

ABSTRACT : Seven semi-shattering sesame varieties/lines (Cplus1, No.5, GMUB1, NS4, RE1, UB1 and Yuzhi8) were reciprocal cross. The crosses were planted 2 generations in order to select semi-shattering crosses by shattering resistant percentage method. The crosses with higher than 50% of shattering resistant scale were selected and grown in plant to row. Then the crosses were evaluated for semi-shattering characters for 2 generations. In the 5th generations, it was found that there were 14 crosses which shattering resistant percentage were greater than 50% (50.3-91.9). These crosses would be introduced to the next step of breeding program.

6. คำนำ :

ปัจจุบันการขาดแคลนแรงงาน นับเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งในการดำเนินงานด้านการเกษตร ซึ่งขบวนการผลิตงาก็ประสบกับการขาดแคลนแรงงานเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ซึ่งต้องการใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก และต้องรีบดำเนินการให้แล้วเสร็จอย่างรวดเร็ว เนื่องจากหากเก็บเกี่ยวล่าช้าเกินไป จะทำให้ผลผลิตงาตกลง เนื่องจากการร่วงของเมล็ด จึงมีการทำงานทดลองนี้ขึ้น เพื่อหาพันธุ์งาที่ฝักไม่แตกง่ายและพันธุ์งาที่อายุเก็บเกี่ยวสั้นเข้าร่วมในการปรับปรุงพันธุ์ เนื่องจากสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตฝักไม่แตกง่ายบางสายพันธุ์ มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ใช้เวลายาว สำหรับเกษตรกรที่ปลูกงาส่วนใหญ่ จะปลูกเป็นพืชรองที่ปลูกก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยวพืชหลัก เพื่อประโยชน์ในการใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยว เป็นการลดต้นทุนการใช้แรงงานและนำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. พันธุ์งาสายพันธุ์พ่อแม่ 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ Cplus1 No.5 GMUB1 NS4 งาขาวร้อยเอ็ด 1 งาแดงอุบลราชธานี 1 (UB1) และ Yuzhi 8 (Y8)
2. อุปกรณ์ในการผสมพันธุ์งา ได้แก่ หลอดฟาง Tag กระดาษ ปากคีบ
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูงา
4. ปุ๋ยเคมี 16-16-8

- วิธีการ

ปลูกงาพันธุ์/สายพันธุ์พ่อแม่ พันธุ์ละ 4 แถวๆ ยาว 10 เมตร ระยะปลูก 50x10 เซนติเมตร ถอนแยกเมื่องาอายุ 20 วันหลังงอก ใส่ปุ๋ย 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ หลังถอนแยก ทำการผสมพันธุ์งาแบบพบกันหมด และสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) เมื่องาออกดอก (อายุประมาณ 28-38 วันหลังงอก) เก็บเกี่ยวเมื่องาแก่โดยแยกเก็บในแต่ละคู่ผสม นำไปคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์งา ตั้งแต่ลูกผสม ช่วงที่ 1-5 และนำเข้าในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้นต่อไป

- การบันทึกข้อมูล

- วันปลูก วันงอก วันดอกแรกบาน วันดอกสุดท้ายบาน วันเก็บเกี่ยว
- ลักษณะใบคู่แรกคล้ายรูปถ้วย (cup leaf) เมื่ออายุ 15 วัน
- ความสูงต้นที่ระยะดอกแรกบานโดยสุ่มจาก 10 ต้น
- ความสูงต้นที่ระยะดอกสุดท้ายบานโดยสุ่มจาก 10 ต้น
- ความสูงข้อที่ติดฝักโดยสุ่มจาก 10 ต้น
- จำนวนฝักต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อที่ติดฝัก การเรียงตัวของฝัก รูปร่างฝัก (คาร์เพล) สีของเมล็ดโดยสุ่มจาก 10 ต้น
- น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตเมล็ดต่อไร่
- อายุเก็บเกี่ยว

การตรวจสอบความต้านทานการแตกของฝัก ใช้วิธี shaker shatter resistance : SSR ตามวิธีการของ Langham (1999) และวาสนา (2550) มีขั้นตอนดังนี้

