

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเขียว
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว
 กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน
 กิจกรรมย่อย การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันและถั่วดำสายพันธุ์ดีเด่น
 ต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Evaluation of Mungbean and Blackgram Varieties for
Resistance to Powdery Mildew Disease

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	เชาวนาถ พฤทธิเทพ	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
ผู้ร่วมงาน	สุนา งามผ่องใส	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	อารดา มาสรี	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

5. บทคัดย่อ

ประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง ระหว่างปี 2554-2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ปลุกเชื้อโดยการปิดสปอร์ของเชื้อราลงบนใบถั่วเขียว ประเมินความรุนแรงของโรคเมื่ออายุ 30 และ 50 วันหลังปลูก ในถั่วเขียวผิวมัน จำนวน 5 ชุดทดสอบ รวม 296 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ สามารถคัดเลือกได้ 5 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานปานกลาง ต่อโรคราแป้ง ได้แก่ CNMB06-03-40-7, CNMB-08-01-01, CNMB-08-02-09, CNMB-08-03-09 และ CNMB-08-04-12 เป็นโรค 10.0-21.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ อ่อนแอต่อโรค การประเมินความต้านทานในถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 ชุดทดสอบ รวม 114 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีพันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และ พิษณุโลก 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่ามี 3 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง ได้แก่ สายพันธุ์ L67-1 L60-8 และ L28-4 ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-3-2 ต้านทานต่อโรค เป็นโรค 9.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ 9 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรค เป็นโรค 11.5-24.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

คำหลัก: ถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ โรคราแป้ง *Oidium* sp. เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค ความต้านทาน

ABSTRACT

This study is to assess the resistance of 5 sets of mungbean and blackgram varieties/lines to *Oidium* sp., the cause of powdery mildew disease. The experiment was conducted at Chai Nat Field Crops Research Center, during 2011 and 2015. A randomized

complete block design with 3 replicates was deployed. Fungi culture was done by dropping fungi spore on the leaves following by disease severity assessment at 30 and 50 days after planting. For the first experiment, there are 296 mungbean varieties/lines. The four mungbean varieties, Chai Nat 36, Chai Nat 72, Khampang Saen 2, and SUT 1 were used as the comparison varieties. Five mungbean lines, CNMB06-03-40-7, CNMB-08-01-01, CNMB-08-02-09, CNMB-08-03-09 and CNMB-08-04-12 were resistant to disease with disease occurrence rate of 10.0-21.7 percent leaf area infected. For the second experiment, there are 114 blackgram varieties/lines. The two blackgram varieties, Phitsanulok 2 and Chainat 80 were used as the comparison varieties. There are no symptoms in three blackgram lines, L67-1, L60-8 and L28-4. It has been found that one blackgram line, CNBG-CN2-063-53-3-2 was resistance to disease and showed disease rate of 9.8 percent infected plant, and nine blackgram lines were moderately resistance to disease and showed disease rate between 11.5-24.8 percent leaf area infected.

Keywords: mungbean, blackgram, powdery mildew disease, *Oidium* sp., disease occurrence rate, resistance

6. คำนำ

โรคราแป้งของถั่วเขียวเกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. มักระบาดทำความเสียหายแก่ถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูแล้ง ซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็นและแห้ง อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา 15 -25 องศาเซลเซียส โดยสามารถพบการระบาดของโรคในทุกระยะการเจริญเติบโตและเกิดได้กับทุกส่วนของต้นถั่วเขียว โดยระยะแรกจะเห็นเส้นใยสีขาวคล้ายผงแป้งปกคลุมอยู่บนใบ ต่อมาใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงและแห้งตายในที่สุด (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) ถ้าถั่วเขียวเป็นโรคในระยะออกดอกติดฝักจะทำให้ต้นแคระแกร็นติดฝักไม่ดี ขนาดของฝักและเมล็ดเล็ก ผลผลิตลดลง 20-40 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเชื้อราดูดเอาอาหารจากใบไปใช้ และทำให้เสียพื้นที่ปรุงอาหารของใบ ตลอดจนทำให้เซลล์ของใบตายหลังจากที่ถั่วเขียวเป็นโรคอย่างเต็มที่ (Soria and Quebral, 1973) การวิจัยเกี่ยวกับโรคราแป้งที่ผ่านมามีไม่มากนัก เนื่องจากเชื้อราเป็น obligate parasite ไม่สามารถเลี้ยงเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ได้ ต้องอาศัยเชื้อสาเหตุบนใบสด ซึ่งพบระบาดในช่วงแล้งอากาศค่อนข้างเย็นเท่านั้น ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ และพันธุ์ถั่วเขียวที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ใดที่ต้านทานได้ดีต่อโรคราแป้ง จึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้นการประเมินความต้านทานของสายพันธุ์ถั่วเขียวจากแหล่งรวบรวมพันธุ์กรรมต่อโรคราแป้งและคัดเลือกต้นที่ต้านทานต่อโรคจะเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้พันธุ์ต้านทาน ทำให้ลดการสูญเสียผลผลิตจากโรคลงได้ วัตถุประสงค์ของการทดลองเพื่อประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้งสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรคต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน จำนวน 296 พันธุ์/สายพันธุ์
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 114 พันธุ์/สายพันธุ์
3. เชื้อรา *Oidium* sp.
4. กระจกดินเผา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว
5. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12
6. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช
7. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการปลูกเชื้อรา

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ทำการปลูกถั่วเขียวพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคราแป้งในกระถางดินเผาในสภาพแปลงทดลองที่มีประวัติการระบาดของโรค จนกระทั่งถั่วเขียวแสดงอาการของโรคราแป้ง จากนั้นปลูกถั่วเขียวพันธุ์ทดสอบ สายพันธุ์ละ 4 กระถาง จำนวน 3 ต้นต่อกระถาง เมื่อถั่วเขียวมีอายุ 30 วัน จึงทำการปลูกเชื้อโดยการนำใบถั่วเขียวที่เป็นโรคราแป้งมาปิดสปอร์ของเชื้อราลงบนใบถั่วเขียวทดสอบ ทดสอบในถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ ระหว่างปี 2554-2558 ดังนี้

ถั่วเขียวผิวมัน จำนวน 5 ชุดทดสอบ โดยมีพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

- ชุดทดสอบที่ 1 (ปี 2554) จำนวน 64 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 2 (ปี 2555) จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 3 (ปี 2556) จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 4 (ปี 2557) จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 5 (ปี 2558) จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์

ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 ชุดทดสอบ โดยมีพันธุ์พิษณุโลก 2 ชัยนาท 80 และชัยนาท 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

- ชุดทดสอบที่ 1 (ปี 2554) จำนวน 38 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 2 (ปี 2555) จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 3 (ปี 2556) จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 4 (ปี 2557) จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์
- ชุดทดสอบที่ 5 (ปี 2558) จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์

เมื่อถั่วเขียวอายุ 30 และ 50 วัน บันทึกผลเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคและความรุนแรงของโรคโดยใช้แบบประเมินความรุนแรงของโรคของ ปรีชา และอำภา (2530) (Figure 1) และจัดระดับความต้านทาน ดังนี้

