

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-
- | | |
|--------------------|--|
| 1. ชุดโครงการวิจัย | ชุดโครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาถั่วเขียว |
| 2. โครงการวิจัย | โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว |
| กิจกรรมที่ 2 | การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ |
| กิจกรรมย่อยที่ 2.1 | การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อการเพาะถั่วงอกและผลผลิตสูง |
| 3. ชื่อการทดลอง | การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 2 |
| ชื่อการทดลอง | Blackgram Improvement for Large seed size |
| 4. คณะผู้ดำเนินงาน | |
| หัวหน้าการทดลอง | อารดา มาสรี ¹ |
| ผู้ร่วมงาน | สุมนา งามผ่องใส ¹ นงลักษณ์ ปันลาย ² รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ ³
เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง ⁴ สุมนา จำปา ⁵ ปวีณา ไชยวรรณ ¹ |

5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีขนาดเมล็ดโตและเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ดำเนินงานระหว่าง ปี 2554-2558 โดยปี 2554-2557 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ทำการผสมพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ขนาดเมล็ดโตและเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ทั้งการผสมเดี่ยว การผสมคู่ และการผสมสามทางได้ฝักดี 787 ฝักคัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำโดยวิธี single seed descent method ตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ชุดผสมเดี่ยวปลูกและคัดเลือกชั่วที่ 2-7 ได้จำนวน 1,040, 662, 1,815, 936, 930 ต้น และ 130 สายพันธุ์ ตามลำดับ ชุดผสมคู่ปลูกและคัดเลือกในชั่วที่ 2-4 ได้จำนวน 1097, 725 และ 348 ต้น ตามลำดับ และชุดการผสมสามทางปลูกและคัดเลือกในชั่วที่ 2-4 ได้จำนวน 1,518, 1,143 และ 1,953 ต้น ตามลำดับ ปี 2558 นำสายพันธุ์ชุดผสมตรง ที่คัดเลือกได้เข้าประเมินผลผลิตในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ ใน 5 สถานที่

คำหลัก: ถั่วเขียวผิวดำ การปรับปรุงพันธุ์ ผลผลิต ขนาดเมล็ดใหญ่ น้ำหนักสดถั่วงอก

รหัสการทดลอง 01-13-54-01-02-01-01-54

¹ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000 โทรศัพท์ 0 5640 5080-2

¹ Chai Nat Field Crops Research Center, Muang, Chai Nat 17000 Tel. 0 5640 5080-2

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อ.เมือง จ.ลพบุรี 15210

² Lop Buri Agriculture Research and Development Center, Muang, Lop Buri 15210

³ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย อ.ศรีสำโรง จ.สุโขทัย 64120

³ Sukhothai Agriculture Research and Development Center, Srisumrong, Sukhothai 64120

⁴ ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ตู้ ปณ.1 อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

⁴ Phetchabun Field Crops Research Center, P.O. Box 1, Muang, Phetchabun 67000

⁵ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130

⁵ Phitsanulok Seed Research and Development Center, Wang Thong, Phitsanulok 65130

ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า ถั่วเหลือง ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 พันธุ์/สายพันธุ์จาก 2 สถานที่ อยู่ระหว่าง 112-183 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-15-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 183 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบคือ พิษณุโลก 2 และชัยนาท 80 เท่ากับ 10.3 และ 36.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในปลายฤดูฝนจาก 3 สถานที่ พบว่า ถั่วเขียวผิวดำให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 146-233 กิโลกรัมต่อไร่โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-55-16-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 233 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 เท่ากับ 22 และ 24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่าสายพันธุ์ CNBG-CN2-066-55-65-1 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 63.1 กรัม เมื่อนำไปเพาะถั่วงอก พบว่า ถั่วเขียวผิวดำให้น้ำหนักสดถั่วงอกรวมอยู่ระหว่าง 3,371-5,714 กรัม สายพันธุ์ CNBG-CN2-066-55-85-1 ให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูงสุด 5,714 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

ABSTRACT

Blackgram improvement for large seed and suitable for sprout Set II was carried out at CNFCRC between 2011 and 2015. Single seed descent method was used for single cross, double cross and three way cross. 787 pods from these crosses were selected. 1,040, 662, 1,815, 936, 930 plants and 130 lines were selected of single cross $F_2 - F_7$, respectively. 1097, 725 and 348 plants were selected of double cross $F_2 - F_4$, respectively. 518, 1,143 and 1,953 plants were selected of three way cross $F_2 - F_4$, respectively. Thirty-two high yield blackgram varieties/lines, Chai Nat 80, and Pitsanulok 2 were examined for Large seed size in preliminary yield trial of of Chai Nat Field Crops Research Center, Nakhonsawan Field Crops Research Center, Sukhothai Agriculture Research Development Center Phetchabun Field Crops Research Center and Phitsanulok Seed Research and Development Center in the dry and late rainy seasons of 2015. A Randomized Complete Block design with 3 replicates was used. The over all results suggested that in the dry season the blackgram varieties/lines gave average seed yields between 112-183 kg/rai. CNBG-CN2-063-55-15-2 attained the highest yield of 183 kg/rai. Seed yield of CNBG-CN2-063-55-15-2 was 10.3 and 36.6% greater than that of Phitsanulok 2 and Chai Nat 80 respectively. In the late rainy season the blackgram varieties/lines gave average seed yields between 146-233 kg/rai. CNBG-CN2-065-55-16-3 attained the highest yield of 233 kg/rai. Seed yield of CNBG-CN2-065-55-16-3 was 22 and 24 % greater than that of Chai Nat 80 and Phitsanulok 2 respectively. CNBG-CN2-066-55-65-1 produced the largest seed of 63.1 g per 1,000 seed in the late rainy seasons. Blackgram lines/varieties gave sprout weight 3,371-5,714 g. Sprout weight obtained from CNBG-CN2-066-55-85-1 was 20 % greater than that of Chai Nat 80..

Key words: Blackgram, Breeding, Seed yield, Large seed size, Sprout weight

6. คำนำ

ถั่วเขียวผิวดำ (blackgram; *Vigna mungo* (L.) Hepper) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีทั้งตั้งตรง ทอดยอด หรือ เลื้อย (erect, decumbent or trailing) มีลักษณะใกล้เคียงกับถั่วเขียวผิวมัน แต่ฝักมีขนาดสั้นกว่า และชอนอยู่ใน ทรงพุ่มมากกว่าถั่วเขียวผิวมัน อายุการเก็บเกี่ยวนานกว่า และเมล็ดมีสีดำ พื้นที่ปลูกถั่วเขียวผิวดำและผิวมัน ในปี 2558 ถั่วเขียวผิวมัน และผิวดำมีพื้นที่ปลูก 850,000 ไร่ ผลผลิตรวม 99,301 ตัน มีความต้องการใช้ในประเทศ 115,317 ตัน นำเข้าจากต่างประเทศ 30,740 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ปัจจุบันถั่วเขียวที่นำมา เพาะถ่วงอกนั้น นิยมใช้ถั่วเขียวผิวดำ เนื่องจากจะได้ถ่วงอกมีลักษณะสีขาว มีความกรอบ และรสชาติดีกว่าถั่วเขียว ผิวมัน ต้นถ่วงอกทนต่อการเปลี่ยนสีได้ดีกว่าและเก็บได้นานกว่าถ่วงอกจากถั่วเขียวผิวมัน (อารดา และคณะ, 2551) ความต้องการ ถั่วเขียวในอุตสาหกรรมเพาะถ่วงอก สูงถึง 70,000 ตัน/ปี หรือประมาณ 1 ล้านกิโลกรัมต่อวัน เนื่องจากในบรรดาฝักทั้งหมด ถ่วงอกใช้เวลาเพาะสั้นที่สุด คือประมาณ 3 ถึง 5 วัน ก็สามารถนำมารับประทานได้ มีรายงานว่า ในถ่วงอกมีสารให้คุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน แร่ธาตุ วิตามินซี วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามิน บี 2 สารกลุ่มฟีนอล (phenolic compound) (Cevallos-Casals, *et al.*, 2010; Randhir and Shetty, 2005) นอกจากนี้ถ่วงอกใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารหลายชนิด ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับถ่วงอกมากกว่าฝักชนิดอื่นๆ ประเทศไทยสามารถส่งออกถ่วงอกบรรจุกระป๋อง ในแต่ละปีสูงถึง 200,000 กระป๋อง มูลค่าประมาณ 1 ล้านบาท ตลาดส่งออกสำคัญของถ่วงอกกระป๋อง คือ สิงคโปร์ ฮองกง ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา ประเทศที่นิยม บริโภคถั่วเขียวผิวดำในรูปของถ่วงอก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องมีการคัดเมล็ดเพื่อส่งออก โดยจะใช้เมล็ดถั่วเขียว ผิวดำเกรด 1 เมล็ดสีดำ มีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มากกว่า 55 กรัม และไม่มีเชื้อราติดไปกับ เมล็ด (อารดา และคณะ, 2550) ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จึงได้พัฒนาพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ มีขนาดเมล็ดใหญ่เหมาะสำหรับเพาะถ่วงอก ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ลำต้นตั้งตรงไม่หักล้ม ง่าย ทำให้ลดการติดเชื้อราไปกับเมล็ดไม่เกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถ่วงอก โดยมีลักษณะที่เกษตรกรและ พ่อค้าต้องการคือ ถั่วเขียว ผิวดำเมล็ดขนาดใหญ่และปานกลาง เมล็ดแกร่ง และข้าวเมล็ดนูน เมล็ดสีดำสนิท และลักษณะถ่วงอกของถั่วเขียวผิวดำที่ตลาดต้องการคือ ต้นอวบอ้วน รากไม่ยาว กลิ่นไม่ฉุน และมีรสหวานกรอบ (อารดา และคณะ, 2554)

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ชุดผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นขนาดเมล็ดโตจำนวน 19 สายพันธุ์/พันธุ์
2. ชุดเปรียบเทียบเบื้องต้น ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นขนาดเมล็ดโต 32 สายพันธุ์ และพันธุ์ เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ คือ ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2
3. ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

ปี 2553

ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ โดยผสมพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีลักษณะดีเด่น คือมีขนาดเมล็ดใหญ่ ข้าวเมล็ด นูน มีน้ำหนัก เมื่อนำไปแช่น้ำเมล็ดจมไม่ลอย เมล็ดมีสีดำสนิท และมีผลผลิตสูงทั้งแบบผสมตรง ผสมคู่ และ สามทาง ประกอบด้วย พันธุ์ชัยนาท 80 x NBG 5 , ชัยนาท 80 x 240001 , ชัยนาท 80 x KAB 21 , PI 218105 x PI 219700 (VM 3033) , PI 269522 x KAB 16 , BM 01 x CPI 30832 , 210003 x

240001, 24001 x KAB 16, KAB 16 x 240002 และ Mash11-68 x Mash 8-5 ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 787 ฝัก