1. เก็บฝักที่ระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยาของแต่ละสายพันธุ์ ที่อายุระหว่าง 25-30 วันหลังดอกสุดท้ายบาน โดยเก็บ 10 ต้นต่อสายพันธุ์ จำนวน 6 ฝักต่อ 1 ต้น เก็บฝักที่ข้อที่ 2 ของส่วนล่าง ส่วนกลาง และฝักที่ข้อที่สอง จากปลายยอดลำต้นลงมาจำนวน 2 ฝักต่อส่วน แยกใส่ซองกระดาษสีน้ำตาลขนาดเล็ก เขียนชื่อสายพันธุ์ และวันที่เก็บ นำไปผึ่งให้แห้งในสภาพอุณหภูมิห้อง หรือนำไปลดความชื้นให้ฝักแห้งโดยใช้แสงไฟจากหลอดไฟฟ้า

2. เมื่อฝักแห้งแล้วนำไปใส่ขวดเพื่อนำมาเขย่าด้วยเครื่องเขย่า (shaker) อัตรา 250 ครั้งต่อนาทีนาน 20 นาที นำเมล็ดที่ร่วงจากฝักจากการเขย่ามารวมกับเมล็ดที่ร่วงจากฝักก่อนเขย่า นำไปชั่งน้ำหนัก และชั่งน้ำหนักเมล็ดที่คงเหลืออยู่ในฝัก

3. คำนวณค่าความต้านทานการแตกของฝัก (shaker shatter resistance : SSR) ดังนี้

$$\% \text{ SSR} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด} - \text{น้ำหนักเมล็ดที่หายไป}}{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}} \times 100$$

การจัดระดับความต้านทานการแตกของฝัก มีดังนี้

- เมล็ดอยู่ในฝัก 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ = ฝักแตกมาก
- เมล็ดอยู่ในฝัก 21 - 50 เปอร์เซ็นต์ = ฝักแตก
- เมล็ดอยู่ในฝัก 51 - 70 เปอร์เซ็นต์ = ฝักต้านทานการแตกปานกลาง
- เมล็ดอยู่ในฝัก 71 - 90 เปอร์เซ็นต์ = ฝักต้านทานการแตกค่อนข้างสูง

เมล็ดอยู่ในฝัก 91 - 99 เปอร์เซ็นต์ = ฝักต้านทานการแตกสูง

เมล็ดอยู่ในฝัก > 99 เปอร์เซ็นต์ = ฝักไม่แตก (non shattering)

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556 - 2558

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ปี 2556 ปลายฤดูฝน

ปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 ปล่อยให้ผสมตัวเอง เก็บเกี่ยวแยกที่ละคู่ผสม

ปี 2557 ต้นฤดูฝน (ลูกผสมชั่วที่ 2)

เปอร์เซ็นต์ความต้านทานการแตกของฝัก มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.7-22.0 เปอร์เซ็นต์ จำนวนฝักต่อต้น มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 22.5-58.5 ฝักต่อต้น (Table 1)

ปี 2557 ปลายฤดูฝน (ลูกผสมชั่วที่ 3)

เปอร์เซ็นต์ความต้านทานการแตกของฝัก ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.2-62.4 เปอร์เซ็นต์ จำนวนฝักต่อต้น มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 11.0-29.7 ฝักต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.48-2.76 กรัม (Table 2)

ปี 2558 ต้นฤดูฝน (ลูกผสมชั่วที่ 4)

เปอร์เซ็นต์ความต้านทานการแตกของฝัก ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.8-62.9 เปอร์เซ็นต์ จำนวนฝักต่อต้น มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 8.0-31.9 ฝักต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.5-2.8 กรัม (Table 3)

ปี 2558 ปลายฤดูฝน (ลูกผสมชั่วที่ 5)

เปอร์เซ็นต์ความต้านทานการแตกของฝัก ตั้งแต่ 50.3-91.9 เปอร์เซ็นต์ ได้จำนวน 14 สายพันธุ์ เปอร์เซ็นต์ความยาวรอยแตกอยู่ระหว่าง 34.5-83.3 เปอร์เซ็นต์ ความสูงงามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 84-131 เซนติเมตร จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24.2-46.5 ฝักต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีความค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 2.20-3.10 กรัม (Table 4)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากผลทดลองระหว่าง ปี 2556-2558 หลังจากคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 5 พบว่า สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีฝักต้านทานการแตกปานกลาง - ฝักต้านทานการแตกสูง (มีเมล็ดอยู่ในฝัก 50-92 เปอร์เซ็นต์) ได้ 14 สายพันธุ์ สำหรับใช้ในการทดลองในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้นต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ได้สายพันธุ์งาที่ฝักไม่แตกง่าย เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบในขั้นต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง :

วาสนา วงษ์ใหญ่. 2550. งา : พฤษศาสตร์ การปลูก ปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ประโยชน์. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 257 หน้า.

