

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 
1. ชุดโครงการวิจัย ชุดโครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาถั่วเขียว
  2. โครงการวิจัย โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว
    - กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ
    - กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อการเพาะถั่วงอกและผลผลิตสูง
  3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง:  
ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์
  - ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) Blackgram Improvement for High Yield
  4. คณะผู้ดำเนินงาน
 

|                 |                  |                  |
|-----------------|------------------|------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | อารดา มาสรี      | ศุภชัย ไร่ชัยนาท |
| ผู้ร่วมงาน      | สุมนา งามผ่องใส  | ศุภชัย ไร่ชัยนาท |
|                 | ปวีณา ไชยวรรณ    | ศุภชัย ไร่ชัยนาท |
|                 | เชาวนาถ พฤทธิเทพ | ศุภชัย ไร่ชัยนาท |
|                 | ชูชาติ บุญศักดิ์ | ศุภชัย ไร่ชัยนาท |

### 5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2553-2558 วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะเหมาะกับการเพาะถั่วงอก 26 สายพันธุ์/พันธุ์จำนวน 23 คู่ผสม แบ่งเป็น ชุดคู่ผสมปี 2553 จำนวน 12 คู่ผสม ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 454 ฝัก และ ชุดคู่ผสมปี 2554 จำนวน 11 คู่ผสม ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 364 ฝัก ปี 2554-2558 ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 2-6 ในชุดคู่ผสมปี 2553 ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method ตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิต และจำนวนฝักต่อต้นสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ สีเมล็ดดำสนิท และมีหัวเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก คัดเลือกได้จำนวน 1696, 1517, 1759, 1723 และ 985 ต้น ตามลำดับ สำหรับชุดคู่ผสมปี 2554 ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 2-4 คัดเลือกได้จำนวน, 372, 1967 และ 2,346 ต้น ตามลำดับ

**คำหลัก:** ถั่วเขียวผิวดำ การปรับปรุงพันธุ์ ผลผลิตสูง

### ABSTRACT

Yield improvement of blackgram varieties for high yield and sprout was conducted at Chai Nat Field Crops Research Center between 2010 and 2015. Twenty six varieties/lines from 23 crosses (12 crosses in 2010 and 11 crosses in 2011) were selected. 454 pods from 12 crosses and 364 pods from 11 crosses were selected for F<sub>2</sub> - F<sub>6</sub> stages and F<sub>2</sub> - F<sub>4</sub> stages,

respectively. In 2011–2015, F<sub>2</sub>-F<sub>6</sub> generations were planted and selected with using single seed descent method. The amount of 1696, 1517, 1759, 1723 and 985 plants from 12 crosses were selected for F<sub>2</sub>-F<sub>6</sub> and 372, 1967 and 2,346 plants from 11 crosses for F<sub>4</sub> - F<sub>6</sub> with high yield, seeds/pod, large seeds and black seed coat and protruded hilum for sprout were selected, respectively.

**Key words:** Blackgram, Breeding, High yield

## 6. คำนำ :

ถั่วเขียวผิวดำ (blackgram; *Vigna mungo* (L.) Hepper) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีทั้งตั้งตรง ทอดยอด หรือ เลื้อย (erect, decumbent or trailing) มีลักษณะใกล้เคียงกับถั่วเขียวผิวมัน แต่ฝักมีขนาดสั้นกว่า และชอนอยู่ในทรงพุ่มมากกว่าถั่วเขียวผิวมัน อายุการเก็บเกี่ยวนานกว่า และเมล็ดมีสีดำ พื้นที่ปลูกถั่วเขียวผิวดำและผิวมัน ในปี 2555 มีพื้นที่ปลูก 916,000 ไร่ ผลผลิตรวม 130,000 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 120 กิโลกรัมต่อไร่ มีความต้องการใช้ในประเทศ 107,380 ตัน นำเข้าจากต่างประเทศ 24,313 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ถั่วเขียวผิวดำมีปริมาณการส่งออก 672 ตัน มูลค่า 13.9 ล้านบาท ปัจจุบันถั่วเขียวที่นำมาเพาะถั่วงอกนั้นนิยมใช้ ถั่วเขียวผิวดำ เนื่องจากจะได้ถั่วงอกมีลักษณะสีขาว มีความกรอบ และรสชาติดีกว่าถั่วเขียวผิวมัน ต้นถั่วงอกทนต่อการเปลี่ยนสีได้ดีกว่าและเก็บได้นานกว่าถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวมัน (อารดา และคณะ, 2551) ความต้องการถั่วเขียวในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก สูงถึง 70,000 ตัน/ปี หรือประมาณถั่วงอก 1 ล้านกิโลกรัมต่อวัน เนื่องจากในบรรดาฝักทั้งหมด ถั่วงอกใช้เวลาเพาะสั้นที่สุด คือประมาณ 3 ถึง 5 วัน ก็สามารถนำมารับประทานได้ มีรายงานว่า ในถั่วงอกมีสารให้คุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน แร่ธาตุ วิตามินซี วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 สารกลุ่มฟีนอล (phenolic compound) (Cevallos-Casals, *et al.*, 2010; Randhir and Shetty, 2005) นอกจากนี้ถั่วงอกใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารหลายชนิด ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับถั่วงอกมากกว่าผักชนิดอื่นๆ ประเทศไทยสามารถส่งออกถั่วงอกบรรจุกระป๋อง ในแต่ละปีสูงถึง 200,000 กระป๋อง มูลค่าประมาณ 1 ล้านบาท ตลาดส่งออกสำคัญของถั่วงอกกระป๋อง คือ สิงคโปร์ ฮองกง ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา ประเทศที่นิยมบริโภคถั่วเขียวผิวดำในรูปของถั่วงอก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องมีการคัดเมล็ดเพื่อส่งออก โดยจะใช้เมล็ดถั่วเขียวผิวดำเกรด 1 เมล็ดสีดำ มีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มากกว่า 55 กรัม และไม่มีเชื้อราติดไปกับเมล็ด (อารดา และคณะ, 2550) ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จึงได้พัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีขนาดเมล็ดใหญ่เหมาะสมสำหรับเพาะถั่วงอก ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรองไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ลำต้นตั้งตรง ไม่หักล้มง่าย ทำให้ลดการติดเชื้อราไปกับเมล็ดไม่เกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก โดยมีลักษณะที่เกษตรกรและพ่อค้าต้องการคือถั่วเขียวผิวดำเมล็ดขนาดใหญ่และปานกลาง เมล็ดแก่และขั้วเมล็ดนูน เมล็ดสีดำสนิท และลักษณะถั่วงอกของ ถั่วเขียวผิวดำ ที่ตลาดต้องการคือ ต้นอวบอ้วน รากไม่ยาว กลิ่นไม่ฉุน และมีรสหวานกรอบ (อารดา และคณะ, 2554)

