

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-----

- |                          |  |                        |
|--------------------------|--|------------------------|
| 1. ชุดโครงการวิจัย       | ชุดโครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาถั่วเขียว                          |                        |
| 2. โครงการวิจัย          | โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว                            |                        |
| กิจกรรมที่ 2             | การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ                                |                        |
| กิจกรรมย่อยที่ 2.1       | การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อการเพาะถั่วงอกและผลผลิตสูง |                        |
| 3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) | การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต                |                        |
|                          | ชุดที่ 1 ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์                            |                        |
| ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) | Blackgram Improvement for Large seed size                      |                        |
| 4. คณะผู้ดำเนินงาน       |  |                        |
| หัวหน้าการทดลอง          | อารดา มาสรี  | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
| ผู้ร่วมงาน               | สุมนา งามผ่องใส  | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
|                          | ปวีณา ไชยวรรณ  | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
|                          | เขาวนาถ พฤทธิเทพ   | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
|                          | ชูชาติ บุญศักดิ์   | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |

### 5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ขึ้นการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ ทำการทดลองที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2554-2558 วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีขนาดเมล็ดโต ผลผลิตสูง และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง ขั้วเมล็ดนูน สีเปลือกเมล็ดดำ และทรงต้นตั้งตรง 21 สายพันธุ์/พันธุ์ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 687 ฝัก ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 2-5 ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method ตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตและจำนวนฝักต่อต้นสูง สีเมล็ดดำสนิท และมีขั้วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก คัดเลือกได้จำนวน 1,217, 800, 1,967 และ 3,265 ต้น ตามลำดับ

**คำหลัก:** ถั่วเขียวผิวดำการปรับปรุงพันธุ์ผลผลิตสูง

### ABSTRACT

Blackgram improvement for large seed size and sprout was conducted at Chai Nat Field Crops Research Center between 2011 and 2015. 687 pods from 21 blackgram varieties/lines were collected for F<sub>2</sub>-F<sub>5</sub> using single seed descent method following the blackgram breeding program. 1,217, 800, 1,967 and 3,265 plants with large seed, protruded hilum, high yield and high pods/plant, respectively were selected for experiments carried between 2011 and 2015.

