

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ถั่วเขียวต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง

Evaluation of mungbean varieties for resistance to powdery mildew disease

เชาวนาถ พฤทธิเทพ^{1*}, สุมนา งามผ่องใส¹, อารดา มาสริ¹, สุวิมล ถนอมทรัพย์² และ สักดิ์ เฟ่งผล¹

Chaowanart Phruetthitthep^{1*}, Sumana Ngampongsai¹, Arada Masari¹,
Suwimol Thanomsub² and Sak Pengphol¹

บทคัดย่อ: ประเมินความต้านทานของถั่วเขียวต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง จำนวน 4 ชุดทดสอบ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 - กุมภาพันธ์ 2554 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ปลูกเชื้อโดยการปัดสปอร์ของเชื้อราลงบนใบถั่วเขียวทดสอบ ประเมินความรุนแรงของโรคเมื่ออายุ 50 วัน โดยมีถั่วเขียว 4 พันธุ์ คือ ชัยนาท 36, ชัยนาท 72, กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ในชุดทดสอบที่ 1 จำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่ามีถั่วเขียว 8 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค ได้แก่ M5-SUT1-20-8, M5-SUT1-40-7, M5-SUT1-60-1, M5-SUT1-40-2, M5-SUT1-40-4, M5-SUT1-60-15, M5-SUT1-60-13 และ M5-SUT1-20-13 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 3.7-8.5% และ 3 สายพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานต่อโรค มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 15.8-21.2% ในขณะที่ถั่วเขียว 21 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบอ่อนแอต่อโรค มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 27.3-89.7% ในชุดทดสอบที่ 2 จำนวน 36 พันธุ์/สายพันธุ์ คัดเลือกถั่วเขียวได้ 3 สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งได้ดี ได้แก่ CNM 06-03-40-7, CNM 06-03-60-1 และ CNM 06-03-20-8 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 12.2-19.1% ในขณะที่ถั่วเขียว 29 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบทั้งหมดอ่อนแอต่อโรค มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 41.9-66.5% ในชุดทดสอบที่ 3 จำนวน 28 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่าไม่มีถั่วเขียวสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 65.0-88.3% ในชุดทดสอบที่ 4 จำนวน 64 พันธุ์/สายพันธุ์ คัดเลือกถั่วเขียวได้ 5 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค ได้แก่ CNMB06-03-40-7, CNMB-CLS-08-01-01-F₃, CNMB-CLS-08-02-09-F₃, CNMB-CLS-08-03-09-F₃ และ CNMB-CLS-08-04-12-F₃ มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 10.0-21.7% ในขณะที่ถั่วเขียว 55 สายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบอ่อนแอต่อโรค มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 26.7-68.5%

คำสำคัญ: ถั่วเขียว, โรคราแป้ง, *Oidium* sp., เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค, ความต้านทาน

ABSTRACT: The sets of experiments were conducted to assess the resistance of mungbean lines/varieties to *Oidium* sp., the cause of powdery mildew disease at the Chai Nat Field Crops Research Center, during November 2007-February 2011. A randomized complete block design with three replicates was deployed for all sets of the experiments. Fungi culture was done by dropping fungi spores on the leaves followed by disease severity assessment at 50 days after emergence. Four mungbean varieties, Chai Nat 36, Chai Nat 72, Khampang Saen 2 and SUT 1, were

¹ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จ.ชัยนาท 17000

Chai Nat Field Crops Research Center, Chai Nat, 17000

² สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

Field Crops Research Institute, Department of Agriculture, Bangkok, 10900

* Corresponding author: chaovanaj@yahoo.com

used as susceptible standard checks. In the experiment 1, 35 mungbean lines/varieties were tested. Eight resistant lines (M5-SUT1-20-8, M5- SUT1-40-7, M5- SUT1-60-1, M5- SUT1-40-2, M5- SUT1-40-4, M5- SUT1-60-15, M5- SUT1-60-13 and M5- SUT1-20-13) with powdery mildew resistance ratings of 3.7 to 8.8% were identified. Three lines were moderately resistant to the disease with disease occurrence ratings of 15.8-21.1%. The other 21 mungbean lines and the checks were susceptible to disease with disease occurrence rate of 27.3-89.7%. In the experiment 2, 36 mungbean lines/varieties were entered into the test. Three lines (CNM 06-03-40-7, CNM 06-03-60-1 and CNM 06-03-20-8) were selected because of low disease ratings of 12.2-19.1%. The rest 29 mungbean lines were susceptible to the disease with disease ratings of 41.9-66.5%. In experiment 3, 28 lines/varieties were evaluated. Disease ratings ranged between 65.0 to 88.3%, and all genotypes were susceptible to the disease. In experiment 4, 64 mungbean lines/varieties were evaluated. Five lines CNMB06-03-40-7, CNMB-CLS-08-01-01-F₃, CNMB-CLS-08-02-09-F₃, CNMB-CLS-08-03-09-F₃ and CNMB-CLS-08-04-12-F₃) were selected because of low disease ratings (10.0-21.7%). The remaining lines and 4 checks were susceptible to the disease with disease occurrence ratings of 26.7-68.5%.

