

ปฏิกิริยาของสายพันธุ์กั่วหน้าถั่วลิสงต่อโรคใบจุดสีดำ
Reaction of Peanut Promising Lines to Black Leaf Spot Disease

มัทนา วานิชย์^{1/} กาญจนา กิระศักดิ์^{1/} กมลวรรณ เรียบร้อย^{1/}
Mattana Wanitch^{1/} Kanjana Kirasak^{1/} Kamonwan Riabroy^{1/}

ABSTRACT

The aim of this experiment was to study the reaction of peanut promising lines which resistant to black leaf spot disease for plant certifying agencies, experimental design was RCB with 3 replications, 40 peanut seed promising lines were cultivated on May 24, 2021 at Nan Pong District, Khon Kaen Province. The evaluation of black leaf spot disease was carried out at 75 days after sowing (August 17, 2021). The result showed that the pathogenesis was statistically significant difference. The disease incidence was between 23.7 – 55.3 percentages. Thirteen promising lines were found to be moderately resistant, namely KKBNM54-12-9 KK43-46-1 LCG86388 KKBNM54-11-20 Khon Kaen 84-7 KKBNM54-16-8 KKBNM54-11-08 KKBNM54-11-12 KKBNM54-11-13 KKBNM54-17-6 (KK6xKS2)-10 Kalasin 2 and KCU 60, for the moderately susceptible and susceptible promising lines, there were 27 promising lines, including Tainan 9 cultivar. (Susceptible Check).

Keywords: Peanut, Black leaf spot

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

^{1/}Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000, Thailand

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์กั่วหน้ากั่วลิสงที่ต้านทานต่อโรคใบจุดสีดำ เพื่อใช้ข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ โดยคัดเลือกพื้นที่แปลงเกษตรกรในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ได้วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 40 สายพันธุ์ บันทึกข้อมูลการเกิดโรค 75 วันหลังปลูก พบดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 เปอร์เซ็นต์ พบสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคปานกลาง จำนวน 13 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-12-9 KK43-46-1 ICG86388 KKBNM54-11-20 ขอนแก่น 84-7 KKBNM54-16-8 KKBNM54-11-08 KKBNM54-11-12 KKBNM54-11-13 KKBNM54-17-6 (KK6xKS2)-10 ภาพสินธุ์ 2 และ มข 60 มีจำนวน 27 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิกิริยาอ่อนแอ และค่อนข้างอ่อนแอ ในจำนวนนี้มีพันธุ์ไทนาน 9 (Susceptible Check) ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบรวมอยู่ด้วย

คำสำคัญ: กั่วลิสง โรคใบจุดสีดำ

บทนำ

กั่วลิสงเป็นพืชไร่ตระกูลถั่วที่ปลูกได้ตลอดปี และมีการปลูกแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ ปัจจุบันแหล่งเพาะปลูก 5 อันดับแรกของประเทศ อยู่ในจังหวัด ลำปาง หนองคาย แม่ฮ่องสอน พะเยา และ สิงห์บุรี จากการรายงานพื้นที่ปลูกของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2565) ปีเพาะปลูก 2564/2565 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูก 70,265 ไร่ ผลผลิต 25,074 ตัน มีผลผลิตต่อไร่ 357 กิโลกรัม เมื่อเทียบกับปีเพาะปลูก 2563/2564 ที่มีพื้นที่ปลูก 87,026 ไร่ ผลผลิต 29,299 ตัน มีผลผลิตต่อไร่ 337 กิโลกรัม พบว่าปัจจุบันมีพื้นที่เพาะปลูกลดลงเนื่องจากต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น และยังเป็นพืชที่เสี่ยงต่อความเสียหายจากสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ รวมทั้งเป็นพืชที่ใช้แรงงานมาก เกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดีที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก สำหรับผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อการเจริญเติบโต ภาพรวมผลผลิตทั้งประเทศลดลงตามการลดลงของเนื้อที่เพาะปลูก ซึ่งผลผลิตกั่วลิสงไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคสดและอุตสาหกรรมแปรรูป จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย ลาว สหรัฐอเมริกา เป็นจำนวนมากทุกปี โดยในปี 2564 มีความต้องการใช้กั่วลิสงภายในประเทศ จำนวน 113,498 ตัน เพื่อการแปรรูปเป็นอาหารขบเคี้ยวชนิดต่างๆ เช่น เนยถั่ว ขนมขบเคี้ยว เป็นต้น และมีการนำเข้า จำนวน 89,387 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณสูงมาก จึงมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกกั่วลิสงเป็นพืชใช้น้ำน้อยหลังการทำนาทดแทนการปลูกข้าวนาปรังเพื่อเพิ่มพื้นที่ปลูกและรายได้ให้กับเกษตรกร ปัจจุบัน กั่วลิสงที่ปลูกในประเทศไทยขณะนี้ มีมากมายหลายพันธุ์ด้วยกันและแต่ละพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกันไป ทั้งการให้ผลผลิต อายุเก็บเกี่ยว และคุณสมบัติเด่นบางประการในแต่ละพันธุ์ ดังนั้นงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชกั่วลิสงจึงมีความสำคัญ ในประเด็นโรคที่สำคัญในกั่วลิสงก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญในการพัฒนาพืชกั่วลิสงทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณผลผลิต

โรคของกั่วลิสงจัดเป็นปัญหาสำคัญที่มักมีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของกั่วลิสง โรคที่พบในกั่วลิสงเกิดขึ้นได้จากทุกสาเหตุ นับตั้งแต่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส ไฟโตพลาสมาและไส้เดือนฝอย ซึ่งจัดเป็นโรคติดเชื้อ นอกจากนี้ยังอาจพบความผิดปกติที่เกิดเนื่องจาก ความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืชจากสารเคมีหรือแมลง ปัจจุบันพบว่ากั่วลิสงอาจเป็นโรคได้มากกว่า 50 ชนิด แต่ที่พบมีความสำคัญในระดับเศรษฐกิจมีเพียง 10 ชนิดเท่านั้น จากจำนวนนี้มีบางชนิดระบาดมากในฤดูฝน และบางชนิด

ระบาดมากเฉพาะในฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามมีโรคหลายชนิดที่พบทำความเสียหายกับถั่วลิสงได้ในทั้งสองฤดู (โสภณ, 2545)

โรคใบจุดสีดำ (Black leaf spot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Cercospora personata* (Berka Curt) อาการบนใบเป็นแผลแห้งตาย สีดำหรือน้ำตาลเข้ม รูปร่างค่อนข้างกลม ขนาดไม่แน่นอน อาจพบวงล้อมรอบแผลสีเหลืองในบางพันธุ์หรือบางสภาพแวดล้อม ซึ่งไม่อาจใช้เป็นลักษณะชี้บ่งว่าเป็นโรคใบจุดสีดำหรือใบจุดสีน้ำตาล การเกิดแผลและการสร้างสปอร์ของเชื้อราจะพบทั้งด้านบนใบและใต้ใบ แสดงอาการเริ่มเมื่ออายุ 28-35 วัน โดยเริ่มจากใบล่างและกระจายสู่ใบบน แต่รุนแรงในระยะเริ่มแก่หรือใกล้เก็บเกี่ยวทำให้ใบร่วง ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและปลูกถั่วลิสงพันธุ์อ่อนแอต่อโรคลักษณะอาการดังกล่าวจะเกิดขึ้นที่หุบ ใบ ก้าน ลำต้น รวมทั้งขั้วฝัก ใบที่ถูกทำลายอย่างรุนแรงจะแห้งดำและร่วง เหลือแต่ใบยอดหรือส่วนยอดอ่อน และมักพบร่วมกับโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia arachidis* Spagaziini ระบาดมากในถั่วลิสงที่ปลูกฤดูฝน (โสภณ, 2528) โรคใบจุดสีดำชอบความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่าง 28-30 องศาเซลเซียส (ปรีชา, 2533)

การประเมินความต้านทานต่อโรคใบจุดสีดำนั้น พบว่า การประเมินระดับคะแนนการเกิดโรคควรทำในช่วงพีชอายุ 80 วันหลังปลูก ความแตกต่างของระดับความต้านทานจะชัดเจนในกลุ่มพันธุ์ที่มีอายุปานกลางและยาว ส่วนพันธุ์ที่มีอายุสั้นควรประเมิน เมื่ออายุ 60 วัน ถ้าสภาพแวดล้อมของการเกิดโรคใบจุดสีดำเหมาะสม จะทำให้ผลผลิตลดลง 15-50 เปอร์เซ็นต์ (วุฒิสักดิ์, 2540) ส่วนการใช้สารเคมีสามารถควบคุมโรคใบจุดสีดำได้ แต่มีข้อเสีย คือ สารเคมีมีราคาแพง และก่อให้เกิดปัญหามลพิษกับสิ่งแวดล้อม การใช้พันธุ์ต้านทานโรคจึงเป็นอีกวิธีที่สำคัญ ความต้านทานโรคจะเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม ต้านทานโรคได้เป็นเวลานาน และเป็นวิธีที่ประหยัดสำหรับเกษตรกร การศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ก้ำวหน้าถั่วลิสงต่อโรคใบจุดสีดำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบการเสนอรับรองพันธุ์ดี นำไปสู่การผลิตพันธุ์ถั่วลิสงที่มีคุณภาพออกสู่ตลาด หรือกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกที่มีความสนใจในพันธุ์ดังกล่าวต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีถั่วลิสงพันธุ์ก้ำวหน้า จำนวน 39 สายพันธุ์ และพันธุ์ไทนาน 9 (พันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบกับ) เป็นกรรมวิธีทดลอง

การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น โดยปลูกถั่วลิสงสายพันธุ์ละ 1 แถว แถวยาว 6 เมตร ใช้ระยะปลูก 50x20 เซนติเมตร หลุมละ 2 ต้น และทุก 2 แถว ปลูกสลับด้วยพันธุ์ไทนาน 9 เป็นแหล่งของโรคใบจุดสีดำและราสนิม (Infected row) จำนวน 1 แถว คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า (ไอโพรไดโอน/คาร์เบนดาซิม) ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยในร่องพร้อมปลูกและเมื่อถั่วลิสงออกดอกโรยด้วยยิปซัมบนต้น อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ฟนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล

- วันปลูกและวันปฏิบัติการต่าง ๆ วันงอกและวันเก็บเกี่ยว
- ข้อมูลการเกิดโรคและประเมินความรุนแรงของโรคใบจุดสีดํา โดยใช้คะแนนระดับความรุนแรงของโรค 1-9 (วุฒิสักดิ์ และคณะ, 2539; Subrahmanyam *et al.*, 1995) เมื่อถั่วลิสงอายุ 75 วัน ดังนี้

โรคใบจุดสีดํา

1 = ไม่มีอาการของโรคใบจุด คิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์

2 = พบอาการของโรค 1-2 จุด ขนาดเล็กบนใบล่าง คิดเป็น 1-5 เปอร์เซ็นต์

3 = อาการของโรค 3-4 จุด บนใบล่าง ใบกลาง มีการแพร่ของสปอร์ คิดเป็น 6-10 เปอร์เซ็นต์

4 = อาการของโรคที่ใบล่าง-ใบบนมองเห็นอาการใบจุดได้ชัดเจน ใบล่างเริ่มเหลืองและร่วง คิดเป็น 11-20 เปอร์เซ็นต์

5 = อาการของโรคกระจายทั่วทั้งต้น ใบเริ่มเหลือง ใบส่วนล่างร่วง หรือใบร่วง 1-5 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 21-30 เปอร์เซ็นต์

6 = อาการใบจุดกระจายทั่วทั้งต้น ใบเหลืองมากขึ้น ใบล่างอาการรุนแรง ใบบนไม่รุนแรงมีใบร่วง 6-25 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งต้น คิดเป็น 31-40 เปอร์เซ็นต์

7 = พบอาการใบจุดทุกใบยกเว้นยอดอ่อน ใบเหลืองมากขึ้น ไหม้ แห่ง บิด ม้วนงอ ใบล่างร่วงหมดรวมทั้งใบกลางบางส่วน ใบร่วง 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งต้น คิดเป็น 41-60 เปอร์เซ็นต์

8 = ใบกลางและใบล่างร่วงหมด ใบบนใบยอดแสดงอาการรุนแรง ใบยอดเริ่มร่วงมีใบเหลืองบนต้น 11-25 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็น 61-80 เปอร์เซ็นต์

9 = มีใบเหลืองอยู่บนต้นน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ พบอาการทุกใบใบยอดเริ่มแห้งและบิดเบี้ยว คิดเป็นมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

ระดับการเกิดโรคทางใบ (ดัดแปลงจาก Subrahmanyam *et al.*, 1995)

ค่าคะแนน	%DI	ปฏิกริยา
1	0	ต้านทานสูง
2-3	1-10	ต้านทาน
4-5	11-30	ต้านทานปานกลาง
6	31-40	ค่อนข้างอ่อนแอ
7	41-60	อ่อนแอ
8-9	61-100	อ่อนแอมาก