**Keywords:** Blackgram, breeding, large seed size, Hybridization, Selection

## 6. คำนำ :

ถั่วเขียวผิวดำ (blackgram; *Vigna mungo* (L.) Hepper) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีทั้งตั้งตรง ทอดยอด หรือ เลื้อย (erect, decumbent or trailing) มีลักษณะใกล้เคียงกับถั่วเขียวผิวมัน แต่ฝักมีขนาดสั้นกว่า และช่อกอยู่ ในทรงพุ่มมากกว่าถั่วเขียวผิวมัน อายุการเก็บเกี่ยวนานกว่า และเมล็ดมีสีดำ พื้นที่ปลูกถั่วเขียวผิวดำและผิวมัน ในปี 2555 มีพื้นที่ปลูก 916,000 ไร่ ผลผลิตรวม 130,000 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 120 กิโลกรัมต่อไร่ มีความ ต้องการใช้ในประเทศ 107,380 ตัน นำเข้าจากต่างประเทศ 24,313 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ถั่วเขียวผิวดำมีปริมาณการส่งออก 672 ตัน มูลค่า 13.9 ล้านบาท ปัจจุบันถั่วเขียวที่นำมาเพาะถั่วงอกนั้น นิยมใช้ ถั่วเขียวผิวดำ เนื่องจากจะได้ถั่วงอกมีลักษณะสีขาว มีความกรอบ และรสชาติดีกว่าถั่วเขียวผิวมัน ต้นถั่วงอกทน ต่อการเปลี่ยนสีได้ดีกว่าและเก็บได้นานกว่าถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวมัน (อารดา และคณะ, 2551) ความต้องการถั่ว เขียวในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก สูงถึง 70,000 ตัน/ปี หรือประมาณ 1 ล้านกิโลกรัมต่อวัน เนื่องจากในบรรดาฝัก ทั้งหมด ถั่วงอกใช้เวลาเพาะสั้นที่สุด คือประมาณ 3 ถึง 5 วัน ก็สามารถนำมารับประทานได้ มีรายงานว่า ใน ถั่วงอกมีสารให้คุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน แร่ธาตุ วิตามินซี วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 สารกลุ่มฟี นอล (phenolic compound) (Cevallos-Casals, *et al.*, 2010; Randhir and Shetty, 2005) นอกจากนี้ ถั่วงอกใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารหลายชนิด ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับถั่วงอกมากกว่าผักชนิดอื่นๆ ประเทศไทยสามารถส่งออกถั่วงอกบรรจุกระป๋อง ในแต่ละปีสูงถึง 200,000 กระป๋อง มูลค่าประมาณ 1 ล้านบาท ตลาด ส่งออกสำคัญของถั่วงอกกระป๋อง คือ สิงคโปร์ ฮองกง ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา ประเทศที่นิยมบริโภคถั่ว เขียวผิวดำในรูปของถั่วงอก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องมีการคัดเมล็ดเพื่อส่งออก โดยจะใช้เมล็ดถั่วเขียว ผิวดำ เกรด 1 เมล็ดสีดำ มีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มากกว่า 55 กรัม และไม่มีเชื้อราติดไปกับเมล็ด (อารดา และคณะ, 2550) ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จึงได้พัฒนาพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มี ขนาดเมล็ดใหญ่เหมาะสำหรับเพาะถั่วงอก ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ลำต้นตั้งตรงไม่หักล้ม ง่าย ทำให้ลดการติดเชื้อราไปกับเมล็ดไม่เกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก โดยมีลักษณะที่เกษตรกรและ พ่อค้าต้องการคือ ถั่วเขียว ผิวดำเมล็ดขนาดใหญ่และปานกลาง เมล็ดแก่แรง และข้าวเมล็ดนูน เมล็ดสีดำสนิท และ ลักษณะถั่วงอกของถั่วเขียวผิวดำที่ตลาดต้องการคือ ต้นอวบอ้วน รากไม่ยาว กลิ่นไม่ฉุน และมีรสหวานกรอบ (อารดา และคณะ, 2554)

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง ข้าวเมล็ดนูน สีเปลือกเมล็ดดำ และ ทรงต้นตั้งตรง 21 สายพันธุ์/พันธุ์
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

### วิธีการ

**ปี 2554** ทำการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีลักษณะดีเด่น ได้แก่ BC 48 irradiated 60 I.2, KAB 7, KAB 15, PI 174891, KAB 6, CQ 17588 B, L3-8, L60-8, KAB 21, PI 220306, PI223524, KAB 8, BC 107B, CQ 20147A, KAB 17-2, 200130 (NO.2), NBG 5, PLU-289, PI 223524 พันธุ์ชัยนาท 2 และชัยนาท 80

**ปี 2555** ปลูกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 1 ( $F_1$  generation) ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างต้น 10 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม กำจัดวัชพืช และพ่น

สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงตามความจำเป็น เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากทุกต้น  $F_1$  ได้เมล็ด  $F_2$  รวมกัน ( $F_2$  bulk seed)

**ปี 2556** ปลูกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ( $F_2$  generation) ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากทุกต้น  $F_1$  สำหรับการคัดเลือกต้น  $F_2$  ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง สีเมล็ดดำสนิท มีข้าวเมล็ดนูน เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่ใกล้เคียงกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากต้น  $F_2$  ได้เมล็ด  $F_3$  เก็บเมล็ดรวมกันเพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วต่อไป