ปี 2554-2557 ปลูกเมล็ดและคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำ 3 ชุด จำนวน 34 คู่ผสม ได้แก่ ชุดการผสมเดี่ยว (single cross) จำนวน จำนวน 11 คู่ผสม ชุดการผสมคู่ (double cross) จำนวน 11 คู่ผสม และชุดการผสมสามทาง (three way cross) จำนวน 12 คู่ผสม ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method ตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชุดผสมเดี่ยว ในชั่วที่ 2-7 ชุด double cross และชุดการผสมสามทาง ในชั่วที่ 2-4 โดยพิจารณาคัดเลือกต้นที่ขนาดเมล็ดใหญ่ ให้ผลผลิตสูง เมล็ดดำสนิท มีขั้วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักแก่พร้อมกัน และลักษณะทรงต้นตั้งตรง

ปี 2558 ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่คัดเลือกได้ จากชุดผสมเดี่ยว ปลูกเปรียบเทียบผลผลิตขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น ดำเนินการทดลองในฤดูแล้งและปลายฤดูฝน ปี 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก จำนวน 5 แปลง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 32 สายพันธุ์/พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานชัยนาท 80 และพันธุ์พิษณุโลก 2

วิธีปฏิบัติการทดลอง ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x4 เมตร ปลูกถั่วเขียวผิวดำจำนวน 32 สายพันธุ์/พันธุ์ ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้นก่อนปลูก ใช้ระยะระหว่างต้น 10 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ถอนแยกเหลือหลุมละ 2 ต้น หลังจากถั่วเขียวผิวดำงอก 20 วัน ให้น้ำ ป้องกันกำจัดโรค แมลง และกำจัดวัชพืช การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันดอกแรกบาน และฝักแรกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ และวันเก็บเกี่ยว เมื่อเก็บเกี่ยวสุ่ม 10 ต้น วัดความสูง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนักเมล็ดต่อแปลงย่อย คุณภาพของเมล็ด

ศึกษาการเพาะถั่วงอก ในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น โดยบันทึกข้อมูลน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ความงอก ความแข็งแรง ความกว้างและความยาวของไฮโปคอตทิล สี ความกรอบ ความหวาน ผลผลิตถั่วงอก

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test

ระยะเวลา

ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ

ปี 2554-2557 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

ปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย และศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2554 ชุดผสมเดี่ยวปลูกคัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ในฤดูแล้ง คัดได้ จำนวน 1,040 ต้น และปลูกคัดเลือกประชากรชั่วที่ 3 คัดได้จำนวน 662 ต้น โดยคู่ผสมพันธุ์ชันนาท 80 × NBG 5 , ชันนาท 80 × 240001 , ชันนาท 80 × KAB 21 , PI 218105 × PI 219700 (VM 3033) , PI 269522 × KAB 16 , BM 01 × CPI 30832 , 210003 × 240001, 24001 × KAB 16, KAB 16 × 240002 และ Mash11-68 × Mash 8-5 คัดได้ 96, 99, 40, 65, 75, 54, 77, 41, 48 และ 64 ต้น ตามลำดับ เก็บเมล็ดรวมเพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

ปี 2555 ปลูกและคัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำขนาดเมล็ดโตชุดผสมเดี่ยว ผสมคู่ และผสมสามทาง ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method โดยชุดผสมตรงคัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 ได้ จำนวน 1,815 ต้น ชุดผสมคู่คัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 2 ได้จำนวน 1,097 ต้น และชุดผสมสามทาง คัดเลือกประชากรในชั่วที่ 2 ได้จำนวน 1,518 ต้น เก็บเมล็ดรวม เพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วต่อไป

ปี 2556 ในฤดูแล้ง ปลูกคัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำทั้ง 3 ชุด ได้แก่ ชุดการผสมเดี่ยวคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 5 จำนวน 12 คู่ผสม ชุดการผสมคู่ คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 จำนวน 11 คู่ผสม และชุดการผสมสามทาง คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 จำนวน 11 คู่ผสม ได้ผลดังนี้

ชุดการผสมเดี่ยว คัดเลือกชั่วที่ 3 ได้ 111, 43, 76, 59, 67, 67, 85, 93, 126, 59, 53 และ 97 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 936 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 12 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่ออยู่ระหว่าง 51.0-71.0 กรัม (เฉลี่ย 58.1±4.9 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 40.5 – 55.9 กรัม (เฉลี่ย 47.3±4.5 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 108.3- 166.7 ฝัก (เฉลี่ย 133.6±17.3 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 45.1 – 68.5 ข้อฝัก (เฉลี่ย 56.4±7.8 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7.3-8.6 เมล็ด (เฉลี่ย 7.7±0.3 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 60.2-84.6 ซม. (เฉลี่ย 68.8±7.5 ซม.) โดยต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วที่ 4 ต่อไป (Table 1)

ชุดการผสมคู่ คัดเลือกชั่วที่ 3 ได้ 132, 68, 80, 110, 60, 44, 70, 50, 52, 40 และ 19 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 725 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 60.0-74.0 กรัม (เฉลี่ย 66.2±7.1 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 18.8 – 35.6 กรัม (เฉลี่ย 25.8±4.7 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 49.2- 95.0 ฝัก (เฉลี่ย 68.0±13.9 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 18.0 – 30.4 ข้อฝัก (เฉลี่ย 22.9±3.3 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.6-7.3 เมล็ด (เฉลี่ย 7.0±0.2 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 49.4-57.8 ซม. (เฉลี่ย 53.3±2.5 ซม.) โดยต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วที่ 4 ต่อไป (Table 2)

ชุดการผสมสามทางคัดเลือกชั่วที่ 3 ได้ 99, 112, 108, 96, 110, 103, 102, 102, 107, 100 และ 104 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 1,143 ต้นโดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 52.0-61.0 กรัม (เฉลี่ย 55.5±2.7 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 15.5 – 30.5 กรัม (เฉลี่ย 24.9±4.3 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 35.6- 84.6 ฝัก (เฉลี่ย 70.1±13.8 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 12.4 – 16.4 ข้อฝัก (เฉลี่ย 14.6±1.3 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.2-8.3 เมล็ด (เฉลี่ย 7.4±0.6 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 50.0-90.4 ซม. (เฉลี่ย 65.6±14.1 ซม.) โดยต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วที่ 4 ต่อไป (Table 3)

ปี 2557 ในฤดูแล้ง คัดเลือกลูกผสมถั่วเขียวผิวดำทั้ง 3 ชุด ได้แก่ ชุดการผสมเดี่ยวคัดเลือก ถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 6 จำนวน 12 คู่ผสม ชุดการผสมคู่ คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 จำนวน 11 คู่ผสม และชุด การผสมสามทาง คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 4 จำนวน 11 คู่ผสม ได้ผลดังนี้

ชุดการผสมเดี่ยว คัดเลือกชั่วที่ 6 ได้ 100, 90, 137, 46, 78, 83, 88, 59, 113, 38, 86 และ 12 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 930 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 12 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 55.0-67.0 กรัม (เฉลี่ย 60.0±4.0 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 8.5-21.7 กรัม (เฉลี่ย 14.1±3.9 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 26.2-58.6 ฝัก (เฉลี่ย 38.2±11.4 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้น อยู่ระหว่าง 12.3 – 27.4 ข้อฝัก (เฉลี่ย 18.6±4.8 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 5.8-8.0 เมล็ด (เฉลี่ย 6.7±0.6 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 34.8-73.0 เซนติเมตร (เฉลี่ย 50.5±10.9 ซม.) (Table 1) ปลุกคัดเลือก ชั่วที่ 7 ได้ 132 สายพันธุ์ (Table 5)

ชุดการผสมคู่ คัดเลือกชั่วที่ 4 ได้ 10, 17, 8, 59, 31, 26, 41, 3, 31, 30 และ 66 ต้น ตามลำดับ รวม จำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 348 ต้น โดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ ะหว่าง 51.0-70.0 กรัม (เฉลี่ย 60±5.0 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 12.1 – 33.1 กรัม (เฉลี่ย 20.2±7.3 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 36.2- 96.4 ฝัก (เฉลี่ย 55.7±21.2 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 16.6 – 40.4 ข้อฝัก (เฉลี่ย 23.5±7.9 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.2-8.0 เมล็ด (เฉลี่ย 7.1±0.5 เมล็ดต่อฝัก) ความ สูงต้นอยู่ระหว่าง 24.2-59.2 เซนติเมตร (เฉลี่ย 43.9±11.6 ซม.) โดยต้นที่คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตาม ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป (Table 6)

ชุดการผสมสามทาง คัดเลือกชั่วที่ 4 ได้ 42, 188, 195, 206, 269, 300, 168, 163, 70, 119 และ 233 ต้น ตามลำดับ รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ 1,953 ต้นโดยต้นคัดเลือกทั้ง 11 คู่ผสม ให้ขนาดเมล็ดใหญ่น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 53.0-63.0 กรัม (เฉลี่ย 59.1±3.2 กรัม) ผลผลิตต่อต้นอยู่ระหว่าง 15.0 – 31.8 กรัม (เฉลี่ย 20.5±4.6 กรัม) จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 48.2- 78.0 ฝัก (เฉลี่ย 57.8±8.7 ฝัก) จำนวนข้อฝักต่อ ต้นอยู่ระหว่าง 19.6- 29.8 ข้อฝัก (เฉลี่ย 22.9±2.9 ข้อฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.0-7.8 เมล็ด (เฉลี่ย 7.1±0.7 เมล็ดต่อฝัก) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 28.0-66.0 เซนติเมตร (เฉลี่ย 44.1±12.3 ซม.) โดยต้นที่ คัดเลือกได้ ทำการปลูกคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป (Table 7)

ปี 2558

1. จากการเปรียบเทียบเบื้องต้น พันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ 32 สายพันธุ์/พันธุ์ ซึ่งมีลักษณะทรงต้น ฝัก และขนาดเมล็ดแตกต่างกัน ใน 2 สถานที่ ปี 2558 ในฤดูแล้ง ได้ผลดังนี้

1.1 ศวร.ชัยนาท

ถั่วเขียวผิวดำ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-063-55-10-3, CNBG-CN2-063-55-3, CNBG-CN2-063-55-6-1, CNBG-CN2-063-55-7-3 และ CNBG-CN2-063-55-53-4 มีอายุถึงวันออกดอก 50 % เร็วที่สุด (41 วัน) เร็วกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 อย่างมีนัยสำคัญ ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ มีอายุฝักแรกแก่ แตกต่าง กันทางสถิติ โดย 6 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-063-55-2-2 , CNBG-CN2-063-55-8-1, CNBG-CN2-063-55-8-3 , CNBG-CN2-063-55-10-1 , CNBG-CN2-063-55-10-2 , CNBG-CN2-063-55-10-4 และ CNBG-CN2-063-55-65-1 มีอายุฝักแรกแก่ 62 วัน น้อยกว่าสายพันธุ์อื่นๆ 1-6 วันสำหรับอายุการเก็บเกี่ยว พบว่า ถั่วเขียวผิวดำทุกพันธุ์ มีอายุเก็บเกี่ยว 81 วัน (Table 8)

สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-13-2 มีลำต้นเตี้ยที่สุด โดยให้ความสูงลำต้น 32.7 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์พิษณุโลก 2 มีความสูงต้น 59.3 เซนติเมตร สูงกว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์ อย่างมีนัยสำคัญ สายพันธุ์ CNBG-CN2-066-53-11-9 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุด 67.7 ฝัก ขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-15-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 206 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 ที่ให้ผลผลิต 123 กิโลกรัม ต่อไร่ เท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์ สำหรับขนาดเมล็ดสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-8-3 มีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด 57.3 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ใหญ่กว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 49.2 กรัม เท่ากับ 14 เปอร์เซ็นต์ (Table 9)

1.2 ศวพ.ลพบุรี

ถั่วเขียวฝักดำทั้ง 15 สายพันธุ์/พันธุ์ มีอายุถึงวันออกดอก 50 % อายุฝักแรกแก่ และอายุเก็บเกี่ยวระหว่าง 43-47, 59-67 และ 76-83 วัน ตามลำดับ (Table 10) มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-53-4 มีความสูงต้นเตี้ยน้อยที่สุด 21.8 เซนติเมตร สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-8-1 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุด 59 ฝัก สำหรับผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN2-06-55-9-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 207 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 ที่ให้ผลผลิต 109 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับขนาดเมล็ด พบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-3-3 มีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด 61.7 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 อย่างมีนัยสำคัญ (Table 11)

จากการประเมินพันธุ์ในฤดูแล้ง 2 สถานที่ ถั่วเขียวฝักดำ ทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 112-183 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-066-55-15-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 183 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบคือพิษณุโลก 2 และชัยนาท 80 เท่ากับ 9.8 และ 36.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 12) ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-5-2 มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์ โดยมีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 58.8 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ซึ่งใหญ่กว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 50.3 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ตามลำดับ เท่ากับ 14.4 เปอร์เซ็นต์ (Table 13)

2. จากการเปรียบเทียบเบื้องต้น พันธุ์ถั่วเขียวฝักดำ 32 สายพันธุ์/พันธุ์ ใน 3 สถานที่ ในปลายฤดูฝน ได้ผลดังนี้

2.1 ศวม.พิษณุโลก

ถั่วเขียวฝักดำ 32 สายพันธุ์/พันธุ์ มีอายุถึงวันออกดอก 50 % อายุฝักแรกแก่ และอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 35-40, 65-69 และ 74-81 วัน ตามลำดับ (Table 14) มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-14-2 มีความสูงต้นเตี้ยที่สุด 57.4 เซนติเมตร สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-11-9 และ CNBG-032-490-55-61-1 มีจำนวนฝักต่อต้น 37 ฝัก ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-032-490-55-61-1 ให้ผลผลิตสูงสุด 209 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับขนาดเมล็ดพบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-10-4 มีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด 60.6 กรัม ต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 และชัยนาท 80 อย่างมีนัยสำคัญ (Table 15)

2.2 ศร.เพชรบูรณ์

ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ มีอายุถึงวันออกดอก 50 % อายุฝักแรกแก่ และอายุเก็บเกี่ยว ระหว่าง 31.37, 55-60 และ 71-81 วัน ตามลำดับ (Table 16) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในด้านความสูงต้น ผลผลิต และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-10-3 มีต้นเตี้ยที่สุด 71.4 เซนติเมตร สายพันธุ์CNBG-CN2-063-55-5-4 ให้จำนวนฝักสูงสุด 42 ฝักต่อต้น ขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-14-2 ให้ขนาดเมล็ดที่ใหญ่ที่สุด 67.2 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตระหว่าง 196-251 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 17)

2.3 ศวพ.สุโขทัย

ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ มีอายุถึงวันออกดอก 50 % ฝักแรกแก่ และอายุเก็บเกี่ยว ระหว่าง 38-50, 60-66 และ 65-71 วัน ตามลำดับ (Table 18) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในด้านความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ผลผลิต และน้ำหนัก 1000 เมล็ด โดยถั่วเขียวผิวดำ ให้ความสูงต้น อยู่ระหว่าง 62.6-89.0 เซนติเมตร สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-14-2 ให้จำนวนฝักสูงสุด 63.3 ฝัก ขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-16-3 ให้ผลผลิตสูงสุด 270 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับขนาดเมล็ด พบว่า CNBG-CN2-063-55-8-1 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 65.5 กรัม (Table 19)

เมื่อนำข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ จำนวน 3 แปลงทดลอง พบว่าถั่วเขียวผิวดำ ทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 145-233 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-16-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 233 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับคือ ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 เท่ากับ 22 และ 24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 20) ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-65-1 มีขนาดเมล็ดใหญ่ โดยมีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 63.1 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ใหญ่กว่าพันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 เท่ากับ 6.6 และ 16.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 21)

การศึกษาการเพาะถั่วงอก พบว่า ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 พันธุ์/สายพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ระหว่าง 90.0-99.5 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงระหว่าง 52.5-82.5 เปอร์เซ็นต์ ต้นอ่อนถั่วงอกถั่วเขียวผิวดำ ทั้ง 32 พันธุ์/สายพันธุ์ มีความยาวราก อยู่ระหว่าง 2.3-3.5 เซนติเมตร สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-55-5-2 มีความยาวราก 2.3 เซนติเมตร สั้นกว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-55-9-2 มีความยาวต้นอ่อน 2.3 เซนติเมตร สั้นกว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่น ๆ ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-55-14-2 มีความกว้างต้นอ่อนมากที่สุด 3.0 มิลลิเมตร ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 พันธุ์/สายพันธุ์ มีความหวาน อยู่ระหว่าง 7.1-8.3 องศาบริกซ์ (Table 22)ความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 2.0-2.3 นิวตัน ในด้านผลผลิตถั่วงอก ถั่วเขียว ผิวดำทั้ง 32 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้น้ำหนักถั่วงอกสดที่ใช้ได้อยู่ระหว่าง 3,371 -5,714 กรัม โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-066-55-85-1 ให้น้ำหนักถั่วงอกสดที่ใช้ได้ (5,714 กรัม) และอัตราการเพาะถั่วงอก สูงสุด (1 : 5.7) (Table 23)

9. สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

1. ปี 2554-2557 สรุปผลการคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโตชุดที่ 2 ทั้ง 3 ชุด คือ ชุดการผสมเดี่ยวคัดเลือกช่วงที่ 2-7 ได้จำนวน 1,040, 662, 1,815, 936, 930 ต้น และ 132 สายพันธุ์ ตามลำดับ ชุดผสมคู่ คัดเลือกในช่วงที่ 2-4 ได้จำนวน 1097, 725 และ 348 ต้น ตามลำดับ และชุดการผสมสามทาง คัดเลือกในช่วงที่ 2-4 ได้จำนวน 1,518, 1,143 และ 1,953 ต้น ตามลำดับ

2. ปี 2558 นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้น ในฤดูแล้ง และปลายฤดูฝน จาก 5 สถานที่ 5 แปลงทดลอง สรุปผลได้ดังนี้

- สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-16-3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 233 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัชนาท 80 และพิษณุโลก 2 เท่ากับ 22 และ 24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

- สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-65-1 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย สูงสุด 63.1 กรัม สูงกว่าพิษณุโลก 2 เท่ากับ 16.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

- สายพันธุ์ CNBG-CN2-066-55-85-1 ให้น้ำหนักถ่วงอกสดสูงสุด ให้น้ำหนักสดถ่วงอกสูงสุด 5,714 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัชนาท 80 เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ขนาดเมล็ดโต 2 ชุด ชุดผสมคู่ และสามทาง ในช่วงที่ 4 จำนวน 2,301 ต้น เพื่อปลูกคัดเลือกช่วงที่ 5 และได้สายพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อนำเข้าประเมินผลผลิตต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2558. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 401. 104 หน้า.
- อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาคริรัถย์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สมชาย บุญประดับ สุภาราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง วันชัย ถนอมทรัพย์ และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2550. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัชนาท 80 หน้า 27-37. ใน: ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาคริรัถย์ 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: single cross 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	CN80 x NBG 5	111	55.9	57.0	68.6	17.1	67.4	166.7	7.3
2	CN80 x 240001(pub.)	43	52.4	61.0	60.2	13.1	60.7	144.8	7.7
3	CN80 x 240001(gla.)	76	51.5	60.0	67.9	15.6	68.5	143.8	7.7
4	CN80 x KAB 21	59	44.6	71.0	66.3	14.9	45.2	108.3	7.6
5	PI 218105 x VM3033	67	40.5	55.0	60.5	14	60.4	127.2	7.7
6	PI 269522 x KAB 16	67	43.4	57.0	62.5	12.4	45.1	115.2	7.3
7	BM1 x CPI 60832	85	47.7	55.0	84.6	16	51.4	131.2	7.7
8	210003 x 240001	93	47.3	59.0	80.2	15.4	54.7	134	7.7
9	240001 x KAB 16	126	42.9	58.0	72.1	15.1	48.3	109.6	7.8
10	KAB 16 x 240002	59	45.0	51.0	62.8	15.4	60.3	151.6	8.6
11	Mash11-68 x Mash 8-5(pub.)	53	49.6	55.0	71.5	14.4	59.9	140.3	7.3
12	Mash11-68 x Mash 8-5(gla.)	97	46.5	58.2	68.86	14.63	55.45	130.6	7.71
	Total	936							
	Average		47.3	58.1	68.8	14.8	56.4	133.6	7.7
	Max		55.9	71.0	84.6	17.1	68.5	166.7	8.6
	Min		40.5	51.0	60.2	12.4	45.1	108.3	7.3
	SD		4.5	4.9	7.5	1.3	7.8	17.3	0.3

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: double cross, in the dry season 2013.