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นผลผลิตสูงเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก 26 สายพันธุ์/พันธุ์
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

## วิธีการ

ปี 2554 ปลายฤดูฝน ปี 2553 ทำการผสมพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ ที่มีลักษณะเด่น คือขนาดเมล็ดใหญ่ ชั่วเมล็ดนูน เมล็ดแกร่ง และให้ผลผลิตสูง ได้แก่ สายพันธุ์ NBG5, KAB21, 240001, PI 218105, PI 269522, CPI 60832, BM 01, 210003, 240002, Mash11-68, KAB 16, 240001, Mash 8-5, PI 9700 (VM3033) และพันธุ์ชัณษาท 80 ปลุกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 1 ( $F_1$  generation) ชุดผสม ปี 2553 จำนวน 11 ชุดผสม ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท ใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างต้น 10 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม กำจัดวัชพืช และพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงตามความจำเป็น เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากทุกต้น  $F_1$  ได้เมล็ด  $F_2$  รวมกัน ( $F_2$  bulk seed)

ปี 2555 ปลุกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ( $F_2$  generation) ชุดผสม ปี 2553 และปลุกเมล็ดเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 1 ชุดผสมปี 2554 จำนวน 12 ชุดผสม ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากทุกต้น  $F_1$  สำหรับการคัดเลือกต้น  $F_2$  ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ สีเมล็ดดำสนิท มีชั่วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่พร้อมกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากต้น  $F_2$  ได้เมล็ด  $F_3$  เก็บเมล็ดรวมกันเพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

ปี 2556 ปลุกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ชุดผสมปี 2554 และปลุกเมล็ดชั่วที่ 3 ชุดผสมปี 2553 ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ เมล็ดดำสนิท มีชั่วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่พร้อมกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากต้น  $F_2$  และ  $F_3$  ได้เมล็ด  $F_3$  และ  $F_4$  เก็บเมล็ดรวมกันเพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

ปี 2557 ปลุกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 ชุดผสมปี 2554 และปลุกเมล็ดชั่วที่ 4 และ 5 ชุดผสมปี 2553 ในฤดูแล้ง และปลายฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ เมล็ดดำสนิท มีชั่วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่พร้อมกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากต้น  $F_3$   $F_4$  และ  $F_5$  ได้เมล็ด  $F_4$   $F_5$  และ  $F_6$  เก็บเมล็ดรวมกันเพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

ปี 2558 ปลุกเมล็ดลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 ชุดผสมปี 2554 และปลุกเมล็ดชั่วที่ 6 ชุดผสมปี 2553 ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ เมล็ดดำสนิท มีชั่วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่พร้อมกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง เก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากต้น  $F_4$  และ  $F_6$  ได้เมล็ด  $F_5$  และ  $F_7$  เก็บเมล็ดรวมกันเพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

## ระยะเวลา

ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2558

## สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2554 ปลายฤดูฝน ปี 2553 ทำการผสมพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ ที่มีลักษณะเด่น คือขนาดเมล็ดใหญ่ ชั่วเมล็ดนูน เมล็ดแกร่ง และให้ผลผลิตสูง ได้แก่ สายพันธุ์ NBG5, KAB21, 240001, PI 218105, PI 269522,

CPI 60832, BM 01, 210003, 240002, Mash11-68, KAB 16, 240001, Mash 8-5, PI 9700 (VM3033) และพันธุ์ชัยนาท 80 จำนวนดอกที่ผสม 5,241 ดอก เปอร์เซ็นต์ผสมติด 33 เปอร์เซ็นต์ และได้จำนวนฝักดี 1,655 ฝัก ปลูกคัดเลือกแบบ single seed descent method ในฤดูแล้ง ปี 2554 คัดเลือกได้จำนวน 454 ต้น เก็บเมล็ดรวมได้เมล็ดชั่วที่ 2 เพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