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

บทนำ

โรคราแป้งของถั่วเขียวเกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. มักระบาดทำความเสียหายแก่ถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูแล้ง ซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็นเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุ สามารถพบการระบาดของโรคในทุกๆระยะการเจริญเติบโตและเกิดได้กับทุกส่วนของต้นถั่วเขียว โดยระยะแรกจะเห็นเส้นใยสีขาวคล้ายผงแป้งปกคลุมอยู่บนใบ ต่อมาใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงและแห้งตายในที่สุด (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) ถั่วเขียวที่เป็นโรคในระยะออกดอกติดฝักจะทำให้ต้นแคระแกร็นติดฝักไม่ดี ขนาดของฝักและเมล็ดเล็ก ผลผลิตลดลง 20-40% เนื่องจากเชื้อราดูดเอาอาหารจากใบไปใช้ และทำให้เสียพื้นที่ปลูกอาหารของใบ ตลอดจนทำให้เซลล์ของใบตายหลังจากที่ถั่วเขียวเป็นโรคอย่างเต็มที่ (Soria and Quebral, 1973) การวิจัยเกี่ยวกับโรคราแป้งที่ผ่านมามีไม่มากนัก เนื่องจากเชื้อราเป็น obligate parasite ไม่สามารถเลี้ยงเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ได้ ต้องอาศัยเชื้อสาเหตุบนใบสดซึ่งพบระบาดในช่วงแล้งอากาศค่อนข้างเย็น ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ และพันธุ์ถั่วเขียวที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ใดที่ต้านทานได้ดีต่อโรคราแป้ง จึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้นการประเมินความต้านทานต่อโรคราแป้งของสายพันธุ์ถั่วเขียวจากแหล่งรวบรวมพันธุ์กรรมและคัด

เลือกต้นที่ต้านทานต่อโรคจะเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้พันธุ์ต้านทาน ทำให้ลดการสูญเสียผลผลิตจากโรคลงได้ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานต่อโรคราแป้งที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรคต่อไป

วิธีการศึกษา

ดำเนินการทดลองทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 - กุมภาพันธ์ 2554 ณ โรงเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ทำการปลูกถั่วเขียวพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคราแป้งในกระถางดินเผาในสภาพแปลงทดลองที่มีประวัติการระบาดของโรค จนกระทั่งถั่วเขียวแสดงอาการของโรคราแป้ง จากนั้นปลูกถั่วเขียวพันธุ์ทดสอบสายพันธุ์ละ 4 กระถาง จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง เมื่อถั่วเขียวมีอายุ 30 วัน จึงทำการปลูกเชื้อโดยการนำใบถั่วเขียวที่เป็นโรคราแป้งมาปัดสปอร์ของเชื้อราลงบนใบถั่วเขียวทดสอบ โดยมีพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ แบ่งการทดลองเป็น 4 ชุดทดสอบ ได้แก่

- ชุดทดสอบที่ 1 จำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ทดสอบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 - กุมภาพันธ์ 2551

- ชุดทดสอบที่ 2 จำนวน 36 พันธุ์/สายพันธุ์ ทดสอบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 - กุมภาพันธ์ 2552

- ชุดทดสอบที่ 3 จำนวน 28 พันธุ์/สายพันธุ์ ทดสอบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552 - กุมภาพันธ์ 2553

- ชุดทดสอบที่ 4 จำนวน 64 พันธุ์/สายพันธุ์ ทดสอบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 - กุมภาพันธ์ 2554

เมื่อถั่วเขียวอายุ 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 แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวนและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคระบาดของถั่วเขียวแต่ละสายพันธุ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป IRRISTAT Version 93/3