N o.	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	Crosses 1 x Crosses 9	132	24.5	70.4	51.8	12.0	21.0	58.8	6.6
2	Crosses 2 x Crosses 8	68	24.9	66.0	57.8	14.4	24.2	69.4	6.8
3	Crosses 3 x Crosses 7	80	21.3	72.0	49.4	12.0	21.0	55.0	6.7
4	Crosses 4 x Crosses 6	110	29.8	62.0	54.0	11.8	24.2	77.0	7.1
5	Crosses 5 x Crosses 10	60	31.7	64.0	54.0	11.8	25.6	88.4	6.9
6	Crosses 6 x Crosses 5	44	26.1	63.0	49.4	12.4	21.2	71.6	7.3
7	Crosses 7 x Crosses 4	70	23.3	65.0	52.4	12.0	19.4	60.2	7.2
8	Crosses 8 x Crosses 3(gla.)	50	21.5	67.0	53.4	11.6	20.8	54.8	6.8
9	Crosses 8 x Crosses (pub.)	52	25.8	68.0	54.0	12.2	24.2	63.6	7.2
10	Crosses 9 x Crosses 2	40	35.6	69.0	53.8	13.0	30.4	95.0	6.8
11	Crosses 10 x Crosses 1	19	26.7	60.0	52.4	12.0	24.6	72.4	7.1
	Total	725							
	Average		25.8	66.2	53.3	12.3	22.9	68.0	7.0
	Max		35.6	74.0	57.8	14.4	30.4	95.0	7.3
	Min		18.8	60.0	49.4	11.6	18.0	49.2	6.6
	SD		4.7	7.1	2.5	0.8	3.3	13.9	0.2

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 : three way cross, in the 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	CN80 x 200133 x 200235	99	28.1	58.0	53.0	14.4	33.8	70.6	7.4
2	CN80 x 200234 x BM1	112	25.1	52.0	81.2	15.0	28.0	70.4	8.2
3	CN80 x 200335 x 00133	108	25.6	56.0	61.2	15.6	33.8	76.6	6.8
4	200064 x 200416 x BM1	96	30.5	57.0	90.4	16.2	28.8	81.2	7.0
5	200097 x 200328 x 200064	110	29.9	53.0	59.8	15.4	35.4	84.0	7.6
6	BM1 x 200161 x 200463	103	25.6	55.0	68.4	14.6	37.8	84.6	7.4
7	BM1 x 200161 x 200463	102	15.5	53.0	86.8	16.4	16.0	35.6	7.8
8	200230 x 200234 x CN80	102	22.2	54.0	57.2	13.0	34.2	71.0	7.8
9	200234 x 200328 x 200235	107	24.6	61.0	57.2	14.0	30.8	65.6	6.2
10	200328 x 200235 x 200234	100	26.1	57.0	50.0	13.4	28.0	72.6	7.2
11	200468 x 200465 x BM1	104	20.4	54.0	56.4	12.4	25.8	58.8	7.6
Total		1,143							
Average			24.9	55.5	65.6	14.6	30.2	70.1	7.4
Max			30.5	61.0	90.4	16.4	37.8	84.6	8.2
Min			15.5	52.0	50.0	12.4	16.0	35.6	6.2
SD			4.3	2.7	14.1	1.3	6.0	13.8	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: single cross 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	CN80 x NBG 5	100	13.7	56	44.1	12	17	28	6
2	CN80 x 240001(pub.)	90	21.7	67	60.0	15	27	57	7
3	CN80 x 240001(gla.)	137	12.9	56	46.0	10	17	36	6
4	CN80 x KAB 21	46	13.1	64	34.8	12	18	36	7
5	PI 218105 x VM3033	78	9.5	56	39.4	13	13.5	26	7
6	PI 269522 x KAB 16	83	8.5	58	50.2	10	14	30	6
7	BM1 x CPI 60832	88	13.1	62	73.0	17	20	29	8
8	210003 x 240001	59	13.5	63	63.2	14	17	32	7
9	240001 x KAB 16	113	15.7	67	55.0	14	22	44	6
10	KAB 16 x 240002	38	21.0	62	52.9	16	27	59	7
11	Mash11-68 x Mash 8-5(pub.)	86	11.5	64	44.0	11	12	33	7
12	Mash11-68 x Mash 8-5(gla.)	12	15.4	55	43.5	13	18	50	7
Total		930							
Average			14.12	60	50.5	13.0	18.6	38.2	6.7
Min			8.48	55	34.8	10.2	12.3	26.2	5.8
Max			21.68	67	73.0	17.0	27.4	58.6	8.0
SD			3.98	4.0	10.9	2.1	4.8	11.4	0.6

Table 5 Crosses, Height, pod per plant, seed per pod, 1,000 seed weight and yield of Blackgram Improvement for Large seed size : F₇ at Chai Nat Field Crops Research Center in dry season 2014

No.	Crosses	Plant height (cm)	Pod/plant	Seed weight/plant (g)	1,000 seed weight (g)	Seed weight/plant (g)
CN80 x 200133						
1	CNBG-CN80-133-58-15-12	48	36	7	79	17.6
2	CNBG-CN80-133-58-15-23	61	63	8	59	20.3
3	CNBG-CN80-133-58-12-11	54	36	7	78	16.4
4	CNBG-CN80-133-58-12-12	54	46	8	74	19.6
5	CNBG-CN80-133-58-12-13	39	49	7	64	19.8
6	CNBG-CN80-133-58-12-21	54	39	7	75	17.5
7	CNBG-CN80-133-58-12-22	56	42	7	78	18.3
8	CNBG-CN80-133-58-12-23	63	68	7	68	27.3
9	CNBG-CN80-133-58-12-24	60	51	7	64	20.4
10	CNBG-CN80-133-58-15-11	53	64	7	60	23.2
11	CNBG-CN80-133-58-15-12	48	62	7	58	21.6
12	CNBG-CN80-133-58-5-22	43	55	9	67	24.4
13	CNBG-CN80-133-58-5-23	54	64	8	64	23.4
14	CNBG-CN80-133-58-5-24	48	54	8	68	21.7
15	CNBG-CN80-133-58-5-25	43	50	7	60	21.3
16	CNBG-CN80-133-58-3-12	52	86	8	66	33.9
17	CNBG-CN80-133-58-3-21	50	56	9	63	20.0
18	CNBG-CN80-133-58-9-21	55	60	9	61	20.3
20	CNBG-CN80-133-58-9-24	52	45	7	72	18.4
21	CNBG-CN80-133-58-9-25	59	59	7	65	21.7
22	CNBG-CN80-133-58-9-26	54	52	7	63	19.7
23	CNBG-CN80-133-58-8-23	59	47	9	74	21.5
24	CNBG-CN80-133-58-8-24	63	55	8	67	21.0
25	CNBG-CN80-133-58-7-11	46	80	7	58	29.8
26	CNBG-CN80-133-58-7-21	44	67	9	58	22.7
27	CNBG-CN80-133-58-7-22	58	73	8	60	28.3
28	CNBG-CN80-133-58-7-24	43	50	8	63	20.5
29	CNBG-CN80-133-58-7-25	58	62	9	64	24.8
30	CNBG-CN80-133-58-6-17	68	70	6	68	20.1
31	CNBG-CN80-133-58-6-22	34	60	7	60	19.4
32	CNBG-CN80-133-58-5-21	67	52	6	70	20.6
33	CNBG-CN80-133-58-5-22	69	80	7	62	19.7
34	CNBG-CN80-133-58-5-23	75	66	7	55	24.6
35	CNBG-CN80-133-58-5-28	62	55	6	66	19.8
36	CNBG-CN80-133-58-5-29	69	73	8	78	19.3
37	CNBG-CN80-133-58-5-210	74	56	9	74	23.2
38	CNBG-CN80-133-58-1-3	62	85	7	59	29.1
39	CNBG-CN80-133-58-1-4	58	62	6	62	22.4
40	CNBG-CN80-133-58-1-2	58	64	8	54	20.0
41	CNBG-CN80-133-58-2-1	71	76	8	65	25.0
42	CNBG-CN80-133-58-2-4	62	67	7	68	23.2
43	CNBG-CN80-133-58-2-7	68	60	9	63	22.9

Table 5 (cont.)

No.	Crosses	Plant height (cm)	Pod/plant	Seed weight/plant (g)	1,000 seed weight (g)	Seed weight/plant (g)
CN80 x 200234						
44	CNBG-CN80-234-58-2-21	40	47	8	64	19.1
45	CNBG-CN80-234-58-6-23	42	53	7	71	20.5
46	CNBG-CN80-234-58-6-24	65	52	6	62	18.6
47	CNBG-CN80-234-58-7-13	60	85	7	54	25.8
48	CNBG-CN80-234-58-9-13	63	84	8	51	25.3
49	CNBG-CN80-234-58-9-22	60	66	7	54	22.4
50	CNBG-CN80-234-58-7-17	40.3	95	8	64	34.2
51	CNBG-CN80-234-58-7-18	45.6	48	7	70	17.3
52	CNBG-CN80-234-58-5-13	37	51	9	75	22.7
53	CNBG-CN80-234-58-5-17	41	76	9	68	26.8
54	CNBG-CN80-234-58-1-24	32	29	8	64	17.0
55	CNBG-CN80-234-58-2-22	35	47	6	71	18.3
56	CNBG-CN80-234-58-2-22	38	39	7	80	18.3
57	CNBG-CN80-234-58-2-23	51	44	6	73	15.5
58	CNBG-CN80-234-58-2-27	56	39	7	67	18.2
59	CNBG-CN80-234-58-3-11	61	45	7	75	22.2
60	CNBG-CN80-234-58-3-12	33	66	7	62	22.9
61	CNBG-CN80-234-58-5-13	39	56	8	69	19.4
62	CNBG-CN80-234-58-5-14	46	41	7	69	17.8
63	CNBG-CN80-234-58-5-15	43	55	7	68	21.0
64	CNBG-CN80-234-58-5-24	55	50	7	71	19.6
65	CNBG-CN80-234-58-6-11	43	61	7	68	22.9
66	CNBG-CN80-234-58-2-11	56	72	8	62	21.5
67	CNBG-CN80-234-58-2-14	38	61	7	65	21.5
68	CNBG-CN80-234-58-3-13	53	71	7	59	20.1
69	CNBG-CN80-234-58-1-13	53	61	8	63	21.7
70	CNBG-CN80-234-58-2-11	48	54	7	62	22.3
71	CNBG-CN80-234-58-2-15	53	76	8	63	28.2
72	CNBG-CN80-234-58-2-22	62	77	9	63	27.2
73	CNBG-CN80-234-58-3-15	54	69	9	69	27.2
74	CNBG-CN80-234-58-1-13	44	70	7	65	22.9
75	CNBG-CN80-234-58-6-22	56	42	9	72	19.4
76	CNBG-CN80-234-58-3-11	45	65	7	65	20.9
77	CNBG-CN80-234-58-3-13	44	54	7	73	20.8
78	CNBG-CN80-234-58-2-11	39	65	8	63	21.6
79	CNBG-CN80-234-58-2-12	27	55	7	68	20.6
80	CNBG-CN80-234-58-1-13	61	30	8	58	20.8
81	CNBG-CN80-234-58-1-21	61	27	6	69	23.1
82	CNBG-CN80-234-58-1-11	58	22	7	73	19.4
83	CNBG-CN80-234-58-1-12	46	37	8	68	22.1
84	CNBG-CN80-234-58-1-15	51	59	8	72	20.9
85	CNBG-CN80-234-58-2-16	37	44	8	80	20.9
86	CNBG-CN80-234-58-2-17	30	39	8	74	17.3
87	CNBG-CN80-234-58-2-22	44	60	7	73	22.8
88	CNBG-CN80-234-58-1-13	45	73	7	63	26.9

Table 5 (cont.)