Langham, D.R. 1999. Nature of shatter resistance. Report of Sesaco Corporation - San Antonio, Texas. 11 p. (unpublish).

Table 1 Mean percent shatter resistance of capsule and capsule per plant in sesame grown in Ubfrc in early rainy season of 2014 (F₂ hybrids)

| No. | Hybrids | % Shatter resistance | Capsule/plant |
|-----|----------------|----------------------|---------------|
| 1 | UB1 x Y8 | 5.3 | 48.4 |
| 2 | UB1 x RE1 | 3.4 | 58.5 |
| 3 | UB1 x NS.4 | 1.7 | 50.5 |
| 4 | UB1 x GMUB1 | 8.2 | 53.5 |
| 5 | UB1 x Cplus1 | 7.1 | 51.0 |
| 6 | UB1 x No.5 | 13.0 | 39.3 |
| 7 | No.5 x UB1 | 3.7 | 37.0 |
| 8 | No.5 x GMUB1 | 7.6 | 34.0 |
| 9 | No.5 x NS.4 | 3.3 | 34.0 |
| 10 | No.5 x RE1 | 3.9 | 42.5 |
| 11 | No.5 x Y8 | 22.0 | 30.5 |
| 12 | No.5 x Cplus1 | 1.7 | 39.5 |
| 13 | RE1 x UB1 | 1.7 | 51.0 |
| 14 | RE1 x Cplus1 | 0.9 | 30.0 |
| 15 | RE1 x NS.4 | 6.9 | 39.2 |
| 16 | RE1 x No.5 | 3.8 | 40.3 |
| 17 | RE1 x Y8 | 12.8 | 42.5 |
| 18 | RE1 x GMUB1 | 2.7 | 45.5 |
| 19 | Cplus1 x RE1 | 14.6 | 41.0 |
| 20 | Cplus1 x GMUB1 | 3.1 | 55.0 |
| 21 | Cplus1 x Y8 | 9.1 | 37.0 |
| 22 | Cplus1 x UB1 | 15.0 | 28.0 |
| 23 | Cplus1 x NS.4 | 9.7 | 28.5 |
| 24 | GMUB1 x NS.4 | 3.8 | 22.5 |
| 25 | GMUB1 x Cplus1 | 4.1 | 35.0 |
| 26 | GMUB1 x RE1 | 4.1 | 42.6 |
| 27 | GMUB1 x UB1 | 11.5 | 48.5 |
| 28 | GMUB1 x No.5 | 11.9 | 45.4 |
| 29 | GMUB1 x Y8 | 2.8 | 42.4 |

| | | | |
|----|------------|-----|------|
| 30 | NS.4 x RE1 | 3.7 | 39.5 |
|----|------------|-----|------|

Table 1 (continue)

| No. | Hybrids | % Shatter resistance | Capsule/plant |
|-----|-------------|----------------------|---------------|
| 31 | NS.4 x UB1 | 13.4 | 31.7 |
| 32 | NS.4 x No.5 | 11.9 | 26.7 |
| 33 | Y8 x GMUB1 | 5.2 | 58.3 |
| 34 | Y8 x Cplus1 | 7.3 | 42.8 |
| 35 | Y8 x UB1 | 13.3 | 55.8 |
| 36 | Y8 x No.5 | 18.9 | 40.1 |
| 37 | Y8 x NS.4 | 13.1 | 34.9 |

