

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2559

1. แผนงานวิจัย -
2. โครงการวิจัย การใช้นิวเคลียร์เทคนิคในการปรับปรุงพันธุ์พืช และการจัดการดิน น้ำ พืช
- กิจกรรม การใช้รังสีในการปรับปรุงพืชใหม่โดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ภายใต้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
- กิจกรรมย่อย -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำโดยการฉายรังสีเพื่ออายุเก็บเกี่ยวสั้น
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Blackgram Improvement for Early Maturity Using Irradiation
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- | | | |
|-----------------|---------------------|------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | อารดา มาสรี | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
| ผู้ร่วมงาน | สุมนา งามผ่องใส | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
| | จิราลักษณ์ ภูมิไธสง | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
| | วิไลรัตน์ แป้นแก้ว | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
| | เชาวนาถ พฤทธิเทพ | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
| | ชูชาติ บุญศักดิ์ | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |
| | อัจฉรา จอมสง่าวงศ์ | ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท |

5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่ออายุเก็บเกี่ยวสั้น ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ในฤดูแล้ง ระหว่าง ปี 2556 ถึง 2559 วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้อายุการ เก็บเกี่ยวสั้น และผลผลิตสูงกว่า หรือใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน ฉายรังสีแกมมาถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 อัตรา 600 เกรย์ เพื่อสร้างประชากรของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลาย ปลูกเมล็ดที่ได้จากการฉายรังสีของทั้งสองสายพันธุ์/พันธุ์ เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ฉายรังสี ไม่ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 1 (M_1) เมื่อฝักแก่ทำการเก็บเกี่ยว 1 ฝักจาก M_1 ทุกต้น โดยถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายจากสายพันธุ์ CNBGL67-1 เก็บเกี่ยวได้จำนวน 7,544 ฝัก และถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัยนาท 80 เก็บเกี่ยวได้จำนวน 7,370 ฝัก นำมารวมกันได้เมล็ด M_2 รวม ($M_2 - bulk$) ปี 2557 ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 2 แบบเก็บรวม สายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท ได้จำนวน 2,908 และ 696 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 คัดเลือกในชั่วที่ 2 ได้จำนวน 210 ต้น และ 110 ต้น ตามลำดับ ปี 2558 ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 3 แบบเก็บรวม ได้สายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 ในชั่วที่ 3 (M_3) จำนวน 1,700 และ 2,426 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 คัดเลือกในชั่วที่ 3 ได้จำนวน 397 ต้น และ 374 ต้น ตามลำดับ ปี 2559 ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กลาย

ชั่วที่ 4 ได้สายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัณษาท 80 ในชั่วที่ 4 (M_4) คัดเลือกแบบเก็บรวม จำนวน 4,299 และ 3,663 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้น สายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัณษาท 80 คัดเลือกในชั่วที่ 4 ได้จำนวน 948 ต้น และ 411 ต้น ตามลำดับ เพื่อปลูกคัดเลือกต่อไป

คำหลัก: ถั่วเขียวผิวดำ การปรับปรุงพันธุ์ อายุเก็บเกี่ยวสั้น การฉายรังสี

ABSTRACT

Blackgram improvement for early maturity using irradiation was carried out at Chai Nat field crops research center in the dry season between 2013 to 2016. The objectives of the project were to improve blackgram varieties with early maturity and high yield. Two blackgram varieties, CNBGL67-1 and CN 80 were treated with gamma rays at a rate of 600 gray. Blackgram mutants lines for M_1 in the dry season in 2013. The number of 7,544 and 7,370 pods from mutant lines of CNBGL67-1 and CN 80 were collected, respectively. These mutant lines were bulked for M_{2-4} – bulk and planted between 2014-2016 for M_{2-4} selection. Seeds of M_2 mutants were collected for M_3 . Mutant lines of CNBGL67-1 and CN 80 in M_2 were bulk selection and 2,908 and 696 plants for M_2 , respectively were selected. 210 and 110 plants of mutant lines of CNBGL67-1 and CN 80 from M_2 were planted. Mutant lines of CNBGL67-1 and CN 80 in M_3 were bulk selection 1,700 and 2,426 plants for M_3 , respectively were selected. 397 and 374 plants of mutant lines of CNBGL67-1 and CN 80 from M_3 were planted. Blackgram mutants lines will be selected for M_4 in the dry season of 2016. These mutant lines were bulked for M_4 – bulk and planted in 2016 for M_4 selection. Seeds of M_5 mutants were collected for M_4 Mutant lines 4,299 and 3,663 plants of CNBGL67-1 and CN 80 by bulk selection were selected respectively. 948 and 411 plants of mutant lines of CNBGL67-1 and CN 80 from M_4 were planted.