ไม่มีอาการของโรค = ต้านทานต่อโรคมามาก (Highly Resistant: HR)

แสดงอาการเป็นโรค 1-10% ของพื้นที่ใบ = ต้านทานต่อโรค (Resistant: R)

แสดงอาการเป็นโรค 11-25% ของพื้นที่ใบ = ต้านทานปานกลางต่อโรค (Moderately Resistant: MR)

แสดงอาการเป็นโรค 26-50% ของพื้นที่ใบ = อ่อนแอปานกลางต่อโรค (Moderately Susceptible: MS)

แสดงอาการเป็นโรค 51-75% ของพื้นที่ใบ = อ่อนแอต่อโรค (Susceptible: S)

แสดงอาการเป็นโรค 76-100% ของพื้นที่ใบ = อ่อนแอต่อโรคมามาก (Highly Susceptible: HS)

วิเคราะห์ทางสถิติ โดยแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป Arcsine แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวนและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคราแป้งของถั่วเขียวแต่ละสายพันธุ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป IRRISTAT Version 93/3

- เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2558 ณ โรงเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินความต้านทานในถั่วเขียวผิวมัน

ประเมินความต้านทานของถั่วเขียว จำนวน 5 ชุดทดสอบ ระหว่างปี 2554-2558 ในชุดทดสอบที่ 1 จำนวน 64 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 - กุมภาพันธ์ 2554 มีถั่วเขียวผิวมัน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ระดับการเป็นโรคอยู่ระหว่าง 10.0-68.5 เปอร์เซ็นต์ และค่าความแปรปรวนในการทดลอง (CV) เท่ากับ 15.23 เปอร์เซ็นต์

จากการประเมินความต้านทาน พบว่า มีถั่วเขียวผิวมัน 1 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค (Resistant) ได้แก่ CNMB06-03-40-7 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 10.0 เปอร์เซ็นต์ และมีถั่วเขียวผิวมัน จำนวน 4 สายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทานต่อโรค (Moderately Resistant) ได้แก่ CNMB-08-01-01, CNMB-08-02-09, CNMB-08-03-09 และ CNMB-08-04-12 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 15.0-21.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ถั่วเขียวผิวมัน 13 สายพันธุ์ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (Moderately Susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 26.7-50.0 เปอร์เซ็นต์ และถั่วเขียวผิวมัน 42 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (Susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 50.7-62.0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งหมด จำนวน 4 พันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (Susceptible) ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 57.8-68.5 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวผิวมันได้จำนวน 5 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1

ชุดทดสอบที่ 2 จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2554 - กุมภาพันธ์ 2555 มีถั่วเขียวผิวมัน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ระดับการเป็นโรคอยู่ระหว่าง 35.1-57.5 เปอร์เซ็นต์ และค่าความแปรปรวนในการทดลอง (CV) เท่ากับ 17.24 เปอร์เซ็นต์

จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวฝัมนพันธุ์/สายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรค (resistant) จากถั่วเขียวฝัมนจำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่ามีถั่วเขียวพันธุ์ทดสอบ จำนวน 50 สายพันธุ์แสดงอาการค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 35.1-50.0 เปอร์เซ็นต์ และถั่วเขียวฝัมน 4 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 51.3-53.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ มทส.1 ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 2 ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 41.8 44.4 และ 47.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพันธุ์ชัยนาท 72 อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 57.5 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวฝัมนได้จำนวน 15 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CNMB-08-01-01, CNMB-08-01-04, CNMB-08-01-05, CNMB-08-02-05, CNMB-08-02-07, CNMB-08-02-08, CNMB-08-02-10, CNMB-08-02-11, CNMB-08-04-06, CNMB-08-06-08, CNMB-08-06-14, CNMB-08-09-01, CNMB-08-10-03, CNMB-08-14-08 และ CNMB-06-01-20-14 ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งสูงกว่าถั่วเขียวพันธุ์เปรียบเทียบกับ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1

ชุดทดสอบที่ 3 จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 - กุมภาพันธ์ 2556 มีถั่วเขียวฝัมน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับ ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วเขียวฝัมนมีความแตกต่างกันทางสถิติ ระดับการเป็นโรคอยู่ระหว่าง 35.8-80.0 เปอร์เซ็นต์

จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรค (resistant) จากถั่วเขียวจำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่ามีถั่วเขียว จำนวน 5 สายพันธุ์แสดงอาการอ่อนแอปานกลางต่อโรค (moderately susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 35.8-44.7 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่สายพันธุ์ CNMB-08-12-02, CNMB-08-13-01, CNMB-08-13-10, CNMB-08-01-01 และ CNMB-08-13-09 ถั่วเขียว 42 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 51.9-75.0 เปอร์เซ็นต์ และถั่วเขียว 7 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรครุนแรง (highly susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 75.6-80.0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ มทส.1 อ่อนแอปานกลางต่อโรค (moderately susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 37.3 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์กำแพงแสน 2 และชัยนาท 72 อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 73.3 และ 74.4 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ชัยนาท 36 อ่อนแอต่อโรครุนแรง (highly susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 76.1 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวได้ 1 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CNMB-08-12-02 ที่มีระดับความต้านทานต่อโรคราแป้งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ พันธุ์ ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 โดยมีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 35.8 เปอร์เซ็นต์

ชุดทดสอบที่ 4 จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 - กุมภาพันธ์ 2557 มีถั่วเขียวฝัมน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับ พบว่า ถั่วเขียวที่อายุ 30 วันหลังปลูก ระดับการเป็นโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วเขียวมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบการเป็นโรคอยู่ระหว่าง 28.0-63.5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรค (resistant) จากถั่วเขียวจำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่ามีถั่วเขียว จำนวน 29 สายพันธุ์

แสดงอาการค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) เป็นโรค 28.0-50.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ ถั่วเขียว 25 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เป็นโรค 50.6-63.5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์ เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) เป็นโรค 42.9-48.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์ มทส. อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เป็นโรค 52.5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ถั่วเขียวที่อายุ 50 วันหลังปลูก พบว่า ไม่มีถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรค จากการประเมิน ความต้านทาน พบว่าถั่วเขียวทุกสายพันธุ์อ่อนแอต่อโรคมามาก (highly susceptible) เป็นโรค 80.6-100.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ โดยพบว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 เป็นโรค 100.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และพันธุ์ มทส. เป็นโรค 92.5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ (Table 4)

ชุดทดสอบที่ 5 จำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 - กุมภาพันธ์ 2558 มีถั่วเขียวผิวมัน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการ ทดลองพบว่า ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ระดับการเป็นโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วเขียวมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย พบว่าการเป็นโรคอยู่ระหว่าง 56.8-97.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่ว เขียวพันธุ์/สายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรค (resistant) จากถั่วเขียวจำนวน 58 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่ามีถั่วเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์แสดงอาการอ่อนแอต่อโรค (susceptible) เป็นโรค 56.8-74.5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ ถั่วเขียว 42 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคมามาก (highly susceptible) เป็นโรค 76.3-97.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (highly susceptible) เป็นโรค 89.0-96.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์ มทส. อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เป็นโรค 68.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ที่อายุ 50 วันหลังปลูก พบว่า ไม่มีถั่วเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ใดที่ ต้านทานต่อโรค จากการประเมินความต้านทาน พบว่าถั่วเขียวทุกสายพันธุ์อ่อนแอต่อโรคมามาก (highly susceptible) เป็นโรค 71.4-100.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ โดยพบว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นโรคระหว่าง 96.9-100.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ (Table 5)