**ปี 2555** ปลูกและทำการคัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2553 จำนวน 12 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม NBG 5 × KAB 21, 240001 × PI 218105, PI 218105 × CPI 60832, 269522 × 210003, BM200001 × 210003, 240001 × BM200001, 240002 × Mash11-68, KAB 16 × 240001, CN80 × BM200001(ขน), CN80 × BM200001 (โกลัน), Mash 8-5 (ดำ) × PI 219700(VM3033) และ Mash 8-5 (น้ำตาล) × PI 219700(VM3033) คัดเลือกได้ 157, 24, 165, 136, 215, 106, 158, 208, 150, 73, 219 และ 85 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 1,696 ต้น เก็บเมล็ดรวมได้เมล็ดถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 เพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

**ปี 2556** ในฤดูแล้ง คัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2553 จากจำนวน 12 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม NBG 5 × KAB 21, 240001 × PI 218105, PI 218105 × CPI 60832, 269522 × 210003, BM1 × 210003, 240001 × BM1, 240002 × Mash11-68, KAB 16 × 240001, CN80 × BM1 (ขน), CN80 × BM1 (โกลัน), Mash 8-5 (ดำ) × PI 219700(VM3033) และ Mash 8-5 (น้ำตาล) × PI 219700 (VM3033) คัดเลือกได้ 120, 169, 101, 170, 105, 99, 150, 131, 58, 53, 200 และ 161 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นคัดเลือกได้ 1,517 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 12 คู่ผสม ให้ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 20.4 - 35.1 กรัม (เฉลี่ย 26.7±4.1 กรัม) ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 61-68 กรัม (เฉลี่ย 64±0.2กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 40.6- 87.4 ฝัก (เฉลี่ย 64.6±16.9 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 14.2 -37.4 ข้อฝัก (เฉลี่ย-22.1±6.6 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6-8 เมล็ด (เฉลี่ย 7.1±0.7 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 39.2-74.6 เซนติเมตร (เฉลี่ย 53.3±11.6 เซนติเมตร) (Table 1) ต้นที่คัดเลือกได้ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วที่ 4 ต่อไป

การคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2554 จากจำนวน 11 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม CNBGL67-1 × CN 80, CNBG67-1 × L 28-4, CNBGL 67-1 × 200335, CNBGL 67-1 × 200064, CNBGL67-1 × 200161, CNBGL67-1 × 200230, CNBGL67-1 × 200468, CNBGL67-1 × 200234, CNBGL67-1 × 200416, CNBGL67-1 × BM1 และ CNBGL67-1 × 200412 คัดเลือกได้ 27, 29, 55, 33, 55, 20, 50, 42, 34 19 และ 8 ตามลำดับ รวมต้นคัดเลือกได้ 372 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 10.5-47.1 กรัม (เฉลี่ย 28.4±10.1 กรัม) ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 54-65 กรัม (เฉลี่ย 60.7±4.4 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 39.8-106.6 ฝัก (เฉลี่ย 74.5±20.8 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 11.2-27.6 ข้อฝัก (เฉลี่ย 20.8±5.3 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 5.5-7.9 เมล็ด (เฉลี่ย 7.1±0.7 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 44.8-63.4 เซนติเมตร (เฉลี่ย 52.3±5.5 เซนติเมตร) (Table 2) รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ เพื่อทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วต่อไป

**ปี 2557** ในฤดูแล้ง คัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2554 จากจำนวน 11 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม CNBGL67-1 x CN 80, CNBG67-1 x L 28-4, CNBGL 67-1 x 200335, CNBGL 67-1 x 200064, CNBGL67-1 x 200161, CNBGL67-1 x 200230, CNBGL67-1 x 200468, CNBGL67-1 x 200234, CNBGL67-1 x 200416, CNBGL67-1 x BM1 และ CNBGL67-1 x 200412 คัดเลือกได้ 70, 52, 139, 68, 20, 166, 142, 115, 197, 260 และ 194 ตามลำดับ รวมต้นคัดเลือกได้ 1,967 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 18.4-41.3 กรัม (เฉลี่ย 27.2±7.14 กรัม) ขนาดเมล็ดใหญ่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 56-65 กรัม (เฉลี่ย 60.0±3.1 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 44.0-111.0 ฝัก (เฉลี่ย 69.1±19.6 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 18.5-32.3 ข้อฝัก (เฉลี่ย 23.4±4.1 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7 เมล็ด (เฉลี่ย 6.8±0.1 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 66.2-91.7 เซนติเมตร (เฉลี่ย 79.0±6.4 เซนติเมตร) (Table 3) รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ เพื่อทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วต่อไป

คัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2553 ได้แก่ คู่ผสม NBG 5 x KAB 21, 240001 x PI 218105, PI 218105 x CPI 60832, 269522 x 210003, BM1 x 210003, 240001 x BM1, 240002 x Mash11-68, KAB 16 x 240001, CN80 x BM1 (ขน), Mash 8-5 (ดำ) x PI 219700(VM3033) และ 200463 x 200416 คัดเลือกได้ 82, 154, 367, 207, 343, 185, 33, 37, 47, 109 และ 195 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นคัดเลือกได้ 1,759 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 12 คู่ผสม ให้ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 11.2 – 31.6 กรัม (เฉลี่ย 19.2±5.5 กรัม) ขนาดเมล็ดใหญ่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 48-65 กรัม (เฉลี่ย 55±5.3 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 39.4- 88.2 ฝัก (เฉลี่ย 62.8±13.3 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 18.4 -33.4 ข้อฝัก (เฉลี่ย 23.9±4.2 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6-8 เมล็ด (เฉลี่ย 7.1±0.5 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 23.8-68.2 เซนติเมตร (เฉลี่ย 36.5±11.8 เซนติเมตร) (Table 4) ต้นที่คัดเลือกได้ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ในปลายฤดูฝน คัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 5 จำนวน 12 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม NBG 5 x KAB 21, 240001 x PI 218105, PI 218105 x CPI 60832, 269522 x 210003, BM1 x 210003, 240001 x BM1, 240002 x Mash11-68, KAB 16 x 240001, CN80 x BM1(ไลน์), CN80 x BM1 (ขน), Mash 8-5 (ดำ) x PI 219700(VM3033) และ 200463 x 200416 คัดเลือกได้ 106, 145, 219, 306, 145, 154, 63, 50, 54, 39, 280 และ 162 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นคัดเลือกได้ 1,723 ต้น ให้ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 12.4 – 20.3 กรัม (เฉลี่ย 17.0±2.6 กรัม) ขนาดเมล็ดใหญ่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 50-62 กรัม (เฉลี่ย 57±4.1 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 18.0- 73.0 ฝัก (เฉลี่ย 35.8±13.6 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 3.0 -22.0 ข้อฝัก (เฉลี่ย 13.0±5.3 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 4-8 เมล็ด (เฉลี่ย 7.1±0.6 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 54.0-91.0 เซนติเมตร (เฉลี่ย 15.8±2.7 เซนติเมตร) (Table 5) ต้นที่คัดเลือกได้ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

**ปี 2558** ในฤดูแล้ง คัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2554 จากจำนวน 11 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม CNBGL67-1 x CN 80, CNBG67-1 x L 28-4, CNBGL 67-1 x 200335, CNBGL 67-1 x 200064, CNBGL67-1 x 200161, CNBGL67-1 x 200230, CNBGL67-1 x 200468, CNBGL67-1 x 200234, CNBGL67-1 x 200416, CNBGL67-1 x BM1 และ CNBGL67-1 x 200412 คัดเลือกได้ 195,

244, 159, 241, 205, 128, 223, 212, 204, 193 และ 342 ตามลำดับ รวมต้นคัดเลือกได้ 2,346 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 10.8-19.1 กรัม (เฉลี่ย  $15.12 \pm 3.35$  กรัม) ขนาดเมล็ดใหญ่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 54-64 กรัม (เฉลี่ย  $58.0 \pm 3.2$  กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 28.8-62.0 ฝัก (เฉลี่ย  $49.8 \pm 9.4$  ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 13.6-28.6 ข้อฝัก (เฉลี่ย  $22.6 \pm 4.5$  ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.4-7.7 เมล็ด (เฉลี่ย  $7.1 \pm 0.4$  เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 32.8-69.2 เซนติเมตร (เฉลี่ย  $47.8 \pm 10.9$  เซนติเมตร) (Table 6) รวมเมล็ดที่คัดเลือกได้ เพื่อทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วต่อไป

คัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 6 จำนวน 12 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสม NBG 5 x KAB 21, 240001 x PI 218105, PI 218105 x CPI 60832, 269522 x 210003, BM1 x 210003, 240001 x BM1, 240002 x Mash11-68, KAB 16 x 240001, CN80 x BM1(ไถ่น), CN80 x BM1 (ขน), Mash 8-5 (ดำ) x PI 219700(VM3033) และ 200463 x 200416 คัดเลือกได้ 106, 145, 219, 306, 145, 154, 63, 50, 54, 39, 280 และ 162 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นคัดเลือกได้ 985 ต้น ให้ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 14.5 – 35.9 กรัม (เฉลี่ย  $24.4 \pm 5.6$  กรัม) ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 56-62.0 กรัม (เฉลี่ย  $52.3 \pm 14.9$  กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 50.3- 97.6 ฝัก (เฉลี่ย  $71.7 \pm 13.1$  ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 22.9-31.3 ข้อฝัก (เฉลี่ย  $27.2 \pm 2.7$  ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6-8.6 เมล็ด (เฉลี่ย  $7.7 \pm 0.6$  เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 24.2-72.0 เซนติเมตร (เฉลี่ย  $49.2 \pm 12.7$  เซนติเมตร) (Table 7) ต้นที่คัดเลือกได้ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ระหว่างปี 2554-2558 ได้ดังนี้

1. ชุดคู่ผสม ปี 2553 จำนวน 12 คู่ผสม ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 454 ฝัก คัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2-6 ได้จำนวน 1,696, 1517, 1,759, 1,723 และ 985 ต้น ตามลำดับ
2. ชุดคู่ผสม ปี 2554 จำนวน 11 คู่ผสมได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 364 ฝัก คัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2-4 ได้จำนวน 372, 1967 และ 2,346 ต้น ตามลำดับ

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง 2 ชุด ชั่วที่ 4 และ 6 จำนวน 2,346 และ 985 ต้น ตามลำดับ เพื่อทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

## 11. เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2555. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 401. 104 หน้า.  
 อารดา มาสรี สุมนา นาม่องใส พจนีย์ นาคริรักษ์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สมชาย บุญประดับ สุภาราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง วันชัย ถนอมทรัพย์ และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2550. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันนาท 80. หน้า 27-37. ใน: ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาศิริรักษ์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สุวิมล ถนอมทรัพย์ สมชาย บุญประดับ และสุภรดา สุขนธกริรมย์ ณ พัทลุง. 2551. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ใหม่เพื่ออุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก. *แก่นเกษตร*. 36: 98-107.

