การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลืองในเรือนทดลอง

The Selection of Resistance Mung Bean Varieties to Mungbean Yellow Mosaic in Greenhouse

กาญจนา วาระวิชะนี[/1] วันเพ็ญ ศรีทองชัย[/1]
สุมนา งามผ่องใส[/2] เชาวนาถ พฤทธิเทพ[/2]
กลุ่มงานไวรัสวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช[/1]
ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่[/2]

บทคัดย่อ

โรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (Mumg Bean Yellow Mosaic, MYMV) สร้างความเสียหายให้กับพืชตระกูลถั่วได้ทุกระยะการเจริญเติบโตโดยเฉพาะถั่วเขียวผิวมัน เมื่อโรคเข้าทำลายในระยะต้นกล้าจะไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย ดังนั้นนักปรับปรุงพันธุ์จึงพยายามปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานโรค ทั้งนี้ต้องมีวิธีการคัดเลือกพันธุ์ที่ดีและมีประสิทธิภาพควบคู่กันไปด้วย จากการทดลองได้ทำการคัดเลือกถั่วเขียวรวม 11 สายพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ได้แก่ KPS2, NM94-10, VC02-3-5, VC-07-1-1, CN72, NM54 NM92, SUT1(มทส.1), Ramzan, ชน.80 และ 6601 โดยนำถั่วเขียวทุกสายพันธุ์มาปลูกเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาว และสังเกตอาการรวม 45 วัน หลังจากนั้นประเมินความรุนแรงของโรคจากการสังเกตด้วยตาเปล่าและอ้างอิงตามเกณฑ์ Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV (Sadiq *et al.,* 2006) พบถั่วเขียว 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KPS2, CN72, SUT1(มทส.1), และ ชน.80 มีการเข้าทำลายของโรคเท่ากับ 100 % คะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 9 หมายถึงพืชแสดงความอ่อนแอต่อโรคมาก ผลจากการสังเกตโรคด้วยตาเปล่าพบถั่วเขียว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 6601, NM94-10, VC-07-1-1 มีแนวโน้มนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ได้โดยคะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 4, 5, 6 ตามลำดับ และถั่วเขียวสายพันธุ์ NM94-10 VC02-3-5 , VC-07-1- , NM54 , NM92 , Ramzan และ 6601 พบบางต้นไม่แสดงอาการโรคใบด่างเหลืองให้เห็นเมื่อสังเกตโรคด้วยตาเปล่าจึงนำมาตรวจหาเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค PCR โดยใช้ specific primer พบถั่วเขียว 5 สายพันธุ์ไม่แสดงแถบดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ได้แก่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 จำนวน 4 ต้น , VC02-3-5 และ VC-07-1-1 สายพันธุ์ละ 3 ต้น และ NM94-10 และ Ramzan สายพันธุ์ละ 2 ต้นจึงทำการเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นดังกล่าวให้ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนำไปปรับพันธุ์ต่อไป