การประเมินความต้านทานในถั่วเขียวผิวดำ

ประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 ชุดทดสอบ ระหว่างปี 2554-2558 ในชุดทดสอบที่ 1 จำนวน 38 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - มกราคม 2554 มีถั่วเขียวผิวดำ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคราแป้ง ของพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำอยู่ระหว่าง 25.8-62.0 เปอร์เซ็นต์ และค่าความแปรปรวนในการทดลอง (CV) เท่ากับ 12.70 เปอร์เซ็นต์ จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง แต่พบว่ามีถั่วเขียว จำนวน 7 สายพันธุ์ที่อ่อนแอปานกลางต่อโรค (Moderately Susceptible) ได้แก่ CN 2 x PI 164776-09-32-1, CN 2 x PI 174891-09-27-2, CN 2 x PI 174907-09-4-3, CN 2 x PI 164776-09-21-3, CN 2 x PI 164776-09-42-1, CN 2 x PI 174891-09-25-1 และ CN 2 x PI 174907-09-1-1 เปอร์เซ็นต์การเป็น โรค 25.8-49.8 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งหมด จำนวน 3 พันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (Susceptible) ให้ เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 51.5-62.0 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

ชุดทดสอบที่ 2 จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 - มกราคม 2555 มีถั่วเขียวผิวดำ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่าระดับการเป็นโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำอยู่ระหว่าง 45.7-57.4 เปอร์เซ็นต์ และค่าความแปรปรวนในการทดลอง (CV) เท่ากับ 7.90 เปอร์เซ็นต์ จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง โดยพบว่ามีถั่วเขียว จำนวน 11 สายพันธุ์ที่อ่อนแอปานกลางต่อโรค (moderately susceptible) ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-066-53-27-5, CNBG-CN2-063-53-3-2, CNBG-CN2-063-53-70-1, CNBG-CN2-066-53-15-5, CNBG-CN2-065-53-103-2, CNBG-CN2-066-53-57-1, CNBG-CN2-066-53-10-5, L67-1, L60-8, L28-4 และ L3-8 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 25.8-49.8 เปอร์เซ็นต์ และถั่วเขียวผิวดำ 4 สายพันธุ์อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 50.7-51.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2 ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 47.0 และ 47.3 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ชัยนาท 80 อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 57.4 เปอร์เซ็นต์ (Table 7) จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ L67-1, L60-8, L28-4 และ L3-8 ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งสูงกว่าถั่วเขียวผิวดำพันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2

ชุดทดสอบที่ 3 จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - มกราคม 2556 มีถั่วเขียวผิวดำ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่าระดับการเป็นโรคราแป้งของพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำอยู่ระหว่าง 57.2-93.1 เปอร์เซ็นต์ จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง โดยพบว่ามีถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 9 สายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค (susceptible) ได้แก่ สายพันธุ์ L3-8, L28-4, L60-8, L26-8, CNBG-CN2-066-53-27-5, L67-1, CNBG-CN2-063-53-3-2, CNBG-CN2-065-53-103-2 และ CNBG-CN2-063-53-70-2 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 57.2-75.0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ถั่วเขียวผิวดำ 6 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคมมาก (highly susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 75.8-89.4 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 2 และชัยนาท 2 อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 63.6 และ 66.8 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ชัยนาท 80 อ่อนแอต่อโรคมมาก (highly susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 93.1 เปอร์เซ็นต์ (Table 8)

จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ L3-8, L28-4, L60-8, L26-8 และ CNBG-CN2-066-53-27-5 ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งสูงกว่าถั่วเขียวผิวดำพันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2 โดยมีระดับการเป็นโรคราแป้งอยู่ระหว่าง 57.2-63.1 เปอร์เซ็นต์

ชุดทดสอบที่ 4 จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2556 - มกราคม 2557 มีถั่วเขียวผิวดำ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 2 และพันธุ์ชัยนาท 80 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองที่อายุ 30 วัน หลังปลูกไม่พบการเป็นโรคราแป้ง ยกเว้นพันธุ์ชัยนาท 80 ที่พบการเป็นโรค 0.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ในขณะที่ยังอายุ 50 วันหลังปลูก ระดับการเป็นโรคราแป้งสูงขึ้นอยู่ระหว่าง 0.0-8.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จากการประเมินความต้านทาน พบว่ามีถั่วเขียวผิวดำ 3 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคมมาก (highly resistant) ไม่พบ

การเป็นโรค ได้แก่ L67-1 L60-8 และ L28-4 และถั่วเขียวผิวดำ 15 สายพันธุ์ ด้านทานต่อโรค (resistant) เป็นโรค 0.2-8.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 เป็นโรค 8.0 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ตามลำดับ (Table 9)

จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ L67-1 L60-8 และ L28-4 ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งมากโดยไม่พบอาการของโรค

ชุดทดสอบที่ 5 จำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 – กุมภาพันธ์ 2558 มีถั่วเขียวผิวดำ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 2 และชัยนาท 80 และเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองที่อายุ 30 วันหลังปลูก พบว่า ทุกพันธุ์/สายพันธุ์เป็นโรคต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ที่อายุ 50 วันหลังปลูก พบว่าสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-3-2 แสดงอาการเป็นโรคต่ำสุดคือ 9.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ อยู่ในระดับต้านทานต่อโรค (resistant) ในขณะที่ถั่วเขียวผิวดำ 9 สายพันธุ์ ด้านทานปานกลางต่อโรค (moderately resistant) เป็นโรค 11.5-24.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียวผิวดำ 8 สายพันธุ์ อ่อนแอปานกลางต่อโรค (moderately susceptible) เป็นโรค 26.2-30.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 2 และชัยนาท 80 เป็นโรค 20.5 และ 41.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ตามลำดับ (Table 10)

แต่ทั้งนี้เนื่องจากความรุนแรงของโรคราแป้งที่แสดงออก ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ คือ สายพันธุ์/พันธุ์พืช ความสามารถในการเข้าทำลายของเชื้อ และสภาพอากาศที่เหมาะสม ดังนั้น การประเมินความต้านทานของโรคจึงต้องทดสอบในสภาพอากาศที่ค่อนข้างเย็นและแห้ง อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา คือ 15 -25 องศาเซลเซียส หรือในสภาพที่สามารถควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้นที่เหมาะสมได้ เพื่อให้พืชทดสอบแสดงอาการของโรคสูงสุด ตามรายงานของ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา (2545) ที่รายงานว่า สภาพอากาศค่อนข้างเย็นเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุ เชื้อราจะเจริญเติบโตได้เร็วและส่งเสริมให้ต้นพืชแสดงอาการของโรคสูงสุด อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองนี้สามารถใช้คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค ซึ่งพันธุ์กรรมของการต้านทานโรคถูกควบคุมโดยยีน 1 คู่ หรือ 2 คู่ (Reddy *et al.*, 1987) สำหรับถั่วเขียวที่แสดงความต้านทานจะใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคราแป้งต่อไป