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ชุดทดสอบที่ 1 ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคระบาดของพันธุ์ถั่วเขียวมีความแตกต่างกันทาง

สถิติ โดยพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 3.67-92.31% และค่าความแปรปรวนในการทดลองเท่ากับ 20.34% (Table 1)

สายพันธุ์ที่แสดงความต้านทานต่อโรคระบาด (resistant) มีจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ M5-SUT1-20-8, M5-SUT1-40-7, M5-SUT1-60-1, M5-SUT1-40-2, M5-SUT1-40-4, M5-SUT1-60-15, M5-SUT1-60-13 และ M5-SUT1-20-13 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 3.7-8.5% และถั่วเขียวที่ค่อนข้างต้านทานต่อโรค (moderately resistant) มีจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ M5-SUT1-40-1, M5-SUT1-60-5 และ M5-SUT1-60-10 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 15.8-21.2% ในขณะที่ถั่วเขียว 6 สายพันธุ์ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 27.3-49.5% ถั่วเขียว 4 สายพันธุ์อ่อนแอต่อโรค (susceptible) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 57.3-71.9% และถั่วเขียว 11 สายพันธุ์อ่อนแอต่อโรคมามาก (highly susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 72.9-92.3% ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ คือ ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 2 อ่อนแอต่อโรค มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 73.5 และ 54.8% และพันธุ์ชัยนาท 72 อ่อนแอต่อโรคมามาก มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 89.7% (Table 1) จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวได้จำนวน 11 สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคระบาดได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน

ชุดทดสอบที่ 2 จำนวน 36 พันธุ์/สายพันธุ์ ทดสอบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 - กุมภาพันธ์ 2552 ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคระบาดของพันธุ์ถั่วเขียวอยู่ระหว่าง 12.2-67.0% และค่าความแปรปรวนในการทดลอง เท่ากับ 13.55% (Table 2) จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคระบาด แต่พบว่า มีถั่วเขียวจำนวน 3 สายพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานต่อโรคระบาด (moderately resistant) ได้แก่ CNM 06-03-40-7, CNM 06-03-60-1 และ CNM 06-03-20-8 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 12.2-19.1% ในขณะที่ถั่วเขียว 2 สายพันธุ์

ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 41.9 และ 44.5% ถั่วเขียว 27 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 51.4-67.0% ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งหมด จำนวน 4 พันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (susceptible) ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 58.3-66.5% (Table 2) จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวจำนวน 3 สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคระบาดได้ดี

ชุดทดสอบที่ 3 จำนวน 28 พันธุ์/สายพันธุ์ทดสอบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552 - กุมภาพันธ์ 2553 ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคระบาดของพันธุ์ถั่วเขียวอยู่ระหว่าง 65.0-88.3% ค่าความแปรปรวนในการทดลอง เท่ากับ 14.87% (Table 3) จากการประเมินความต้านทาน พบว่า ไม่มีถั่วเขียวสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคระบาด โดยพบว่าถั่วเขียว จำนวน 14 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรคระบาด (susceptible) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 65.0% ถั่วเขียวจำนวน 10 สายพันธุ์อ่อนแอต่อโรคมาก (highly susceptible) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 76.7% ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ กำแพงแสน 2 และ มทส. 1 อ่อนแอต่อโรค (Susceptible) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 65.0% และพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 อ่อนแอต่อโรคมาก (highly Susceptible) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 76.7 และ 88.3% ตามลำดับ (Table 3)

ชุดทดสอบที่ 4 จำนวน 64 พันธุ์/สายพันธุ์ทดสอบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 - กุมภาพันธ์ 2554 ผลการทดลองพบว่า ระดับการเป็นโรคระบาดของพันธุ์ถั่วเขียวมีความแตกต่างกันทางสถิติ ระดับการเป็นโรคอยู่ระหว่าง 10.0-68.5 % และค่าความแปรปรวนในการทดลอง เท่ากับ 15.23% (Table 4)

จากการประเมินความต้านทาน พบว่า มีถั่วเขียว 1 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค (resistant) ได้แก่ CNMB06-03-40-7 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 10.0% และมีถั่วเขียว จำนวน 4 สายพันธุ์ ที่ค่อนข้างต้านทานต่อโรค (moderately resistant) ได้แก่ CNMB-CLS-08-01-01-F3, CNMB-CLS-08-02-09-F3, CNMB-CLS-08-03-09-F₃ และ CNMB-CLS-08-04-12-F₃

มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 15.0-21.7 % ในขณะที่ถั่วเขียว 13 สายพันธุ์ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (moderately susceptible) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 26.7-50.0% และถั่วเขียว 42 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (susceptible) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 50.7-62.0% ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งหมด จำนวน 4 พันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (susceptible) ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 57.8-68.5% (Table 4) จากผลการทดลองสามารถคัดเลือกถั่วเขียวได้จำนวน 5 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อโรคระบาดได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 ซึ่งความรุนแรงของโรคระบาดที่แสดงออก ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญคือ สายพันธุ์/พันธุ์พืช ความสามารถในการเข้าทำลายของเชื้อ และสภาพอากาศที่เหมาะสม ดังนั้น การประเมินความต้านทานของโรคนี้จึงได้ทดสอบในสภาพอากาศที่เหมาะสมและเป็นพื้นที่ที่มีประวัติการระบาดของโรคระบาด เพื่อให้พืชทดสอบแสดงอาการของโรคสูงสุดตามรายงานของ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา (2545) ที่รายงานว่า สภาพอากาศค่อนข้างเย็นเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุ เชื้อราจะเจริญเติบโตได้เร็ว และส่งเสริมให้ต้นพืชแสดงอาการของโรคสูงสุด ซึ่งผลการทดลองนี้สามารถใช้คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค ซึ่งพันธุ์กรรมของการต้านทานโรคถูกควบคุมโดยยีน 1 คู่ หรือ 2 คู่ (Reddy et al., 1987) สำหรับถั่วเขียวที่แสดงความต้านทานจะใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคระบาดในโครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวต่อไป

สรุป

1. ในชุดทดสอบที่ 1 ถั่วเขียวจำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ สามารถคัดเลือกถั่วเขียวที่มีความต้านทานต่อโรคระบาดได้ดี จำนวน 11 สายพันธุ์ ได้แก่ M5-SUT1-20-8, M5-SUT1-40-7, M5-SUT1-60-1, M5-SUT1-40-2, M5-SUT1-40-4, M5-SUT1-60-15, M5-SUT1-60-13, M5-SUT1-20-13, M5-SUT1-40-1, M5-SUT1-60-5 และ M5-SUT1-60-10 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 3.7-21.2%

2. ถั่วเขียวในชุดทดสอบที่ 2 จำนวน 36 พันธุ์/สายพันธุ์ สามารถคัดเลือกถั่วเขียวที่ต้านทานต่อโรคราแป้งได้ จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CNM 06-03-40-7, CNM 06-03-60-1 และ CNM 06-03-20-8 มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 12.2-19.1 %

3. ถั่วเขียวในชุดทดสอบที่ 3 จำนวน 28 พันธุ์/สายพันธุ์ ไม่พบถั่วเขียวสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง

4. ถั่วเขียวในชุดทดสอบที่ 4 จำนวน 64 พันธุ์/สายพันธุ์ สามารถคัดเลือกถั่วเขียวได้จำนวน 5 สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งได้ดี ได้แก่ CNMB 06-03-40-7, CNMB-CLS-08-01-01-F3, CNMB-CLS-08-02-09-F3, CNMB-CLS-08-03-09-F₃ และ CNMB-CLS-08-04-12-F₃ มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 10.0-21.7 %

เอกสารอ้างอิง

- กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ปรีชา สุรินทร์ และอำภา ชินสว่างวัฒนกุล. 2530. การสร้างแบบตัวอย่างเพื่อประเมินโรคที่สำคัญของถั่วเขียว. น. 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 35 mungbean lines/varieties at Chai Nat Field Crops Research Center between November 2007 and February 2008