Table 2 Mean percent shatter resistance of capsule, capsule per plant and 1,000 seed weight (g) in sesame grown in Ubfrcr in late rainy season 2014 (F₃ hybrids)

| No. | Hybrids | % Shatter resistance | Capsule/plant | 1,000 seed weight (g) |
|-----|----------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| 1 | UB1 x Y8 | 34.3 | 18.1 | 2.22 |
| 2 | UB1 x Cplus1 | 51.0 | 22.6 | 2.19 |
| 3 | UB1 x GMUB1 | 47.9 | 27.5 | 2.18 |
| 4 | UB1 x RE1 | 34.1 | 20.7 | 2.17 |
| 5 | UB1 x NS.4 | 34.5 | 19.2 | 2.55 |
| 6 | UB1 x No.5 | 56.7 | 11.0 | 1.48 |
| 7 | No.5 x UB1 | 37.2 | 18.6 | 2.28 |
| 8 | No.5 x NS.4 | 62.4 | 23.8 | 2.47 |
| 9 | No.5 x GMUB1 | 24.3 | 29.7 | 2.63 |
| 10 | No.5 x Cplus1 | 44.2 | 17.2 | 2.61 |
| 11 | No.5 x Y8 | 44.1 | 23.6 | 2.46 |
| 12 | Cplus1 x NS.4 | 42.0 | 19.4 | 2.51 |
| 13 | Cplus1 x RE1 | 37.9 | 15.5 | 2.34 |
| 14 | Cplus1 x UB1 | 47.8 | 25.1 | 2.32 |
| 15 | Cplus1 x GMUB1 | 28.3 | 18.4 | 2.5 |
| 16 | Cplus1 x Y8 | 34.1 | 24.4 | 2.58 |

| | | | | |
|----|----------------|------|------|------|
| 17 | GMUB1 x No.5 | 19.4 | 19.6 | 2.54 |
| 18 | GMUB1 x Cplus1 | 45.4 | 15.8 | 2.01 |
| 19 | GMUB1 x Y8 | 17.7 | 20.3 | 1.69 |
| 20 | GMUB1 x UB1 | 37.7 | 17.8 | 2.41 |

Table 2 (continue)

| No. | Hybrids | % Shatter resistance | Capsule/plant | 1,000 seed weight (g) |
|-----|--------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| 21 | GMUB1 x RE1 | 16.8 | 16.4 | 2.07 |
| 22 | GMUB1 x NS.4 | 48.1 | 16.6 | 2.20 |
| 23 | RE1 x UB1 | 39.1 | 18.6 | 2.39 |
| 24 | RE1 x Cplus1 | 28.3 | 19.6 | 2.30 |
| 25 | RE1 x No.5 | 35.6 | 14.5 | 2.24 |
| 26 | RE1 x Y8 | 32.7 | 21.4 | 2.30 |
| 27 | RE1 x NS.4 | 41.1 | 16.6 | 2.30 |
| 28 | RE1 x GMUB1 | 41.6 | 16.7 | 2.35 |
| 29 | Y8 x No.5 | 60.2 | 16.7 | 2.55 |
| 30 | Y8 x NS.4 | 28.2 | 16.9 | 2.47 |
| 31 | Y8 x UB1 | 32.0 | 26.6 | 2.36 |
| 32 | Y8 x Cplus1 | 54.4 | 21.7 | 2.76 |
| 33 | NS.4 x UB1 | 4.2 | 18.6 | 1.90 |
| 34 | NS.4 x No.5 | 5.7 | 20.8 | 2.00 |

Table 3 Mean percent shatter resistance of capsule capsule per plant and 1,000 seed weight (g) in sesame grown in Ubfrcr in early rainy season 2015 (F₄ hybrids)