No.	Crosses	Plant height (cm)	Pod/plant	Seed weight/plant (g)	1,000 seed weight (g)	Seed weight/plant (g)
89	CNBG-CN80-234-58-1-15	42	53	7	76	22.6
90	CNBG-CN80-234-58-1-17	53	55	5	65	21.9
91	CNBG-CN80-234-58-1-18	54	100	5.5	56	34.3
92	CNBG-CN80-234-58-1-22	52	70	5.5	55	25.9
93	CNBG-CN80-234-58-1-24	48	58	5.5	60	21.6
94	CNBG-CN80-234-58-4-11	43	58	6	65	24.9
95	CNBG-CN80-234-58-4-16	44	72	5	57	22.7
96	CNBG-CN80-234-58-4-18	41	41	5.5	68	19.5
97	CNBG-CN80-234-58-1-22	45	63	10	60	21.9
98	CNBG-CN80-234-58-7-24	46	58	7	64	20.6
99	CNBG-CN80-234-58-2-15	46	47	9	73	22.1
100	CNBG-CN80-234-58-2-23	61	64	8	67	23.2
101	CNBG-CN80-234-58-6-18	56	47	8	65	21.4
102	CNBG-CN80-234-58-6-19	54	51	7	63	20.1
103	CNBG-CN80-234-58-4-11	34	45	6	77	17.2
104	CNBG-CN80-234-58-1-24	42	67	8	59	25.2
105	CNBG-CN80-234-58-3-12	38	84	7	70	28.3
106	CNBG-CN80-234-58-5-15	31	67	7	64	26.6
107	CNBG-CN80-234-58-5-25	45	52	7	73	19.7
108	CNBG-CN80-234-58-3-17	52	58	9	55	37.8
109	CNBG-CN80-234-58-3-110	50	60	8	62	27.4
110	CNBG-CN80-234-58-3-112	40	57	9	54	20.7
111	CNBG-CN80-234-58-3-25	53	80	9	56	29.3
	CN80 x 20033					
112	CNBG-CN80-33-58-5-23	38	69	7	58	23.3
113	CNBG-CN80-33-58-2-22	65	64	7	64	24.4
114	CNBG-CN80-33-58-2-24	66	77	9	60	23.4
115	CNBG-CN80-33-58-5-21	51	63	8	61	23.4
	20064 x 200416					
116	CNBG-064-416-58-4-13	38	38	7	62	21.7
117	CNBG-064-416-58-11-22	33	26	8	61	19.2
	200230 x 200234					
118	CNBG-230-234-58-2-13	45	41	8	71	17.0
119	CNBG-230-234-58-3-11	51	44	7	63	17.8
120	CNBG-230-234-58-4-26	69	45	7	62	17.9
121	CNBG-230-234-58-4-27	47	50	7	70	18.6
122	CNBG-230-234-58-5-12	40	52	7	66	18.9
	200234 x 200328					
123	CNBG-234-328-58-6-1	25	30	7	60	13.5
124	CNBG-234-328-58-1-1	25	42	7	68	13.3
	200328 x 200235					
125	CNBG-328-235-58-4-1	26	35	7	62	15.6
126	CNBG-234-328-58-5-2	25	40	8	58	17.5
127	CNBG-234-328-58-7-2	27	41	8	66	17.4
128	CNBG-234-328-58-8-1	33	39	7	67	15.5
129	CNBG-234-328-58-9-1	34	40	7	68	16.7
130	CNBG-234-328-58-5-2	23	42	8	60	18.1
	200468 x 200463					
131	CNBG-468-463-58-1-21	43	53	7	62	16.3
132	CNBG-468-463-58-1-21	82	39	7	67	15.4

Table 6 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: double cross in the 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	Crosses 1 x Crosses 9	10	22.0	51	47.4	13	40	58	8
2	Crosses 2 x Crosses 8	17	32.9	60	47.1	10	31	93	7
3	Crosses 3 x Crosses 7	8	12.7	63	28.6	10	18	36	7
4	Crosses 4 x Crosses 6	59	16.0	58	36.5	12	20	45	7
5	Crosses 5 x Crosses 10	31	33.1	58	47.6	14	32	96	7
6	Crosses 6 x Crosses 5	26	16.8	58	32.7	12	19	49	7
7	Crosses 7 x Crosses 4	41	12.1	55	24.2	10	17	36	7
8	Crosses 8 x Crosses 3(gla.)	3	15.9	62	50.3	12	19	43	6
9	Crosses 8 x Crosses 3(pub.)	31	17.0	70	59.2	13	18	41	7
10	Crosses 9 x Crosses 2	30	25.1	68	56.1	16	27	67	7
11	Crosses 10 x Crosses 1	66	18.6	59	53.0	14	19	48	8
	Total	348							
	Average		20.2	60	43.9	12.3	23.5	55.7	7.1
	Min		12.1	51	24.2	10.2	16.6	36.2	6.2
	Max		33.1	70	59.2	15.6	40.4	96.4	8.0
	SD		7.3	5.0	11.6	1.7	7.9	21.2	0.5

Table 7 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 : three way cross in the 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	CN80 x 200133 x 200235	42	19.0	58.0	35.4	10.4	21.0	54.2	7
2	CN80 x 200234 x BM1	188	31.8	55.0	55.1	13.6	29.8	78.0	8
3	CN80 x 200335 x 00133	195	18.9	62.0	28.0	10.2	22.0	52.6	7
4	200064 x 200416 x BM1	206	26.1	60.0	66.0	12.8	25.4	68.6	8
5	200097 x 200328 x 200064	269	19.4	53.0	42.0	12.4	22.4	62.0	7
6	BM1 x 200161 x 200463	300	19.3	58.0	52.9	13.0	20.2	55.8	8
7	BM1 x 200161 x 200463	168	17.4	62.0	49.6	13.2	23.4	48.2	6
8	200230 x 200234 x CN80	163	19.3	57.0	38.2	12.2	22.0	56.8	8
9	200234 x 200328 x 200235	70	19.5	63.0	32.6	12.2	24.6	55.4	6
10	200328 x 200235 x 200234	119	15.0	60.0	30.3	10.4	22.0	52.4	6
11	200468 x 200465 x BM1	233	19.5	62.0	54.9	13.2	19.6	51.6	7
	Total	1,953							
	Average		20.5	59.1	44.1	12.1	22.9	57.8	7.1
	Min		15.0	53.0	28.0	10.2	19.6	48.2	6.0
	Max		31.8	63.0	66.0	13.6	29.8	78.0	7.8
	SD		4.6	3.2	12.3	1.2	2.9	8.7	0.7

Table 8 Day to 50% flowering, day to first mature pod and day to harvest of blackgram from preliminary yield trial at Chai Nat Field Crops Research Center in dry season 2015

No.	Lines/Varieties	Day to 50% flowering (day)	Day to first mature pod (day)	Day to harvest (day)
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	42 bc	63 bc	81
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	42 bc	62 c	81
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	43 b	62 c	81
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	42 bc	62 c	81
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	42 bc	62 c	81
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	42 bc	62 c	81
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	41 c	63 bc	81
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	42 bc	62 c	81
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	43 b	63 bc	81
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	42 bc	64 bc	81
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	42 bc	64 bc	81
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	42 bc	63 bc	81
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	42 bc	64 bc	81
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	41 c	64 bc	81
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	42 bc	63 bc	81
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	41 c	64 bc	81
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	41 c	64 bc	81
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	42 bc	65 b	81
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	42 bc	63 bc	81
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	42 bc	64 bc	81
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	42 bc	63 bc	81
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	42 bc	64 bc	81
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	41 c	63 bc	81
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	43 b	62 c	81
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	42 bc	63 bc	81
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	42 bc	64 bc	81
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	43 bc	64 bc	81
28	CNBG-032-490-55-61-1	44 ab	63 bc	81
29	CNBG-032-490-55-61-2	43 b	63 bc	81
30	CNBG-032-490-55-65-3	42 bc	64 bc	81
31	PL2	42 bc	66 ab	81
32	CN80	45 a	68 a	81
CV (%)		2.4	2.7	

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 9 Height, pod per plant, seed per pod, 1,000 seed weight and yield of blackgram from preliminary yield trial at Chai Nat Field Crops Research Center in dry season 2015

No.	Lines/Varieties	Height (cm)	Pod/plant	Seed/pod	1,000 seed weight (g)	Yield (kg/rai)
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	35.1 cd	34.7 cd	6.6 bc	52.0 bc	112 bc
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	38.1 bc	49.0 bc	6.3 c	51.7 bc	106 cd
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	41.4 bc	38.3 bc	6.6 bcd	55.3 ab	126 b
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	39.9 bc	54.0 ab	6.6 bc	57.3 a	121 bc
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	33.0 d	45.0 bc	6.4 bc	49.5 c	143 ab
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	38.8 bc	46.0 bc	6.4 bc	51.7 ab	153 ab
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	42.5 bc	42.0 bc	6.2 cd	54.7 ab	136 ab
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	36.2 bc	40.0 bc	6.4 bc	50.0 bcd	136 ab
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	34.7 d	67.7 a	6.6 bc	48.8 cd	175 ab
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	32.7 e	49.0 b	6.6 bc	50.0 b	163 ab
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	40.4 bc	44.3 bc	6.6 bc	52.5 ab	121 bc
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	42.5 bc	43.0 bc	6.6 bc	53.2 ab	206 a
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	39.7 bc	35.0 cd	6.7 b	52.3 b	139 ab
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	35.7 bc	50.0 ab	6.3 c	55.8 ab	137 ab
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	38.2 bc	53.3 ab	6.7 b	53.3 ab	107 c
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	42.1 bc	35.7 c	6.5 bc	55.0 ab	153 ab
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	39.5 bc	28.7 cd	6.2 cd	54.8 ab	146 ab
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	40.7 bc	33.3 cd	6.5 bc	54.7 ab	165 ab
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	44.9 b	38.3 bc	5.9 c	54.5 ab	132 ab
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	38.8 bc	32.7 cd	6.7 b	57.2 ab	156 ab
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	43.8 bc	43.7 bc	6.3 c	55.5 ab	131 ab
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	42.2 bc	37.0 bc	6.6 bc	52.0 bc	146 ab
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	40.6 bc	33.0 d	6.6 bc	54.5 ab	137 ab
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	34.7 cd	44.7 bc	6.6 bc	55.2 ab	122 bc
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	36.4 bc	37.3 bc	6.3 c	57.0 ab	136 ab
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	35.3 c	44.0 bc	6.3 c	56.7 b	151 ab
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	41.4 bc	47.3 bc	6.3 c	56.0 ab	133 bc
28	CNBG-032-490-55-61-1	37.0 bc	46.0 bc	7.1 bc	46.5 e	113 b
29	CNBG-032-490-55-61-2	43.0 bc	39.0 bc	7.5 bc	47.0 cd	126 b
30	CNBG-032-490-55-65-3	37.2 bc	49.3 ab	7.6 a	47.7 cd	136 ab
31	PL2	59.3 a	28.7 c	7.1 ab	49.2 cd	161 ab
32	CN80	40.5 bc	28.0 f	7.0 ab	52.5 ab	123 bc
CV (%)		11.9	26.1	5.5	6	27

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 10 Day to 50% flowering, day to first mature pod and day to harvest of blackgram from preliminary yield trial at Lop Buri Field Crops Research Center in dry season 2015