Key words: Blackgram, Breeding, Early maturity, Irradiation

6. คำนำ

ถั่วเขียวผิวดำเป็นพืชอายุสั้น ใช้น้ำน้อย ทนแล้งได้ดี เป็นพืชที่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกร่วมกับระบบการปลูกพืชไร่ ปัจจุบัน ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเป็นเขตที่เกษตรกรปลูกถั่วเขียวมากที่สุดของประเทศ และเป็นเขตอาศัยน้ำฝน เกษตรกรนิยมปลูกถั่วเขียวผิวดำหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดขณะที่ดินยังมีความชื้น

เนื่องจากถั่วเขียวผิวดำสามารถเจริญเติบโตออกดอกติดฝักและเก็บเกี่ยวได้ก่อนที่ความชื้นในดินจะหมด แต่ศักยภาพในการให้ผลผลิตยังต่ำอยู่ เนื่องจากขาดน้ำในช่วงฤดูปลูก ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและการพัฒนาตลอดจนการสร้างผลผลิต จึงควรรหาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่ทนทานแล้งและให้ผลผลิตสูง การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์วิธีหนึ่งโดยการใช้รังสี มีข้อได้เปรียบเนื่องจากมีสมบัติในการทะลุทะลวงสูง กำหนดปริมาณได้แน่นอน และเหนี่ยวนำให้เกิดความแปรปรวนในการกลายของยีน หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม (สิรินุช และคณะ, 2526) มีผู้ศึกษาถึงผลของรังสีต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางชีววิทยา ทางพันธุกรรม ทางสรีรวิทยา ความถี่ของการกลายพันธุ์ โดย Bhosale and Hallale (2011) ได้รายงานการใช้รังสีแกมมาเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในถั่วเขียวผิวดำ พบว่า การใช้รังสีแกมมา 30 กิโลแตรต พบลักษณะการกลายของคลอโรฟิลล์ ทำให้ใบมีสีเข้ม นอกจากนี้ ยังพบการกลายพันธุ์ในลักษณะต่างๆ เช่นใบเรียว เกิดไขที่ใบ ฝักดก และอายุการเก็บเกี่ยวสั้น นอกจากนี้ ยังมีการคัดเลือกสายพันธุ์กลายและพัฒนาเป็นพันธุ์ใช้ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกประสบความสำเร็จในหลายประเทศ (Bahl and Gupta, 1983; Chow and Loo, 1988; Lamseejan *et al.*, 1988; Satyanarayana *et al.*, 1988; Wongpiyasatid *et al.*, 1990) ได้แก่ ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท 72 จากประเทศไทย พันธุ์ PsJ-B-II-17-6, PsJ-S-31 จากอินโดนีเซีย พันธุ์ NM98 จากปากีสถาน พันธุ์ I-176 จากจีน และพันธุ์ PAEC 3 จากฟิลิปปินส์; (Watanasit *et al.*, 2001; Ngampongsai *et al.*, 2004; Ngampongsai *et al.*, 2008)

วัตถุประสงค์การทดลอง เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น และให้ผลผลิตสูงหรือใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เครื่องฉายรังสีแกมมาของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ 2 สายพันธุ์/พันธุ์ คือ CNBGL67-1 และชยันนาท 80 (CN 80)
3. ปุ๋ยเคมี 12-24-12
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

ปี 2555 หาปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยนำเมล็ดถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันนาท 80 และสายพันธุ์ CNBGL 67-1 มาฉายรังสีปริมาณต่างๆ กัน ตั้งแต่ 200 400 600 800 1,000 1,200 1,400 1,600 และ 1,800 เกรย์ แล้วนำเมล็ดไปปลูกในกระบะเพาะชำ ปลูกเป็นแถวโดยมีเมล็ดที่ไม่ฉายรังสีปลูกเปรียบเทียบ จำนวนแถวตามปริมาณรังสี เมื่ออายุประมาณ 30 วัน นับจำนวนต้นที่อยู่รอดที่ปริมาณรังสีต่างๆ กัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วปรับเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของพวกที่ไม่ได้ฉายรังสี โดยปรับให้จำนวนต้นรอดของพวกที่ไม่ได้ฉายรังสีเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ หาค่าความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีกับเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของต้นกล้า โดยให้ปริมาณรังสีอยู่บนแกน X เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดอยู่บนแกน