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Reaction ^{2/}
1. M5-CN 36-20-6	92.3 k	HS
2. M5-CN 36-20-14	77.7 ijk	HS
3. M5-CN 36-40-4	89.6 jk	HS
4. M5-CN 36-40-6	82.8 ijk	HS
5. M5-CN 36-40-8	72.9 gk	HS
6. M5-CN 72-20-4	76.5 ijk	HS
7. M5-CN 72-20-5	70.9 g-j	S
8. M5-CN 72-40-13	49.5 ef	MS
9. M5-CN 72-60-2	42.6 de	MS
10. M5-CN 72-60-3	87.5 jk	HS
11. M5-CN 72-60-7	79.4 ijk	HS
12. M5-CN 72-60-12	91.7 k	HS
13. M5-SUT1-20-8	3.7 a	R
14. M5- SUT 1-20-13	8.5 a	R
15. M5- SUT.1-40-1	15.8 ab	MR
16. M5- SUT 1-40-2	5.0 a	R
17. M5- SUT 1-40-4	5.6 a	R
18. M5- SUT 1-40-7	3.7 a	R
19. M5- SUT 1-40-13	29.8 bc	MS
20. M5- SUT 1-60-1	3.7 a	R
21. M5- SUT 1-60-5	20.0 ab	MR
22. M5- SUT 1-60-7	27.3 bc	MS
23. M5- SUT 1-60-8	28.6 bc	MS
24. M5- SUT 1-60-10	21.2 ab	MR
25. M5- SUT 1-60-13	7.7 a	R
26. M5- SUT 1-60-15	7.7 a	R
27. M5-KPS 2-20-9	57.3 eh	S
28. M5-KPS 2-20-13	71.9 g-j	S
29. M5- KPS 2-20-16	46.5 de	MS
30. M5- KPS 2-40-11	81.8 ijk	HS
31. M5- KPS 2-40-19	78.8 ijk	HS
32. M5-KPS 2-40-20	65.1 fi	S

Table 1 Percent infection and reaction of powdery mildew of 35 mungbean lines/varieties at Chai Nat Field Crops Research Center between November 2007 and February 2008 (Cont.)

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Reaction ^{2/}
33. CN 36	73.5 h-k	S
34. CN 72	89.7 jk	HS
35. KPS 2	54.8 efg	S
C.V.(%)	20.34	-

^{1/}In the same column means followed by the same letter are significantly different at 5% 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 2 Percent infection and reaction of powdery mildew of 36 mungbean lines/varieties at Chai Nat Field Crops Research Center between November 2008 and February 2009

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Reaction ^{2/}
1. CNM 06-01-20-6	67.0e	S
2. CNM 06-01-20-14	64.9de	S
3. CNM 06-01-40-4	62.1de	S
4. CNM 06-01-40-6	64.9de	S
5. CNM 06-01-40-8	65.1de	S
6. CNM 06-02-20-4	66.1de	S
7. CNM 06-02-20-5	64.1de	S
8. CNM 06-02-40-13	63.6de	S
9. CNM 06-02-60-2	66.0de	S
10. CNM 06-02-60-3	67.0e	S
11. CNM 06-02-60-7	64.4de	S
12. CNM 06-02-60-12	63.4de	S
13. CNM 06-03-20-8	19.1a	MR
14. CNM 06-03-20-13	55.5b-e	S
15. CNM 06-03-40-1	58.7cde	S
16. CNM 06-03-40-2	51.4bcd	S
17. CNM 06-03-40-4	41.9b	MS
18. CNM 06-03-40-7	12.2a	MR
19. CNM 06-03-40-13	56.1b-e	S
20. CNM 06-03-60-1	15.7a	MR

Table 2 Percent infection and reaction of powdery mildew of 36 mungbean lines/varieties at Chai Nat Field Crops Research Center between November 2008 and February 2009 (Cont.)

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Reaction ^{2/}
21. CNM 06-03-60-5	57.2cde	S
22. CNM 06-03-60-7	56.6cde	S
23. CNM 06-03-60-8	52.3b-e	S
24. CNM 06-03-60-10	59.4cde	S
25. CNM 06-03-60-13	44.5bc	MS
26. CNM 06-03-60-15	63.9de	S
27. CNM 06-04-20-9	65.6de	S
28. CNM 06-04-20-13	65.0de	S
29. CNM 06-04-20-16	66.9de	S
30. CNM 06-04-40-11	65.2de	S
31. CNM 06-04-40-19	58.8cde	S
32. CNM 06-04-40-20	61.9 de	S
33. CN 36	64.9de	S
34. CN 72	66.5de	S
35. KPS 2	63.7de	S
36. SUT 1	58.3cde	S
CV.(%)	13.55	-

^{1/}In the same column means followed by the same letter are significantly different at 5% 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 3 Percent infection and reaction of powdery mildew of 28 mungbean lines/varieties at Chai Nat Field Crops Research Center between November 2009 and February 2010