**ปี 2557** ปลูกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 ( $F_3$  generation) ในฤดูแล้ง และลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 ในปลายฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง สีเมล็ดดำสนิท มีข้าวเมล็ดนูน เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่ใกล้เคียงกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากต้น  $F_3$  และ  $F_4$  ได้เมล็ด  $F_4$  และ  $F_5$  เก็บเมล็ดรวมกันเพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วต่อไป

**ปี 2558** ปลูกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 5 ( $F_5$  generation) ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง สีเมล็ดดำสนิท มีข้าวเมล็ดนูน เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่ใกล้เคียงกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากต้น  $F_5$  ได้เมล็ด  $F_6$  เก็บเมล็ดรวมกันเพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วต่อไป

#### ระยะเวลา

ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2558

#### สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

**ปี 2554-2555** ทำการผสมพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีลักษณะดีเด่นขนาดเมล็ดใหญ่ จำนวน 12 คู่ผสม ได้แก่ 1) BC 88 A x KAB 5 2) PI 2695 x BC 107B 3) KAB 6 x CQ 20147 A 4) KAB 21 x KAB 17-2 5) CNBGL 60-8 x 200130 6) CNBGL 67-1 x L 3-8 7) PI 211068 x NBG 5 8) PI 323301 x PLU-289 9) CNBGL 67-1 x PI 223524 10) CNBGL 3-8 x PI 269520 11) 200116 x L 28-4 และ 12) CNBGL 28-4 x L 60-8 จำนวนดอกที่ผสม 2,957 ดอก เปอร์เซ็นต์ผสมติดเฉลี่ย 25 เปอร์เซ็นต์ ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 687 ฝัก ปลูกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 1 ( $F_1$  generation) ในฤดูแล้ง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากทุกต้น  $F_1$  ได้เมล็ด  $F_2$  รวมกัน ( $F_2$  bulk seed)

**ปี 2556** ในฤดูแล้ง ปลูกคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2554 จากจำนวน 12 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม 1) BC 88 A x KAB 5 2) PI 2695 x BC 107B 3) KAB 6 x CQ 20147

A 4) KAB 21 x KAB 17-2 5) CNBGL 60-8 x 200130 6) CNBGL 67-1 x L 3-8 7) PI 211068 x NBG 5 8) PI 323301) x PLU-289 9) CNBGL 67-1 x PI 223524 10) CNBGL 3-8 x PI 269520 11) 200116x L 28-4 และ 12) CNBGL 28-4 x L 60-8 คัดเลือกได้ 140, 35, 19, 125, 76, 82, 120, 92, 163, 147, 140 และ 78 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 1,217 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 12 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 56.0-85.0 กรัม (เฉลี่ย 68.9±8.5กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 15.7 - 36.6 กรัม (เฉลี่ย 24.8±6.4 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 46.2- 87.4 ฝัก (เฉลี่ย 65.8±14.2 ฝัก) จำนวนช่อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 11.6 - 25.4 ช่อฝัก (เฉลี่ย 18.0±3.3 ช่อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.5-8.0 เมล็ด (เฉลี่ย 7.1±0.5 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 45.0-60.8 ซม. (เฉลี่ย 49.7±4.9 ซม.) โดยต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วที่ 4 ต่อไป (Table 1)

ปี 2557 ในฤดูแล้ง ปลูกคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 จำนวน 11 คู่ผสม ได้แก่ 1) BC 88 A x KAB 5 2) PI 2695 x BC 107B 3) KAB 6 x CQ 20147 A 4) KAB 21 x KAB 17-2 5) CNBGL 67-1 x L 3-8 6) PI 211068 x NBG 5 7) PI 323301) x PLU-289 8) CNBGL 67-1 x PI 2 3524 9) CNBGL 3-8 x PI 269520 10) 200116 x L 28-4 และ 11) CNBGL 28-4 x L 60-8 คัดเลือกได้ 191, 77, 66, 94, 36, 57, 23, 111, 4, 60, และ 81 ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 800 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 49.0-75.0 กรัม (เฉลี่ย 63.0±7.0 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 4.6-27.8 กรัม (เฉลี่ย 20.3±6.6 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 45-82 ฝัก (เฉลี่ย 60±10.8 ฝัก) จำนวนช่อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 15.0-35.4 ช่อฝัก (เฉลี่ย 24.2±5.2 ช่อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.4-7.8 เมล็ด (เฉลี่ย 7.2±0.6 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 49.0-75.0 ซม. (เฉลี่ย 63.0±6.9 ซม.) ต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป (Table 2)