No.	Lines/Varieties	Day to 50%	Day to first	Day to harvest
		flowering (day)	mature pod (day)	(day)
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	45 ab	59 bc	77 bc
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	47 a	61 ab	81 ab
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	45 ab	59 bc	80 ab
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	46 ab	62 ab	80 ab
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	45 ab	62 ab	82 ab
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	44 b	60 b	81 ab
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	44 b	61 ab	80 ab
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	43 bc	60 b	78 b
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	45 ab	61 ab	80 ab
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	45 ab	59 bc	77 bc
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	43 bc	59 bc	78 b
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	43 bc	60 b	76 c
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	43 bc	61 ab	77 bc
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	46 ab	60 b	80 ab
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	45 abc	62 ab	79 ab
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	45 ab	61 ab	83 a
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	46 ab	63 ab	80 ab
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	45 ab	63 ab	79 ab
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	45 ab	60 b	78 b
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	45 ab	63 ab	78 b
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	44 b	60 b	78 b
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	44 b	59 bc	78 b
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	44 b	60 b	81 ab
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	45 ab	62 ab	77 bc
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	44 b	62 ab	79 ab
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	45 ab	63 ab	80 ab
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	45 ab	61 ab	81 ab
28	CNBG-032-490-55-61-1	46 ab	64 ab	82 ab
29	CNBG-032-490-55-61-2	45 ab	59 bc	82 ab
30	CNBG-032-490-55-65-3	46 ab	62 ab	80 ab
31	PL2	45 ab	62 ab	80 ab
32	CN80	47 a	67 a	82 ab
CV (%)		3.1	5	2.8

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 11 Height, pod per plant, seed per pod, 1000 seed weight and yield of blackgram from preliminary yield trial at Lop Buri Field Crops Research Center in dry season 2015

No.	Lines/Varieties	Height		Pod/plant		1,000 seed weight (g.)		Yield (kg/rai)	
			(cm.)						
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	24.7	bc	33.0	d	55.3	c	129	d
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	24.2	bc	41.0	b	54.7	d	135	cd
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	27.9	b	59.0	a	56.7	bc	155	bc
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	29.8	ab	51.0	ab	56.3	bc	150	bc
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	28.7	ab	45.0	ab	53.7	de	137	cd
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	26.2	bc	32.0	de	52.7	de	122	de
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	26.8	bc	39.0	bc	56.3	bc	139	cd
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	27.0	bc	44.0	ab	57.0	bc	154	bc
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	28.4	ab	41.0	bc	53.7	de	132	cd
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	24.5	bc	39.0	c	57.0	bc	118	de
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	28.8	ab	45.0	ab	55.3	c	168	ab
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	28.7	ab	48.0	ab	54.3	de	159	b
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	28.5	ab	38.0	cd	54.7	d	131	cd
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	33.3	a	52.0	ab	61.7	a	117	de
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	27.3	bc	43.0	b	57.7	b	117	de
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	25.3	bc	36.0	cd	61.3	ab	111	de
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	23.3	bc	30.0	de	57.7	b	136	cd
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	28.2	ab	39.0	c	55.7	bc	135	cd
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	33.5	ab	46.0	ab	56.3	bc	207	a
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	27.1	bc	47.0	ab	55.0	cd	125	de
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	33.4	ab	54.0	ab	57.7	b	190	ab
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	30.3	ab	47.0	abdef	56.7	bc	163	ab
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	21.8	c	29.0	de	54.7	cd	125	de
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	25.5	bc	38.0	cd	55.0	cd	146	c
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	26.4	bc	41.0	bc	58.7	ab	126	de
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	24.6	bc	39.0	c	59.7	ab	115	de
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	31.1	ab	47.0	ab	55.7	cd	163	ab
28	CNBG-032-490-55-61-1	32.6	ab	55.0	ab	49.7	f	142	cd
29	CNBG-032-490-55-61-2	35.8	a	45.0	ab	53.3	h	180	ab
30	CNBG-032-490-55-65-3	33.9	ab	39.0	c	50.3	ef	163	ab
31	PL2	24.7	bc	28.0	e	51.3	e	167	ab
32	CN80	33.9	ab	40.0	bc	61.3	ab	109	e
CV (%)		14.5		18		3.5		13.9	

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 12 Yield of Blackgram preliminary yield trial in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Yield (kg/rai)		
		Chai Nat	Lop Buri	Average
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	112	129	121
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	106	135	121
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	126	155	141
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	121	150	136
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	143	137	140
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	153	122	138
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	136	139	138
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	136	154	145
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	175	132	154
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	163	119	141
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	121	168	145
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	206	159	183
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	139	131	135
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	137	118	128
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	107	117	112
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	153	111	132
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	146	136	141
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	165	135	150
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	133	207	170
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	156	125	141
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	131	191	161
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	146	163	155
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	137	125	131
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	122	147	135
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	136	126	131
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	151	115	133
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	133	163	148
28	CNBG-032-490-55-61-1	113	142	128
29	CNBG-032-490-55-61-2	126	181	154
30	CNBG-032-490-55-65-3	136	163	150
31	PL2	162	167	165
32	CN80	123	109	116

Table 13 1,000 seed weight of blackgram preliminary yield trial in **late rainy** season 2015

No.	Lines/Varieties	1,000 seed weight (g)		
		Chai Nat	Lop Buri	Average
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	52.0	55.3	53.7
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	51.7	54.7	53.2
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	55.3	56.7	56.0
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	57.3	56.3	56.8
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	49.5	53.7	51.6
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	51.7	52.7	52.2
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	54.7	56.3	55.5
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	50.0	57.0	53.5
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	48.8	53.7	51.3
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	50.0	57.0	53.5
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	52.5	55.3	53.9
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	53.2	54.3	53.8
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	52.3	54.7	53.5
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	55.8	61.7	58.8
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	53.3	57.7	55.5
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	55.0	61.3	58.2
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	54.8	57.7	56.3
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	54.7	55.7	55.2
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	54.5	56.3	55.4
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	57.2	55.0	56.1
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	55.5	57.7	56.6
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	52.0	56.7	54.4
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	54.5	54.7	54.6
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	55.2	55.0	55.1
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	57.0	58.7	57.9
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	56.7	59.7	58.2
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	56.0	55.7	55.9
28	CNBG-032-490-55-61-1	46.5	49.7	48.1
29	CNBG-032-490-55-61-2	47.0	53.3	50.2
30	CNBG-032-490-55-65-3	47.7	50.3	49.0
31	PL2	49.2	51.3	50.3
32	CN80	52.5	61.3	56.9

Table 14 Day to 50% flowering, day to first mature pod and day to harvest of blackgram from preliminary yield trial at Phitsanulok seed Research and Development Center in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Day to 50% flowering		Day to first mature pod		Day to harvest	
		(day)		(day)		(day)	
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	39	ab	66	ab	78	ab
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	38	ab	68	ab	78	ab
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	36	bc	65	b	79	ab
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	38	ab	68	ab	78	ab
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	38	ab	67	ab	79	ab
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	38	ab	67	ab	81	a
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	39	ab	66	ab	80	ab
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	39	ab	68	ab	78	ab
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	38	ab	67	ab	78	ab
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	38	ab	67	ab	77	ab
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	39	ab	69	a	78	ab
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	39	ab	68	ab	79	ab
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	39	ab	67	ab	76	ab
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	37	b	68	ab	77	ab
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	37	b	67	ab	76	ab
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	37	b	67	ab	79	ab
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	37	b	67	ab	76	b
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	38	ab	68	ab	78	ab
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	38	ab	67	ab	75	bc
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	38	ab	67	ab	79	ab
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	39	ab	67	ab	77	ab
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	35	c	67	ab	74	c
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	37	b	67	ab	78	ab
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	37	b	67	ab	78	ab
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	40	a	69	ab	78	ab
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	36	bc	67	ab	78	ab
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	39	ab	67	ab	77	ab
28	CNBG-032-490-55-61-1	38	ab	68	ab	80	ab
29	CNBG-032-490-55-61-2	40	a	69	a	80	ab
30	CNBG-032-490-55-65-3	38	ab	68	ab	78	ab
31	PL2	39	ab	67	ab	79	ab
32	CN80	39	ab	66	ab	75	bc
CV (%)		3.2		4.8		3.2	

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 15 Height, pod per plant, seed per pod, 1000 seed weight and yield of blackgram from preliminary yield trial at Phitsanulok Seed Research and Development Center in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Height		Pod/plant		Seed/pod		1,000 seed		Yield	
		(cm)						weight (g)		(kg/rai)	
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	61.5	bc	29.0	b	6.2	57.8	ab	116	cd	
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	71.9	ab	29.0	b	6.2	54.0	cd	146	bc	
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	65.3	bc	33.0	ab	6.2	54.8	bc	137	bc	
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	74.2	ab	36.0	ab	6.3	54.6	bci	157	ab	
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	68.5	bc	29.0	b	6.3	57.0	abi	139	cd	
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	67.8	bc	34.0	ab	6.4	55.5	bc	152	bc	
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	68.6	bc	31.0	ab	6.2	58.8	ab	149	bc	
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	69.7	bc	26.0	bc	6.5	60.6	a	114	cd	
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	69.8	b	37.0	a	6.0	56.8	b	160	ab	
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	71.7	ab	30.0	b	6.5	57.3	ab	142	bc	
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	62.8	bc	29.0	b	6.5	57.5	ab	128	cd	
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	68.1	bc	24.0	ab	6.3	55.3	bc	129	cd	
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	57.7	cd	30.0	ab	5.9	59.2	abc	145	bc	
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	58.7	cd	31.0	ab	6.1	57.9	ab	103	dc	
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	71.5	ab	32.0	ab	6.4	59.7	ab	144	bc	
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	60.4	bc	26.0	bc	6.5	59.6	ab	123	cd	
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	60.0	bc	31.0	ab	6.4	59.4	ab	147	bc	
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	73.3	ab	32.0	ab	6.3	60.1	ab	190	ab	
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	73.0	ab	32.0	ab	6.4	55.8	bc	125	cd	
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	61.8	bc	30.0	b	6.5	56.8	b	148	bc	
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	57.4	d	19.0	d	6.1	59.1	ab	120	cd	
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	73.4	ab	27.0	bc	6.3	56.6	bc	190	ab	
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	67.8	bc	31.0	ab	6.2	58.9	ab	162	ab	
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	57.4	d	33.0	ab	6.2	59.2	ab	159	ab	
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	59.2	c	25.0	bc	6.4	58.1	ab	112	c	
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	54.4	bc	27.0	bc	6.2	54.3	c	105	d	
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	76.3	ab	32.0	ab	6.4	48.6	cd	126	cd	
28	CNBG-032-490-55-61-1	76.9	ab	37.0	a	6.3	51.0	d	209	a	
29	CNBG-032-490-55-61-2	79.9	ab	29.0	b	6.3	54.1	cd	156	ab	
30	CNBG-032-490-55-65-3	72.8	ab	34.0	ab	6.2	49.7	dc	140	c	
31	PL2	90.7	a	35.0	ab	6.2	53.7	bc	196	ab	
32	CN80	52.1	e	26.0	bc	6.2	55.3	bc	155	ab	
CV (%)		15.6		22.6		5.7	3.2		22		