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 ชุดทดสอบ รวม 296 พันธุ์/สายพันธุ์ สามารถคัดเลือกได้ 5 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานปานกลางต่อโรคราแป้ง ได้แก่ CNMB06-03-40-7, CNMB-08-01-01, CNMB-08-02-09, CNMB-08-03-09 และ CNMB-08-04-12 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 10.0-21.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ อ่อนแอต่อโรค

2. ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 ชุดทดสอบ รวม 114 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่ามี 3 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคมาก ได้แก่ สายพันธุ์ L67-1 L60-8 และ L28-4 ไม่พบอาการของโรค ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-3-2 ด้านทานต่อโรค เป็นโรค 9.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ 9 สายพันธุ์ ด้านทานปานกลางต่อโรค เป็นโรค 11.5-24.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลระดับความต้านทานของพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันและผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ได้ สามารถใช้ในการคัดเลือกถั่วเขียว เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรคต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง

- กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 105 หน้า.
- ปรีชา สุรินทร์ และอำภา ชินสว่างวัฒนกุล. 2530. การสร้างแบบตัวอย่างเพื่อประเมินโรคที่สำคัญของถั่วเขียว. หน้า 92-99. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2530 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- Reddy, K.S., S.E. Pawar, and C.R. Bhatia. 1987. Screening for powdery mildew (*Erysiphe polygoni* DC) resistance in mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek) using excised leaves. *Proc. Indian Acad. Sci. (Plant Sci.)*. 97: 365-369.
- Soria, J.A. and F.C. Quebral. 1973. Occurrence and development of powdery mildew on mungbean. *Philippine Agric.* 57: 158-177.

Table 1 Percent infection and reaction of powdery mildew of 64 mungbean varieties/lines at 50 days after planting at CNFCRC between November 2010 and February 2011.

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
1. CNMB-08-01-01	21.3 cd	MR
2. CNMB-08-01-02	39.3 gh	MS
3. CNMB-08-01-03	46.0 ij	MS
4. CNMB-08-01-04	56.0 l-o	S
5. CNMB-08-01-05	56.0 l-o	S
6. CNMB-08-01-06	56.0 l-o	S
7. CNMB-08-01-07	62.0 opq	S
8. CNMB-08-02-01	62.0 opq	S
9. CNMB-08-02-02	62.0 opq	S
10. CNMB-08-02-03	62.0 opq	S
11. CNMB-08-02-04	62.0 opq	S
12. CNMB-08-02-05	62.0 opq	S
13. CNMB-08-02-06	53.7 k-n	S
14. CNMB-08-02-07	46.0 ij	MS
15. CNMB-08-02-08	56.0 l-o	S
16. CNMB-08-02-09	20.0 bc	MR
17. CNMB-08-02-10	56.0 l-o	S
18. CNMB-08-02-11	58.0 m-p	S

19. CNMB-08-03-01	56.0 l-o	S
20. CNMB-08-03-02	62.0 opq	S
21. CNMB-08-03-03	62.0 opq	S
22. CNMB-08-03-04	60.0 nop	S
23. CNMB-08-03-05	62.0 opq	S
24. CNMB-08-03-06	62.0 opq	S
25. CNMB-08-03-07	62.0 opq	S
26. CNMB-08-03-08	58.0 m-p	S
27. CNMB-08-03-09	21.7 cd	MR
28. CNMB-08-03-10	30.0 ef	MS
29. CNMB-08-03-11	56.0 l-o	S
30. CNMB-08-03-12	33.3 f	MS
31. CNMB-08-03-13	35.0 fg	MS
32. CNMB-08-03-14	26.7 de	MS
33. CNMB-08-03-15	44.7 hij	MS
34. CNMB-08-03-16	50.7 jkl	S
35. CNMB-08-03-17	56.0 l-o	S

Table 1 (Cont.)

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
36. CNMB-08-03-18	42.0 hi	MS
37. CNMB-08-03-19	56.0 l-o	S
38. CNMB-08-03-20	56.0 l-o	S
39. CNMB-08-03-21	56.0 l-o	S
40. CNMB-08-04-01	62.0 opq	S
41. CNMB-08-04-02	62.0 opq	S
42. CNMB-08-04-03	56.0 l-o	S
43. CNMB-08-04-04	50.0 jkl	MS
44. CNMB-08-04-05	60.0 nop	S
45. CNMB-08-04-06	56.0 l-o	S
46. CNMB-08-04-07	59.0 m-p	S
47. CNMB-08-04-08	59.0 m-p	S
48. CNMB-08-04-09	54.0 k-n	S
49. CNMB-08-04-10	39.3 gh	MS

50. CNMB-08-04-11	48.7 jk	MS
51. CNMB-08-04-12	15.0 ab	MR
52. CNMB-08-04-13	59.3 m-p	S
53. CNMB06-01-20-14	62.0 opq	S
54. CNMB06-01-40-4	62.0 opq	S
55. CNMB06-02-20-4	62.0 opq	S
56. CNMB06-02-20-5	62.0 opq	S
57. CNMB06-03-40-7	10.0 a	R
58. CNMB06-03-60-5	62.0 opq	S
59. CNMB06-03-60-7	52.7 klm	S
60. CNMB06-03-60-13	45.3 ij	MS
61. Chai Nat 36	67.0 qr	S
62. Chai Nat 72	68.5 r	S
63. Kamphaengsaen 2	64.5 pqr	S
64. SUT 1	57.8 m-p	S
CV (%)	15.2	

¹In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the $P \leq 0.05$ level by DMRT. Data are transferred by Arcsine ($\text{Sqr}(X/100)$);

²Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; R = resistant, MR = moderately resistant, MS = moderately susceptible, S = susceptible and HS = highly susceptible

Table 2 Percent infection and reaction of powdery mildew of 58 mungbean varieties/lines at 50 days after planting at CNFCRC between November 2011 and February 2012.

Varieties/Lines	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
1. CNMB-08-01-01	35.1 a	MS
2. CNMB-08-01-02	46.5 a-e	MS
3. CNMB-08-01-03	45.4 a-e	MS
4. CNMB-08-01-04	37.6 abc	MS
5. CNMB-08-01-05	38.7 a-d	MS
6. CNMB-08-02-01	45.6 a-e	MS

7. CNMB-08-02-02	46.1 a-e	MS
8. CNMB-08-02-05	36.1 ab	MS
9. CNMB-08-02-07	39.6 a-d	MS
10. CNMB-08-02-08	37.4 ab	MS
11. CNMB-08-02-10	37.1 ab	MS
12. CNMB-08-02-11	39.1 a-d	MS
13. CNMB-08-04-06	40.8 a-d	MS
14. CNMB-08-04-08	47.6 a-e	MS
15. CNMB-08-05-02	52.9 cde	S
16. CNMB-08-05-07	44.0 a-e	MS
17. CNMB-08-05-08	46.8 a-e	MS
18. CNMB-08-05-10	49.3 a-e	MS
19. CNMB-08-06-01	46.7 a-e	MS
20. CNMB-08-06-02	46.2 a-e	MS
21. CNMB-08-06-06	46.8 a-e	MS
22. CNMB-08-06-08	40.8 a-d	MS
23. CNMB-08-06-11	48.9 a-e	MS
24. CNMB-08-06-14	41.3 a-d	MS
25. CNMB-08-07-02	42.6 a-e	MS
26. CNMB-08-09-01	40.4 a-d	MS
27. CNMB-08-09-02	42.5 a-e	MS
28. CNMB-08-09-03	47.4 a-e	MS
29. CNMB-08-09-04	49.0 a-e	MS
30. CNMB-08-09-05	44.7 a-e	MS
31. CNMB-08-09-06	45.9 a-e	MS
32. CNMB-08-09-07	53.9 de	S
33. CNMB-08-09-08	45.1 a-e	MS
34. CNMB-08-09-09	42.2 a-e	MS

Table 2 (Cont.)