รหัสการทดลอง 01-17-49-07-01-01-05-51

คำนำ

ถั่วเขียวเป็นพืชไร่ที่ใช้น้ำน้อยกว่าพืชไร่อื่นหลายชนิด จึงสามารถใช้ร่วมกับระบบปลูกพืชได้ดี สามารถทำปุ๋ยพืชสดให้ปริมาณไนโตรเจนสูงเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้านคุณค่าทางอาหารเป็นพืชที่ให้โปรตีนสูง จึงผลิตเพื่อการบริโภคโดยตรงและเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปมากมาย เช่น วุ้นเส้น แป้งถั่วเขียว เป็นต้น ถั่วเขียวที่ปลูกมีอยู่สองชนิด ได้แก่ ถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำ จากประโยชน์ต่างๆ จึงทำให้ความต้องการใช้ภายในประเทศเพิ่มสูงขึ้นทุกๆ ปี แต่ผลผลิตที่ได้ยังมีคุณภาพต่ำปัญหาส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากโรค เช่น โรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (Mumg Bean Yellow Mosaic, MYMV) เป็นโรคหนึ่งที่สร้างความเสียหายกับผลผลิตถั่วเขียวเป็นอย่างมากในหลายประเทศ เช่น อินเดีย ปากีสถาน ศรีลังกา สำหรับในประเทศไทยพบการระบาดของโรคครั้งแรกเมื่อปี 2520 ที่ จังหวัดกำแพงเพชร คิดพื้นที่ความเสียหายประมาณ 10,000 ไร่ และต่อมาพบโรคนี้ระบาดรุนแรงขึ้นอีกครั้งในปี 2549 และ 2550 ที่จังหวัดสุโขทัย (Nene 1972) มีได้รายงานว่าถั่วเขียวที่ได้รับเชื้อไวรัส MYMV ในช่วงอายุการเจริญ 1-2 เดือน สามารถสร้างความเสียหายกับผลผลิตถึงประมาณ 35-80 เปอร์เซ็นต์ (Thongmeearkom *et al*.,1981) ประเทศอินเดียเคยรายงานไว้ว่าโรคนี้สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตถั่วเขียวผิวดำ (black gram) ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อโรคเข้าทำลายในระยะต้นกล้า (Nene, 1973) ลักษณะอาการเริ่มแรกใบถั่วเขียวมีจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายให้เห็นที่ใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves) ต่อมาจุดด่างสีเหลืองขยายใหญ่จนใบเปลี่ยนจากสีเหลืองปนสีเขียวกลายเป็นสีเหลืองจัด ใบยอดที่แตกใหม่จะด่างเหลือง ถ้าถั่วเขียวเป็นโรครุนแรงมากจะสังเกตเห็นใบรวม 3 ใบแรก มีลักษณะเป็นคลื่นม้วนงอลง ลำต้นแคระแกร็น ไม่สามารถออกดอกและติดฝักได้เลย (Chiemsombat, 1991) หากโรคนี้เกิดในระยะที่ติดฝักแล้ว ฝักจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัด มีขนาดเล็กสั้นผิดปกติคดงอขึ้นข้างบน (บุษราคัม และคณะ, 2538) โรคนี้เกิดจากไวรัสในกลุ่มเจมินีไวรัส (Geminiviruses) Genus *Begomovirus* มีอนุภาคเป็นทรงกลมคู่หลายเหลี่ยมที่ไม่สมบูรณ์ (incomplete icosahedral) อนุภาคมีขนาดประมาณ 18x30 นาโนเมตร จีโนมของไวรัสกลุ่มนี้มี 2 ประเภท คือ แบบโมเลกุลเดี่ยวและแบบโมเลกุลคู่ ดีเอ็นเอทั้ง 2 โมเลกุลมีขนาดใกล้เคียงกันประมาณ 2,500-2,800 นิวคลีโอไทด์ ภายในจีโนมของไวรัสประกอบด้วย ดีเอ็นเอสายเดี่ยว (ssDNA) ขดเป็นวงอยู่ในอนุภาคซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ monopartite genome มีสายพันธุกรรมหนึ่งโมเลกุล และ bipartite genome มีสายพันธุกรรมสองโมเลกุลที่เรียกว่า component A และcomponent B ถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) แบบ persistent circulative (Harrison and Robinson, 2002)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวจากศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท 11 สายพันธุ์ คือ KPS2, NM94-10, VC02-3-5, VC-07-1-1, CN72, NM54 NM92, SUT1(มทส.1), Ramzan, ชน.80 และ 6601

2. อุปกรณ์ทางการเกษตร ได้แก่ โรงเรือนกันแมลง กรงกันแมลง กระถาง ตระกร้า แก้วครอบดิน ถุงปลูก ปุ๋ย ป้ายชื่อ

3. แมลงพาหะ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*)

4. ต้นถั่วเขียวที่แสดงอาการโรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (Mumg Bean Yellow Mosaic)

5. อุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ตู้แช่แข็ง -20°C อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath shaker) เครื่องชั่งละเอียด เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงควบคุมอุณหภูมิ (Centrifuge) เครื่อง Thermal cycler เครื่อง Gel electrophoresis

6. สารเคมีวิทยาศาสตร์ เช่น ไนโตรเจนเหลว สารประกอบ CTAB buffer เอ็มไซด์ (Roch) Chlorofrom Ethanol

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างถั่วเขียวที่แสดงอาการใบด่างเหลือง(Mumg Bean Yellow Mosaic ,MYMV) จากแปลงปลูก จ. สุโขทัย และชัยนาท แล้วนำตัวอย่างถั่วเขียวใบด่างเหลืองมาถ่ายทอดโรคลงบนต้นถั่วเขียวปกติโดยใช้แมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ และเก็บแหล่งเชื้อไว้สำหรับทดสอบในเรือนทดลองต่อไป

2. นำแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) มาปล่อยให้รับเชื้อไวรัส MYMV บนต้นถั่วเขียวที่เป็นโรค นาน 48 ชั่วโมง ก่อนใช้ถ่ายทอดเชื้อไวรัส MYMV ต่อไป