Y จากจุด 50 เปอร์เซ็นต์ของแกน Y ลากเส้นออกมาตัดเส้นเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอด และลากลงมาตัดค่าของปริมาณรังสีในแกน X ณ จุดตัดบนแกน X เป็นปริมาณรังสีที่ทำให้พืชอยู่รอด 50 เปอร์เซ็นต์ หรือตาย 50 เปอร์เซ็นต์ เรียกปริมาณรังสีนี้ว่า ค่า LD₅₀

การหาค่า GR₅₀ ทำได้เช่นเดียวกัน โดยเปลี่ยนจากการวัดเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของต้นกล้าเป็นการวัดการเจริญเติบโต เมื่อต้นกล้าอายุ 7 14 21 และ 28 วัน ได้แก่ วัดความสูงของต้นกล้า ความยาวของราก หรือน้ำหนักแห้งของต้นกล้า หาค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีตเมนต์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วปรับเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของพวกที่ไม่ได้ฉายรังสี หรือกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งปริมาณรังสีที่ทำให้ความสูงลดลงครึ่งหนึ่งของที่ไม่ได้ฉายรังสี คือ ค่า GR₅₀

ปี 2556 ฉายรังสีแกมมาด้วยเหี่ยวผิวดำสายพันธุ์ CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 อัตรา 600 เกรย์ เพื่อสร้างประชากรของถั่วเหี่ยวผิวดำสายพันธุ์กลาย

ฤดูแล้ง ปี 2556 การสร้างประชากรของถั่วเหี่ยวผิวดำสายพันธุ์กลายสายพันธุ์กลายชั่วที่ 1 (M₁) ปลูกเมล็ดที่ได้จากการฉายรังสี ไม่ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 1 เมื่อฝักแก่ทำการเก็บเกี่ยว 1 ฝักจาก M₁ ทุกต้น รวมกันได้เมล็ด M₂ รวม (M₂-bulk)

ฤดูแล้ง ปี 2557 สายพันธุ์กลายชั่วที่ 2 (M₂) ในฤดูปลูกนี้ ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะตามวัตถุประสงค์ โดยปลูกคัดเลือกในแปลงทดลอง และทำการเก็บเกี่ยว 2 แบบ คือเก็บฝักจากต้นที่คัดเลือกไว้แบบแยกต้น ได้ M₃-single อีกแบบหนึ่งเก็บรวม 1 ฝักจาก M₂ ทุกต้นได้เมล็ด M₃-bulk บันทึก วันเก็บเกี่ยว ลักษณะความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ขนาดเมล็ด และลักษณะเด่นที่ทำการคัดเลือกไว้

ฤดูแล้ง ปี 2558 สายพันธุ์กลายชั่วที่ 3 (M₃) ในฤดูปลูกนี้ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะตามวัตถุประสงค์ โดยปลูกคัดเลือกในแปลงทดลอง นำเมล็ด M₃-single ไปปลูกแบบต้นต่อแถว สำหรับ M₃-bulk ทำการปลูกเช่นเดียวกับชั่วที่ 1 และ 2 การคัดเลือกใน M₃-single ทำการคัดต้นหรือแถวที่ตรงตามวัตถุประสงค์ สำหรับ M₃-bulk ทำการคัดเลือกเช่นเดียวกับในชั่วที่ 2 เก็บเกี่ยวต้นที่คัดเลือกไว้แบบแยกต้นได้เมล็ด M₄-single ส่วนที่ทำการคัดแถวเก็บทุกฝักของต้นที่ตีในแถวคัดเมล็ดรวมกันได้ M₄-bulk บันทึก ลักษณะเช่นเดียวกับชั่วที่ 2

ฤดูแล้ง ปี 2559 สายพันธุ์กลายชั่วที่ 4 (M₄) การปลูก การคัดเลือกตลอดจนการเก็บเกี่ยว และการบันทึกลักษณะต่าง ๆ ของ M₄-single และ M₄-bulk ทำเช่นเดียวกับชั่วที่ 3 ได้เมล็ด M₅-single และ M₅-bulk ทำการรวมเมล็ด M₅ ที่คัดเลือกได้จากพันธุ์และกรรมวิธีเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นสายพันธุ์หาค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ จากจำนวนต้นที่มารวมกันของแต่ละสายพันธุ์

ฤดูแล้ง ปี 2560 สายพันธุ์กลายชั่วที่ 5 (M₄) การปลูก การคัดเลือก ตลอดจนการเก็บเกี่ยว และการบันทึกลักษณะต่าง ๆ ของ M₅-single และ M₅-bulk ทำเช่นเดียวกับชั่วที่ 3 ได้เมล็ด M₅-single และ M₅-bulk ทำการรวมเมล็ด M₅ ที่คัดเลือกได้จากพันธุ์และกรรมวิธีเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นสายพันธุ์หาค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ จากจำนวนต้นที่มารวมกันของแต่ละสายพันธุ์

การประเมินผลผลิต (เปรียบเทียบเบื้องต้น-การทดสอบผลผลิต) ปลูกสายพันธุ์กลายที่คัดเลือกได้เปรียบเทียบกับสายพันธุ์เดิมและพันธุ์รับรอง ทำการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ บันทึกลักษณะสายพันธุ์ องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตต่อพื้นที่ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงทดลองตามคำแนะนำ

การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก อายุถึงวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ อายุถึงวันฝักแรกแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ วันเก็บเกี่ยว ความสูง (เซนติเมตร) เมื่อเก็บเกี่ยว จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝัก

ต่อต้าน จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว น้ำหนักเมล็ดต่อต้าน น้ำหนัก 1,000 เมล็ด คุณภาพของ เมล็ด โรคและแมลง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม ข้อมูลทางอุตุนิยมิวิทยา

เวลา และสถานที่

เดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2559 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

8. ผลการทดลอง

ปี 2556 ผลการทดลอง พบว่า LD_{50} ของถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์ CNBGL67-1 และชัยนาท 80 เท่ากับ 600 เกรย์ GR_{50} ของถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์ CNBGL 67-1 และชัยนาท 80 เท่ากับ 600 เกรย์ ปลุกเมล็ดที่ได้จากการฉายรังสีของทั้งสองสายพันธุ์/พันธุ์ เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ฉายรังสี ไม่ทำการ คัดเลือกในชั่วที่ 1 (M_1) เมื่อฝักแก่ทำการเก็บเกี่ยว 1 ฝักจาก M_1 ทุกต้น โดยถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย จากสายพันธุ์ CNBGL 67-1 เก็บเกี่ยวได้จำนวน 7,544 ฝัก และถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ ชัยนาท 80 เก็บเกี่ยวได้จำนวน 7,370 ฝัก นำมารวมกันได้เมล็ด M_2 รวม ($M_2 - bulk$) เพื่อดำเนินการ ปลุกคัดเลือกสายพันธุ์กลายในชั่วที่ 2 (M_2) ต่อไป

ในฤดูแล้ง ปี 2557 ปลุกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 2 เก็บคัดเลือก 2 แบบทั้งแบบเก็บรวม 1 ฝัก จาก M_2 ทุกต้นได้เมล็ด $M_3 - bulk$ และเก็บแบบแยกต้น ได้เมล็ด $M_3-single$ โดยสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 ใน M_2 คัดเลือกแบบเก็บรวม ได้จำนวน 2,908 และ 696 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 ใน M_2 คัดได้จำนวน 210 และ 110 ต้น ตามลำดับ โดยถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลายจากสายพันธุ์ CNBGL67-1 มีอายุถึงวันออกดอก 38 วัน อายุเก็บเกี่ยว 75 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมจะมีอายุสั้นกว่า 3-4 วัน ถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัยนาท 80 มีอายุถึงวันออกดอก 43 วัน อายุเก็บเกี่ยว 77 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมจะมีอายุสั้นกว่า 3-5 วัน (Table 1)

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 ที่ฉายรังสี และเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิม มีดังนี้

ถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัยนาท 80 ที่ฉายรังสี และเปรียบเทียบกับ พันธุ์เดิมให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ดังนี้ ถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 ให้ผลผลิตต่อ ต้น 22.7 กรัม ขนาดเมล็ดใหญ่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 62 กรัม จำนวนฝักต่อต้น 67 ฝัก จำนวนข้อฝักต่อต้น 27.7 ข้อฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.7 เมล็ด ความสูงต้น 36.6 เซนติเมตร ความกว้างของใบ 5.98 เซนติเมตร ความยาวของใบ 9.9 เซนติเมตร ความยาวของราก 20.55 เซนติเมตร และความแผ่กว้างของ ราก 18.23 เซนติเมตร โดยถั่วเขียวสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 ให้ผลผลิตต่อต้น ขนาดเมล็ด จำนวนฝัก ต่อต้น และจำนวนข้อฝักต่อต้น มากกว่าพันธุ์เดิม นอกจากนี้ยังกลายพันธุ์โดยให้ขนาดใบเล็กลง แต่ความ กว้างและความยาวรากมากกว่าพันธุ์เดิม สำหรับถั่วเขียวพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัยนาท 80 ให้ผลผลิตต่อต้น 15.6 กรัม ขนาดเมล็ดใหญ่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 65 กรัม จำนวนฝักต่อต้น 44 ฝัก จำนวนข้อฝักต่อต้น

24.9 ข้อฝึก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7.1 เมล็ด ความสูงต้น 34.1 เซนติเมตร ความกว้างของใบ 3.98 เซนติเมตร ความยาวของใบ 6.67 เซนติเมตร ความยาวของราก 14.1 เซนติเมตร และความแผ่กว้างของ ราก 13.7 เซนติเมตร โดยถั่วเขียว สายพันธุ์กลาย CN 80 ให้ผลผลิตต่อต้น ขนาดเมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนข้อฝึกต่อต้น มากกว่าพันธุ์เดิม นอกจากนี้ ยังกลายโดยให้ขนาดใบเล็กลง แต่ความกว้าง และ ความยาวรากมากกว่าพันธุ์เดิม (Table 4)

ในฤดูแล้ง ปี 2558 ปลุกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 3 เก็บคัดเลือก 2 แบบทั้งแบบเก็บรวม 1 ฝัก จาก M_3 ทุกต้นได้เมล็ด M_4 - bulk และเก็บแบบแยกต้น ได้เมล็ด M_4 -single โดยถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_3 คัดเลือกแบบเก็บรวม ได้จำนวน 1,700 และ 2,426 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_3 คัดได้จำนวน 397 และ 374 ต้น ตามลำดับ โดยถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายจากสายพันธุ์ CNBGL67-1 มีอายุถึงวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 43 วัน อายุเก็บเกี่ยว 80 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมจะมีอายุสั้น กว่า 3-8 วัน ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัชนาท 80 มีอายุถึงวันออกดอก 48 วัน อายุเก็บเกี่ยว 87 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมจะมีอายุสั้นกว่า 5 วัน (Table 2)

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ที่ฉายรังสี และเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิม มีดังนี้

ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 ให้ผลผลิตต่อต้น 19.5 กรัม ขนาดเมล็ดใหญ่โดยให้ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 62 กรัม จำนวนฝักต่อต้น 55 ฝัก จำนวนข้อฝึกต่อต้น 22 ข้อฝึก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7.0 เมล็ด ความสูงต้น 49.4 เซนติเมตร ความกว้างของใบ 5.6 เซนติเมตร ความยาวของใบ 9.0 เซนติเมตร ความยาวของราก 21.6 เซนติเมตร และความแผ่กว้างของราก 19.2 เซนติเมตร โดยถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 ให้ผลผลิตต่อต้น ขนาดเมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และจำนวน ข้อฝึกต่อต้น มากกว่าพันธุ์เดิม นอกจากนี้ยังกลายพันธุ์โดยให้ขนาดใบเล็กลง แต่ความยาวรากและการแผ่ ของรากมากกว่าพันธุ์เดิม (Table 5) สำหรับถั่วเขียวผิวดำพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัชนาท 80 ให้ผลผลิตต่อ ต้น 22.8 กรัม ขนาดเมล็ดใหญ่ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 67 กรัม จำนวนฝักต่อต้น 54 ฝัก จำนวนข้อฝึก ต่อต้น 26 ข้อฝึก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7.5 เมล็ด ความสูงต้น 45 เซนติเมตร ความกว้างของใบ 4.8 เซนติเมตร ความยาวของใบ 7.7 เซนติเมตร ความยาวของราก 15.1 เซนติเมตร และความแผ่กว้าง ของราก 16.7 เซนติเมตร โดยถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายชัชนาท 80 ให้ผลผลิตต่อต้น ขนาดเมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนข้อฝึกต่อต้น มากกว่าพันธุ์เดิม นอกจากนี้ ยังกลายโดยให้ขนาดใบเล็กลง แต่ ความยาวรากและการแผ่ของรากมากกว่าพันธุ์เดิม (Table 5)

ปี 2559 ในฤดูแล้ง ปลุกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 4 เก็บคัดเลือก 2 แบบทั้งแบบเก็บรวม 1 ฝัก จาก M_4 ทุกต้นได้เมล็ด M_4 -bulk และเก็บแบบแยกต้น ได้เมล็ด M_4 -single โดยถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_4 คัดเลือกแบบเก็บรวม ได้จำนวน 4,299 และ 3,663 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_4 คัดได้จำนวน 948 และ 411 ต้น ตามลำดับ โดยถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายจากสายพันธุ์ CNBGL67-1

มีอายุถึงวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักแรกแก่ และวันเก็บเกี่ยว 45, 66 และ 71 วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมจะมีอายุสั้นกว่า 2-4 วัน ถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัชนาท 80 มีอายุถึงวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ วันฝักแรกแก่ และวันเก็บเกี่ยว 48, 73 และ 81 วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมจะมีอายุสั้นกว่า 2-5 วัน (Table 3)

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ที่ฉายรังสี และพันธุ์เปรียบเทียบ ที่ไม่ได้ฉายรังสี ได้ผลดังนี้

ถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL 67-1 ให้ผลผลิตต่อต้น 22.9 กรัม ขนาดเมล็ดใหญ่โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 70 กรัม จำนวนฝักต่อต้น 65 ฝัก จำนวนช่อฝักต่อต้น 21 ช่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7.0 เมล็ด ความสูงต้น 48.0 เซนติเมตร ความกว้างของใบ 6.0 เซนติเมตร ความยาวของใบ 10.2 เซนติเมตร ความยาวของราก 21.0 เซนติเมตร และความแผ่กว้างของราก 19.5 เซนติเมตร โดยถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL 67-1 ให้ผลผลิตต่อต้น ขนาดเมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนช่อฝักต่อต้น มากกว่าพันธุ์เดิม นอกจากนี้ยังกลายพันธุ์โดยให้ขนาดใบเล็กลง แต่ความยาวรากและการแผ่ของรากมากกว่าพันธุ์เดิม (Table 6) สำหรับถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัชนาท 80 ให้ผลผลิตต่อต้น 13.5 กรัม ขนาดเมล็ดใหญ่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 67 กรัม จำนวนฝักต่อต้น 33 ฝัก จำนวนช่อฝักต่อต้น 18 ช่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 7.0 เมล็ด ความสูงต้น 39 เซนติเมตร ความกว้างของใบ 4.9 เซนติเมตร ความยาวของใบ 7.8 เซนติเมตร ความยาวของราก 15.6 เซนติเมตร และความแผ่กว้างของราก 14.7 เซนติเมตร โดยถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลายพันธุ์ CN 80 ให้ผลผลิตต่อต้น ขนาดเมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนช่อฝักต่อต้น มากกว่าพันธุ์เดิม นอกจากนี้ ยังกลายโดยให้ขนาดใบเล็กลง แต่ความยาวรากและการแผ่ของรากมากกว่าพันธุ์เดิมเช่นเดียวกับสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 (Table 6)

9. สรุปผลการทดลอง

ปี 2556 ฉายรังสีถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์ CNBGL 67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 เท่ากับ 600 เกรย์ ปลุกเมล็ดที่ได้จากการฉายรังสีของทั้งสองสายพันธุ์/พันธุ์ เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ฉายรังสี เมื่อฝักแก่ทำการเก็บเกี่ยว 1 ฝักจาก M_1 ทุกต้น ได้ถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL 67-1 จำนวน 7,544 ฝัก และสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัชนาท 80 จำนวน 7,370 ฝัก

ปี 2557 ในฤดูแล้ง ปลุกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 2 คัดเลือก 2 แบบ ทั้งแบบเก็บรวม 1 ฝักจาก M_2 ทุกต้น ได้สายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_2 แบบเก็บรวม จำนวน 2,908 และ 696 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_2 คัดได้จำนวน 210 ต้น และ 110 ต้น ตามลำดับ

ปี 2558 ในฤดูแล้ง ปลุกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 3 เก็บคัดเลือก 2 แบบ ได้ถั่วเขียวฝักดำสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_3 จำนวน 1,700 และ 2,426 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ชัชนาท 80 ใน M_2 คัดได้จำนวน 397 ต้น และ 374 ต้น ตามลำดับ

ปี 2559 ในฤดูแล้ง ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กลายชั่วที่ 4 เก็บคัดเลือก 2 แบบ ได้ถั่วเขียวผิวดำ สายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ช้วนาท 80 ใน M₄ แบบเก็บรวม จำนวน 4,299 และ 3,663 ต้น ตามลำดับ สำหรับการเก็บแบบแยกต้น จากต้นสายพันธุ์กลาย CNBGL67-1 และพันธุ์ช้วนาท 80 ใน M₄ คัดได้จำนวน 948 และ 411 ต้น ตามลำดับ เพื่อปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กลายต่อไปในปี 2560

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวสั้น พัฒนาต่อไปเป็นสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง

- สิรินุช ลามศรีจันทร์ สุมินทร์ สมุทคุปต์ และอรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์. 2526. ถั่วเขียวพันธุ์กลายจากการใช้รังสีแกมมา. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 16(6): 446-457.
- Bahl, J.R. and P.K. Gupta. 1983. Promising mutants in mungbean, *Vigna radiata* (L.) Wilczek. *Plant Breeding Abstr.* 53(2): 165.
- Bhosale, U.P. and B.V. Hallale. 2011. Gamma Radiation Induced Mutations in Black gram (*Vigna mungo*) (L.) Hepper. *Asian Journal of Plant Science and Research*. 1 (2): 96-100.
- Chow, K.H. and E.H. Loo. 1988. Mutation breeding in mungbean by using EMS. In: Mungbean Proceedings of the Second International Symposium. Nov. 16-20, 1987. Bangkok, Thailand.
- Lamseejan, S., S. Smutkupt, A. Wongpiyasatid and K. Naritoom. 1988. Use of radiation in mungbean breeding. In: Mungbean Proceedings of the Second International Symposium. Nov. 16-20, 1987. Bangkok, Thailand. pp. 174-177.
- Ngampongsai, S., S. Srisompun and P. Srinives. 2004. Mungbean Mutants Multi-Location Trial: Thailand. Paper Presented at the IAEA/RAC Project Progress Reviewing Meeting on “Mutants Multi-location Trials and Mutation Enhancement of Genetic Diversity”, 29 October – 3 November 2004. Suwon and Seoul, Republic of Korea.
- Ngampongsai, S., A. Watanasit, S. Srisombun, P. Srinives and A. Masari. 2008. Current Status of Mungbean and the Use of Mutation Breeding in Thailand. Paper Presented at the International Symposium on Induced Mutations in Plants (ISIM), 12-15 August 2008, Vienna, Austria.
- Satyanarayana, A., P. Sunaiah and Y.K. Rao. 1988. Radiation-induced Resistance to Preharvest

Sprouting in (Mungbean *Vigna radiata* (L.) Wilczek). *In: Mungbean Proceedings of the Second International Symposium*. Nov. 16-20, 1987. Bangkok, Thailand.

Watanasit, A., S. Ngampongsai and W. Thanomsub. 2001. The Use of Induced mutations for Mungbean Improvement. p.11-12. *In Report of an FAO/IAEA Seminar on Mutation Techniques and Molecular Genetics for Tropical and Subtropical Plant Improvement in Asia and the Pacific Region*. October 11-15, 1999. Philippines.

Wongpiyasatid, A., S. Lamseejan, S. Smutkupt, K. Naritoom and E. Junkhunthode. 1990. Mutation Induction and Evaluation of Mungbean Selected Lines for High Yield and Resistance to *Cercospora* Leaf Spot. Paper presented in the 4th Plant Mutation Breeding Workshop. Dec. 17-19, 1990. Chiang Mai, Thailand. 1 p.

Table 1 Day to 50% emergence, Day to 50% flowering and Day to harvest of CNBGL 67-1 and Chai Nat 80 irradiated and parent in 2014

Treatment	Day to 50% flowering	Day to harvest
CNBGL 67-1 irradiated	38	75
CNBGL 67-1 parent	42	78
CN 80 irradiated	43	77
CN 80 parent	48	81

Table 2 Day to 50% emergence, Day to 50% flowering and Day to harvest of CNBGL 67-1 and Chai Nat 80 irradiated and parent in 2015

Treatment	Day to 50% flowering	Day to harvest
CNBGL 67-1 irradiated	43	80
CNBGL 67-1 parent	46	88
CN 80 irradiated	48	87
CN 80 parent	53	92

Table 3 Day to 50% flowering, day to first mature pod and day to harvest of CNBGL 67-1 and Chai Nat 80 irradiated and parents in 2016

Treatments	Day to 50% flowering	Day to first mature pod (day)	Day to harvest
CNBGL 67-1 irradiated	45	66	71
CNBGL 67-1 parent	47	68	75
CN 80 irradiated	50	73	81
CN 80 parent	55	75	84

Table 4 Yield components of CNBGL 67-1 and Chai Nat 80 irradiated and parent: F₂ selection dry season 2014

Yield components	CNBGL 67-1	CNBGL 67-1	CN 80	CN 80
	irradiated	parent	irradiated	parent
Seed yield/plant (g)	22.7	16.9	15.5	10.9
Seed size; 1,000 seed weight (g)	62	60	65	60
Plant height (cm.)	36.6	44.1	34.1	36.6
Root length (cm.)	20.5	15.9	14.1	13.9
Root wide (cm.)	18.2	15.2	13.7	11.4
leaf length (cm.)	9.9	9.0	6.6	10.3
leaf wide (cm.)	5.9	6.2	3.9	5.1
Node/plant	12.7	11.8	12.1	11.5
Raceme /plant	27.7	18.9	24.9	14.9
Number of pods/plant	67.1	43.3	44.1	25.6
Number of seeds/pod	7.2	6.7	7.1	6.9

Table 5 Yield components of CNBGL 67-1 and Chai Nat 80 irradiated and parent:
F₃ selection dry season 2015

Yield components	CNBGL 67-1	CNBGL 67-1	CN 80	CN 80
	irradiated	parent	irradiated	parent
Seed yield/plant (g)	19.5	16.3	22.8	20.2
Seed size; 1,000 seed weight (g)	62	56	67	57
Plant height (cm.)	49.4	53.0	45.0	55.8
Root length (cm.)	21.5	15.6	15.1	13.9
Root wide (cm.)	19.2	15.3	14.7	11.4
leaf length (cm.)	9.90	8.0	7.7	6.3
leaf wide (cm.)	5.58	6.2	4.8	5.3
Node/plant	12.2	11.3	12.9	12.5
Raceme /plant	22.0	20.6	26.0	25.0
Number of pods/plant	55.0	52.5	54.0	52.0
Number of seeds/pod	7.2	6.7	7.5	6.9

Table 6 Yield components of CNBGL 67-1 and Chai Nat 80 irradiated and parent:
F₄ selection dry season 2016

Yield components	CNBGL 67-1	CNBGL 67-1	CN 80	CN 80
	irradiated	parent	irradiated	parent
Seed yield/plant (g)	22.9	14.8	13.5	10.1
Seed size; 1,000 seed weight (g)	70.0	66.0	67.0	64
Plant height (cm.)	48.0	42.7	39.0	38.0

Root length (cm.)	21.0	15.0	15.6	13.2
Root wide (cm.)	19.5	15.4	14.7	11.0
leaf length (cm.)	10.2	9.1	7.8	6.4
leaf wide (cm.)	6.0	6.3	4.9	5.2
Node/plant	14.0	11.8	12.2	11.3
Raceme/plant	21.0	17.0	18.0	16.0
Number of pods/plant	65.0	42.7	33.0	29.0
Number of seeds/pod	7.0	6.5	7.0	6.2