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Reaction ^{2/}
1. CNM06-01-20-14	76.7 ab	HS
2. CNM06-01-40-4	76.7 ab	HS
3. CNM06-02-20-4	76.7 ab	HS
4. CNM06-02-20-5	76.7 ab	HS
5. CNM06-03-40-7	76.7 ab	HS
6. CNM06-03-60-5	65.0 a	S
7. CNM06-03-60-7	65.0 a	S
8. CNM06-03-60-13	65.0 a	S
9. CN 72 X LM6-Psj-B-II-17-6	76.7 ab	HS
10. CN 72 X LM 10-NM 54	65.0 a	S
11. CN 72 X LM 12-NM 98	65.0 a	S
12. CN 72 X LM 18-I-176	65.0 a	S
13. KPS 2 X LM 6-Psj-B-II-17-6	65.0 a	S
14. KPS 2 X LM 10-NM 54	65.0 a	S
15. KPS 2 X LM 12-NM 98	65.0 a	S
16. KPS 2 X LM 18-I-176	76.7 ab	HS
17. LM6-Psj-B-II-17-6 X CN 72	65.0 a	S
18. LM 10-NM 54 X CN 72	76.7 ab	HS
19. LM 12-NM 98 X CN 72	65.0 a	S
20. LM 18-I-176 X CN 72	65.0 a	S
21. LM 6-Psj-II-17-6 X KPS 2	76.7 ab	HS
22. LM 10-NM 54 X KPS 2	65.0 a	S
23. LM 12-NM 98 X KPS 2	76.7 ab	HS
24. LM 18-I-176 X KPS 2	65.0 a	S
25. CN 36	76.7 ab	HS
26. CN 72	88.3 ab	HS
27. KPS 2	65.0 a	S
28. SUT 1	65.0 a	S
CV. (%)	14.87	-

^{1/}In the same column means followed by the same letter are significantly different at 5% 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 4 Percent infection and reaction of powdery mildew of 64 mungbean lines/varieties at Chai Nat Field Crops Research Center between November 2010 and February 2011

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Reaction ^{2/}
1. CNMB-CLS-08-01-01-F3	21.3 cd	MR
2. CNMB-CLS-08-01-02-F3	39.3 gh	MS
3. CNMB-CLS-08-01-03-F3	46.0 ij	MS
4. CNMB-CLS-08-01-04-F3	56.0 l-o	S
5. CNMB-CLS-08-01-05-F3	56.0 l-o	S
6. CNMB-CLS-08-01-06-F3	56.0 l-o	S
7. CNMB-CLS-08-01-07-F3	62.0 opq	S
8. CNMB-CLS-08-02-01-F3	62.0 opq	S
9. CNMB-CLS-08-02-02-F3	62.0 opq	S
10. CNMB-CLS-08-02-03-F3	62.0 opq	S
11. CNMB-CLS-08-02-04-F3	62.0 opq	S
12. CNMB-CLS-08-02-05-F3	62.0 opq	S
13. CNMB-CLS-08-02-06-F3	53.7 k-n	S
14. CNMB-CLS-08-02-07-F3	46.0 ij	MS
15. CNMB-CLS-08-02-08-F3	56.0 l-o	S
16. CNMB-CLS-08-02-09-F3	20.0 bc	MR
17. CNMB-CLS-08-02-10-F3	56.0 l-o	S
18. CNMB-CLS-08-02-11-F3	58.0 m-p	S
19. CNMB-CLS-08-03-01-F3	56.0 l-o	S
20. CNMB-CLS-08-03-02-F ₃	62.0 opq	S
21. CNMB-CLS-08-03-03-F ₃	62.0 opq	S
22. CNMB-CLS-08-03-04-F ₃	60.0 nop	S
23. CNMB-CLS-08-03-05-F ₃	62.0 opq	S
24. CNMB-CLS-08-03-06-F ₃	62.0 opq	S
25. CNMB-CLS-08-03-07-F ₃	62.0 opq	S
26. CNMB-CLS-08-03-08-F ₃	58.0 m-p	S
27. CNMB-CLS-08-03-09-F ₃	21.7 cd	MR
28. CNMB-CLS-08-03-10-F ₃	30.0 ef	MS
29. CNMB-CLS-08-03-11-F ₃	56.0 l-o	S
30. CNMB-CLS-08-03-12-F ₃	33.3 f	MS
31. CNMB-CLS-08-03-13-F ₃	35.0 fg	MS
32. CNMB-CLS-08-03-14-F ₃	26.7 de	MS
33. CNMB-CLS-08-03-15-F ₃	44.7 hij	MS
34. CNMB-CLS-08-03-16-F ₃	50.7 jkl	S
35. CNMB-CLS-08-03-17-F ₃	56.0 l-o	S

Table 4 Percent infection and reaction of powdery mildew of 64 mungbean lines/varieties at Chai Nat Field Crops Research Center between November 2010 and February 2011 (Cont.)