อารดา มาสรี ปวีณา ไชยวรรณ สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ และศักดิ์ เฟ่งผล. 2554. การสำรวจการผลิต ถั่วเขียวผิวดำและอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอกในเขตภาคเหนือตอนล่าง. *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, Plant selection/crosses, Seed weight/plant, 1,000 seed weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for High Yield : F<sub>3</sub> Selection, Dry season 2013

| No | Crosses                      | Plant Selection/crosses | Seed weight / plant (g) | 1,000 seed weight (g) | Plant height (cm) | Node / plant | Raceme /plant | Pod/plant | Seed/pod |
|----|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|---------------|-----------|----------|
| 1  | NBG 5 × KAB 21               | 120                     | 26.9                    | 64                    | 50.0              | 12.0         | 20.8          | 78.0      | 6.5      |
| 2  | 240001 × PI 218105           | 169                     | 28.7                    | 63                    | 47.8              | 10.6         | 16.4          | 51.2      | 6.2      |
| 3  | PI 218105 × CPI 60832        | 101                     | 28.6                    | 61                    | 43.0              | 11.0         | 18.6          | 54.0      | 7.3      |
| 4  | PI 269522 × 210003           | 170                     | 22.8                    | 67                    | 42.2              | 10.8         | 16.8          | 58.4      | 7.3      |
| 5  | BM1 × 210003                 | 105                     | 26.2                    | 62                    | 71.0              | 14.0         | 21.0          | 82.8      | 7.6      |
| 6  | 240001 × BM1                 | 99                      | 23.5                    | 64                    | 61.0              | 13.4         | 24.6          | 79.2      | 7.4      |
| 7  | 240002 × Mash11-68           | 150                     | 26.7                    | 64                    | 39.2              | 9.8          | 14.2          | 50.0      | 6.3      |
| 8  | KAB 16 × 240001              | 131                     | 31.3                    | 63                    | 51.8              | 11.8         | 23.6          | 87.2      | 6.7      |
| 9  | CN80 × BM1 (glabrous)        | 53                      | 35.1                    | 66                    | 63.8              | 15.6         | 31.0          | 87.4      | 8.2      |
| 10 | CN80 × BM1 (pubescent)       | 58                      | 22.3                    | 68                    | 74.6              | 13.6         | 22.4          | 53.6      | 8.2      |
| 11 | Mash 8-5 × PI 219700(VM3033) | 200                     | 28.0                    | 66                    | 49.4              | 10.0         | 37.4          | 40.6      | 6.7      |
| 12 | 200463 × 200416              | 120                     | 20.4                    | 67                    | 46.4              | 11.2         | 18.4          | 52.8      | 6.7      |
|    | Total                        | 1,517                   |                         |                       |                   |              |               |           |          |
|    | Average                      |                         | 26.72                   | 64                    | 53.3              | 11.98        | 22.10         | 64.60     | 7.09     |
|    | Max                          |                         | 35.1                    | 68                    | 74.6              | 15.6         | 37.4          | 87.4      | 8.2      |
|    | Min                          |                         | 20.4                    | 61                    | 39.2              | 9.8          | 14.2          | 40.6      | 6.2      |
|    | SD                           |                         | 4.1                     | 0.2                   | 11.6              | 1.8          | 6.6           | 16.9      | 0.7      |

