บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. พันธุ์และการสร้างลูกผสม :

ข้าวสายพันธุ์ดีที่ใช้ในการศึกษาเป็นพันธุ์ข้าวไทยมีจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 1 (SP1), สุพรรณบุรี 60 (SP60), ปทุมธานี 1 (PT1) และพันธุ์ข้าว TGMS จำนวน 1 สายพันธุ์คือ KDML 105 TGMS-2 ประวัติของพันธุ์ข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์ได้แสดงไว้ในตารางภาคผนวก 1 ซึ่งข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ได้นำมาศึกษาในครั้งนี้มีลักษณะพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ทั้งทางด้านผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ได้ทดลองปลูกข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์ในเดือน กันยายน 2550 และทำการผสมแบบพบกันหมด และไม่มีการผสมกลับ (half diallel cross) เพื่อสร้างเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 6 คู่ผสมดังนี้

1. KDML 105 TGMS-2 x สุพรรณบุรี 1
2. KDML 105 TGMS-2 x สุพรรณบุรี 60
3. KDML 105 TGMS-2 x ปทุมธานี 1
4. สุพรรณบุรี 1 x สุพรรณบุรี 60
5. สุพรรณบุรี 1 x ปทุมธานี 1
6. สุพรรณบุรี 60 x ปทุมธานี 1

2. การดำเนินการทดลอง :

ได้ทำการปลูกทดลองระหว่างเดือน มกราคม – พฤษภาคม 2551 ณ แปลงทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อศึกษาสมรรถนะการผสม และความดีเด่นของลูกผสม โดยนำเมล็ดพันธุ์ชั่ว พ่อ – แม่ ทั้ง 4 สายพันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้ง 6 คู่ผสม ปลูกโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomize Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ ทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การปลูกในกระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 21 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร โดยปลูกกระถางละ 1 ต้น ในแต่ละซ้ำประกอบด้วยพันธุ์ พ่อ-แม่ อย่างละ 1 แถว และลูกผสมชั่วที่ 1 คู่ผสมละ 1 แถว

3. การปฏิบัติการดูแลรักษา :

ทำการเตรียมดิน 1 ครั้งก่อนปลูก โดยใส่ปุ๋ยหมักในอัตราส่วน ปุ๋ยหมัก 1 ส่วน ต่อ ดินปลูก 3 ส่วน หมักดินทิ้งไว้ในกระถาง 1 สัปดาห์ ก่อนปลูก โดยก่อนปลูกคลุมเมล็ดด้วยสารเคมี แคปแทน โรยฟูราดาน เพื่อป้องกันหนอนเจาะลำต้น และการทำลายของไส้เดือนฝอย นอกจากนั้นมีการจัดการเพาะปลูก เช่น ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช และพ่นสารเคมีป้องกันโรคและกำจัดแมลงศัตรูพืชตามความเหมาะสม

4. การเก็บตัวอย่างและการบันทึกลักษณะ :

ได้ทำการเก็บตัวอย่างพันธุ์ พ่อ-แม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกต้น ลักษณะพันธุกรรมที่มีการศึกษาและบันทึกได้แก่ อายุออกดอก (75%) อายุสุกแก่ (75%) ความสูง (เซนติเมตร) จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) และน้ำหนักเมล็ดดีต่อกอ (กรัม)

สำหรับลักษณะจำนวนเมล็ดดีต่อกอนั้น ได้ทำการนับเมล็ด โดยเก็บตัวอย่างแบบสุ่มมา 1 รวงต่อ 1 ต้น และทำการเก็บตัวอย่างทุกต้น และการชั่งน้ำหนักเมล็ดนั้น ได้ทำการชั่งน้ำหนักที่ความชื้น 14 % ซึ่งเป็นความชื้นมาตรฐาน การลดความชื้นทำโดยวิธีนำเมล็ดไปตากแดด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การวิเคราะห์ผลการทดลอง :

นำข้อมูลที่บันทึกได้มาวิเคราะห์ผลการทดลองดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) เพื่อหาความแตกต่างของลักษณะพันธุกรรมต่าง ๆ ระหว่างพันธุ์พ่อ-แม่ และลูกผสม และเปรียบเทียบค่า

ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Lest Significant Difference (LSD) (Gomez and Gomez, 1984)

2. การวิเคราะห์หาค่าความดีเด่นของลูกผสม (Heterosis) ตามวิธีของ Chen *et al.* (2003)

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

$$\% \text{ Heterobeltiosis } (H_b) = \frac{(\overline{F_1} - \overline{P_i})}{\overline{P_i}} \times 100 \qquad (i = 1 \text{ หรือ } 2)$$

เมื่อ $\overline{F_1}$ = ค่าเฉลี่ยของลูกผสมชั่วที่ 1

$\overline{MP}$ = ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ พ่อ – แม่ (mid parent)