3. ปลูกถั่วเขียวที่ต้องการทดสอบความต้านโรค รวม 11 สายพันธุ์ คือ KPS2, NM94-10, VC02-3-5, VC-07-1-1, CN72, NM54 NM92, SUT1(มทส.1), Ramzan, ชน.80, 6601 พันธุ์ละ 20 ต้น เมื่อต้นกล้าถั่วเขียวมีอายุได้ 5 วัน ใช้ aspirator ดูดแมลงหวี่ขาวที่มีเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 10-15 ตัว / ต้น มาปล่อยบนต้นถั่วเขียวปกติทั้ง 11 สายพันธุ์ ทิ้งให้แมลงถ่ายทอดโรคนาน 48 ชั่วโมง แล้วฉีดยาฆ่าแมลงก่อนนำต้นถั่วเขียวดังกล่าวไปเก็บไว้ในกรงป้องกันแมลงเพื่อสังเกตอาการโรคต่อไป

4. ทำการสังเกตโรคด้วยตาเปล่าและจดบันทึกลักษณะอาการ ความรุนแรงของโรคบนต้นถั่วเขียวทั้ง 11 สายพันธุ์ หลังถ่ายทอดเชื้อไปแล้ว ทุกๆ 7 วัน รวมเป็นเวลา 45 วัน และแสดงระดับความต้านทานโรคเป็นคะแนนความรุนแรงโรค 9 ระดับ ตามวิธีของ Sadiq *et al.,* 2006 **(ตารางที่ 1)**

วิธีคิด % infected $= \frac{\text{infection rate} \times 100}{\text{total number of plant}}$

ตารางที่ 1 คะแนนความรุนแรงของโรคใบด่างเหลืองถั่วเขียว 9 ระดับ (Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV)

% การเข้าทำลายของโรค (Percent Infected)	**คะแนนความรุนแรงโรค** (Disease Score)	**การแสดงระดับต้านทานโรค** (Disease reaction)
0	1	ไม่แสดงอาการโรค (Immune, I)
1-5	2	ต้านทานมาก(Highlyresistant,HR)
6-10	3	ต้านทาน (Resistant, R)
11-20	4	ต้านทานปานกลาง (Moderately resistant, MR)
21-30	5	ทนทาน (Tolerant, T)
31-40	6	ทนทานปานกลาง (Moderately tolerant, MT)
41-50	7	อ่อนแอปานกลาง (Moderately susceptible, MS)
51-80	8	อ่อนแอ (Susceptible, S)
81-100	9	อ่อนแอมาก (Highly susceptible, HS)

5. หลังจากถ่ายทอดโรคไปแล้ว 45 วัน ให้เก็บใบของต้นถั่วเขียวที่ไม่แสดงอาการโรคไวรัสใบด่างเหลืองมาสกัดดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ด้วยวิธี CTAB buffer แล้วเก็บดีเอ็นเอที่ -20 องศาเซลเซียล เพื่อนำมาตรวจหาเชื้อ MYMV ในขั้นตอน Polymerase Chain Reaction (PCR) ต่อไป

6. ออกแบบไพร์เมอร์ที่จำเพาะเจาะจงกับเชื้อไวรัส MYMV ที่ส่วน coat protein gene โดยอาศัยฐานข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ จาก GenBank (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

7. ทำการสังเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยไพร์เมอร์ที่ได้ออกแบบให้เฉพาะเจาะจงกับเชื้อ (specific primer)

8. ตรวจสอบผล PCR ด้วยเทคนิค Gel electrophoresis หากผลการตรวจสอบไม่พบแถบดีเอ็นของไวรัส ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ จะทำการเก็บเมล็ดจากต้นพันธุ์ดังกล่าวให้ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนำไปปรับพันธุ์ต่อไป

เวลาและสถานที่

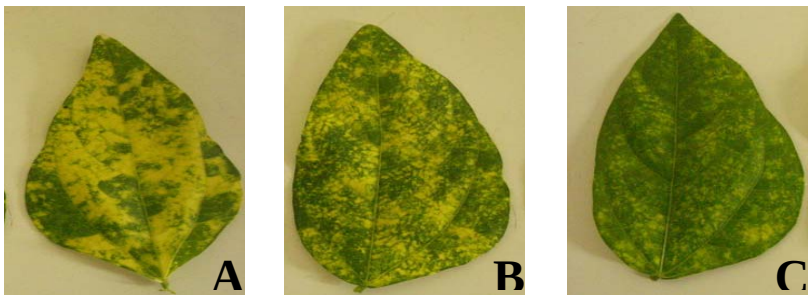
ระยะเวลา ตุลาคม 2551-กันยายน 2553

สถานที่ กลุ่มงานไวรัสวิทยาและโรงเรือนทดลอง ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ลักษณะอาการของถั่วเขียวทั้ง 11 สายพันธุ์หลังจากการถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหวี่ขาวแล้ว 45 วัน

เมื่อถ่ายทอดเชื้อไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 15 วัน มีถั่วเขียว 6 สายพันธุ์ ที่แสดงอาการจุดด่างสีเหลืองเล็กๆ กระจายไปทั่วใบรวม 3 ใบแรก (compound trifoliate leaves) ให้เห็นได้เร็วกว่าสายพันธุ์อื่นๆ ที่นำมาทดสอบ ได้แก่ CN72, KPS2, SUT1 (มทส.1) , ชน.80, NM54 และ NM92 ตามลำดับ และหลังจากถ่ายทอดโรคไปแล้วที่ 45 วันจุดด่างสีเหลืองกระจายไปทั่วทุกใบทั้งต้นจนใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัดไม่แตกต่างกัน สำหรับถั่วเขียวสายพันธุ์ VC02-3-5, VC-07-1-1 และ Ramzan หลังจากถ่ายทอดโรคไปแล้วที่ 45 วัน พืชแสดงอาการจุดด่างเหลืองกระจายไปทั่วใบ ส่วนถั่วเขียวพันธุ์ 6601 และ NM94-10 หลังจากถ่ายทอดโรคไปแล้วที่ 45 วัน พืชแสดงอาการใบด่างเหลืองน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ ใบพืชพบส่วนสีเขียวปนอยู่มากและอาการด่างที่แสดงไม่ชัดเจนในบางต้น (ภาพที่ 1 A, B, C)



ภาพที่ 1 แสดงอาการใบด่างเหลืองของถั่วเขียว 11 สายพันธุ์ หลังจากถ่ายทอดเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาวไปแล้ว 45 วัน

1-A : ถั่วเขียวสายพันธุ์ CN72, KPS2, SUT1 (มทส.1) , ชน.80, NM54 และ NM92

1-B : ถั่วเขียวสายพันธุ์ VC02-3-5, VC-07-1-1 และ Ramzan

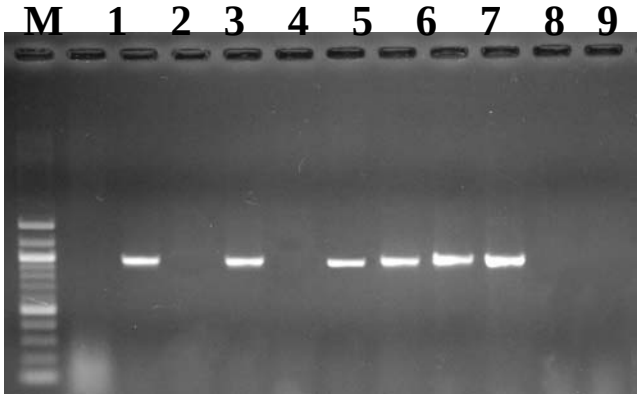
1-C : ถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 และ NM94-10

2. แสดงความต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) จากคะแนนความรุนแรงของโรค 9 ระดับ ตามวิธีของ M. S. Sadiq *et al.,* 2006 (ตารางที่ 1)

จากการสังเกตอาการโรคด้วยตาเปล่ามีถั่วเขียว 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KPS2, CN72, SUT1 (มทส.1), และ ชน.80 พบการเข้าทำลายของโรคไวรัส MYMV เท่ากับ 100 % คะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 9 หมายถึงพืชแสดงความอ่อนแอต่อโรคมาก ส่วนถั่วเขียวอีก 7 สายพันธุ์ ยังพบถั่วเขียวบางต้นไม่แสดงอาการโรคใบด่างเหลืองให้เห็น ได้แก่ NM94-10 จำนวน 14 ต้น, VC02-3-5 จำนวน 10 ต้น , VC-07-1-1 จำนวน 13 ต้น, NM54 จำนวน 2 ต้น, NM92 จำนวน 7 ต้น, Ramzan จำนวน 8 ต้น และ 6601 จำนวน 16 ต้น และนำใบถั่วเขียวทั้ง 7 สายพันธุ์ไปสกัด ดีเอ็นเอ เพื่อตรวจหาเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR)

3. ตรวจหาเชื้อไวรัส MYMV ด้วย Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยไพร์เมอร์ที่ออกแบบให้เฉพาะเจาะจงกับเชื้อ (specific primer)