Lines/Varieties	% Infection ^{1/}	Reaction ^{2/}
36. CNMB-CLS-08-03-18-F ₃	42.0 hi	MS
37. CNMB-CLS-08-03-19-F ₃	56.0 l-o	S
38. CNMB-CLS-08-03-20-F ₃	56.0 l-o	S
39. CNMB-CLS-08-03-21-F ₃	56.0 l-o	S
40. CNMB-CLS-08-04-01-F ₃	62.0 opq	S
41. CNMB-CLS-08-04-02-F ₃	62.0 opq	S
42. CNMB-CLS-08-04-03-F ₃	56.0 l-o	S
43. CNMB-CLS-08-04-04-F ₃	50.0 jkl	MS
44. CNMB-CLS-08-04-05-F ₃	60.0 nop	S
45. CNMB-CLS-08-04-06-F ₃	56.0 l-o	S
46. CNMB-CLS-08-04-07-F ₃	59.0 m-p	S
47. CNMB-CLS-08-04-08-F ₃	59.0 m-p	S
48. CNMB-CLS-08-04-09-F ₃	54.0 k-n	S
49. CNMB-CLS-08-04-10-F ₃	39.3 gh	MS
50. CNMB-CLS-08-04-11-F ₃	48.7 jk	MS
51. CNMB-CLS-08-04-12-F ₃	15.0 ab	MR
52. CNMB-CLS-08-04-13-F ₃	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. CN 36	67.0 qr	S
62. CN 72	68.5 r	S
63. KPS 2	64.5 pqr	S
64. SUT 1	57.8 m-p	S
C.V. (%)	15.23	-

^{1/}In the same column means followed by the same letter are significantly different at 5% 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

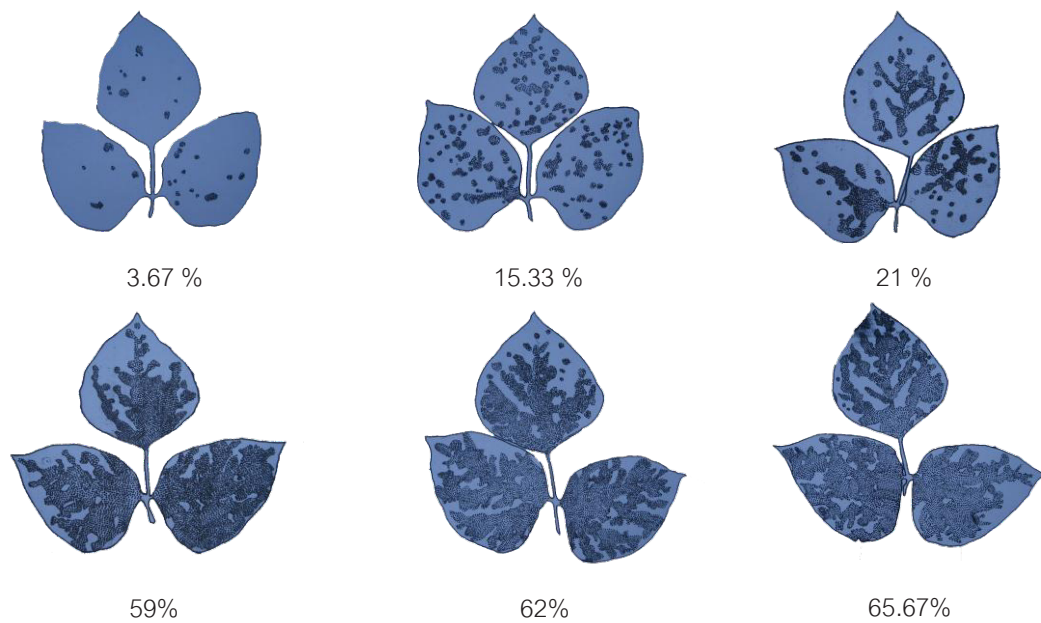


Figure 1 Rating scores of powdery mildew disease.

Source: Preecha and Ampa (1987)