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

| No.     | Crosses            | Plant Selection/crosses | Seed weight/plant (g) | 1,000 seed weight (g) | Plant height (cm) | Node/plant | Raceme/plant | Pod/plant | Seed/pod |
|---------|--------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------|--------------|-----------|----------|
| 1       | CNBGL67-1 x CN 80  | 27                      | 47.1                  | 65                    | 51.6              | 12.6       | 27.0         | 106.6     | 7.9      |
| 2       | CNBGL67-1 x L 28-4 | 29                      | 22.4                  | 55                    | 51.4              | 12.0       | 16.6         | 65.0      | 7.5      |
| 3       | CNBGL67-1 x 200335 | 55                      | 21.3                  | 65                    | 46.8              | 11.8       | 17.6         | 59.2      | 7.1      |
| 4       | CNBGL67-1 x 200064 | 33                      | 26.2                  | 62                    | 54.6              | 11.4       | 20.4         | 62.2      | 7.4      |
| 5       | CNBGL67-1 x 200161 | 55                      | 21.9                  | 55                    | 51.8              | 12.2       | 16.0         | 58.6      | 6.9      |
| 6       | CNBGL67-1 x 200230 | 20                      | 24.1                  | 63                    | 49.4              | 11.8       | 19.2         | 64.8      | 7.2      |
| 7       | CNBGL67-1 x 200468 | 50                      | 36.7                  | 65                    | 44.8              | 11.8       | 24.2         | 96.4      | 7.6      |
| 8       | CNBGL67-1 x 200234 | 42                      | 33.0                  | 63                    | 54.2              | 12.2       | 27.6         | 96.8      | 7.2      |
| 9       | CNBGL67-1 x 200416 | 34                      | 38.5                  | 63                    | 63.4              | 13.0       | 26.2         | 90.2      | 5.5      |
| 10      | CNBGL67-1 x BM1    | 19                      | 30.3                  | 54                    | 59.6              | 12.8       | 23.2         | 80.2      | 7.3      |
| 11      | CNBGL67-1 x 200412 | 8                       | 10.5                  | 58                    | 47.8              | 12.2       | 11.2         | 39.8      | 6.4      |
| Total   |                    | 372                     |                       |                       |                   |            |              |           |          |
| Average |                    |                         | 28.4                  | 60.7                  | 52.3              | 12.2       | 20.8         | 74.5      | 7.1      |
| Max     |                    |                         | 47.1                  | 65.0                  | 63.4              | 13.0       | 27.6         | 106.6     | 7.9      |
| Min     |                    |                         | 10.5                  | 54.0                  | 44.8              | 11.4       | 11.2         | 39.8      | 5.5      |
| SD      |                    |                         | 10.1                  | 4.4                   | 5.5               | 0.5        | 5.3          | 20.8      | 0.7      |

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

| No.     | Crosses            | Plant Selection /crosses | Seed weight/plant (g) | 1,000 seed weight (g) | Plant height (cm) | Node/plant | Raceme /plant | Pod/plant | Seed/pod |
|---------|--------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------|---------------|-----------|----------|
| 1       | CNBGL67-1 x CN 80  | 70                       | 20.6                  | 71                    | 66.2              | 13         | 19            | 52        | 7        |
| 2       | CNBGL67-1 x L 28-4 | 52                       | 29.6                  | 65                    | 76.9              | 16         | 21            | 741       | 7        |
| 3       | CNBGL67-1 x 200335 | 139                      | 41.4                  | 65                    | 76.6              | 14         | 32            | 111       | 7        |
| 4       | CNBGL67-1 x 200064 | 68                       | 28.2                  | 61                    | 76.6              | 16         | 23            | 69        | 7        |
| 5       | CNBGL67-1 x 200161 | 20                       | 19.0                  | 62                    | 91.7              | 17         | 20            | 53        | 7        |
| 6       | CNBGL67-1 x 200230 | 166                      | 23.0                  | 62                    | 79.2              | 16         | 22            | 61        | 7        |
| 7       | CNBGL67-1 x 200468 | 142                      | 34.1                  | 62                    | 77.6              | 16         | 27            | 88        | 7        |
| 8       | CNBGL67-1 x 200234 | 115                      | 18.4                  | 62                    | 84.4              | 16         | 24            | 54        | 7        |
| 9       | CNBGL67-1 x 200416 | 197                      | 23.9                  | 57                    | 67.1              | 14         | 21            | 64        | 7        |
| 10      | CNBGL67-1 x BM1    | 260                      | 33.6                  | 56                    | 66.3              | 15         | 27            | 86        | 7        |
| 11      | CNBGL67-1 x 200412 | 194                      | 31.2                  | 58                    | 77.7              | 15         | 19            | 44        | 7        |
| Total   |                    | 1,967                    |                       |                       |                   |            |               |           |          |
| Average |                    |                          | 27.3                  | 60.0                  | 79.1              | 15.6       | 23.4          | 69.1      | 6.9      |
| Min     |                    |                          | 18.4                  | 56.0                  | 66.3              | 13.8       | 18.5          | 44.0      | 6.6      |
| Max     |                    |                          | 41.4                  | 65.0                  | 91.7              | 17.3       | 32.3          | 111.0     | 7.2      |
| SD      |                    |                          | 7.1                   | 3.1                   | 6.5               | 0.9        | 4.1           | 19.7      | 0.2      |



Table 4 Crosses, Plant selection/crosses, Seed weight/plant, 1,000 seeds weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for High Yield : F<sub>4</sub> Selection, Dry season 2014