ในปลายฤดูฝน ปลูกคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 จากจำนวน 11 คู่ผสม คัดเลือกได้ 161, 88, 19, 48, 165, 212, 157, 134, 370, 243, 174 และ 215 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 1,967 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 52.0-67.0 กรัม (เฉลี่ย 60±5.3 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 7.1-25.1 กรัม (เฉลี่ย 15.8±5.9 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 20.5-78.1 ฝัก (เฉลี่ย 44.5±18.3 ฝัก) จำนวนช่อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 10.7-28.4 ช่อฝัก (เฉลี่ย 17.5±5.7 ช่อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.0-8.0 เมล็ด (เฉลี่ย 7.0±0.6 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 51.2-126.9 ซม. (เฉลี่ย 76.2±20.5 ซม.) โดยต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกต่อไป (Table -3)

ปี 2558 ในฤดูแล้ง ปลูกคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 5 จำนวน 11 คู่ผสม ได้แก่ 1) BC 88 A x KAB 5 2) PI 2695 x BC 107B 3) KAB 6 x CQ 20147 A 4) KAB 21 x KAB 17-2 5) CNBGL 67-1 x L 3-8 6) PI 211068 x NBG 5 7) PI 323301) x PLU-289 8) CNBGL 67-1 x PI 2 3524 9) CNBGL 3-8 x PI 269520 10) 200116 x L 28-4 และ 11) CNBGL 28-4 x L 60-8 คัดเลือกได้ 105, 156, 102, 240, 510, 205, 226, 505, 345, 448 และ 423 ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 3,265 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 51.0-69.0 กรัม (เฉลี่ย 58.9±4.85 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 4.6-21.1 กรัม (เฉลี่ย 10.7±5.6 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 16-62 ฝัก (เฉลี่ย 35±17.5 ฝัก) จำนวนช่อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 10.2-22.8 ช่อฝัก (เฉลี่ย 16.4±4.6 ช่อฝัก) จำนวนเมล็ด

ต่อฝัก 5.9-7.3 เมล็ด (เฉลี่ย  $6.6 \pm 0.5$  เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 22.5-36.4 ซม. (เฉลี่ย  $30.8 \pm 4.0$  ซม.) ต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป (Table 4)

### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ระหว่างปี 2554-2558 คัดเลือกประชากรชั่วที่ 2-5 ได้จำนวน 1,217, 800, 1967 และ 3,265 ต้น ตามลำดับ

### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ขนาดเมล็ดโต 2 ชุด ชั่วที่ 5 จำนวน 3,265 ต้น เพื่อทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

### 11. เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2555. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 401. 104 หน้า.
- อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาคริรักษ์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สมชาย บุญประดับ สุภาราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง วันชัย ถนอมทรัพย์ และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2550. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันต 80 หน้า 27-37. ใน: ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาคริรักษ์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สุวิมล ถนอมทรัพย์ สมชาย บุญประดับ และสุภาราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2551. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ใหม่เพื่ออุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก. *แก่นเกษตร*. 36: 98-107.
- อารดา มาสรี ปวีณาไชยวรรณ สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ และศักดิ์ เฟ่งผล. 2554. การสำรวจการผลิตถั่วเขียวผิวดำและอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอกในเขตภาคเหนือตอนล่าง. *แก่นเกษตร*. 39: 283-290.
- Cevallos-Casals, B.A. and Cisneros-Zevallos, L . 2010. Impact of germination on phenolic content and antioxidant activity of 13 edible seed species. *Food Chem*. 119: 1485-1490.
- Randhir, R. and Shetty, K. 2005. Developmental stimulation of total phenolics and related antioxidant activity in light and dark-germinated corn by natural elicitors. *Process Biochem*. 40: 1721-1732