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 16 Day to 50% flowering, day to first mature pod and day to harvest of blackgram from preliminary yield trial at Petchabun Field Crops Research Center in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Day to 50%	Day to first	Day to harvest
		flowering (day)	mature pod (day)	(day)
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	33 bc	57 b	74 b
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	34 b	56 bc	79 ab
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	34 b	56 bc	74 b
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	34 b	56 bc	75 ab
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	33 bc	55 c	73 bc
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	34 b	56 bc	73 bc
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	33 bc	55 c	72 bc
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	33 bc	56 bc	74 b
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	33 bc	56 bc	75 ab
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	33 bc	56 bc	74 b
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	34 b	56 bc	72 bc
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	33 bc	56 bc	75 ab
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	32 bc	55 c	75 bc
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	34 b	57 b	74 b
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	34 b	57 b	78 ab
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	33 bc	55 c	79 ab
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	32 bc	55 c	75 bc
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	32 bc	55 c	75 bc
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	34 b	56 bc	74 bc
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	33 bc	56 bc	72 bc
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	34 b	55 c	76 ab
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	32 bc	56 bc	74 b
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	33 bc	56 bc	78 ab
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	31 c	56 bc	74 bc
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	35 ab	58 ab	78 ab
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	33 bc	56 bc	74 b
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	35 ab	58 ab	71 c
28	CNBG-032-490-55-61-1	36 ab	59 ab	78 ab
29	CNBG-032-490-55-61-2	37 a	60 a	77 ab
30	CNBG-032-490-55-65-3	34 b	58 ab	79 ab
31	PL2	34 b	56 ab	81 a
32	CN80	34 b	58 ab	73 bc
CV (%)		3.4	2.2	5.4

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 17 Height, pod per plant, seed per pod, 1000 seed weight and yield of blackgram from preliminary yield trial at Petchabun Field Crops Research Center in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Height		Pod/plant		Seed/pod		1,000 seed weight (g)		Yield
		(cm)							(kg/rai)	
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	81.3	ab	33.0	ab	6.8	ab	60.9	b	221
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	87.4	ab	40.0	ab	7.1	ab	63.6	ab	231
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	77.6	bc	40.0	ab	6.5	c	62.5	ab	219
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	73.0	bc	37.0	ab	6.6	bc	64.9	ab	223
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	80.1	ab	40.0	ab	6.6	bc	62.9	ab	238
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	79.9	bc	34.0	ab	6.8	ab	66.1	ab	226
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	71.4	c	38.0	ab	6.7	b	60.4	bc	233
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	74.8	bc	41.0	ab	6.7	b	59.9	bc	244
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	80.4	ab	39.0	ab	6.7	b	59.2	bc	241
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	86.0	ab	35.0	ab	7.1	ab	59.2	bc	240
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	84.6	ab	30.0	b	6.8	ab	61.1	ab	203
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	82.8	ab	39.0	ab	6.7	b	66.2	ab	196
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	84.5	ab	32.0	bc	6.7	b	63.1	ab	209
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	86.4	ab	36.0	ab	6.9	ab	66.5	ab	250
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	84.2	abc	42.0	a	6.6	bc	61.6	ab	224
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	75.5	bc	38.0	ab	6.8	ab	61.7	ab	251
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	81.9	ab	33.0	ab	6.7	b	61.2	ab	204
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	81.1	ab	38.0	ab	6.6	bc	64.0	ab	203
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	87.3	ab	35.0	ab	6.7	b	63.3	ab	209
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	67.6	cd	29.0	c	6.8	ab	60.1	bc	219
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	78.9	bc	31.0	bc	6.7	b	67.2	a	232
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	81.4	ab	35.0	ab	6.5	bc	67.0	ab	238
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	85.2	ab	38.0	ab	6.6	bc	65.0	ab	242
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	79.7	ab	36.0	ab	7.0	ab	66.4	ab	224
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	85.8	ab	36.0	ab	6.8	ab	63.6	ab	206
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	75.0	bc	37.0	ab	6.8	ab	65.9	ab	222
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	76.1	bc	34.0	ab	6.5	bc	58.8	bc	221
28	CNBG-032-490-55-61-1	87.8	ab	36.0	ab	7.0	ab	55.1	cd	239
29	CNBG-032-490-55-61-2	80.0	ab	31.0	bc	6.9	ab	57.4	c	192
30	CNBG-032-490-55-65-3	73.5	bc	34.0	ab	7.3	a	52.5	d	201
31	PL2	90.4	a	38.0	ab	7.0	ab	49.9	e	204
32	CN80	65.1	d	32.0	b	7.1	ab	58.9	bc	201
CV (%)		10.8		16.1		4.3		5.0		14

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 18 Day to 50% flowering, day to first mature pod and day to harvest of blackgram from preliminary yield trial at Sukhothai Agricultural Research and Development Center in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Day to 50%	Day to first	Day to harvest
		flowering (day)	mature pod (day)	(day)
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	38 d	63 b	68 ab
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	42 b	64 ab	67 b
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	41 bc	63 b	68 ab
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	40 bc	63 b	66 bc
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	41 bc	62 bc	66 bc
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	41 bc	63 b	68 ab
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	42 b	63 b	67 b
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	42 b	64 ab	66 bc
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	42 b	64 ab	67 b
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	43 ab	65 ab	67 b
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	44 ab	64 ab	67 b
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	42 b	64 ab	68 ab
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	41 bc	63 b	66 bc
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	40 bc	63 b	66 bc
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	43 ab	63 b	67 b
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	37 de	63 b	67 b
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	41 bc	65 ab	67 b
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	37 de	62 bc	66 bc
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	39 bc	60 c	66 bc
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	38 d	63 b	67 b
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	38 d	60 c	66 bc
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	38 d	60 c	65 c
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	42 b	64 ab	68 ab
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	41 cd	65 ab	69 ab
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	50 a	64 ab	71 a
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	44 ab	64 ab	66 bc
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	49 ab	65 ab	71 a
28	CNBG-032-490-55-61-1	47 ab	65 ab	71 a
29	CNBG-032-490-55-61-2	47 ab	66 a	71 a
30	CNBG-032-490-55-65-3	42 bc	64 ab	68 ab
31	PL2	41 ab	64 ab	68 ab
32	CN80	44 ab	60 c	65 c
CV (%)		8.9	2.4	0.0

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 19 Height, pod per plant, seed per pod, 1000 seed weight and yield of blackgram from preliminary yield trial at Sukhothai Agricultural Research and Development Center in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Height		Pod/plant		Seed/pod		1,000 seed weight (g)		Yield	
		(cm)							(kg/rai)		
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	86.3	ab	45.4	bc	6.6	ab	60.5	ab	138	d
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	87.1	ab	34.0	d	6.4	bc	63.0	ab	149	cd
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	69.7	ab	41.0	cd	6.4	bc	65.5	a	196	bc
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	79.5	ab	39.1	cd	6.3	c	61.7	ab	165	bc
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	73.7	ab	49.4	ab	6.4	bc	61.0	ab	196	bc
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	73.8	ab	47.8	b	6.3	c	61.2	ab	197	b
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	62.6	e	30.8	de	6.2	cd	63.7	ab	236	ab
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	70.7	b	47.2	bc	6.1	cd	62.0	ab	192	bc
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	75.3	ab	40.3	cd	6.2	cd	63.2	abc	171	bc
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	86.7	ab	35.6	bc	6.5	b	61.2	ab	225	ab
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	78.8	ab	39.4	cd	6.5	b	62.2	ab	167	bc
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	87.7	a	36.9	cd	6.4	bc	61.8	ab	204	ab
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	78.7	ab	32.2	de	6.6	b	62.2	ab	259	ab
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	77.6	ab	50.3	ab	6.4	bc	60.7	ab	206	ab
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	82.9	ab	42.5	b	6.3	c	59.2	bc	146	cd
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	84.5	ab	51.6	ab	6.5	b	60.0	ab	170	bc
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	86.2	ab	39.1	cd	6.6	ab	60.2	ab	173	bc
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	82.8	ab	53.1	ab	6.3	c	61.7	ab	249	ab
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	74.1	ab	54.6	ab	6.2	cd	59.3	b	195	bc
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	70.1	bc	38.8	cd	6.3	c	62.8	ab	125	ef
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	69.9	ab	63.3	a	6.1	cd	61.8	ab	196	bc
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	79.9	ab	60.5	ab	6.6	ab	60.7	ab	270	a
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	70.0	bc	30.8	de	6.0	d	62.8	ab	154	c
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	65.7	cde	38.6	cd	6.5	b	63.7	ab	148	cd
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	89.0	a	19.6	f	6.4	bc	62.2	ab	118	ef
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	78.2	ab	40.1	c	6.8	ab	61.7	ab	114	g
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	88.5	a	25.2	ef	6.2	cd	57.7	bc	138	d
28	CNBG-032-490-55-61-1	71.4	ab	19.2	fg	6.9	a	52.5	de	116	ef
29	CNBG-032-490-55-61-2	81.7	ab	14.3	g	6.9	a	53.5	de	137	de
30	CNBG-032-490-55-65-3	66.6	bc	27.9	e	6.8	ab	56.0	cf	127	e
31	PL2	87.3	ab	47.2	bc	6.7	ab	53.8	d	138	d
32	CN80	64.6	de	40.0	cd	7.1	ab	62.5	ab	268	ab
CV (%)		12.6		21.1		14.2		4.6		26	

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 20 Yield of Blackgram preliminary yield trial in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	Yield (kg/rai)			
		Pitsanulok	Petchabun	Sukhothai	Average
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	116	221	138	158
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	146	231	149	175
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	137	219	196	184
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	157	223	165	182
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	139	238	196	191
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	152	226	197	192
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	149	233	236	206
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	114	244	192	183
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	160	241	171	191
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	142	240	225	202
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	128	203	167	166
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	130	196	204	177
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	145	209	259	204
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	103	250	206	186
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	144	224	146	171
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	123	251	170	181
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	147	204	173	175
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	190	203	249	214
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	125	209	195	176
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	148	219	125	164
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	120	232	196	183
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	190	238	270	233
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	162	242	154	186
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	159	224	148	177
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	112	206	118	145
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	105	222	114	147
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	126	221	138	162
28	CNBG-032-490-55-61-1	209	239	116	188
29	CNBG-032-490-55-61-2	156	192	137	162
30	CNBG-032-490-55-65-3	140	201	127	156
31	PL2	186	204	138	176
32	CN80	155	201	188	181

Table 21 1,000 seed weight of blackgram preliminary yield trial in late rainy season 2015