| No.     | Crosses                     | Plant Selection/crosses | Seed weight/plant (g) | 1,000 seed weight (g) | Plant height (cm) | Node/plant | Raceme /plant | Pod/plant | Seed/pod |
|---------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------|---------------|-----------|----------|
| 1       | NBG 5 × KAB 21              | 82                      | 16.62                 | 49                    | 28.4              | 11         | 27            | 73        | 7        |
| 2       | 240001 × PI 218105          | 154                     | 20.10                 | 53                    | 29.0              | 11         | 23            | 62        | 7        |
| 3       | PI 218105 × CPI 60832       | 367                     | 19.72                 | 50                    | 34.6              | 11         | 22            | 59        | 7        |
| 4       | PI 269522 × 210003          | 207                     | 23.82                 | 60                    | 31.2              | 12         | 24            | 69        | 7        |
| 5       | BM1 × 210003                | 343                     | 23.62                 | 53                    | 32.8              | 13         | 28            | 71        | 8        |
| 6       | 240001 × BM1                | 185                     | 31.62                 | 60                    | 41.6              | 12         | 33            | 88        | 7        |
| 7       | 240002 × Mash11-68          | 33                      | 14.3                  | 48                    | 23.8              | 10         | 22            | 68        | 6        |
| 8       | KAB 16 × 240001             | 37                      | 15.54                 | 57                    | 33.0              | 12         | 20            | 47        | 7        |
| 9       | CN80 × BM1 (glabrous)       | -                       | -                     | -                     | -                 | -          | -             | -         | -        |
| 10      | CN80 × BM1 (pubescent)      | 47                      | 11.2                  | 65                    | 68.2              | 15         | 22            | 63        | 7        |
| 11      | Mash 8-5 × PI 19700(VM3033) | 109                     | 14.9                  | 58                    | 43.0              | 12         | 18            | 39        | 8        |
| 12      | 200463 × 200416             | 195                     | 17.42                 | 49                    | 36.0              | 12         | 22            | 53        | 8        |
| Total   |                             | 1,759                   |                       |                       |                   |            |               |           |          |
| Average |                             |                         | 19.2                  | 55.0                  | 36.5              | 12.0       | 23.9          | 62.9      | 7.2      |
| Min     |                             |                         | 11.2                  | 48.0                  | 23.8              | 15.6       | 18.4          | 39.4      | 6.0      |
| Max     |                             |                         | 31.6                  | 65.0                  | 68.2              | 9.8        | 33.4          | 88.2      | 8.0      |
| SD      |                             |                         | 5.5                   | 5.3                   | 11.9              | 1.8        | 4.2           | 13.4      | 0.6      |

Table 5 Crosses, Plant selection/crosses, Seed weight/plant, 1,000 seeds weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for High Yield : F<sub>5</sub> Selection, Late rainy season 2014

| No.     | Crosses                     | Plant Selection/crosses | Seed weight/plant (g) | 1,000 seeds weight (g) | Plant height (cm) | Node/plant | Raceme /plant | Pod/plant | Seed/pod |
|---------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|------------|---------------|-----------|----------|
| 1       | NBG 5 × KAB 21              | 106                     | 17.5                  | 61                     | 84.0              | 20         | 3             | 39        | 8        |
| 2       | 240001 × PI 218105          | 145                     | 20.3                  | 61                     | 73.0              | 20         | 18            | 41        | 8        |
| 3       | PI 218105 × CPI 60832       | 219                     | 17.7                  | 50                     | 54.0              | 14         | 10            | 28        | 6        |
| 4       | PI 269522 × 210003          | 306                     | 13.3                  | 59                     | 62.0              | 12         | 5             | 18        | 6        |
| 5       | BM1 × 210003                | 145                     | 13.5                  | 56                     | 70.0              | 12         | 15            | 34        | 7        |
| 6       | 240001 × BM1                | 154                     | 12.4                  | 53                     | 73.0              | 15         | 14            | 31        | 8        |
| 7       | 240002 × Mash11-68          | 63                      | 18                    | 52                     | 64.5              | 15         | 13            | 28        | 8        |
| 8       | KAB 16 × 240001             | 50                      | 19.3                  | 57                     | 56.0              | 17         | 17            | 44        | 4        |
| 9       | CN80 × BM1 (glabrous)       | 54                      | 16.8                  | 62                     | 87.0              | 15         | 12            | 30        | 8        |
| 10      | CN80 × BM1 (pubescent)      | 39                      | 19.4                  | 59                     | 72.0              | 15         | 15            | 34        | 7        |
| 11      | Mash 8-5 × PI 19700(VM3033) | 280                     | 18                    | 57                     | 60.0              | 17         | 12            | 29        | 7        |
| 12      | 200463 × 200416             | 162                     | 18.3                  | 61                     | 91.0              | 18         | 22            | 73        | 8        |
| Total   |                             | 1,723                   |                       |                        |                   |            |               |           |          |
| Average |                             |                         | 17.0                  | 57                     | 70.5              | 15.8       | 13.0          | 35.8      | 7.1      |
| Min     |                             |                         | 12.4                  | 50                     | 54.0              | 12.0       | 3.0           | 18.0      | 4.0      |
| Max     |                             |                         | 20.3                  | 62                     | 91.0              | 20.0       | 22.0          | 73.0      | 8.0      |
| SD      |                             |                         | 2.6                   | 4.1                    | 12.0              | 2.7        | 5.3           | 13.6      | 0.6      |

Table 6 Crosses, Plant selection/crosses, Seed weight/plant, 1,000 seeds weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for High Yield : F<sub>4</sub> Selection, Dry season 2015