และนำไปคำนวณตามสูตรดัชนีการเกิดโรค (Disease Severity Index: DSI) (Abdullah *et al.*, 2003) ดังต่อไปนี้

$$DSI = \frac{\sum (n_i \times i)}{n} \times 100$$

n × คะแนนที่ให้สูงสุด

โดย i = ระดับความรุนแรงของโรค (เช่น 0, 1, 2, 3 หรือ 4)

n_i = จำนวนต้นที่มีอาการในระดับ i

n = จำนวนต้นทั้งหมดในชุดการทดลอง

วิเคราะห์ดัชนีปฏิบัติการเกิดโรคด้วยพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอเพื่อจัดกลุ่มระดับปฏิบัติการเกิดโรคของสายพันธุ์ถั่วลิสง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษา และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ STAR

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ดำเนินการปลูกถั่วลิสงจำนวน 40 สายพันธุ์ ในไร่เกษตรกรอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 64 บันทึกข้อมูลการเกิดโรค เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 64 ผลการศึกษาพบว่า การเกิดโรคมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 เปอร์เซ็นต์ พบสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคปานกลาง (23.7 – 30.0 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 13 สายพันธุ์ ได้แก่ KKBNM54-12-9 KK43-46-1 ICG86388 KKBNM54-11-20 ขอนแก่น 84-7 KKBNM54-16-8 KKBNM54-11-08 KKBNM54-11-12 KKBNM54-11-13 KKBNM54-17-6 (KK6xKS2)-10 กาสสินธุ์ 2 และ มข 60 มีจำนวน 17 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิบัติการก่อนข้างอ่อนแอ (30.7 – 40.0 เปอร์เซ็นต์) ได้แก่ KKFCRC49-06-7-1 Khon Kaen 6 KKBNM54-12-7 KKBNM54-15-05 (LCxICG456)-8xKK6)-13 KKBNM54-16-5 KKBNM54-6-27 (KK6xKS1)-1 Khon Kaen (KK6xKKFCRC49-02-8-3))-10 KKBNM54-17-9 Khon Kaen 84-8 (ICGV86388xKK60-2)-15 KKBNM54-24-18 Khon Kaen 60-2 (KK60-2xICGV86388)-35 และ KKFCRC49-02-8-3 จำนวน 10 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิบัติการอ่อนแอ (41.3 – 55.3 เปอร์เซ็นต์) ได้แก่ KKBNM54-12-5 Khon Kaen 9 KKBNM54-24-16 KKBNM54-25-11 (KK60-2xICGV86388)-10 KKBNM54-7-2 KK43-375 (ICGV86388xKK60-2)-27 และ Khon Kaen 5 ในจำนวนนี้มีพันธุ์ ไททาน 9 (Susceptible Check) ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบรวมอยู่ด้วย (Table 1) การตัดสินใจคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อนำไปใช้ประกอบข้อมูลการรับรองพันธุ์นั้นควรพิจารณาประกอบกับข้อมูลผลผลิตของแต่ละสายพันธุ์ด้วย

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบปฏิบัติการของสายพันธุ์ถั่วลิสงต่อโรคทางใบ พบดัชนีการเกิดโรคอยู่ระหว่าง 23.7 – 55.3 เปอร์เซ็นต์ พบสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคปานกลาง จำนวน 13 สายพันธุ์ มีจำนวน 17 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิบัติการก่อนข้างอ่อนแอ และ จำนวน 10 สายพันธุ์ ให้ค่าปฏิบัติการอ่อนแอ ในจำนวนนี้มีพันธุ์ ไททาน 9 (Susceptible Check) ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบรวมอยู่ด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณ สำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ปรีชา สุรินทร์. 2533. โรคราสนิม โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคใบจุดสีดำของถั่วลิสง. รายงานการสัมมนาถั่วลิสงครั้งที่ 9 ณ โครงการชลประทานลำพระเพลิง จังหวัดนครราชสีมา วันที่ 7-11 พฤษภาคม 2533. หน้า 88-98.
- วุฒิศักดิ์ บุตรธนู มณฑิยาน โสมภีร์ สมจินตนา ทุมแสน และสุรพล ยินอัศวพรหม. 2539. ศึกษาพันธุ์ถั่วลิสงที่ต้านทานต่อโรคใบจุดสีดำและโรคราสนิมในสภาพแปลงทดสอบโรค. หน้า 186-189. ใน: รายงานผลงานวิจัยปี 2537 เล่มที่ 1 ถั่วลิสงและถั่วอื่นๆ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วุฒิศักดิ์ บุตรธนู. 2540. โรคถั่วลิสง. คู่มือวิชาการเรื่อง อะพาทอกซินในถั่วลิสง กลุ่มพืชน้ำมัน กองส่งเสริมพืชไร่ กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 113-134.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2564. แหล่งข้อมูล: <http://www.oae.go.th>. สืบค้นเมื่อ: 27 เมษายน 2565.
- โสภณ วงแก้ว. 2528. โรคของถั่วลิสงในประเทศไทย. เอกสารเผยแพร่ของกลุ่มนักวิจัยโรคถั่วลิสง โดย การวิจัยร่วมถั่วลิสง ฉบับที่ 1 ประเทศไทย.
- โสภณ วงแก้ว. 2545. คู่มือวินิจฉัยโรคถั่วลิสงภาคสนาม. สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โรงพิมพ์คลังน่านานาวิทยา. 90 หน้า.
- Abdullah, F., G.N.M. Ilias, M. Nelson, M.Z. NurAinzzati and Y. UmiKalsom. 2003. Disease assessment and the efficacy of Trichoderma as a biocontrol agent of basal stem rot of oil palm. *Research Bulletin Science Putra*. 11: 31-33.
- Subrahmanyam, P., D. McDonald, F. Wariyar, L.J. Reddy, S.N. Nigam, R.W. Gibbons, V. Ramanatha Rao, A.K. Singh, S. Pande, P. M. Reddy and P.V. Subba Rao. 1995. Screening methods and sources of resistance to rust and late leaf spot of groundnut. Information Bulletin no. 47 International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics Patancheru 502 324. Andhra Pradesh, India. 21 p.