**Table 1** Crosses, Plants selection/crosses, Seed weight/ plant, 1,000 seed weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for Large seed size : F<sub>2</sub> Selection, Dry season 2013

No.	Crosses	Plants Selection /crosses	Seed weight / plant (g)	1,000 seed weight (g)	Plant height (cm)	Node/ plant	Raceme /plant	Pod/ plant	Seed/ pod
1	BC 88 A x KAB 5	140	21.5	57.0	47.6	15.2	20.4	65.2	6.9
2	PI 2695 x BC 107B	35	31.3	65.0	53.0	12.2	25.4	84.6	7.3
3	KAB 6 x CQ 20147 A	19	20.6	85.0	60.8	13.4	17.6	46.2	7.0
4	KAB 21 x KAB 17-2	125	21.6	78.0	46.8	12.0	16.4	49.4	6.6
5	CNBGL 60-8 x 200130	76	36.6	74.0	45.0	12.2	20.0	84.0	7.6
6	CNBGL 67-1 x L 3-8	82	30.9	72.0	55.0	12.4	18.8	70.6	8.0
7	PI 211068 x NBG 5	120	20.4	68.0	49.0	11.6	18.6	59.2	6.5
8	PI 323301) x PLU-289	92	15.7	61.0	46.6	12.2	11.6	72.6	6.5
9	CNBGL 67-1 x PI 223524	163	30.5	75.0	46.0	11.6	14.4	87.4	6.5
10	CNBGL 3-8 x PI 269520	147	21.2	68.0	47.2	11.6	17.0	51.0	7.7
11	200116 x L 28-4	140	18.7	56.0	45.4	12.6	17.6	58.6	7.2
12	CNBGL 28-4 x L 60-8	78	28.8	6.8	53.4	12.2	18.2	61.0	7.4
Total		1,217							
Average			24.8	68.9	49.7	12.4	18.0	65.8	7.1
Min			36.6	85.0	60.8	15.2	25.4	87.4	8.0
Max			15.7	56.0	45.0	11.6	11.6	46.2	6.5
SD			6.4	8.5	4.9	1.0	3.3	14.2	0.5

**Table 2** Crosses, Plants selection/crosses, Seed weight/ plant, 1,000 seed weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for Large seed size : F<sub>3</sub> Selection Dry season 2014

No.	Crosses	Plants Selection /crosses	Seed weight / plant (g)	1,000 seed weight (g)	Plant height (cm)	Node/ plant	Raceme /plant	Pod/ plant	Seed/ pod
1	BC 88 A x KAB 5	191	19.38	58	38.6	12	24	51	8
2	PI 2695 x BC 107B	77	20.56	67	37.6	12	21	52	8
3	KAB 6 x CQ 20147 A	66	18.44	75	54.0	13	23	55	7
4	KAB 21 x KAB 17-2	94	19.18	69	35.6	11	20	50	7
5	CNBGL 67-1 x L 3-8	36	27.76	69	33.8	12	26	69	6
6	PI 211068 x NBG 5	57	27.48	63	33.3	11	35	82	7
7	PI 323301) x PLU-289	23	24.68	63	27.2	12	26	64	6
8	CNBGL 67-1 x PI 223524	111	23.1	60	29.8	11	22	67	8
9	CNBGL 3-8 x PI 269520	4	4.62	60	30.8	12	25	59	7
10	200116 x L 28-4	60	14.1	49	29.0	11	15	45	6
11	CNBGL 28-4 x L 60-8	81	24.28	62	34.8	11	28	66	8
Total		800							
Average			20.3	63	39.9	11.5	24.2	60.0	7.2
Min			4.6	49	27.2	10.6	15.0	45.4	6.4
Max			27.8	75	54.0	12.6	35.4	82.4	7.8
SD			6.6	7.0	7.2	0.6	5.2	10.8	0.6