| No.     | Crosses            | Plant Selection/crosses | Seed weight/plant (g) | 1,000 seed weight (g) | Plant height (cm) | Node/plant | Raceme /plant | Pod/plant | Seed/pod |
|---------|--------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------|---------------|-----------|----------|
| 1       | CNBGL67-1 x CN 80  | 195                     | 19.1                  | 59                    | 56.0              | 12.3       | 28.6          | 62.1      | 7.5      |
| 2       | CNBGL67-1 x L 28-4 | 244                     | 15.3                  | 60                    | 41.5              | 10.2       | 21.8          | 51.9      | 7.0      |
| 3       | CNBGL67-1 x 200335 | 159                     | 13.6                  | 61                    | 53.2              | 11.0       | 23.8          | 46.3      | 6.8      |
| 4       | CNBGL67-1 x 200064 | 241                     | 11.6                  | 56                    | 44.3              | 12.6       | 17.9          | 38.6      | 7.1      |
| 5       | CNBGL67-1 x 200161 | 205                     | 10.8                  | 54                    | 32.8              | 9.8        | 13.6          | 28.8      | 6.7      |
| 6       | CNBGL67-1 x 200230 | 128                     | 15.0                  | 56                    | 42.2              | 12.4       | 25.6          | 51.1      | 6.4      |
| 7       | CNBGL67-1 x 200468 | 223                     | 18.7                  | 55                    | 37.2              | 11.2       | 26.2          | 55.9      | 6.9      |
| 8       | CNBGL67-1 x 200234 | 212                     | 17.3                  | 64                    | 41.3              | 10.0       | 26.0          | 56.6      | 7.3      |
| 9       | CNBGL67-1 x 200416 | 204                     | 18.5                  | 55                    | 61.4              | 12.7       | 26.3          | 58.0      | 7.1      |
| 10      | CNBGL67-1 x BM1    | 193                     | 14.9                  | 57                    | 47.1              | 10.4       | 19.6          | 49.9      | 7.7      |
| 11      | CNBGL67-1 x 200412 | 342                     | 14.4                  | 61                    | 69.2              | 10.0       | 20.2          | 49.6      | 7.7      |
| Total   |                    | 2,346                   |                       |                       |                   |            |               |           |          |
| Average |                    |                         | 15.4                  | 58.0                  | 47.8              | 11.1       | 22.7          | 49.9      | 7.1      |
| Min     |                    |                         | 10.8                  | 54.0                  | 32.8              | 9.8        | 13.6          | 28.8      | 6.4      |
| Max     |                    |                         | 19.1                  | 64.0                  | 69.2              | 12.7       | 28.6          | 62.1      | 7.7      |
| SD      |                    |                         | 2.8                   | 3.2                   | 11.0              | 1.2        | 4.5           | 9.4       | 0.4      |

Table 7 Crosses, Plant selection/crosses, Seed weight/plant, 1,000 seeds weight, Plant height, Node/Plant, Raceme/plant, Pod/plant and Seed pod of Blackgram Improvement for High Yield : F<sub>6</sub> Selection, Dry season 2015

| No.     | Crosses                     | Plant Selection/crosses | Seed weight/plant (g) | 1,000 seed weight (g) | Plant height (cm) | Node/plant | Raceme /plant | Pod/plant | Seed/pod |
|---------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------|---------------|-----------|----------|
| 1       | NBG 5 x KAB 21              | 132                     | 19.2                  | 55                    | 49.77             | 11.2       | 24.7          | 64.6      | 8.2      |
| 2       | 240001 x PI 218105          | 243                     | 35.95                 | 56                    | 48.65             | 12.2       | 29.3          | 97.6      | 8.3      |
| 3       | PI 218105 x CPI 60832       | 36                      | 21.42                 | 54                    | 40.07             | 10.6       | 24.2          | 67.5      | 8.1      |
| 4       | PI 269522 x 210003          | 151                     | 31.19                 | 62                    | 43.6              | 12.1       | 30.1          | 84.2      | 8.6      |
| 5       | BM1 x 210003                | 62                      | 27.44                 | 56                    | 51.35             | 14.5       | 31.3          | 80        | 7.3      |
| 6       | 240001 x BM1                | 55                      | 26.81                 | 56                    | 50.5              | 13.5       | 30.5          | 80.3      | 7.3      |
| 7       | 240002 x Mash11-68          | 24                      | 14.52                 | 56                    | 24.2              | 9.1        | 22.9          | 50.3      | 6.4      |
| 8       | KAB 16 x 240001             | 23                      | 25.66                 | 55                    | 44.5              | 13.2       | 27            | 72.8      | 7.3      |
| 9       | CN80 x BM1 (glabrous)       | 66                      | 21.5                  | 56                    | 71.4              | 14.3       | 25.9          | 62.4      | 7.4      |
| 10      | CN80 x BM1 (pubescent)      | 70                      | 23.41                 | 61                    | 72                | 14.8       | 24.8          | 60.5      | 7.6      |
| 11      | Mash 8-5 x PI 19700(VM3033) | 63                      | 21.03                 | 55                    | 46.65             | 9.7        | 26.6          | 61.3      | 7.6      |
| 12      | 200463 x 200416             | 60                      | 25.39                 | 56                    | 47.65             | 11.3       | 28.7          | 79.4      | 8.6      |
| Total   |                             | 985                     |                       |                       |                   |            |               |           |          |
| Average |                             |                         | 24.5                  | 52.3                  | 49.2              | 12.2       | 27.2          | 71.7      | 7.7      |
| Min     |                             |                         | 14.5                  | 56.0                  | 24.2              | 9.1        | 22.9          | 50.3      | 6.4      |
| Max     |                             |                         | 36.0                  | 62.0                  | 72.0              | 14.8       | 31.3          | 97.6      | 8.6      |
| SD      |                             |                         | 5.7                   | 14.9                  | 12.8              | 1.9        | 2.8           | 13.1      | 0.7      |