Table 1 Black leaf spot Disease incidence (%) of 40 promising lines (varieties) at 75 days after sowing

No.	Promising lines/Varieties	Disease incidence (%DI)	Disease reaction	Note
1	KKBNM54-12-9	23.7 ^{1/} a ^{2/}	MR ^{3/}	
2	KK43-46-1	24.3	ab	MR
3	ICG86388	24.7	abc	MR
4	KKU 60	25.0	a-d	MR
5	KKBNM54-11-20	25.3	a-d	MR
6	Khon Kaen 84-7	25.3	a-d	MR
7	KKBNM54-16-8	26.0	a-e	MR
8	KKBNM54-11-08	26.0	a-e	MR
9	KKBNM54-11-12	26.3	a-e	MR
10	KKBNM54-11-13	26.3	a-e	MR
11	KKBNM54-17-6	27.3	a-f	MR
12	Kalasin 2	28.0	a-g	MR
13	(KK6xKS2)-10	30.0	a-h	MR
14	KKFCRC49-06-7-1	30.7	a-i	MS
15	Khon Kaen 6	31.0	a-i	MS
16	KKBNM54-12-7	31.3	a-i	MS
17	KKBNM54-15-05	32.7	a-i	MS
18	(LCxICG456)-8xKK6)-13	33.3	a-i	MS
19	KKBNM54-16-5	33.3	a-i	MS
20	KKBNM54-6-27	34.0	a-i	MS
21	(KK6xKS1)-1	34.7	a-j	MS
22	Khon Kaen	36.3	a-k	MS
23	(KK6xKKFCRC49-02-8-3))-10	37.0	a-k	MS
24	KKBNM54-17-9	37.7	a-k	MS
25	Khon Kaen 84-8	38.0	b-k	MS
26	(ICGV86388xKK60-2)-15	38.7	c-k	MS
27	KKBNM54-24-18	38.7	c-k	MS
28	Khon Kaen 60-2	39.0	d-k	MS
29	(KK60-2xICGV86388)-35	39.7	e-l	MS
30	KKFCRC49-02-8-3	40.0	e-l	MS
31	KKBNM54-12-5	41.3	f-m	S
32	Khon Kaen 9	41.7	g-m	S
33	KKBNM54-24-16	42.7	h-m	S
34	KKBNM54-25-11	44.7	i-m	S
35	(KK60-2xICGV86388)-10	48.3	j-m	S
36	KKBNM54-7-2	49.3	klm	S
37	KK43-375	49.7	klm	S
38	(ICGV86388xKK60-2)-27	50.0	klm	S
39	Khon Kaen 5	53.3	lm	S
40	Tai nan 9	55.3	m	S
F-test				*
C.V. (%)		24.8		

^{1/} The data were transformed by $(X+0.5)^{1/2}$

^{2/} Mean in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level of probability by DMRT

^{3/}HR = Highly Resistant

R = Resistant

MR = Moderately Resistant

MS = Moderately Susceptible

S = Susceptible

HS = Highly Susceptible