Varieties/Lines	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
35. CNMB-08-09-10	47.2 a-e	MS
36. CNMB-08-10-01	50.0 a-e	MS
37. CNMB-08-10-02	45.0 a-e	MS

38. CNMB-08-10-03	40.8 a-d	MS
39. CNMB-08-12-02	42.9 a-e	MS
40. CNMB-08-13-01	42.9 a-e	MS
41. CNMB-08-13-09	43.9 a-e	MS
42. CNMB-08-13-10	43.1 a-e	MS
43. CNMB-08-14-02	46.2 a-e	MS
44. CNMB-08-14-08	41.3 a-d	MS
45. CNMB-08-14-10	46.7 a-e	MS
46. CNMB-08-14-12	43.7 a-e	MS
47. CNMB-08-14-18	43.2 a-e	MS
48. CNMB-08-14-20	42.7 a-e	MS
49. CNMB-08-15-03	43.5 a-e	MS
50. CNMB-08-16-01	43.1 a-e	MS
51. CNMB-06-01-20-14	40.9 a-d	MS
52. CNMB-06-01-40-4	53.6 de	S
53. CNMB-06-02-20-5	51.3 b-e	S
54. CNMB-06-03-60-7	42.8 a-e	MS
55. Chai Nat 36	44.4 a-e	MS
56. Chai Nat 72	57.5 e	S
57. Kamphaengsaen 2	47.9 a-e	MS
58. SUT 1	41.8 a-d	MS
CV (%)	17.24	-

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine (Sqr(X/100))

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; HR = Highly Resistant (No symptom); R = Resistant (1-10% leaf area infected); MR = Moderately Resistant (11-25% leaf area infected); MS = Moderately Susceptible (26-50% leaf area infected); S = Susceptible (51-75% leaf area infected) and HS = Highly Susceptible (76-100% leaf area infected)

Table 3 Percent infection and reaction of powdery mildew of 58 mungbean varieties/lines at 50 days after planting at CNFCRC between November 2012 and February 2013.

Varieties/Lines	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
1. CNMB-08-01-01	43.9 ab	MS
2. CNMB-08-01-02	51.9 b-d	S
3. CNMB-08-01-03	58.3 d-i	S
4. CNMB-08-01-04	60.8 d-k	S
5. CNMB-08-01-05	56.7 b-i	S
6. CNMB-08-02-01	64.2 d-n	S
7. CNMB-08-02-02	66.7 f-p	S
8. CNMB-08-02-05	67.9 g-p	S
9. CNMB-08-02-07	72.5 j-p	S
10. CNMB-08-02-08	74.2 k-p	S
11. CNMB-08-02-10	75.0 l-p	S
12. CNMB-08-02-11	78.6 op	HS
13. CNMB-08-04-06	57.8 c-i	S
14. CNMB-08-04-08	70.6 i-p	S
15. CNMB-08-05-02	76.7 nop	HS
16. CNMB-08-05-07	69.2 i-p	S
17. CNMB-08-05-08	62.8 d-n	S
18. CNMB-08-05-10	68.6 i-p	S
19. CNMB-08-06-01	67.2 g-p	S
20. CNMB-08-06-02	52.8 b-f	S
21. CNMB-08-06-06	69.4 i-p	S
22. CNMB-08-06-08	66.9 g-p	S
23. CNMB-08-06-11	75.6 m-p	HS
24. CNMB-08-06-14	74.7 k-p	S
25. CNMB-08-07-02	65.8 d-o	S
26. CNMB-08-09-01	66.9 g-p	S
27. CNMB-08-09-02	67.8 g-p	S
28. CNMB-08-09-03	75.6 m-p	HS
29. CNMB-08-09-04	64.2 d-n	S
30. CNMB-08-09-05	67.2 g-p	S

31. CNMB-08-09-06	61.4 d-l	S
32. CNMB-08-09-07	67.8 g-p	S
33. CNMB-08-09-08	66.4 e-p	S
34. CNMB-08-09-09	70.0 i-p	S
35. CNMB-08-09-10	65.8 d-o	S

Table 3 (Cont.)

Varieties/Lines	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
36. CNMB-08-10-01	56.7 b-i	S
37. CNMB-08-10-02	64.4 d-n	S
38. CNMB-08-10-03	59.0 d-j	S
39. CNMB-08-12-02	35.8 a	MS
40. CNMB-08-13-01	38.8 a	MS
41. CNMB-08-13-09	44.7 abc	MS
42. CNMB-08-13-10	39.2 a	MS
43. CNMB-08-14-02	52.5 b-e	S
44. CNMB-08-14-08	54.4 b-h	S
45. CNMB-08-14-10	54.2 b-g	S
46. CNMB-08-14-12	58.5 d-i	S
47. CNMB-08-14-18	62.3 d-m	S
48. CNMB-08-14-20	68.3 h-p	S
49. CNMB-08-15-03	68.9 i-p	S
50. CNMB-08-16-01	63.3 d-n	S
51. CNMB-08-01-20-14	80.0 p	HS
52. CNMB-08-01-40-4	76.7 nop	HS
53. CNMB-08-02-20-5	75.8 m-p	HS
54. CNMB-08-03-60-7	64.7 d-o	S
55. Chai Nat 36	76.1 m-p	HS
56. Chai Nat 72	74.4 k-p	S
57. Kamphaengsaen 2	73.3 k-p	S
58. SUT 1	37.3 a	MS
CV (%)	11.0	-

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine (Sqr(X/100))

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; HR = Highly Resistant (No symptom); R = Resistant (1-10% leaf area infected); MR = Moderately Resistant (11-25% leaf area infected); MS = Moderately Susceptible (26-50% leaf area infected); S = Susceptible (51-75% leaf area infected) and HS = Highly Susceptible (76-100% leaf area infected)

Table 4 Percent leaf area infected and disease reaction of powdery mildew of 58 mungbean varieties/lines at 30 and 50 days after planting at CNFCRC between November 2013 and February 2014.