No.	Lines/Varieties	1,000 seed weight (g)			Average
		Pitsanulok	Petchabun	Sukhothai	
1	CNBG-CN2-063-55-2-1	57.8	60.9	60.5	59.7
2	CNBG-CN2-063-55-2-2	54.0	63.6	63.0	60.2
3	CNBG-CN2-063-55-8-1	54.8	62.5	65.5	60.9
4	CNBG-CN2-063-55-8-3	54.6	64.9	61.7	60.4
5	CNBG-CN2-063-55-10-1	57.0	62.9	61.0	60.3
6	CNBG-CN2-063-55-10-2	55.5	66.1	61.2	60.9
7	CNBG-CN2-063-55-10-3	58.8	60.4	63.7	61.0
8	CNBG-CN2-063-55-10-4	60.6	59.9	62.0	60.8
9	CNBG-CN2-063-55-11-9	56.8	59.2	63.2	59.7
10	CNBG-CN2-063-55-13-2	57.3	59.2	61.2	59.2
11	CNBG-CN2-063-55-15-1	57.5	61.1	62.2	60.3
12	CNBG-CN2-063-55-15-2	55.3	66.2	61.8	61.1
13	CNBG-CN2-063-55-5-2	59.2	63.1	62.2	61.5
14	CNBG-CN2-063-55-3-3	57.9	66.5	60.7	61.7
15	CNBG-CN2-063-55-5-4	59.7	61.6	59.2	60.2
16	CNBG-CN2-063-55-6-1	59.6	61.7	60.0	60.4
17	CNBG-CN2-063-55-7-3	59.4	61.2	60.2	60.3
18	CNBG-CN2-063-55-8-2	60.1	64.0	61.7	61.9
19	CNBG-CN2-063-55-9-2	55.8	63.3	59.3	59.5
20	CNBG-CN2-063-55-10-4	56.8	60.1	62.8	59.9
21	CNBG-CN2-063-55-14-2	59.1	67.2	61.8	62.7
22	CNBG-CN2-063-55-16-3	56.6	67.0	60.7	61.4
23	CNBG-CN2-063-55-53-4	58.9	65.0	62.8	62.2
24	CNBG-CN2-063-55-65-1	59.2	66.4	63.7	63.1
25	CNBG-CN2-063-55-79-2	58.1	63.6	62.2	61.3
26	CNBG-CN2-063-55-79-3	54.3	65.9	61.7	60.6
27	CNBG-CN2-063-55-85-1	48.6	58.8	57.7	55.0
28	CNBG-032-490-55-61-1	51.0	55.1	52.5	52.9
29	CNBG-032-490-55-61-2	54.1	57.4	53.5	55.0
30	CNBG-032-490-55-65-3	49.7	52.5	56.0	52.7
31	PL2	53.7	49.9	53.8	52.5
32	CN80	55.3	58.9	62.5	58.9

Table 22 Germination strength root length hypocotyl length hypocotyl wide and %brix of blackgram from preliminary yield trial at Chai Nat Field Crops Research Center in 2015

No.	Lines/Varieties	Germination (%)	Strength (%)	Root length (cm.)	Hypocotyl length (cm.)	Hypocotyl wide (mm.)	(%brix)
1	1 CNBG-CN2-063-55-2-1	98.5 ab	60.0 cd	3.2 ab	3.5 cd	2.8 ab	7.6 ab
2	2 CNBG-CN2-063-55-2-2	96.0 b	60.0 cd	3.3 ab	3.6 cd	2.6 h	7.7 ab
3	3 CNBG-CN2-063-55-8-1	95.5 bc	65.5 c	2.6 cd	3.2 f	2.9 ab	7.6 ab
4	4 CNBG-CN2-063-55-8-3	96.5 ab	79.0 ab	3.4 ab	3.7 cd	2.8 ab	7.8 ab
5	5 CNBG-CN2-063-55-10-1	97.5 ab	72.5 ab	3.5 ab	3.8 cd	2.7 e	7.4 b
6	6 CNBG-CN2-063-55-10-2	99.0 ab	80.0 ab	2.9 b	3.6 cd	2.6 g	7.8 ab
7	7 CNBG-CN2-063-55-10-3	98.0 ab	71.5 ab	2.8 bc	3.6 cd	2.9 ab	8.0 ab
8	8 CNBG-CN2-063-55-10-4	96.5 ab	74.0 ab	2.6 cd	3.3 d	2.9 ab	7.9 ab
9	9 CNBG-CN2-063-55-11-9	97.0 ab	62.0 cd	2.4 de	2.9 h	2.7 bc	7.9 ab
10	10 CNBG-CN2-063-55-13-2	96.0 b	56.5 f	2.7 cd	3.7 cd	2.7 cd	7.7 ab
11	11 CNBG-CN2-063-55-15-1	99.5 a	53.0 ef	2.6 cd	3.2 f	2.9 ab	7.5 ab
12	12 CNBG-CN2-063-55-15-2	97.0 ab	60.5 cd	2.7 cd	3.8 cd	2.7 bc	7.8 ab
13	13 CNBG-CN2-065-55-5-2	96.5 ab	64.0 cd	2.3 e	3.6 cd	2.7 d	8.1 ab
14	14 CNBG-CN2-065-55-3-3	99.0 ab	81.5 ab	3.0 ab	3.9 cd	2.9 ab	7.2 de
15	15 CNBG-CN2-063-55-5-4	90.0 c	68.5 bc	2.4 de	3.1 f	2.8 ab	7.7 ab
16	16 CNBG-CN2-065-55-6-1	95.5 bc	59.0 e	2.6 d	3.5 cd	2.9 ab	7.5 ab
17	17 CNBG-CN2-065-55-7-3	98.0 ab	67.0 bc	3.0 ab	4.0 b	2.6 i	8.0 ab
18	18 CNBG-CN2-065-55-8-2	99.0 ab	66.0 bc	2.4 de	3.2 e	2.8 ab	8.2 ab
19	19 CNBG-CN2-065-55-9-2	96.5 ab	58.0 ef	2.3 de	3.0 g	2.9 ab	8.3 a
20	20 CNBG-CN2-065-55-10-4	98.5 ab	55.0 ef	2.8 c	3.5 cd	2.7 d	7.4 b
21	21 CNBG-CN2-065-55-14-2	97.5 ab	73.5 ab	2.5 de	3.5 cd	3.0 a	7.1 e
22	22 CNBG-CN2-065-55-16-3	97.5 ab	52.5 g	2.8 bc	3.3 d	2.9 ab	7.4 b
23	23 CNBG-CN2-066-55-53-4	98.0 ab	56.0 fg	2.2 de	2.9 i	2.8 ab	7.5 ab
24	24 CNBG-CN2-066-55-65-1	98.0 ab	53.5 ef	2.6 cd	2.9 i	2.7 bc	7.6 ab
25	25 CNBG-CN2-066-55-79-2	98.0 ab	73.0 ab	2.8 bc	3.9 cd	2.6 f	7.5 ab
26	26 CNBG-CN2-066-55-79-3	96.5 ab	82.5 a	2.8 bc	4.6 ab	2.5 k	7.3 cd
27	27 CNBG-CN2-066-55-85-1	97.0 ab	69.5 b	3.5 a	4.7 a	2.6 h	7.2 d
28	28 CNBG-032-490-55-61-1	97.0 ab	73.0 ab	2.9 bc	3.8 cd	2.5 j	7.3 d
29	29 CNBG-032-490-55-61-2	99.0 ab	82.0 ab	2.5 de	3.6 cd	2.5 l	7.5 ab
30	30 CNBG-032-490-55-65-3	98.5 ab	77.5 ab	3.0 ab	4.0 bc	2.6 h	7.3 c
31	31 PL2	99.5 a	63.5 d	3.2 ab	3.9 c	2.6 h	7.8 ab
32	32 CN80	97.5 ab	76.0 ab	2.9 bc	3.6 cd	2.7 bc	7.8 ab
	CV (%)	1.4	8.1	10.5	7.7	2.9	4.5

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 23 Fresh firmness seed weight to sprout weight ratio fresh total sprout yield maketable sprout yield seed coat fresh weight and dry weight of blackgram from preliminary yield trial at Chai Nat Field Crops Research Center 2015

No.	Lines/Varieties	fresh firmness (N)	seed weight to sprout weight ratio	maketable sprout yield (g)	dry weight (mg)
1	1 CNBG-CN2-063-55-2-1	2.1	1:5.0	5,028 ab	37.4 hi
2	2 CNBG-CN2-063-55-2-2	2.1	1:4.9	4,942 ab	36.0 k
3	3 CNBG-CN2-063-55-8-1	2.3	1:4.6	4,614 ab	39.3 bc
4	4 CNBG-CN2-063-55-8-3	2.1	1:5.6	5,600 ab	39.2 bc
5	5 CNBG-CN2-063-55-10-1	2.2	1:5.0	5,028 ab	36.7 jk
6	6 CNBG-CN2-063-55-10-2	2.0	1:1.7	4,757 ab	37.4 h
7	7 CNBG-CN2-063-55-10-3	2.2	1:5.0	5,071 ab	39.0 bc
8	8 CNBG-CN2-063-55-10-4	2.2	1:4.5	4,585 ab	38.8 c
9	9 CNBG-CN2-063-55-11-9	2.0	1:3.7	3,785 g	38.5 e
10	10 CNBG-CN2-063-55-13-2	2.0	1:4.5	4,500 abc	38.6 de
11	11 CNBG-CN2-063-55-15-1	2.2	1:4.6	4,671 ab	38.1 fg
12	12 CNBG-CN2-063-55-15-2	2.0	1:5.0	5,014 ab	36.8 ij
13	13 CNBG-CN2-065-55-5-2	2.0	1:4.2	4,171 d	37.0 h
14	14 CNBG-CN2-065-55-3-3	2.2	1:4.9	4,971 ab	40.9 ab
15	15 CNBG-CN2-063-55-5-4	2.0	1:4.0	3,985 f	41.1 ab
16	16 CNBG-CN2-065-55-6-1	2.0	1:4.5	4,585 ab	40.9 ab
17	17 CNBG-CN2-065-55-7-3	2.0	1:4.1	4,100 e	40.0 ab
18	18 CNBG-CN2-065-55-8-2	2.1	1:4.5	4,585 ab	39.0 bc
19	19 CNBG-CN2-065-55-9-2	2.0	1:3.8	3,842 fg	40.2 ab
20	20 CNBG-CN2-065-55-10-4	2.0	1:4.4	4,414 bc	37.8 g
21	21 CNBG-CN2-065-55-14-2	2.2	1:5.0	5,042 ab	40.0 ab
22	22 CNBG-CN2-065-55-16-3	2.2	1:5.2	5,200 ab	40.2 ab
23	23 CNBG-CN2-066-55-53-4	2.0	1:3.4	3,371 i	41.9 a
24	24 CNBG-CN2-066-55-65-1	2.0	1:3.5	3,485 hi	40.5 ab
25	25 CNBG-CN2-066-55-79-2	2.0	1:4.9	4,957 ab	41.3 ab
26	26 CNBG-CN2-066-55-79-3	2.0	1:5.0	5,085 ab	40.8 ab
27	27 CNBG-CN2-066-55-85-1	2.0	1:5.7	5,714 a	39.1 bc
28	28 CNBG-032-490-55-61-1	2.0	1:4.7	4,742 ab	35.7 l
29	29 CNBG-032-490-55-61-2	2.0	1:4.5	4,514 ab	37.6 h
30	30 CNBG-032-490-55-65-3	2.0	1:5.2	5,257 ab	34.8 m
31	31 PL2	2.0	1:4.5	4,500 ab	34.9 m
32	32 CN80	2.0	1:4.5	4,528 c	39.1 bc
CV (%)				8	2.5

Means in the same column followed by common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT