

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : ชุดโครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาถั่วเขียว
2. โครงการวิจัย : โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว
 - กิจกรรมที่ 1 : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน
 - กิจกรรมย่อยที่ 1.1 : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันเพื่อด้านทานโรค/สภาพแวดล้อม/สรีรวิทยา
3. ชื่อการทดลอง : การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคราแป้ง
 - ชื่อการทดลอง : Mungbean Improvement for Powdery Mildew Disease Resistance
4. คณะผู้ดำเนินงาน
 - หัวหน้าการทดลอง : สุมนา งามพ่องใส¹ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
 - ผู้ร่วมงาน : สมศักดิ์ อธิพิงษ์² กมลวรรณ เรียบร้อย² เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง³
 อารดา มาสรี¹ วิไลรัตน์ แป้นแก้ว¹ เขาวนาถ พฤทธิเทพ¹
 จิราลักษณ์ ภูมิไธสง¹ ชูชาติ บุญศักดิ์¹ สุมนา จำปา⁴

5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคราแป้ง มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตและคุณภาพสูง และต้านทานต่อโรคราแป้ง เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นถั่วงอกและเส้น ทำการทดลองทำการทดลองระหว่างปี 2554 - 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 และพันธุ์กำแพงแสน 2 กับสายพันธุ์ต้านทานโรคราแป้ง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ Psj-B-II-17-6 NM 54 NM 98 และ 18-I-176 รวมทั้งการผสมกลับ จำนวน 16 คู่ผสม ปลูกคัดเลือกและประเมินผลผลิตและทดสอบความต้านทานโรค ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ พบว่า จากการประเมินพันธุ์ทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในท้องถิ่น ถั่วเขียวทั้ง 15 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 150-175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 174 158 และ 159 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60.3-74.9 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 74.9 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 71.8 70.3 และ 61.5 กรัม ตามลำดับ

คำหลัก: ถั่วเขียว, การปรับปรุงพันธุ์, โรคราแป้ง

รหัสการทดลอง 01-13-54-01-01-01-54

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท 17000 โทรศัพท์ 0 5640 5080-2

^{1/}Chai Nat Field Crops Research Center, Muang, Chai Nat 17000

^{2/}ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000 โทรศัพท์ 0 4320-3506

^{2/}Khon Kaen Field Crops Research Center, Muang, Khon Kaen 40000

^{3/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ตู้ ปณ.1 อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

^{3/}Phetchaboon Agricultural Research and Development Center,P.O. Box 1, Muang, Phetchaboon 67000

^{4/}ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

^{4/}Pitsanulok Seed Research and Development Center, Wangthong, Pitsanulok

ABSTRACT

Mungbean improvement for powdery mildew disease resistance was carried out to improve yield, quality, disease resistance and suitable varieties for sprout and vermicelli industry at Chai Nat Field Crops Research Center, Phetchabun Field Crops Research Center and Khon Kaen Field Crops Research Center in 2011 – 2015. Yield trials of twelve selected lines were compared to recommend varieties, compared to recommend varieties, Chai Nat 84-1 (CN 84-1), Chai Nat 72 (CN 72) and Khampang Saen 2 (KPS 2). The promising mutant line, CNMB 08-04-06, gave the highest yield (175 kg/rai) where as CN 84-1, CN 72 and KPS 2 gave 174 158 and 159 kg/rai respectively. CNMB 08-09-03 gave largest seeds of 74.9 g/1,000 seeds. CN 84-1, CN 72 and KPS 2 gave 71.8 70.3 and 61.5 g/1,000 seeds respectively.

Key words: mungbean, breeding, powdery mildew disease

6. คำนำ

โรคราแป้งเกิดจากเชื้อรา *Sphaerotheca phaseoli* (Zhao) U. Braun เป็นโรคที่สำคัญของ ถั่วเขียวที่ปลูกในเอเชียและประเทศไทย เมื่อระบาดจะทำความเสียหายให้แก่ผลผลิต 21-40% (Soria and Quebral, 1973) เนื่องจากพันธุ์ถั่วเขียวที่เกษตรกรนิยมปลูกอ่อนแอต่อโรคนี้ นักปรับปรุงพันธุ์พืชจึงให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานโดย Yohe and Poehlman (1975) และ Sorajjapinun *et al.* (2005) พบว่า ควบคุมด้วยยีนหลายตำแหน่ง ซึ่งมีปฏิกริยาส่วนใหญ่แบบผลบวก หรือแบบผลบวกร่วมกับแบบข่ม (Gawande and Patil, 2003) โรคนี้มักระบาดทำความเสียหายแก่ถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูแล้ง ซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็น มีความเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุ พบการระบาดของโรคทุกระยะการเจริญเติบโต และทุกส่วนของต้นถั่วเขียว โดยจะพบเส้นใยสีขาวคล้ายแป้งโรยอยู่บนส่วนของพืชที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย เห็นได้ด้วยตาเปล่า เชื้อราเจริญได้รวดเร็วโดยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ถ้าเชื้อราเข้าทำลายในระยะกล้า ทำให้ต้นแคระแกร็น แต่ถ้าเข้าทำลายในระยะออกดอกนอกจากทำให้ต้นแคระแกร็น แล้วยังทำให้ติดฝักน้อยฝักที่มีเชื้อราเข้าทำลายจะบิดเบี้ยว แคระแกร็น ปริมาณการติดเมล็ดลดลง และเมล็ดไม่สมบูรณ์ การป้องกันกำจัดในช่วงหลายปีที่ผ่านมายังไม่มีวิธีที่ได้ประสิทธิภาพมากนัก พันธุ์ถั่วเขียวที่แนะนำใช้ในปัจจุบัน เช่น พันธุ์กำแพงแสน 2 พันธุ์ชัยนาท 36 พันธุ์ชัยนาท 72 และพันธุ์ชัยนาท 84-1 มีความต้านทานปานกลางต่อโรคราแป้ง รวมทั้งยังต้องใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราซึ่งเป็นการสิ้นเปลือง ดังนั้น การมีพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งสูงจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคและทำให้สูญเสียผลผลิตน้อยลง

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานต่อโรคราแป้ง และให้ผลผลิตสูง โดยสูงกว่าพันธุ์รับรองอย่างน้อยร้อยละ 5

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์ถั่วเขียว 4 พันธุ์ ได้แก่ Psj-B-II-17-6, NM 54, NM 98 และ 18-I-176 และพันธุ์มาตรฐาน จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ชัชนาท 84-1 ชัชนาท 72 และกำแพงแสน 2
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

1. การผสมพันธุ์

ปี 2552 การผสมพันธุ์ ทำการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวพันธุ์ชัชนาท 72 และพันธุ์กำแพงแสน 2 กับสายพันธุ์ต้านทานโรคราแป้ง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ Psj-B-II-17-6, NM 54, NM 98 และ 18-I-176 รวมทั้งการผสมกลับ จำนวน 16 คู่ผสม

2. การคัดเลือกพันธุ์

2.1 การปลูกและเก็บเกี่ยว ข้าวที่ 1 (F_1 generation) ทำการปลูก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร้อชช. ในฤดูแล้ง ปี 2552 การเก็บเกี่ยว เก็บฝัก 1 ฝัก จากทุกต้น F_1 รวมกัน นวดแล้วได้เมล็ด F_2 รวม (F_2 bulk seed)

2.2 การปลูกและเก็บเกี่ยว ข้าวที่ 2 (F_2 generation) ทำการปลูกและคัดเลือก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร้อชช. ในฤดูแล้ง ปี 2553 การคัดเลือกต้น F_2 พิจารณาลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้แก่ อายุเก็บเกี่ยวสั้น ฝักใหญ่ ฝักแก่พร้อมกัน ลักษณะทรงต้นดี ฝักดก ซ่อฝักชูเหนือทรงพุ่ม นอกจากคัดต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรดีแล้ว ยังพิจารณาต้นที่เป็นโรคราแป้งน้อยควบคุมไปด้วย

2.3 การเก็บเกี่ยวต้น F_2 ในฤดูแล้ง ปี 2553 ทำการเก็บเกี่ยวต้นที่คัดเลือกไว้แบบแยกต้น หลังจากนวดแล้วได้เมล็ด F_2 เรียก F_2 single seed บันทึกลักษณะต้น F_2 ที่คัดเลือกไว้ดังต่อไปนี้ ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และลักษณะเด่นที่ทำการคัด

2.4 การเก็บเกี่ยวต้น F_3 ในฤดูแล้ง ปี 2554 ทำการเก็บเกี่ยวต้นที่คัดเลือกไว้แบบแยกต้น หลังจากนวดแล้วได้เมล็ด F_3 เรียก F_3 single seed บันทึกลักษณะต้น F_3 ที่คัดเลือกไว้ดังต่อไปนี้ ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และลักษณะเด่นที่ทำการคัด

2.5 การเก็บเกี่ยวต้น F_4 ในฤดูแล้ง 2555 ทำการเก็บเกี่ยวต้นที่คัดเลือกไว้แบบแยกต้น หลังจากนวดแล้วได้เมล็ด F_4 เรียก F_4 single seed บันทึกลักษณะต้น F_4 ที่คัดเลือกไว้ดังต่อไปนี้ ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และลักษณะเด่นที่ทำการคัดเลือก

3. การประเมินพันธุ์

ดำเนินการเปรียบเทียบพันธุ์ทั้งในสภาพแปลงทดลองและไร่เกษตรกร ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ดังนี้ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน การเปรียบเทียบในท้องถิ่น และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร โดยใช้พันธุ์ชัณษาท 36 และกำแพงแสน 1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

3.1 การเปรียบเทียบเบื้องต้น ในฤดูแล้ง ปี 2556 นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จำนวน 23 สายพันธุ์ ทำการเปรียบเทียบเบื้องต้น โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัณษาท 84-1 ชัณษาท 72 และกำแพงแสน 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้น/หลุม หรือโรยเป็นแถวให้มีระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร แล้วถอนแยกให้เหลือ 10-15 ต้นต่อแถวยาว 1 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12 รองพื้น อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช ตามความจำเป็น กำจัดวัชพืช 2 ครั้ง เมื่อถั่วเขียวอายุ 15 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ

3.2 การเปรียบเทียบมาตรฐาน ในฤดูแล้ง ปี 2557 นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จำนวน 12 สายพันธุ์ ทำการเปรียบเทียบมาตรฐาน โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัณษาท 84-1 ชัณษาท 72 และกำแพงแสน 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้น/หลุมหรือโรยเป็นแถวให้มีระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร แล้วถอนแยกให้เหลือ 10-15 ต้นต่อแถวยาว 1 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 รองพื้นอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น กำจัดวัชพืช 2 ครั้งเมื่อ ถั่วเขียวอายุ 15 วันและ 30 วันตามลำดับ

3.3 การเปรียบเทียบในท้องถิ่น ในฤดูแล้ง ปี 2558 นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จำนวน 12 สายพันธุ์ ทำการเปรียบเทียบในท้องถิ่น โดยเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัณษาท 84-1 ชัณษาท 72 และกำแพงแสน 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้น/หลุมหรือโรยเป็นแถวให้มีระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร แล้วถอนแยกให้เหลือ 10-15 ต้นต่อแถวยาว 1 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 รองพื้นอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น กำจัดวัชพืช 2 ครั้ง เมื่อถั่วเขียวอายุ 15 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ

4. การทดสอบโรคราแป้งในแปลงปลูก

บันทึกคะแนนความเป็นโรคจากต้นที่อยู่กลางแถวในแต่ละแปลง จำนวน 3 ต้น โดยสุ่มให้คะแนนความเป็นโรคตามเปอร์เซ็นต์ของสปอร์บนใบทั้งต้น ตามวิธีของ Gawande and Patil (2003) ดังนี้ 0 = ไม่สังเกตเห็นสปอร์, 1 = เป็นโรค 1-10%, 2 = เป็นโรค 10-25%, 3 = เป็นโรค 25-50%, 4 = เป็นโรค 50-75%, 5 = เป็นโรค 75-100%

ระยะเวลา ตุลาคม 2552 ถึง กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก และศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การคัดเลือกพันธุ์

ในปี 2552 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 16 คู่ผสม เพื่อปลูกคัดเลือกและประเมินผลผลิต ในแปลงทดลอง ทำการปลูกถั่วเขียวชั่วที่ 1 (F_1) ในแปลงทดลอง ไม่ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 1 เมื่อฝักแก่เก็บเกี่ยว 1 ฝักจาก F_1 ทุกต้น รวมกันได้เมล็ด F_2 รวม

ในปี 2553 ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 2 ได้ลูกผสมชั่วที่ 2 (F_2) คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี คือ ต้นตั้งตรง ไม่ล้ม เมล็ดใหญ่ และต้านทานโรคราแป้งในสภาพธรรมชาติ ได้จำนวน 213 ต้น มีลักษณะทางการเกษตรดังนี้ ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 40-94 ซม. (เฉลี่ย 67.4±11.9 ซม.) จำนวนฝักต่อต้น อยู่ระหว่าง 13-66 ฝัก (เฉลี่ย 26.7±9.0 ฝัก) ความยาวฝักอยู่ระหว่าง 8.2-12.3 ซม. (เฉลี่ย 10±0.8 ซม.) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 9-15 เมล็ด (เฉลี่ย 12.4±1 เมล็ดต่อฝัก) น้ำหนักเมล็ดต่อต้น อยู่ระหว่าง 1.5-37.6 กรัม (เฉลี่ย 16.8±5.6 กรัม) รวมคัดเลือกได้ 213 ต้น จาก 16 คู่ผสม

ในปี 2554 ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 3 ได้ลูกผสมชั่วที่ 3 (F_3) คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี คือ ต้นตั้งตรง ไม่ล้ม เมล็ดใหญ่ และต้านทานโรคราแป้งในสภาพธรรมชาติ ได้จำนวน 50 ต้น มีลักษณะทางการเกษตร ดังนี้ ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 42-80 ซม. (เฉลี่ย 61.7±8.7 ซม.) จำนวนฝักต่อต้น อยู่ระหว่าง 5-22 ฝัก (เฉลี่ย 10.0±3.3 ฝัก) ความยาวฝักอยู่ระหว่าง 8.9-12.2 ซม. (เฉลี่ย 10.4±0.7 ซม.) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 11-14 เมล็ด (เฉลี่ย 12.2±0.7 เมล็ดต่อฝัก) น้ำหนักเมล็ดต่อต้น อยู่ระหว่าง 15.3-64.4 กรัม (เฉลี่ย 31.5±12.2 กรัม) น้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 48.0-89.0 กรัม (เฉลี่ย 70.6±1.7 กรัม)

ในปี 2555 ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 4 ได้ลูกผสมชั่วที่ 4 (F_4) คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี คือ ต้นตั้งตรง ไม่ล้ม เมล็ดใหญ่ (น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มากกว่า 70 กรัม) และต้านทานโรคราแป้งในสภาพธรรมชาติ ได้จำนวน 50 ต้น มีลักษณะทางการเกษตร ดังนี้ ความสูงต้น 37.1-56.3 ซม. (เฉลี่ย 45.9±4.3 ซม.) จำนวนฝักต่อต้น 9-20.2 ฝัก (เฉลี่ย 12.9±2.1 ฝัก) ความยาวฝัก 9.1-12 ซม. (เฉลี่ย 10.7±0.6 ซม.) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 11-13.5 เมล็ด (เฉลี่ย 12±0.7 เมล็ดต่อฝัก) น้ำหนักเมล็ดต่อ 5 ต้น 29.9-70.1 กรัม (เฉลี่ย 48.6±8.2 กรัม) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 54.3-88.5 กรัม (เฉลี่ย 74.1±6.6 กรัม) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราแป้ง 1.5-3.0 เปอร์เซ็นต์ (เฉลี่ย 2.6±0.4 เปอร์เซ็นต์)

การเปรียบเทียบเบื้องต้น

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ปลูกวันที่ 7 มกราคม 2556 เก็บเกี่ยววันที่ 11-14 มีนาคม 2556 อายุถึงวันออกดอก 39-40 วัน อายุถึงวันฝักแรกแก่ 51-54 วัน อายุเก็บเกี่ยว 65-66 วัน ถั่วเขียว 26 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ความสูงระหว่าง 66.2 - 81.9 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 13-22 ฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก 12-13 เมล็ด ผลผลิต 120-203 กิโลกรัม/ไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-03 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 62.0-78.7 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-04 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คะแนนการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 โดยการเกิดสปอร์บนใบอยู่ระหว่าง 1-10% (Table 1)

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปลูกวันที่ 14 มิถุนายน 2556 เก็บเกี่ยว 3 ครั้ง วันที่ 16 สิงหาคม 30 สิงหาคม และ 9 กันยายน 2556 อายุถึงวันออกดอก 35-37 วัน อายุถึงวันฝักแรกแก่ 53-54 วัน อายุเก็บเกี่ยว 70 วัน ถั่วเขียว 26 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการเจริญเติบโตไม่ดี เนื่องจากสภาพแห้งแล้ง และมีแมลงทำลายมาก โดยให้ความสูงระหว่าง 63.8-79.7 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 8-15 ฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก 12-14 เมล็ด ผลผลิตเฉลี่ย 60-89 กิโลกรัม/ไร่ โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-01 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 58.1- 75.9 กรัม ถั่ว

เขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-04 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด คะแนนการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 โดยการเกิดสปอร์บนใบอยู่ระหว่าง 1-10% (Table 2)

ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปลูกวันที่ 15 สิงหาคม 2556 เก็บเกี่ยววันที่ 24 ตุลาคม 2556 อายุถึงวันออกดอก 34-37 วัน อายุถึงวันฝักแรกแก่ 53-54 วัน อายุเก็บเกี่ยว 70 วัน ถั่วเขียว 26 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ความสูงระหว่าง 75.6-96.3 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 12-17 ฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก 11-13 เมล็ด ผลผลิตเฉลี่ย 191-280 กก./ไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท 84-1 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 51.8-76.7 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด คะแนนการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 โดยการเกิดสปอร์บนใบอยู่ระหว่าง 1-10% (Table 3)

จากการทดลอง 3 สถานที่ ถั่วเขียวทั้ง 26 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 129-176 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-01-05 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 176 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท 84-1 ชยันนาท 72 และ กำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 175 150 และ 134 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 61.0-73.9 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 08-09-04 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท 84-1 ชยันนาท 72 และ กำแพงแสน 2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 71.4 72.1 และ 61.4 กรัม ตามลำดับ (Table 4 และ 5)

การเปรียบเทียบมาตรฐาน

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันนาท ปลูกวันที่ 9 มกราคม 2557 เก็บเกี่ยววันที่ 18 มีนาคม 2557 อายุถึงวันออกดอก 43-45 วัน อายุถึงวันฝักแรกแก่ 59-62 วัน อายุเก็บเกี่ยว 68-70 วัน ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการเจริญเติบโตไม่ดี เนื่องจากสภาพแห้งแล้ง และมีแมลงทำลายมาก ให้ความสูง ความยาวฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นจำนวนฝักต่อต้น โดยให้ความสูงระหว่าง 38.2-50.1 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 9-12 ฝัก ความยาวฝัก 8.8-10.3 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด/ฝัก 11-13 เมล็ด ผลผลิต 66-125 กิโลกรัม/ไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-05-02 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 60.6-75.6 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คะแนนการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 (Table 6)

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปลูกวันที่ 12 ธันวาคม 2556 เก็บเกี่ยววันที่ 14 มีนาคม 2557 อายุถึงวันออกดอก 35-37 วัน อายุถึงวันฝักแรกแก่ 53-54 วัน อายุเก็บเกี่ยว 89 วัน ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการเจริญเติบโตไม่ดี เนื่องจากสภาพแห้งแล้ง และมีแมลงทำลายมาก โดยให้ความสูงระหว่าง 17.3-19.6 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 4-5 ฝัก ความยาวฝัก 7.9-8.5 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด/ฝัก 8-10 เมล็ด ผลผลิตเฉลี่ย 32-50 กิโลกรัม/ไร่ โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-03 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 60.7-66.4 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-05-02 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คะแนนการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 (Table 7)

ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปลูกวันที่ 1 สิงหาคม 2557 เก็บเกี่ยววันที่ 6 ตุลาคม 2557 อายุถึงวันออกดอก 31-32 วัน อายุถึงวันฝักแรกแก่ 46-47 วัน อายุเก็บเกี่ยว 66 วัน ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ความสูง จำนวนฝักต่อต้น ความยาวฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงระหว่าง 46.9-63.2 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 10-18 ฝัก ความยาวฝัก 8.4-9.4 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด/ฝัก 10-12 เมล็ด ผลผลิตเฉลี่ย 187-245 กิโลกรัม/ไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท 84-1 ให้ผลผลิตสูงสุดไม่แตกต่าง

กับถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-04-08 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 62.3-82.6 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คະแนนาการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 (Table 8)

ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปลูกวันที่ 28 ธันวาคม 2556 เก็บเกี่ยววันที่ 4-7 มีนาคม 2557 อายุถึงวันออกดอก 37-39 วัน อายุถึงวันฝักแรกแก่ 60-65 วัน อายุเก็บเกี่ยว 65-67 วัน ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ความสูง จำนวนฝักต่อต้น ความยาวฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงระหว่าง 42.4-55.0 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 10-14 ฝัก ความยาวฝัก 8.7-9.9 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด/ฝัก 11-12 เมล็ด ผลผลิต 103-147 กก./ไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 57.3-78.0 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คະแนนาการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 (Table 9)

จากการทดลอง 4 สถานที่ ถั่วเขียวทั้ง 15 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 106-140 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-04-08 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 140 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท 84-1 ชยันนาท 72 และ กำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 135 115 และ 120 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 10) น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62.6-74.8 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด ถั่วเขียวพันธุ์ชยันนาท 84-1 ชยันนาท 72 และ กำแพงแสน 2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 72.2 70.3 และ 63.6 กรัม ตามลำดับ (Table 11)

การเปรียบเทียบในท้องถิ่น

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันนาท ปลูกวันที่ 25 ธันวาคม 2557 เก็บเกี่ยววันที่ 6 มีนาคม 2558 ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ความสูง ความยาวฝัก จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นจำนวนเมล็ดต่อฝัก โดยให้ความสูงระหว่าง 54.7-67.3 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 13-20 ฝัก ความยาวฝัก 9.2-10.1 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด/ฝัก 11-12 เมล็ด ผลผลิต 155-122 กิโลกรัม/ไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-04-06 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 56.8-73.3 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คະแนนาการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 (Table 12)

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปลูกวันที่ 7 มกราคม 2558 เก็บเกี่ยววันที่ 16-24 มีนาคม 2558 ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ความสูง จำนวนฝักต่อต้น ความยาวฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงระหว่าง 60.9-73.3 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 10-17 ฝัก ความยาวฝัก 8.6-9.7 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด/ฝัก 10-12 เมล็ด ผลผลิตเฉลี่ย 155-200 กิโลกรัม/ไร่ โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-13-10 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 66.5-82.6 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-02-02 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด คະแนนาการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 (Table 13)

ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปลูกวันที่ 14 ธันวาคม 2557 เก็บเกี่ยววันที่ 2-5 มีนาคม 2558 ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ความสูง จำนวนฝักต่อต้น ความยาวฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความสูงระหว่าง 37-53 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 6-12 ฝัก ความยาวฝัก 8.8-9.9 เซนติเมตร จำนวนเมล็ด/ฝัก 9-12 เมล็ด ผลผลิตเฉลี่ย 74.3-133.3 กก./ไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-04-06 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 58-5-73.9 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-02-02 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด คະแนนาการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 2-3 (Table 14)

ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปลูกวันที่ 23 กรกฎาคม 2558 เก็บเกี่ยว 28 กันยายน 2558 อายุถึงวันออกดอก 38-40 วัน อายุเก็บเกี่ยว 68 วัน ถั่วเขียว 15 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการเจริญเติบโตไม่ดี เนื่องจากสภาพแห้งแล้ง และมีแมลงทำลายมาก โดยให้ความสูงระหว่าง 61-76 เซนติเมตร จำนวนฝัก/ต้น 9-12 ฝัก จำนวนเมล็ด/ฝัก 11-13 เมล็ด ผลผลิตเฉลี่ย 143-215 กิโลกรัม/ไร่ โดยถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตสูงสุด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 52.9-70.1 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด คะแนนการเป็นโรคราแป้งเท่ากับ 1 (Table 15)

จากการทดลอง 4 สถานที่ ถั่วเขียวทั้ง 15 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 156-182 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 182 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 179 167 และ 180 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 16) น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 61.3-76.2 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 76.2 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 72.0 69.4 และ 61.5 กรัม ตามลำดับ (Table 17)

จากการประเมินพันธุ์ทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในท้องถิ่น ถั่วเขียวทั้ง 15 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 150-175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 174 158 และ 159 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 18) น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60.3-74.9 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 74.9 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 71.8 70.3 และ 61.5 กรัม ตามลำดับ (Table 19)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากการประเมินพันธุ์ทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในท้องถิ่น ถั่วเขียวทั้ง 15 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 150-175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 174 158 และ 159 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60.3-74.9 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 74.9 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 71.8 70.3 และ 61.5 กรัม ตามลำดับ และคัดเลือกได้ 12 สายพันธุ์ เข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรในปี 2559 ต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ถั่วเขียวผิวมันที่ให้ผลผลิตสูงและมีขนาดเมล็ดใหญ่ เพื่อเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรในปี 2559 ต่อไป

11. คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินงาน ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ร่วมในการเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์ทุกท่าน คณะผู้ดำเนินงานขอขอบพระคุณ ไฉ้ ณ โอกาสนี้

12. เอกสารอ้างอิง

- Gawande, V. L. and J. V. Patil. 2003. Genetics of powdery mildew (*Erysiphe polygoni* D.C.) resistance in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Crop Prot.* 22 : 567-571.
- Quebral, FC 1978. Powdery mildew and Cercospora leafspot of mungbean in the Philippines. *Proceeding of the First International Mungbean Symposium*. AVRDC, Taiwan, R.O.C. pp 147-148.
- Sorajjapinun, W., S. Rewthongchum, M. Koizumi and P. Srinives. 2005. Quantitative inheritance of resistance to powdery mildew disease in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *SABRAO J. Breed. & Gen.* 37(2): 91-96.
- Soria, J.A., and F.C. Quebral. 1973. Occurrence and development of powdery mildew on mungbean. *Philippines Agric.* 57: 158-177.
- Yohe, J. M. and J. M. Poehlman. 1975. Regression, correlations and combining ability in mungbeans (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Trop. Agric.* 52 : 343-352.

Table 1. Yield and yield components of mungbean preliminary yield trial in the dry season of 2013, Chai Nat Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed Weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-02	81.0 ab	18 abc	10.3 bc	13 abc	70.7 c-g	159 abc	1
2	CNMB-08-01-03	78.7 a-d	19 abc	9.9 bc	12 bc	73.3 b-e	154 abc	1
3	CNMB-08-01-04	81.9 a	20 ab	10.7 bc	13 abc	76.5 ab	174 abc	1
4	CNMB-08-01-05	77.4 a-d	18 abc	10.4 bc	12 c	70.2 d-g	200 ab	1
5	CNMB-08-02-01	77.2 a-d	19 abc	10.5 bc	12 bc	71.7 b-f	156 abc	1
6	CNMB-08-02-02	79.4 a-d	22 a	10.2 bc	13 ab	72.5 b-e	186 abc	1
7	CNMB-08-02-07	80.1 abc	20 ab	10.6 bc	12 bc	63.7 h	173 abc	1
8	CNMB-08-04-06	78.2 a-d	20 ab	9.4 c	12 c	62.0 h	159 abc	1
9	CNMB-08-04-08	76.6 a-e	18 abc	10.0 bc	12 bc	63.5 h	163 abc	1
10	CNMB-08-05-02	74.0 a-e	16 b-e	12.8 a	12 bc	66.8 fgh	156 abc	1
11	CNMB-08-05-07	78.4 a-d	13 e	10.5 bc	13 abc	66.7 fgh	164 abc	1
12	CNMB-08-09-01	77.8 a-d	18 abc	10.6 bc	12 bc	69.3 efg	147 abc	1
13	CNMB-08-09-03	75.7 a-e	18 a-d	10.5 bc	12 bc	74.2 a-e	203 a	1
14	CNMB-08-09-04	75.7 a-e	17 bcd	10.1 bc	12 bc	78.7 a	192 abc	1
15	CNMB-08-09-05	79.9 a-d	18 abc	10.4 bc	12 bc	69.5 efg	148 abc	1
16	CNMB-08-09-06	77.8 a-d	13 de	10.2 bc	13 abc	72.3 b-e	161 abc	1
17	CNMB-08-09-07	72.3 a-e	17 b-e	9.9 bc	12 bc	75.0 a-d	182 abc	1
18	CNMB-08-09-10	68.9 de	18 abc	11.3 b	12 bc	76.0 abc	135 abc	1
19	CNMB-08-10-01	73.4 a-e	15 cde	10.6 bc	12 bc	74.2 a-e	128 bc	1
20	CNMB-08-10-03	76.4 a-e	18 abc	10.5 bc	12 bc	71.8 b-f	128 bc	1
21	CNMB-08-13-01	69.6 cde	16 b-e	10.2 bc	12 bc	66.2 gh	192 abc	1
22	CNMB-08-13-09	71.2 a-e	16 b-e	10.7 bc	12 bc	69.2 efg	141 abc	1

23	CNMB-08-13-10	66.2 e	16 b-e	10.2 bc	13 a	66.7 fgh	157 abc	1
24	CN 84-1	72.8 a-e	18 a-d	10.3 bc	12 bc	73.3 b-e	158 abc	1
25	CN 72	70.1 b-e	16 b-e	11.1 bc	12 bc	72.5 b-e	128 bc	1
26	KPS 2	68.9 de	17 b-e	10.8 bc	13 ab	62.8 h	120 c	1
CV. (%)		7.3	13.2	8.5	4.3	3.9	23.3	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 2. Yield and yield components of mungbean preliminary yield trial in the early rainy season of 2013, Khon Kaen Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-02	68.6 a-d	11 b-f	11.7 abc	13 abc	70.7 d-h	79 ab	1
2	CNMB-08-01-03	73.4 a-d	10 c-f	11.4 abc	12 bcd	74.0 a-d	68 ab	1
3	CNMB-08-01-04	66.8 cd	12 a-e	11.7 abc	13 abc	73.2 a-d	78 ab	1
4	CNMB-08-01-05	74.5 a-d	11 b-f	9.6 bc	12 cd	65.5 ij	78 ab	1
5	CNMB-08-02-01	72.6 a-d	11 b-f	10.3 bc	13 abc	71.7 b-f	84 a	1
6	CNMB-08-02-02	71.7 a-d	11 b-f	10.4 bc	13 abc	71.8 b-f	79 ab	1
7	CNMB-08-02-07	63.8 d	13 a-d	10.3 bc	14 ab	68.8 e-i	79 ab	1
8	CNMB-08-04-06	73.2 a-d	12 a-f	9.8 bc	12 cd	58.1 l	82 ab	1
9	CNMB-08-04-08	69.1 a-d	15 a	9.7 bc	13 bcd	61.2 kl	89 a	1
10	CNMB-08-05-02	74.2 a-d	11 b-f	9.7 ba	13 bcd	65.7 ij	78 ab	1
11	CNMB-08-05-07	76.9 abc	9 def	10.7 bc	13 a-d	60.9 kl	60 b	1
12	CNMB-08-09-01	71.2 a-d	15 ab	12.5 abc	13 abc	68.9 e-i	89 a	1
13	CNMB-08-09-03	79.7 a	9 ef	11.0 bc	12 d	74.9 abc	67 ab	1
14	CNMB-08-09-04	74.4 a-d	10 b-f	12.6 abc	13 b-d	75.9 a	69 ab	1
15	CNMB-08-09-05	73.1 a-d	11 c-f	10.7 bc	13 cd	68.1 f-i	68 ab	1
16	CNMB-08-09-06	72.1 a-d	8 f	9.9 bc	13 b-d	67.3 ghi	73 ab	1

17	CNMB-08-09-07	77.7 abc	10 c-f	9.3 c	12 cd	71.4 c-f	77 ab	1
18	CNMB-08-09-10	74.1 a-d	11 b-f	9.9 bc	12 cd	75.3 ab	67 ab	1
19	CNMB-08-10-01	75.3 abc	10 c-f	13.1 ab	13 bcd	70.8 d-h	67 ab	1
20	CNMB-08-10-03	78.6 ab	10 c-f	12.9 abc	13 bcd	68.9 e-i	76 ab	1
21	CNMB-08-13-01	71.6 a-d	10 c-f	10.5 bc	12 cd	68.2 f-i	68 ab	1
22	CNMB-08-13-09	67.9 bcd	11 b-f	10.0 bc	13 abc	67.0 hi	72 ab	1
23	CNMB-08-13-10	69.6 a-d	13 a-d	11.4 abc	13 abc	66.4 ij	86 a	1
24	CN 84-1	75.5 a-c	12 a-e	14.7 a	13 abc	72.3 a-e	87 a	1
25	CN 72	70.3 a-d	11 b-f	12.4 abc	14 ab	71.1 c-g	73 ab	1
26	KPS 2	72.0 a-d	13 abc	11.3 abc	14 a	63.2 jk	80 ab	1
CV. (%)		7.7	18.2	16.9	4.6	2.9	15.0	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 3. Yield and yield components of mungbean preliminary yield trial in the late rainy season of 2013, Phetchabun Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-02	86.5 a-g	14 a-e	9.1 bc	11 cd	60.6 c-g	250 abc	1
2	CNMB-08-01-03	96.3 a	14 b-e	9.9 ab	12 a-d	69.7 a	216 cde	1
3	CNMB-08-01-04	93.1 a-d	15 a-e	9.9 ab	11 d	66.5 a-e	246 a-d	1
4	CNMB-08-01-05	87.7 a-g	15 a-e	9.3 abc	11 d	61.0 b-g	250 abc	1
5	CNMB-08-02-01	95.1 ab	16 a-d	9.3 abc	12 a-d	69.9 a	279 a	1
6	CNMB-08-02-02	94.2 abc	15 a-e	9.6 abc	12 a-c	67.6 a-d	256 abc	1
7	CNMB-08-02-07	92.5 a-e	13 b-e	9.9 ab	11 cd	64.9 a-f	244 a-d	1
8	CNMB-08-04-06	93.3 a-d	16 abc	9.2 abc	11 cd	55.0 g	248 abc	1
9	CNMB-08-04-08	88.4 a-g	17 a	9.5 abc	12 abc	58.3 fg	271 ab	1
10	CNMB-08-05-02	81.0 c-g	12 e	8.8 c	12 a-d	58.8 efg	239 a-d	1
11	CNMB-08-05-07	80.4 d-g	12 e	9.7 abc	12 abc	57.4 fg	219 cde	1

12	CNMB-08-09-01	81.3 c-g	15 a-e	9.4 abc	12 abc	64.3 a-f	249 abc	1
13	CNMB-08-09-03	91.1 a-e	13 cde	9.0 bc	11 d	68.1 a-d	224 cde	1
14	CNMB-08-09-04	80.0 d-g	14 b-e	9.2 abc	11 cd	67.0 a-e	217 cde	1
15	CNMB-08-09-05	82.0 b-g	16 a-d	8.9 c	12 bcd	66.7 a-e	230 b-e	1
16	CNMB-08-09-06	88.8 a-g	15 a-e	9.6 abc	11 cd	65.7 a-f	245 a-d	1
17	CNMB-08-09-07	83.9 a-g	15 a-e	9.1 bc	12 bcd	69.1 ab	239 a-d	1
18	CNMB-08-09-10	84.3 a-g	17 ab	9.0 bc	11 cd	66.9 a-ec	223 cde	1
19	CNMB-08-10-01	93.2 a-d	12 de	10.2 a	11 cd	68.4 abc	191 e	1
20	CNMB-08-10-03	77.6 fg	17 ab	9.5 abc	12 a-d	70.2 a	236 a-d	1
21	CNMB-08-13-01	79.5 efg	16 abc	9.2 bc	13 ab	59.8 d-g	249 abc	1
22	CNMB-08-13-09	82.6 b-g	15 a-e	9.4 abc	12 abc	60.6 c-g	230 b-e	1
23	CNMB-08-13-10	80.5 d-g	14 b-e	9.9 ab	13 ab	65.6 a-f	241 a-d	1
24	CN 84-1	89.1 a-f	15 a-e	9.6 abc	12 bcd	68.6 abc	280 a	1
25	CN 72	85.9 a-f	15 a-e	9.5 abc	12 bcd	72.6 a	249 abc	1
26	KPS 2	75.6 g	15 a-e	9.7 abc	13 a	58.2 fg	202 de	1
CV. (%)		7.8	11.9	5.0	5.0	6.6	9.7	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 4. Yield in mungbean preliminary yield trial tested in the dry, early rainy and late rainy seasons of 2013.

Line/variety	Yield (kg/rai)			
	CNFCRC	PBFCRC	KKFCRC	Average
CNMB-08-01-02	159 abc	250 abc	79 ab	163
CNMB-08-01-03	154 abc	216 cde	68 ab	146
CNMB-08-01-04	174 abc	246 a-d	78 ab	166
CNMB-08-01-05	200 ab	250 abc	78 ab	176
CNMB-08-02-01	156 abc	279 a	84 a	173
CNMB-08-02-02	186 abc	256 abc	79 ab	174
CNMB-08-02-07	173 abc	244 a-d	79 ab	165

CNMB-08-04-06	159 abc	248 abc	82 ab	163
CNMB-08-04-08	163 abc	271 ab	89 a	174
CNMB-08-05-02	156 abc	239 a-d	78 ab	158
CNMB-08-05-07	164 abc	219 cde	60 b	148
CNMB-08-09-01	147 abc	249 abc	89 a	162
CNMB-08-09-03	203 a	224 cde	67 ab	165
CNMB-08-09-04	192 abc	217 cde	69 ab	159
CNMB-08-09-05	148 abc	230 b-e	68 ab	149
CNMB-08-09-06	161 abc	245 a-d	73 ab	160
CNMB-08-09-07	182 abc	239 a-d	77 ab	166
CNMB-08-09-10	135 abc	223 cde	67 ab	142
CNMB-08-10-01	128 bc	191 e	67 ab	129
CNMB-08-10-03	128 bc	236 a-d	76 ab	147
CNMB-08-13-01	192 abc	249 abc	68 ab	170
CNMB-08-13-09	141 abc	230 b-e	72 ab	148
CNMB-08-13-10	157 abc	241 a-d	86 a	161
CN 84-1	158 abc	280 a	87 a	175
CN 72	128 bc	249 abc	73 ab	150
KPS 2	120 c	202 de	80 ab	134
CV. (%)	23.3	9.7	15.0	

Table 5. 1,000 seed weight in mungbean preliminary yield trial tested in the dry, early rainy and late rainy seasons of 2013.

Line/variety	1,000 seed weight (g)			
	CNFCRC	PBFCRC	KKFCRC	Average
CNMB-08-01-02	70.7 c-g	60.6 c-g	70.7 d-h	67.3

CNMB-08-01-03	73.3 b-e	69.7 a	74.0 a-d	72.3
CNMB-08-01-04	76.5 ab	66.5 a-e	73.2 a-d	72.1
CNMB-08-01-05	70.2 d-g	61.0 b-g	65.5 ij	65.6
CNMB-08-02-01	71.7 b-f	69.9 a	71.7 b-f	71.1
CNMB-08-02-02	72.5 b-e	67.6 a-d	71.8 b-f	70.6
CNMB-08-02-07	63.7 h	64.9 a-f	68.8 e-i	65.8
CNMB-08-04-06	62.0 h	55.0 g	58.1 l	58.4
CNMB-08-04-08	63.5 h	58.3 fg	61.2 kl	61.0
CNMB-08-05-02	66.8 fgh	58.8 efg	65.7 ij	63.8
CNMB-08-05-07	66.7 fgh	57.4 fg	60.9 kl	61.7
CNMB-08-09-01	69.3 efg	64.3 a-f	68.9 e-i	67.5
CNMB-08-09-03	74.2 a-e	68.1 a-d	74.9 abc	72.4
CNMB-08-09-04	78.7 a	67.0 a-e	75.9 a	73.9
CNMB-08-09-05	69.5 efg	66.7 a-e	68.1 f-i	68.1
CNMB-08-09-06	72.3 b-e	65.7 a-f	67.3 ghi	68.4
CNMB-08-09-07	75.0 a-d	69.1 ab	71.4 c-f	71.8
CNMB-08-09-10	76.0 abc	66.9 a-ec	75.3 ab	72.7
CNMB-08-10-01	74.2 a-e	68.4 abc	70.8 d-h	71.1
CNMB-08-10-03	71.8 b-f	70.2 a	68.9 e-i	70.3
CNMB-08-13-01	66.2 gh	59.8 d-g	68.2 f-i	64.7
CNMB-08-13-09	69.2 efg	60.6 c-g	67.0 hi	65.6
CNMB-08-13-10	66.7 fgh	65.6 a-f	66.4 ij	66.2
CN 84-1	73.3 b-e	68.6 abc	72.3 a-e	71.4
CN 72	72.5 b-e	72.6 a	71.1 c-g	72.1
KPS 2	62.8 h	58.2 fg	63.2 jk	61.4
CV. (%)	4.0	6.6	2.9	

Table 6. Yield and yield components of mungbean standard yield trial in the dry season of 2015, Chai Nat Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed Weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-03	65.2 abc	16 bcd	9.6 abc	12	67.0 bc	194 abc	1
2	CNMB-08-01-05	58.9 b-e	15 bcd	9.5 abc	12	67.8 b	185 abc	1
3	CNMB-08-02-01	60.9 a-e	15 bcd	9.5 abc	12	66.5 bc	192 abc	1
4	CNMB-08-02-02	65.4 ab	15 bcd	9.4 abc	12	65.1 bc	217 a	1
5	CNMB-08-04-06	65.2 abc	20 a	9.3 c	12	58.8 efg	222 a	1
6	CNMB-08-04-08	63.2 a-d	18 ab	9.3 c	12	57.6 fg	206 abc	1
7	CNMB-08-05-02	58.8 b-e	15 bcd	9.7 abc	11	61.0 def	190 abc	1
8	CNMB-08-05-07	57.2 de	17 abc	10.1 a	12	56.8 g	200 abc	1
9	CNMB-08-09-03	62.2 a-e	16 bcd	9.4 abc	12	73.3 a	176 abc	1
10	CNMB-08-09-06	60.7 a-e	13 d	9.3 c	12	66.3 bc	200 abc	1
11	CNMB-08-13-09	57.4 cde	17 a-d	9.2 c	12	61.5 de	162 bc	1
12	CNMB-08-13-10	55.0 e	14 cd	9.8 abc	11	61.0 def	155 c	1
13	CN 84-1	67.3 a	16 bcd	9.8 abc	12	67.8 b	211 ab	1
14	CN 72	64.4 a-d	16 bcd	9.4 bc	12	63.9 cd	198 abc	1
15	KPS 2	54.7 e	16 bcd	10.1 ab	12	58.0 fg	204 abc	1
CV. (%)		7.7	13.5	4.4	3.9	3.4	15.6	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 7 Yield and yield components of mungbean standard yield trial in the dry season of 2014, Khon Kaen Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed weight(g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-03	17.5	4	8.1	8.7 ab	62.3	33	1
2	CNMB-08-01-05	17.7	4	7.9	8.5 ab	66.0	32	1
3	CNMB-08-02-01	19.6	5	8.3	9 ab	65.1	44	1
4	CNMB-08-02-02	17.4	4	7.9	8.2 ab	60.7	36	1
5	CNMB-08-04-06	18.8	4	8.5	9.5 a	64.2	35	1
6	CNMB-08-04-08	18.4	4	8.2	8.2 ab	65.1	47	1
7	CNMB-08-05-02	19.7	5	8.0	8.5 ab	66.4	47	1
8	CNMB-08-05-07	19.2	5	8.1	8.7 ab	61.5	51	1
9	CNMB-08-09-03	19.6	4	8.0	8.5 ab	63.1	50	1
10	CNMB-08-09-06	17.7	4	8.2	8.5 ab	64.1	40	1
11	CNMB-08-13-09	18.7	4	7.9	8 ab	66.2	38	1
12	CNMB-08-13-10	17.5	4	8.2	8.5 ab	65.9	48	1
13	CN 84-1	18.0	4	8.0	7.7 b	64.8	48	1
14	CN 72	17.3	4	8.0	8.5 ab	65.7	38	1
15	KPS 2	17.8	4	8.2	8.2 ab	66.3	47	1
CV. (%)		14.4	20.2	5.9	11.1	8.9	37.4	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 8. Yield and yield components of mungbean standard yield trial in the dry season of 2015, Phetchabun Nat Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed Weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}				
1	CNMB-08-01-03	64.1bcd	12	c-g	8.6	c	11 b-e	73.3	d	184ab	1	
2	CNMB-08-01-05	66.2a-d	14	bc	9.0	abc	10 de	74.1	cd	179	ab	1
3	CNMB-08-02-01	71.1ab	11	efg	9.5	ab	11 bcd	78.4	b	184	ab	1
4	CNMB-08-02-02	65.5a-d	11	g	9.4	ab	11 b-e	82.6	a	155	b	1
5	CNMB-08-04-06	66.9a-d	13	b-e	8.8	bc	10 de	66.5	f	181	ab	1
6	CNMB-08-04-08	68.0a-d	13	bcd	9.4	ab	10 cde	67.4	ef	175	ab	1
7	CNMB-08-05-02	62.5cd	14	bcd	9.6	a	11 bcd	70.8	de	189	ab	1
8	CNMB-08-05-07	64.7bcd	13	c-f	9.4	ab	11 bcd	67.8	ef	178	ab	1
9	CNMB-08-09-03	69.4abc	11	fg	9.1	abc	10 e	82.5	a	163	b	1
10	CNMB-08-09-06	73.3a	12	d-g	9.2	abc	11 b-e	77.1	bc	166	ab	1
11	CNMB-08-13-09	64.7bcd	17	a	9.0	abc	12 ab	69.8	ef	183	ab	1
12	CNMB-08-13-10	60.9d	14	bc	9.0	abc	11 bc	68.5	ef	200	a	1
13	CN 84-1	64.9bcd	11	fg	9.7	a	11 b-e	80.0	ab	183	ab	1
14	CN 72	70.0abc	12	c-g	9.6	a	11 bcd	77.9	b	184	ab	1
15	KPS 2	66.2a-d	15	b	9.4	ab	13 a	66.9	f	200	a	1
CV. (%)		7.3	10.5	5.0	6.6	3.4	12.0					

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 9. Yield and yield components of mungbean standard yield trial in the dry season of 2015, Pitsanulok Seed Research and Development Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed weight(g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-03	43.6 abc	9 bc	9.2 a-d	11 ab	71.1	95.8 ab	1
2	CNMB-08-01-05	42.0 abc	10 ab	8.8 d	11 ab	71.5	100.5 ab	1
3	CNMB-08-02-01	42.0 abc	6 c	9.3 a-d	10 b	71.6	74.3 b	1
4	CNMB-08-02-02	44.8 abc	8 bc	9.7 abc	12 a	73.9	109.5 ab	1
5	CNMB-08-04-06	43.7 abc	12 a	9.0 bcd	10 b	58.5	133.3 a	1
6	CNMB-08-04-08	39.8 bc	9 bc	9.0 cd	10 bc	60.9	82.3 ab	1
7	CNMB-08-05-02	37.0 c	9 bc	9.4 a-d	11 ab	64.2	102.0 ab	1
8	CNMB-08-05-07	45.3 abc	10 ab	9.9 a	12 a	60.7	124.8 ab	1
9	CNMB-08-09-03	42.9 abc	8 bc	9.1 bcd	10 b	72.8	93.0 ab	1
10	CNMB-08-09-06	53.0 a	9 abc	9.2 a-d	11 ab	67.4	110.8 ab	1
11	CNMB-08-13-09	42.5 abc	10 ab	8.8 d	9 c	67.6	93.0 ab	1
12	CNMB-08-13-10	38.3 bc	8 bc	9.1 bcd	11 ab	69.6	112.0 ab	1
13	CN 84-1	50.0 ab	10 ab	9.8 ab	12 a	68.4	106.3 ab	1
14	CN 72	39.0 bc	8 bc	9.4 a-d	10 b	66.3	90.8 ab	1
15	KPS 2	45.2 abc	10 ab	9.3 a-d	12 a	59.5	127.3 a	1
CV. (%)		17.3	21.7	5.0	5.9	5.7	29.8	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 10. Yield of mungbean standard yield trial in the dry, early rainy and late rainy seasons of 2015

Line/variety	Yield (kg/rai)							
	CNFCRC		KKFCRC	PBFCRC	PSLSRDC		Average	
CNMB-08-01-03	194	abc	33	184	ab	96	ab	158
CNMB-08-01-05	185	abc	32	179	ab	101	ab	155
CNMB-08-02-01	192	abc	44	184	ab	74	b	150
CNMB-08-02-02	217	a	36	155	b	110	ab	161
CNMB-08-04-06	222	a	35	181	ab	133	a	179
CNMB-08-04-08	206	abc	47	175	ab	82	ab	154
CNMB-08-05-02	190	abc	47	189	ab	102	ab	160
CNMB-08-05-07	200	abc	51	178	ab	125	ab	168
CNMB-08-09-03	176	abc	50	163	b	93	ab	144
CNMB-08-09-06	200	abc	40	166	ab	111	ab	159
CNMB-08-13-09	162	bc	38	183	ab	93	ab	146
CNMB-08-13-10	155	c	48	200	a	112	ab	156
CN 84-1	211	ab	48	183	ab	106	ab	167
CN 72	198	abc	38	184	ab	91	ab	158
KPS 2	204	abc	47	200	a	127	a	177
CV. (%)	15.6		37.4	12.0		29.8		

T

Table 11. 1,000 seed weight in mungbean standard yield trial in the dry, early rainy and late rainy seasons of 2015.

Line/variety	1,000 seed weight (g)							
	CNFCRC		KKFCRC	PBFCRC	PSLSRDC		Average	
CNMB-08-01-03	67.0	bc	62.3 a	73.3	d	71.1	abc	70.5
CNMB-08-01-05	67.8	b	66.0 a	74.1	cd	71.5	abc	71.1
CNMB-08-02-01	66.5	bc	65.1 a	78.4	b	71.6	abc	72.2
CNMB-08-02-02	65.1	bc	60.7 a	82.6	a	73.9	a	73.9
CNMB-08-04-06	58.8	efg	64.2 a	66.5	f	58.5	f	61.3
CNMB-08-04-08	57.6	fg	65.1 a	67.4	ef	60.9	ef	62.0
CNMB-08-05-02	61.0	def	66.4 a	70.8	de	64.2	def	65.3
CNMB-08-05-07	56.8	g	61.5 a	67.8	ef	60.7	ef	61.8
CNMB-08-09-03	73.3	a	63.1 a	82.5	a	72.8	ab	76.2

CNMB-08-09-06	66.3	bc	64.1 a	77.1	bc	67.4	bcd	70.2
CNMB-08-13-09	61.5	de	66.2 a	69.8	ef	67.6	a-d	66.3
CNMB-08-13-10	61.0	def	65.9 a	68.5	ef	69.6	a-d	66.4
CN 84-1	67.8	b	64.8 a	80.0	ab	68.4	a-d	72.0
CN 72	63.9	cd	65.7 a	77.9	b	66.3	cde	69.4
KPS 2	58.0	fg	66.3 a	66.9	f	59.5	f	61.5
CV. (%)	3.4		8.9	3.2		5.7		

Table 12. Yield and yield components of mungbean regional yield trial in the dry season of 2015, Chai Nat Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed Weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-03	65.2 abc	15.9 bcd	9.6 abc	11.8	67.0 bc	194 abc	1
2	CNMB-08-01-05	58.9 b-c	14.8 bcd	9.5 abc	12.0	67.8 b	185 abc	1
3	CNMB-08-02-01	60.9 a-e	15.4 bcd	9.5 abc	12.0	66.5 ab	192 abc	1
4	CNMB-08-02-02	65.4 ab	14.9 bcd	9.4 abc	11.8	65.1 bc	217 a	1
5	CNMB-08-04-06	65.2 abc	19.8 a	9.3 c	12.0	58.8 efg	222 a	1
6	CNMB-08-04-08	63.2 a-d	17.7 ab	9.3 c	11.8	57.6 fg	206 abc	1
7	CNMB-08-05-02	58.8 b-e	15.3 bcd	9.7 abc	11.5	61.0 def	190 abc	1
8	CNMB-08-05-07	57.2 de	17.0 abc	10.1 a	12.0	56.8 g	200 abc	1
9	CNMB-08-09-03	62.2 a-e	16.2 bcd	9.4 abc	11.8	73.3 a	176 abc	1
10	CNMB-08-09-06	60.7 a-e	13.3 d	9.3 c	11.7	66.3 bc	200 abc	1
11	CNMB-08-13-09	57.4 cde	16.9 a-d	9.2 c	11.9	61.5 de	162 bc	1
12	CNMB-08-13-10	55.0 e	13.9 cd	9.8 abc	11.4	61.0 ef	155 c	1
13	CN 84-1	67.3 a	16.2 bcd	9.8 abc	12.1	67.8 b	211 ab	1
14	CN 72	64.4 a-d	15.9 bcd	9.4 bc	11.8	63.9 cd	198 abc	1
15	KPS 2	54.7 e	16.3 bcd	10.1 ab	11.9	58.0 fg	204 abc	1
CV. (%)	7.7	13.5	4.4	3.9	3.4	15.6		

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 13 Yield and yield components of mungbean regional yield trial in the dry season of 2015, Phetchabun Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-03	64.1 bcd	12.0 c-g	8.6 c	10.5 b-e	73.3 d	184 ab	1
2	CNMB-08-01-05	66.2 a-d	14.0 bc	9.0 abc	10.0 de	74.1 cd	179 ab	1
3	CNMB-08-02-01	71.1 ab	11.0 efg	9.5 ab	11.0 bcd	78.4 b	184 ab	1

4	CNMB-08-02-02	65.5 a-d	10.5 g	9.4 ab	10.8 b-e	82.6 a	155 b	1
5	CNMB-08-04-06	66.9 a-d	13.0 b-e	8.8 bc	10.0 de	66.5 f	181 ab	1
6	CNMB-08-04-08	68.0 a-d	13.3 bcd	9.4 ab	10.3 cde	67.4 ef	175 ab	1
7	CNMB-08-05-02	62.5 cd	13.8 bcd	9.6 a	11.0 bcd	70.8 de	189 ab	1
8	CNMB-08-05-07	64.7 bcd	12.8 c-f	9.4 ab	11.0 bcd	67.8 ef	178 ab	1
9	CNMB-08-09-03	69.4 abc	10.8 fg	9.1 abc	9.8 e	82.5 a	163 b	1
10	CNMB-08-09-06	73.3 a	11.8 d-g	9.2 abc	10.8 b-e	77.1 bc	166 ab	1
11	CNMB-08-13-09	64.7 bcd	17.0 a	9.0 abc	11.5 ab	69.8 ef	183 ab	1
12	CNMB-08-13-10	60.9 d	14.0 bc	9.0 abc	11.3 bc	68.5 ef	200 a	1
13	CN 84-1	64.9 bcd	10.8 fg	9.7 a	10.8 b-e	80.0 ab	183 ab	1
14	CN 72	70.0 abc	12.0 c-g	9.6 a	11.0 bcd	77.9 b	184 ab	1
15	KPS 2	66.2 a-d	15.0 b	9.4 ab	12.5 a	66.9 f	200 a	1
CV. (%)		7.3	10.5	5.0	6.6	3.2	12.0	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 14. Yield and yield components of mungbean regional yield trial in the dry season of 2015,

Pitsanulok Seed Research and Development Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Pod length (cm)	Seed/pod	1,000 seed weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-03	43.6 abc	8.5 bc	9.2 a-d	10.8 ab	71.1 abc	96 ab	1
2	CNMB-08-01-05	42.0 abc	10.0 ab	8.8 d	10.8 ab	71.5 abc	101 ab	1
3	CNMB-08-02-01	42.0 abc	6.3 c	9.3 a-d	10.3 b	71.6 abc	74 b	1
4	CNMB-08-02-02	44.8 abc	8.0 bc	9.7 abc	11.5 a	73.9 a	110 ab	1
5	CNMB-08-04-06	43.7 abc	12.3 a	9.0 bcd	10.3 b	58.5 f	133 a	1
6	CNMB-08-04-08	39.8 bc	8.8 bc	9.0 cd	10.0 bc	60.9 ef	82 ab	1
7	CNMB-08-05-02	37.0 c	8.8 bc	9.4 a-d	11.0 ab	64.2 def	102 ab	1
8	CNMB-08-05-07	45.3 abc	10.3 ab	9.9 a	11.5 a	60.7 ef	125 ab	1
9	CNMB-08-09-03	42.9 abc	7.8 bc	9.1 bcd	10.3 b	72.8 ab	93 ab	1
10	CNMB-08-09-06	53.0 a	9.3 abc	9.2 a-d	10.8 ab	67.4 bcd	111 ab	1
11	CNMB-08-13-09	42.5 abc	10.3 ab	8.8 d	9.3 c	67.6 a-d	93 ab	1
12	CNMB-08-13-10	38.3 bc	7.8 bc	9.1 bcd	10.5 ab	69.6 a-d	112 ab	1
13	CN 84-1	50.0 ab	10.3 ab	9.8 ab	11.5 a	68.4 a-d	106 ab	1
14	CN 72	39.0 bc	7.5 bc	9.4 a-d	10.3 b	66.3 cde	91 ab	1
15	KPS 2	45.2 abc	9.8 ab	9.3 a-d	11.5 a	59.5 f	127 a	1
CV. (%)		17.3	21.7	5.0	5.9	5.7	29.8	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 15. Yield and yield components of mungbean regional yield trial in the early rainy season of 2015, Khon Kaen Field Crops Research Center

No	Line/Variety	Plant height (cm)	Pod/plant	Seed/pod	1,000 seed weight (g)	Yield (kg/rai)	PM ^{1/}
1	CNMB-08-01-03	70.5 ab	10 abc	12 ab	65.8 b	189 ab	1
2	CNMB-08-01-05	66.9 ab	9 bc	11 b	65.7 b	173 ab	1
3	CNMB-08-02-01	65.2 ab	10 abc	12 ab	65.3 b	199 ab	1
4	CNMB-08-02-02	70.0 ab	10 abc	12 ab	66.1 b	204 ab	1
5	CNMB-08-04-06	65.5 ab	12 ab	12 ab	52.9 e	190 ab	1
6	CNMB-08-04-08	67.3 ab	12 a	12 ab	57.4 d	200 ab	1
7	CNMB-08-05-02	70.0 ab	11 abc	12 ab	57.8 d	179 ab	1
8	CNMB-08-05-07	68.3 ab	10 abc	12 ab	57.9 d	143 b	1
9	CNMB-08-09-03	76.0 a	9 bc	11 b	70.1 a	207 ab	1
10	CNMB-08-09-06	68.2 ab	9 c	12 ab	65.5 b	191 ab	1
11	CNMB-08-13-09	64.2 ab	9 abc	12 ab	57.7 d	186 ab	1
12	CNMB-08-13-10	61.2 b	11 ab	12 ab	61.7 c	165 ab	1
13	CN 84-1	69.0 ab	10 abc	12 a	66.1 b	215 a	1
14	CN 72	67.7 ab	10 abc	12 ab	63.9 bc	193 ab	1
15	KPS 2	65.0 ab	10 abc	13 a	55.5 de	187 ab	1
CV. (%)		12.7	15.8	5.3	3.2	20.0	

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

^{1/} Rating score (0-5) of Powdery mildew disease based on the method described by Gawande and Patil (2003) (virulent level rating from score: 0 to highly susceptible level rating score: 5); 0 = No symptom, 1 = 1-10% leaf area infected, 2 = 11-25% leaf area infected, 3 = 26-50% leaf area infected, 4 = 51-75% leaf area infected and 5 = 76-100% leaf area infected

Table 16. Yield of mungbean regional yield trial tested in the dry, early rainy and late rainy seasons of 2015

Line/variety	Yield (kg/rai)				
	CNFCRC	KKFCRC	PBFCRC	PSLSRDC	Average
CNMB-08-01-03	194 abc	189 ab	184 ab	96 ab	166
CNMB-08-01-05	185 abc	173 ab	179 ab	101 ab	160
CNMB-08-02-01	192 abc	199 ab	184 ab	74 b	162
CNMB-08-02-02	217 a	204 ab	155 b	110 ab	172
CNMB-08-04-06	222 a	190 ab	181 ab	133 a	182
CNMB-08-04-08	206 abc	200 ab	175 ab	82 ab	166
CNMB-08-05-02	190 abc	179 ab	189 ab	102 ab	165
CNMB-08-05-07	200 abc	143 b	178 ab	125 ab	162
CNMB-08-09-03	176 abc	207 ab	163 b	93 ab	160
CNMB-08-09-06	200 abc	191 ab	166 ab	111 ab	167
CNMB-08-13-09	162 bc	186 ab	183 ab	93 ab	156
CNMB-08-13-10	155 c	165 ab	200 a	112 ab	158
CN 84-1	211 ab	215 a	183 ab	106 ab	179
CN 72	198 abc	193 ab	184 ab	91 ab	167
KPS 2	204 abc	187 ab	200 a	127 a	180
CV. (%)	15.6	20.0	12.0	29.8	

Table 17. 1,000 seeds weight in mungbean regional yield trial in the dry, early and late rainy seasons of 2015.

Line/variety	1,000 seed weight (g)				
	CNFCRC	KKFCRC	PBFCRC	PSLSRDC	Average
CNMB-08-01-03	67.0 bc	65.8 b	73.3 d	71.1 abc	69.3
CNMB-08-01-05	67.8 b	65.7 b	74.1 cd	71.5 abc	71.1

CNMB-08-02-01	66.5 ab	65.3 b	78.4 b	71.6 abc	72.2
CNMB-08-02-02	65.1 bc	66.1 b	82.6 a	73.9 a	73.9
CNMB-08-04-06	58.8 efg	52.9 e	66.5 f	58.5 f	61.3
CNMB-08-04-08	57.6 fg	57.4 d	67.4 ef	60.9 ef	62.0
CNMB-08-05-02	61.0 def	57.8 d	70.8 de	64.2 def	65.3
CNMB-08-05-07	56.8 g	57.9 d	67.8 ef	60.7 ef	61.8
CNMB-08-09-03	73.3 a	70.1 a	82.5 a	72.8 ab	76.2
CNMB-08-09-06	66.3 bc	65.5 b	77.1 bc	67.4 bcd	70.2
CNMB-08-13-09	61.5 de	57.7 d	69.8 ef	67.6 a-d	66.3
CNMB-08-13-10	61.0 ef	61.7 c	68.5 ef	69.6 a-d	66.4
CN 84-1	67.8 b	66.1 b	80.0 ab	68.4 a-d	72.0
CN 72	63.9 cd	63.9 bc	77.9 b	66.3 cde	69.4
KPS 2	58.0 fg	55.5 de	66.9 f	59.5 f	61.5
CV. (%)	3.4	3.2	3.2	5.7	

Table 18. Yield (kg/rai) of mungbean lines/varieties in the year of 2013-2015.

Line/variety	Yield (kg/rai)			
	PYT	SYT	RYT	Average
CNMB-08-01-03	146	158	166	157
CNMB-08-01-05	176	155	160	164
CNMB-08-02-01	173	150	162	162
CNMB-08-02-02	174	161	172	169
CNMB-08-04-06	163	179	182	175
CNMB-08-04-08	174	154	166	165
CNMB-08-05-02	158	160	165	161
CNMB-08-05-07	148	168	162	159
CNMB-08-09-03	165	144	160	156
CNMB-08-09-06	160	159	167	162
CNMB-08-13-09	148	146	156	150
CNMB-08-13-10	161	156	158	158
CN 84-1	175	167	179	174
CN 72	150	158	167	158
KPS 2	120	177	180	159

Table 19. 1,000 seed weight (g) of mungbean lines/varieties in the year of 2013-2015.

Line/variety	1,000 seed weight (g)			
	PYT	SYT	RYT	Average
CNMB-08-01-03	72.3	70.5	69.3	70.7
CNMB-08-01-05	65.6	71.1	71.1	69.3
CNMB-08-02-01	71.1	72.2	72.2	71.8
CNMB-08-02-02	70.6	73.9	73.9	72.8
CNMB-08-04-06	58.4	61.3	61.3	60.3
CNMB-08-04-08	61.0	62.0	62.0	61.7
CNMB-08-05-02	63.8	65.3	65.3	64.8
CNMB-08-05-07	61.7	61.8	61.8	61.8
CNMB-08-09-03	72.4	76.2	76.2	74.9
CNMB-08-09-06	68.4	70.2	70.2	69.6
CNMB-08-13-09	65.6	66.3	66.3	66.1
CNMB-08-13-10	66.2	66.4	66.4	66.3
CN 84-1	71.4	72.0	72.0	71.8
CN 72	72.1	69.4	69.4	70.3
KPS 2	61.4	61.5	61.5	61.5