**Table 3** Crosses, Plants selection/crosses, Seed weight/ plant, 1,000 seed weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for Large seed size : F<sub>4</sub> Selection, Late rainy season 2014

No.	Crosses	Plants Selecti on/cro sses	Seed weight / plant (g)	1,000 seed weight (g)	Plant height (cm)	Node/ plant	Raceme /plant	Pod/ plant	Seed/ pod
1	BC 88 A x KAB 5	161	13.1	62	78.6	16	14	35	7
2	PI 2695 x BC 107B	88	8.2	52	75.2	14	11	30	7
3	KAB 6 x CQ 20147 A	48	7.1	62	126.9	18	11	21	7
4	KAB 21 x KAB 17-2	165	10.8	64	75.0	17	14	28	7
5	CNBGL 67-1 x L 3-8	212	14.4	67	71.2	15	14	38	7
6	PI 211068 x NBG 5	157	17.3	65	76.6	17	19	42	6
7	PI 323301) x PLU-289	134	16.25	57	63.9	14	21	56	7
8	CNBGL 67-1 x PI 223524	370	22.74	56	51.2	13	22	67	7
9	CNBGL 3-8 x PI 269520	243	17.31	66	61.4	15	16	35	8
10	200116 x L 28-4	174	25.1	53	96.4	21	28	78	7
11	CNBGL 28-4 x L 60-8	215	21.9	56	61.6	14	24	61	7
	Total	1,967							
	Average		15.8	60.0	76.2	15.8	17.5	44.5	7.0
	Min		7.1	52.0	51.2	13.2	10.7	20.5	6.0
	Max		25.1	67.0	126.9	20.7	28.4	78.1	8.2
	SD		5.9	5.3	20.5	2.2	5.7	18.3	0.6

**Table 4** Crosses, Plants selection/crosses, Seed weight/ plant, 1,000 seed weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for Large seed size : F<sub>5</sub> Selection Dry season 2015

No.	Crosses	Plants Selection /crosses	Seed weight / plant (g)	1,000 seed weight (g)	Plant height (cm)	Node/ plant	Raceme /plant	Pod/ plant	Seed/ pod
1	BC 88 A x KAB 5	105	9.3	6.4	33.1	9.2	14.9	31.0	7.6
2	PI 2695 x BC 107B	156	9.9	6.2	40.5	10.0	19.2	33.7	6.8
3	KAB 6 x CQ 20147 A	102	16.9	5.5	55.4	12.5	24.5	55.0	7.2
4	KAB 21 x KAB 17-2	240	8.8	6.5	43.7	9.7	17.1	31.7	7.1
5	CNBGL 67-1 x L 3-8	510	10.9	6.3	61.8	11.0	18.6	38.8	7.1
6	PI 211068 x NBG 5	205	18.4	6.2	34.2	9.5	22.4	56.4	7.0
7	PI 323301) x PLU-289	226	22.9	5.9	76.3	13.4	28.8	69.6	6.8
8	CNBGL 67-1 x PI 223524	505	30.0	6.7	59.1	14.1	37.2	86.3	7.1
9	CNBGL 3-8 x PI 269520	345	26.1	6.4	61.4	13.6	34.4	73.1	7.0
10	200116 x L 28-4	448	16.4	5.8	35.0	10.1	21.4	52.7	6.9
11	CNBGL 28-4 x L 60-8	423	9.3	6.4	33.1	9.2	14.9	31.0	7.6
	Total	3,265							
	Average		17.0	6.2	50.0	11.3	23.9	52.8	7.1
	Min		7.5	0.4	14.8	1.9	7.4	19.2	0.2
	Max		8.8	5.5	34.2	9.5	17.1	31.7	6.8
	SD		30.0	6.7	76.3	14.1	37.2	86.3	7.6