Varieties/Lines	% leaf area infected ^{1/}		Disease reaction ^{2/}
	30 days after planting	50 days after planting	
1. CNMB-08-01-01	28.0 a	80.6 ab	HS
2. CNMB-08-01-02	38.3 a-d	98.9 cd	HS
3. CNMB-08-01-03	39.2 a-d	91.4 a-d	HS
4. CNMB-08-01-04	46.9 a-m	100.0 d	HS
5. CNMB-08-01-05	42.7 a-i	80.0 a	HS
6. CNMB-08-02-01	36.3 abc	100.0 d	HS
7. CNMB-08-02-02	51.4 b-m	100.0 d	HS
8. CNMB-08-02-05	35.3 ab	100.0 d	HS
9. CNMB-08-02-07	39.9 a-e	100.0 d	HS
10. CNMB-08-02-08	42.5 a-h	100.0 d	HS
11. CNMB-08-02-10	39.8 a-e	100.0 d	HS
12. CNMB-08-02-11	49.6 b-m	100.0 d	HS
13. CNMB-08-04-06	42.6 a-i	100.0 d	HS
14. CNMB-08-04-08	39.0 a-d	100.0 d	HS
15. CNMB-08-05-02	60.0 g-m	100.0 d	HS
16. CNMB-08-05-07	46.1 a-m	100.0 d	HS

17. CNMB-08-05-08	45.2 a-m	100.0 d	HS
18. CNMB-08-05-10	54.7 c-m	100.0 d	HS
19. CNMB-08-06-01	42.2 a-g	92.2 a-d	HS
20. CNMB-08-06-02	39.3 a-d	93.3 a-d	HS
21. CNMB-08-06-06	51.7 b-m	95.0 a-d	HS
22. CNMB-08-06-08	48.0 b-m	100.0 d	HS
23. CNMB-08-06-11	50.6 b-m	92.1 a-d	HS
24. CNMB-08-06-14	43.9 a-l	80.8 ab	HS
25. CNMB-08-07-02	50.3 b-m	100.0 d	HS
26. CNMB-08-09-01	61.2 h-m	100.0 d	HS
27. CNMB-08-09-02	58.5 e-m	100.0 d	HS
28. CNMB-08-09-03	59.7 f-m	100.0 d	HS
29. CNMB-08-09-04	55.8 d-m	100.0 d	HS
30. CNMB-08-09-05	53.5 b-m	100.0 d	HS
31. CNMB-08-09-06	58.9 f-m	100.0 d	HS
32. CNMB-08-09-07	62.8 lm	100.0 d	HS

Table 4 (Cont.)

Varieties/Lines	% leaf area infected ^{1/}		Disease reaction ^{2/}
	30 days after	50 days after	
	planting	planting	
33. CNMB-08-09-08	60.0 g-m	100.0 d	HS
34. CNMB-08-09-09	61.5 i-m	100.0 d	HS
35. CNMB-08-09-10	61.7 j-m	100.0 d	HS
36. CNMB-08-10-01	58.3 e-m	100.0 d	HS
37. CNMB-08-10-02	43.0 a-j	100.0 d	HS
38. CNMB-08-10-03	54.7 c-m	100.0 d	HS
39. CNMB-08-12-02	43.6 a-k	100.0 d	HS
40. CNMB-08-13-01	60.5 g-m	90.0 a-d	HS
41. CNMB-08-13-09	57.2 d-m	95.2 bcd	HS
42. CNMB-08-13-10	49.0 b-m	94.5 a-d	HS
43. CNMB-08-14-02	53.7 b-m	92.5 a-d	HS
44. CNMB-08-14-08	40.8 a-f	92.4 a-d	HS
45. CNMB-08-14-10	45.3 a-m	84.4 abc	HS

46. CNMB-08-14-12	49.7 b-m	93.0 a-d	HS
47. CNMB-08-14-18	50.2 b-m	100.0 d	HS
48. CNMB-08-14-20	61.7 j-m	100.0 d	HS
49. CNMB-08-15-03	62.5 klm	99.3 cd	HS
50. CNMB-08-16-01	48.3 b-m	96.7 cd	HS
51. CNMB-06-01-20-14	53.8 b-m	100.0 d	HS
52. CNMB-06-01-40-4	48.8 b-m	100.0 d	HS
53. CNMB-06-02-20-5	63.5 m	100.0 d	HS
54. CNMB-06-03-60-7	59.5 f-m	100.0 d	HS
55. Chai Nat 36	48.2 b-m	100.0 d	HS
56. Chai Nat 72	42.9 a-j	100.0 d	HS
57. Khampang Saen 2	48.4 b-m	100.0 d	HS
58. SUT 1	52.5 b-m	92.5 a-d	HS
CV (%)	18.9	-	7.9
	-	-	-

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine (Sqr(X/100))

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; HR = Highly Resistant (No symptom); R = Resistant (1-10% leaf area infected); MR = Moderately Resistant (11-25% leaf area infected); MS = Moderately Susceptible (26-50% leaf area infected); S = Susceptible (51-75% leaf area infected) and HS = Highly Susceptible (76-100% leaf area infected)

Table 5 Percent leaf area infected and disease reaction of powdery mildew of 58 mungbean varieties/lines at 30 and 50 days after planting at CNFCRC between November 2014 and February 2015.

Varieties/Lines	% leaf area infected ^{1/}		Disease reaction ^{2/}
	30 days after planting	50 days after planting	
1. CNMB-08-01-01	57.4 a	75.7 ab	HS
2. CNMB-08-01-02	68.1 abc	91.7 c-f	HS
3. CNMB-08-01-03	73.4 a-d	100.0 f	HS
4. CNMB-08-01-04	76.3 a-d	100.0 f	HS
5. CNMB-08-01-05	85.3 b-d	100.0 f	HS
6. CNMB-08-02-01	87.5 b-d	100.0 f	HS

7. CNMB-08-02-02	85.8 b-d	100.0 f	HS
8. CNMB-08-02-05	68.4 abc	96.3 ef	HS
9. CNMB-08-02-07	88.0 b-d	97.5 ef	HS
10. CNMB-08-02-08	74.2 a-d	94.8 def	HS
11. CNMB-08-02-10	56.8 a	80.7 a-d	HS
12. CNMB-08-02-11	88.6 b-d	100.0 f	HS
13. CNMB-08-04-06	77.9 a-d	98.0 ef	HS
14. CNMB-08-04-08	84.8 b-d	100.0 f	HS
15. CNMB-08-05-02	89.2 cde	100.0 f	HS
16. CNMB-08-05-07	87.5 b-d	100.0 f	HS
17. CNMB-08-05-08	88.1 b-d	100.0 f	HS
18. CNMB-08-05-10	86.9 b-d	99.3 f	HS
19. CNMB-08-06-01	83.5 b-d	94.4 def	HS
20. CNMB-08-06-02	80.0 a-d	86.4 b-f	HS
21. CNMB-08-06-06	86.7 b-d	93.5 def	HS
22. CNMB-08-06-08	70.7 a-d	86.1 b-f	HS
23. CNMB-08-06-11	74.4 a-d	87.5 b-f	HS
24. CNMB-08-06-14	64.7 ab	78.6 abc	HS
25. CNMB-08-07-02	89.3 cde	100.0 f	HS
26. CNMB-08-09-01	91.7 cde	100.0 f	HS
27. CNMB-08-09-02	95.2 e	97.3 ef	HS
28. CNMB-08-09-03	96.4 e	99.7 f	HS
29. CNMB-08-09-04	93.6 de	100.0 f	HS
30. CNMB-08-09-05	94.7 e	99.5 f	HS
31. CNMB-08-09-06	95.0 e	100.0 f	HS
32. CNMB-08-09-07	91.3 cde	99.4 f	HS

Table 5 (Cont.)