$\overline{P_i}$ = ค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดี (better parent)

(i = 1 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นแม่ (female) และ i = 2 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นพ่อ (male))

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดย T-test ดังนี้

$$H = \frac{\overline{F_1} - \overline{MP}}{S_H}$$

$$H_b = \frac{\overline{F_1} - \overline{P_i}}{S_{Hb}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อ $H = \overline{F_1} - \left(\frac{P_1 + P_2}{2} \right)$

$$= \overline{F_1} - \frac{\overline{P_1}}{2} - \frac{\overline{P_2}}{2}$$

Variance of $H = Var\left(F_1 - \frac{\overline{P_1}}{2} - \frac{\overline{P_2}}{2}\right)$

$$= \overline{VF_1} + \frac{\overline{VP_1}}{4} + \frac{\overline{VP_2}}{4}$$

$$= \frac{\overline{VF_1}}{n_1} + \frac{\overline{VP_1}}{n_2} + \frac{\overline{VP_2}}{n_3}$$

$$= \frac{SSF_1}{n_1(n_1 - 1)} + \frac{SSP_1}{4n_2(n_2-1)} + \frac{SSP_2}{4n_3(n_3-1)}$$

ดังนั้น $S_H = \sqrt{\text{Variance H}}$

Variance of $H_b = Var(\overline{F_1} - \overline{P_i})$

$$= \frac{\overline{VF_1}}{n_1} + \frac{\overline{VP_i}}{n_2}$$

$$= \frac{SSF_1}{n_i(n_1 - 1)} + \frac{SSP_i}{n_i(n_i - 1)}$$

ดังนั้น $S_{HB} = \sqrt{\text{Variance } H_b}$

โดย VF1, VP1, VP2 และ VPi คือ Variance of mean ของแต่ละชั่ว

SSF1, SSP1, SSP2 และ SSPi คือ Sum of square ของแต่ละชั่ว

Degree of freedom (df) $H = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) + (n_3 - 1)$

$H_b = (n_1 - 1) + (n_i - 1)$; i = 2 หรือ 3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของสมรรถนะในการผสม (combining ability) ตามวิธีการของ Griffing (1956) Method 2 Model 1 (fixed effects) โดย และมี Mathematical model ดังนี้

$$X_{ij} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + \frac{1}{bc} \sum\sum e_{ijkl}$$

โดยที่ i, j = 1, 2, 3,…,p = พันธุ์พ่อ – แม่ (parent)

k = 1, 2, 3,…, b = ซ้ำ (block)

μ = ค่าเฉลี่ยประชากร

g_i , g_j = อิทธิพลของ g.c.a. (general combining ability) ของพันธุ์พ่อ – แม่ i หรือ j

s_{ij} = อิทธิพลของ s.c.a. (specific combining ability) ของการผสมระหว่างพันธุ์พ่อ i กับ พันธุ์แม่ j

$\frac{1}{bc} \sum\sum e_{ijkl}$ = mean error effect

การประมาณค่าความแปรปรวนของอิทธิพลต่าง ๆ และความแปรปรวนของความแตกต่างระหว่างอิทธิพลต่าง ๆ คำนวณได้ดังนี้

$$\text{Var}(\hat{u}) = \frac{2}{p(p+1)} \sigma^2$$

$$\text{Var}(\hat{g}_i) = \frac{(p-1)}{p(p+2)} \sigma^2$$

$$\text{Var}(\hat{s}_{ij}) = \frac{(p-1)}{p(p+2)} \sigma^2 \qquad (i \neq j)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\text{Var}(\hat{g}_i - \hat{g}_j) = \frac{p^2 + p + 2}{(p+1)(p+2)}\sigma^2 \qquad (i \neq j)$$

$$\text{Vae}(\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{ik}) = \frac{2(p+1)}{(p+2)}\sigma^2 \qquad (i \neq j, k; j \neq k)$$

การคำนวณค่า Critical Difference (C.D.) สำหรับตรวจสอบความแตกต่างจากศูนย์ของค่าประมาณg.c.a และ s.c.a. คำนวณได้ดังนี้

$$\text{C.D.} = \text{S.E.} \times t = \sqrt{\text{Var}} \times t \text{ (tabulated; d.f. = 18)}$$

$$\text{C.D. (gi)} \quad 0.05 = \sqrt{\text{Var}(\hat{g}_i)} \times 2.101$$

$$0.01 = \sqrt{\text{Var}(\hat{g}_i)} \times 2.878$$

$$\text{C.D. (sij)} \quad 0.05 = \sqrt{\text{Var}(\hat{S}_{ij})} \times 2.101$$

$$0.01 = \sqrt{\text{Var}(\hat{S}_{ij})} \times 2.878$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved