้

$$C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

จากนั้นนำค่าต่างๆ ไปคำนวณในดัชนีสูตรต่างๆ เพื่อหาค่าเฉลี่ยตามกลุ่มสีจากการประเมินด้วยการเทียบสีเมล็ดข้าวกับชุดเทียบสี (Munsell book) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของสีเมล็ดข้าวและลักษณะทางการเกษตร

ในทางสถิติโดยวิธี Least significant difference (LSD) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$LSD_{(\alpha, df_{error})} = t_{(\alpha, df_{error})} (2MSE/r)^{1/2}$$

จากนั้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างค่าที่วัดได้ (L^* , a^* และ b^*) และดัชนีสีสูตรต่างๆ กับสีของเมล็ดข้าว นอกจากนี้ นำข้อมูลสีที่บันทึกจากส่วนต่างๆ ของต้นข้าว ได้แก่ สีขอบใบ สีปล้อง สีเขียวใบ สีเยื่อถักน้ำฝนและสีโคนต้น วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสีที่ปรากฏบนส่วนต่างๆ ของต้นข้าว โดยทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 พร้อมทั้งนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนทางทฤษฎี โดยการวิเคราะห์ไคสแควร์ (χ^2) ในอัตราการกระจายตัวของสีม่วง : สีเขียวที่บันทึกได้ในรุ่น F_2 จากสูตรดังนี้

$$\chi^2 = \text{ผลรวมของ } (O_i - E_i)^2 / E_i$$

โดยที่

O = ความถี่ที่สังเกต (Observed Frequency)

E = ความถี่ที่คาดหวัง (Expected Frequency)

k = จำนวนกลุ่มที่จำแนก

df = k-1

โดยมีสมมติฐานพื้นฐานของอัตราส่วนต่างๆ ที่ใช้ทดสอบ คือ ถ้าหากลักษณะการเกิดสีม่วงควบคุมด้วยยีน 1 คู่ แบบข่มสมบูรณ์ มีสัดส่วนสีม่วง : สีเขียว เท่ากับ 3 : 1 แต่ถ้าการเกิดสีม่วงควบคุมด้วยยีน 2 คู่ เป็นแบบข่มไม่สมบูรณ์และสีเขียวเป็น homozygous recessive จะแสดงสัดส่วนสีม่วง : เขียว เท่ากับ 15 : 1 แต่ถ้าหาก สีเขียวเป็น homozygous recessive และยีนควบคุมสีม่วงเป็น semi-epistatic จะแสดงสัดส่วนสีม่วง : เขียว เท่ากับ 9 : 7 (สุณิสตา และดำเนิน, 2546) โดยทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ระยะเวลาและสถานที่ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการที่โรงเรียนกระเจก อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพ และฟาร์มวิจัยพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร รวมทั้งห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่าง เดือนมิถุนายน 2546 ถึงเดือนมิถุนายน 2549