Varieties/Lines	% leaf area infected ^{1/}		Disease reaction ^{2/}
	30 days after	50 days after	
	planting	planting	
33. CNMB-08-09-08	93.9 de	99.4 f	HS
34. CNMB-08-09-09	95.5 e	99.4 f	HS
35. CNMB-08-09-10	93.6 de	99.4 f	HS

36. CNMB-08-10-01	88.9 cde	94.8 def	HS
37. CNMB-08-10-02	73.7 a-d	90.6 c-f	HS
38. CNMB-08-10-03	81.0 b-d	84.6 b-e	HS
39. CNMB-08-12-02	83.0 b-d	93.6 def	HS
40. CNMB-08-13-01	90.6 cde	100.0 f	HS
41. CNMB-08-13-09	85.5 b-d	88.0 def	HS
42. CNMB-08-13-10	86.8 b-d	89.6 c-f	HS
43. CNMB-08-14-02	93.0 de	94.1 def	HS
44. CNMB-08-14-08	68.4 abc	71.4 a	HS
45. CNMB-08-14-10	97.1 e	98.4 ef	HS
46. CNMB-08-14-12	83.9 b-d	96.7 ef	HS
47. CNMB-08-14-18	90.5 cde	92.2 def	HS
48. CNMB-08-14-20	86.0	89.3 c-f	HS
49. CNMB-08-15-03	74.5 a-d	93.6 def	HS
50. CNMB-08-16-01	88.1 b-d	96.7 ef	HS
51. CNMB-06-01-20-14	96.4 e	100.0 f	HS
52. CNMB-06-01-40-4	93.6 de	100.0 f	HS
53. CNMB-06-02-20-5	89.2 cde	98.3 ef	HS
54. CNMB-06-03-60-7	81.7 b-d	92.3 def	HS
55. Chai Nat 36	93.8 de	99.5 f	HS
56. Chai Nat 72	96.9 e	100.0 f	HS
57. Khampang Saen 2	89.0 cde	97.1 ef	HS
58. SUT 1	68.1 abc	96.9 ef	HS
CV (%)	14.1	7.4	

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine (Sqr(X/100))

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; S = Susceptible (51-75% leaf area infected) and HS = Highly Susceptible (76-100% leaf area infected)

Table 6 Percent infection and reaction of powdery mildew of 38 blackgram varieties/lines at 50 days after planting at CNFCRC between October 2010 and January 2011.

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
1. CN 2 x PI 164776-09-21-3	46.0 bcd	MS
2. CN 2 x PI 164776-09-36-2	56.0 cd	S
3. CN 2 x PI 164776-09-63-2	54.7 cd	S
4. CN 2 x PI 164776-09-64-2	55.3 cd	S
5. CN 2 x PI 164776-09-55-3	56.0 cd	S
6. CN 2 x PI 164776-09-42-1	47.2 bcd	MS
7. CN 2 x PI 164776-09-32-1	25.8 a	MS
8. CN 2 x PI 164776-09-27-1	58.0 d	S
9. CN 2 x PI 164776-09-29-3	60.3 d	S
10. CN 2 x PI 164776-09-31-1	52.0 cd	S
11. CN 2 x PI 174891-09-65-2	50.7 cd	S
12. CN 2 x PI 174891-09-11-6	61.0 d	S
13. CN 2 x PI 174891-09-10-1	58.3 d	S
14. CN 2 x PI 174891-09-13-1	61.0 d	S
15. CN 2 x PI 174891-09-62-1	56.0 cd	S
16. CN 2 x PI 174891-09-25-1	49.3 cd	MS
17. CN 2 x PI 174891-09-9-3	55.0 cd	S
18. CN 2 x PI 174891-09-27-2	32.2 ab	MS
19. CN 2 x PI 174891-09-27-3	52.3 cd	S
20. CN 2 x PI 174891-09-28-1	55.8 cd	S
21. CN 2 x PI 174907-09-70-1	61.0 d	S
22. CN 2 x PI 174907-09-15-1	62.0 d	S
23. CN 2 x PI 174907-09-14-1	62.0 d	S
24. CN 2 x PI 174907-09-69-1	61.3 d	S
25. CN 2 x PI 174907-09-6-3	54.7 cd	S
26. CN 2 x PI 174907-09-4-3	41.0 bc	MS
27. CN 2 x PI 174907-09-66-1	58.0 d	S
28. CN 2 x PI 174907-09-8-1	59.0 d	S
29. CN 2 x PI 174907-09-1-1	49.8 cd	MS
30. CN 2 x PI 174907-09-3-1	61.0 d	S
31. L67-1	62.0 d	S
32. L3-8	58.5 d	S

33. L60-8	53.7 cd	S
34. L28-4	49.0 cd	MS
35. L26-8	55.3 cd	S

Table 6 (Cont.)

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
36. Chai Nat 80	62.0 d	S
37. Chai Nat 2	51.5 cd	S
38. Phitsanulok 2	52.3 cd	S
CV (%)	12.70	-

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the $P \leq 0.05$ level by DMRT. Data are transferred by Arcsine ($\text{Sqr}(X/100)$);

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; R = resistant, MR = moderately resistant, MS = moderately susceptible, S = susceptible and HS = highly susceptible

Table 7 Percent infection and reaction of powdery mildew of 18 blackgram varieties/lines at 50 days after planting at CNFCRC between October 2011 and January 2012.

Varieties/Lines	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
1. CNBG-CN2-066-53-27-5	49.4 a	MS
2. CNBG-CN2-063-53-3-2	47.5 a	MS
3. CNBG-CN2-063-53-64-1	50.7 ab	S
4. CNBG-CN2-066-53-13-2	51.1 ab	S
5. CNBG-CN2-063-53-70-1	47.2 a	MS
6. CNBG-CN2-066-53-15-5	47.3 a	MS
7. CNBG-CN2-065-53-103-2	48.1 a	MS
8. CNBG-CN2-066-53-57-1	49.4 a	MS
9. CNBG-CN2-066-53-10-5	49.8 a	MS
10. CNBG-CN2-063-53-70-2	51.9 ab	S
11. L67-1	46.9 a	MS
12. L60-8	45.7 a	MS
13. L28-4	46.4 a	MS
14. L3-8	46.3 a	MS
15. L26-8	50.8 ab	S
16. Chai Nat 80	57.4 b	S

17. Chai Nat 2	47.0 a	MS
18. Phitsanulok 2	47.3 a	MS
CV (%)	7.90	-

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine (Sqr(X/100))

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; HR = Highly Resistant (No symptom); R = Resistant (1-10% leaf area infected); MR = Moderately Resistant (11-25% leaf area infected); MS = Moderately Susceptible (26-50% leaf area infected); S = Susceptible (51-75% leaf area infected) and HS = Highly Susceptible (76-100% leaf area infected)

Table 8 Percent infection and reaction of powdery mildew of 18 blackgram varieties/lines at 50 days after planting at CNFCRC between October 2012 and January 2013.