| No. | Line | % Shatter resistance | Capsule/plant | 1,000 seed weight (g) |
|-----|--------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| 1 | NS56-1-1-21 | 45.4 | 11.5 | 2.0 |
| 2 | NS56-2-4-10 | 19.4 | 11.8 | 2.5 |
| 3 | NS56-3-2-12 | 48.1 | 19.1 | 2.2 |
| 4 | NS56-4-3-8 | 17.2 | 12.1 | 1.7 |
| 5 | NS56-5-4-9 | 11.8 | 11.5 | 2.1 |
| 6 | NS56-6-3-23 | 37.7 | 21.2 | 2.4 |
| 7 | NS56-7-3-14 | 28.3 | 10.6 | 2.5 |
| 8 | NS56-9-1-2 | 42.0 | 14.1 | 2.6 |
| 9 | NS56-10-4-6 | 34.1 | 8.9 | 2.6 |
| 10 | NS56-11-1-11 | 38.4 | 8.0 | 2.3 |
| 11 | NS56-12-2-17 | 47.8 | 20.2 | 2.3 |
| 12 | NS56-13-1-2 | 24.3 | 12.8 | 2.7 |
| 13 | NS56-14-3-6 | 44.2 | 10.4 | 2.6 |
| 14 | NS56-15-1-1 | 62.9 | 13.1 | 2.5 |
| 15 | NS56-16-2-1 | 44.1 | 10.2 | 2.5 |
| 16 | NS56-18-1-5 | 37.2 | 11.2 | 2.3 |
| 17 | NS56-26-4-6 | 54.4 | 12.2 | 2.8 |
| 18 | NS56-27-1-14 | 61.1 | 14.2 | 2.6 |
| 19 | NS56-28-3-3 | 28.2 | 14.1 | 2.5 |
| 20 | NS56-30-2-15 | 32.0 | 15.0 | 2.4 |
| 21 | NS56-31-2-2 | 41.6 | 14.0 | 2.3 |
| 22 | NS56-32-2-2 | 28.3 | 12.3 | 2.3 |

| | | | | |
|----|--------------|------|------|-----|
| 23 | NS56-33-3-8 | 35.6 | 11.1 | 2.2 |
| 24 | NS56-34-1-9 | 36.1 | 11.7 | 2.3 |
| 25 | NS56-35-3-4 | 32.5 | 13.0 | 2.3 |
| 26 | NS56-36-2-3 | 39.1 | 13.6 | 2.4 |
| 27 | NS56-37-2-13 | 48.4 | 31.9 | 2.1 |
| 28 | NS56-38-1-25 | 51.1 | 18.2 | 2.2 |
| 29 | NS56-39-1-19 | 57.8 | 21.2 | 1.5 |
| 30 | NS56-40-1-5 | 34.5 | 13.8 | 2.8 |
| 31 | NS56-41-4-28 | 35.1 | 18.9 | 2.4 |
| 32 | NS56-42-3-7 | 31.6 | 16.3 | 2.2 |

Table 4 Mean percent shatter resistance of capsule, percentage of long cracks of capsule, height, capsule per plant and 1,000 seed weight (g) in sesame grown in Ubfrc in late rainy season 2015 (F₅ hybrids)

| No. | Line/Variety | % Shatter resistance | % Long cracks of capsule | Height (cm) | Capsule/plant | 1,000 seed weight (g) |
|-----|-----------------|----------------------|--------------------------|-------------|---------------|-----------------------|
| 1 | NS56-12-2-17-10 | 72.3 | 43.0 | 101 | 37.5 | 2.35 |
| 2 | NS56-15-1-1-5 | 50.3 | 39.5 | 105 | 45.2 | 2.40 |
| 3 | NS56-15-1-1-10 | 89.1 | 73.3 | 104 | 24.2 | 2.65 |
| 4 | NS56-16-2-1-1 | 63.8 | 84.1 | 103 | 38.9 | 2.50 |
| 5 | NS56-16-2-1-4 | 59.0 | 80.4 | 107 | 31.8 | 2.55 |
| 6 | NS56-26-4-6-1 | 71.8 | 34.5 | 95 | 27.6 | 3.10 |
| 7 | NS56-27-1-14-1 | 57.9 | 56.8 | 84 | 31.8 | 2.75 |
| 8 | NS56-27-1-14-4 | 91.9 | 83.3 | 86 | 28.0 | 2.65 |
| 9 | NS56-27-1-14-9 | 80.9 | 60.6 | 85 | 29.9 | 2.81 |
| 10 | NS56-35-3-4-1 | 55.6 | 74.1 | 117 | 30.3 | 2.55 |
| 11 | NS56-37-2-13-2 | 80.9 | 55.9 | 131 | 40.1 | 2.75 |
| 12 | NS56-39-1-19-7 | 58.2 | 52.3 | 110 | 31.5 | 2.51 |
| 13 | NS56-40-1-5-1 | 64.7 | 71.4 | 120 | 46.5 | 2.05 |
| 14 | NS56-41-4-28-4 | 50.9 | 63.0 | 116 | 28.4 | 2.80 |
| 15 | RE1 | 0.1 | 100.0 | 84 | 22.0 | 2.14 |