Varieties/Lines	% Infection ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
1. CNBG-CN2-066-53-27-5	63.1 a	S
2. CNBG-CN2-063-53-3-2	72.2 abc	S
3. CNBG-CN2-063-53-64-1	75.8 abc	HS
4. CNBG-CN2-066-53-13-2	76.7 abc	HS
5. CNBG-CN2-063-53-70-1	80.3 abc	HS
6. CNBG-CN2-066-53-15-5	78.3 abc	HS
7. CNBG-CN2-065-53-103-2	73.3 abc	S
8. CNBG-CN2-066-53-57-1	89.4 bc	HS
9. CNBG-CN2-066-53-10-5	76.7 abc	HS
10. CNBG-CN2-063-53-70-2	75.0 abc	S
11. L67-1	68.4 abc	S
12. L60-8	58.6 a	S
13. L28-4	58.5 a	S
14. L3-8	57.2 a	S
15. L26-8	58.8 a	S
16. Chai Nat 80	93.1 c	HS
17. Chai Nat 2	66.8 ab	S
18. Phitsanulok 2	63.6 a	S
CV (%)	18.0	-

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine (Sqr(X/100))

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; HR = Highly Resistant (No symptom); R = Resistant (1-10% leaf area infected); MR = Moderately Resistant (11-25% leaf area infected); MS = Moderately Susceptible (26-50% leaf area infected); S = Susceptible (51-75% leaf area infected) and HS = Highly Susceptible (76-100% leaf area infected)

Table 9 Percent leaf area infected and disease reaction of powdery mildew of 20 blackgram varieties/lines at 30 and 50 days after planting at CNFCRC between November 2013 and February 2014.

Varieties/Lines	% leaf area infected ^{1/}		Disease reaction ^{2/}
	30 days after planting	50 days after planting	
1. CNBG-CN2-066-53-27-5	0.0 a	0.9 a	R
2. CNBG-CN2-063-53-3-2	0.0 a	4.3 bcd	R
3. CNBG-CN2-063-53-64-1	0.0 a	3.3 abc	R
4. CNBG-CN2-066-53-13-2	0.0 a	6.2 cde	R
5. CNBG-CN2-063-53-70-1	0.0 a	1.9 ab	R
6. CNBG-CN2-066-53-15-5	0.0 a	8.7 e	R
7. CNBG-CN2-065-5-103-2	0.0 a	0.6 a	R
8. CNBG-CN2-066-53-57-1	0.0 a	1.0 a	R
9. CNBG-CN2-066-53-10-5	0.0 a	6.8 de	R
10. CNBG-CN2-063-53-70-2	0.0 a	0.2 a	R
11. CNBG-CN2-063-53-63-1	0.0 a	0.9 a	R
12. CNBG-CN2-066-53-57-1	0.0 a	2.4 ab	R

13. CNBG-CN2-066-53-58-2	0.0 a	6.4 cde	R
14. L67-1	0.0 a	0.0 a	HR
15. L60-8	0.0 a	0.0 a	HR
16. L28-4	0.0 c	0.0 a	HR
17. L3-8	0.0 a	0.2 a	R
18. L26-8	0.0 a	0.6 a	R
19. Pitsanulok 2	0.0 a	0.1 a	R
20. Chai Nat 80	0.1 b	8.0 e	R
CV (%)	4.6 -	15.8 -	

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine (Sqr(X/100))

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; HR = Highly Resistant (No symptom); R = Resistant (1-10% leaf area infected); MR = Moderately Resistant (11-25% leaf area infected); MS = Moderately Susceptible (26-50% leaf area infected); S = Susceptible (51-75% leaf area infected) and HS = Highly Susceptible (76-100% leaf area infected)

Table 10 Percent leaf area infected and disease reaction of powdery mildew of 20 Blackgram varieties/lines at 50 days after planting at CNFCRC between November 2014 and February 2015.

Varieties/Lines	50 days after planting	
	50 days after planting ^{1/}	Disease reaction ^{2/}
1. CNBG-CN2-066-53-27-5	15.2 abc	MR
2. CNBG-CN2-063-53-3-2	9.8 a	R
3. CNBG-CN2-063-53-64-1	12.6 ab	MR
4. CNBG-CN2-066-53-13-2	16.6 abc	MR
5. CNBG-CN2-063-53-70-1	11.5 ab	MR
6. CNBG-CN2-066-53-15-5	30.1 cd	MS
7. CNBG-CN2-065-5-103-2	30.3 cd	MS
8. CNBG-CN2-066-53-57-1	24.7 abc	MR

9. CNBG-CN2-066-53-10-5	30.3 cd	MS
10. CNBG-CN2-063-53-70-2	14.4 abc	MR
11. CNBG-CN2-063-53-63-1	19.3 abc	MR
12. CNBG-CN2-066-53-57-1	27.3 bcd	MS
13. CNBG-CN2-066-53-58-2	27.4 bcd	MS
14. CMBGL67-1	28.0 bcd	MS
15. CMBGL60-8	24.8 abc	MR
16. CMBGL28-4	26.8 a-d	MS
17. CMBGL3-8	24.3 abc	MR
18. CMBGL26-8	26.2 a-d	MS
19. Phitsanulok 2	20.5 abc	MR
20. Chai Nat 80	41.7 d	MS

^{1/}In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT. Data are transferred by Arcsine ($\text{Sqr}(X/100)$)

^{2/}Indicate reaction to powdery mildew averaged over 3 replicates; R = Resistant (1-10% leaf area infected); MR = Moderately Resistant (11-25% leaf area infected); MS = Moderately Susceptible (26-50% leaf area infected)

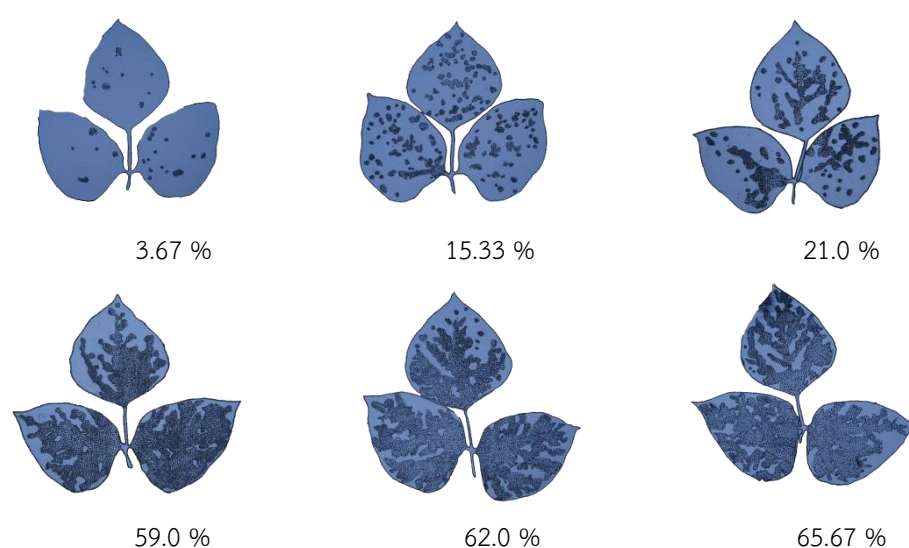


Figure 1 Rating scores of powdery mildew disease

Source: Preecha and Ampa (2530)