นำดีเอ็นของถั่วเขียวทั้ง 7 สายพันธุ์ มาตรวจหาเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยไพร์เมอร์ที่ออกแบบให้จับเฉพาะเจาะจง (specific primer) กับลำดับนิวคลีไทด์ของเชื้อไวรัส MYMV ที่ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ พบว่าถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 จำนวน 16 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV จำนวน 4 ต้น ถั่วเขียวสายพันธุ์ NM94-10 จำนวน 14 ต้น , Ramzan จำนวน 8 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV สายพันธุ์ละ 2 ต้น (ไม่แสดงภาพ) ถั่วเขียวสายพันธุ์ VC02-3-5 จำนวน 10 ต้น, VC-07-1-1 จำนวน 13 ต้น ตรวจไม่พบเชื้อไวรัส MYMV สายพันธุ์ละ 3 ต้น (ภาพที่ 2) สำหรับถั่วเขียวสายพันธุ์ NM54 และ NM92 ตรวจพบแถบดีเอ็นของเชื้อไวรัส MYMV ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ในทุกต้นที่ทำการตรวจสอบ (ไม่แสดงภาพ)



ภาพที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบเชื้อไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (MYMV) ด้วยเทคนิค PCR ของถั่วเขียวสายพันธุ์ VC02-3-5

ช่องที่ M = Marker 100 bps DNA Ladder
ช่องที่ 1,3 และ 5 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจไม่พบของเชื้อ MYMV
ช่องที่ 2,4 และ 6-8 = ต้นถั่วเขียวที่ตรวจพบของเชื้อ MYMV
ช่องที่ 9 = ถั่วเขียวที่เป็นโรคไวรัส MYMV จะแสดงแถบดีเอ็นเอประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์
ช่องที่ 10 = ต้นถั่วเขียวปกติ
ช่องที่ 11 = น้ำ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การประเมินความรุนแรงโรคจากการสังเกตด้วยตาเปล่าและอ้างอิงตามเกณฑ์ Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV (Sadiq *et al*., 2006) พบถั่วเขียว 3 พันธุ์ มีแนวโน้มนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 6601 มีต้นถั่วเขียวที่ไม่เป็นโรคถึง 16 ต้น คิดการเข้าทำลายของโรคเท่ากับ 20 % ให้คะแนนความรุนแรงของโรคที่ระดับ 4 ถั่วเขียวสายพันธุ์นี้แสดงความต้านทานโรคปานกลาง รองลงมา คือ สายพันธุ์ NM94-10 มีต้นถั่วเขียวที่ไม่เป็นโรค 14 ต้น คิดการเข้าทำลายโรคเท่ากับ 30 % ให้คะแนนความรุนแรงของโรคที่ระดับ 5 ถั่วเขียวสายพันธุ์นี้แสดงความทนทานโรค และสายพันธุ์ VC-07-1-1 มีต้นถั่วเขียวที่ไม่เป็นโรค 13 ต้น คิดการเข้าทำลายของโรคเท่ากับ 35 % ให้คะแนนความรุนแรงของโรคที่ระดับ 6 ถั่วเขียวสายพันธุ์นี้แสดงความทนทานโรคปานกลาง

เมื่อนำดีเอ็นของถั่วเขียวทั้ง 7 สายพันธุ์ มาตรวจหาเชื้อไวรัส MYMV ด้วยเทคนิค PCR โดยใช้ specific primer พบว่าถั่วเขียวสายพันธุ์ 6601 เหลือต้นถั่วเขียวไม่เป็นโรคใบด่างเหลือ เพียง 4 ต้น เท่านั้น สายพันธุ์ VC-07-1-1 และ VC02-3-5 เหลือต้นถั่วเขียวไม่เป็นโรคใบด่างเหลืองสายพันธุ์ละ 3 ต้น ส่วนพันธุ์ NM94-10 และ Ramzan เหลือต้นถั่วเขียวไม่เป็นโรคใบ

ด่างเหลืองสายพันธุ์ละ 2 ต้น เท่านั้น จากผลที่ได้สามารถทำการเก็บเมล็ดจากต้นถั่วเขียวที่ไม่แสดงแถบดีเอ็นเอของเชื้อไวรัส MYMV ขนาดประมาณ 1000 นิวคลีโอไทด์ ให้ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทนำไปปรับพันธุ์ต่อไป

สรุปได้ว่าการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวด้วยการประเมินความรุนแรงการเข้าทำลายของโรคจากการสังเกตโรคด้วยตาเปล่านั้นยังให้ข้อมูลการประเมินโรคที่ผิดผลาดได้ เนื่องจากการสังเกตโรคด้วยตาของผู้ตรวจสอบแต่ละคนอาจมีมาตรฐานแตกต่างกันไป ดังนั้นการใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุลเข้ามาช่วยในการตรวจสอบเพื่อคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานโรคไวรัส MYMV ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้น เนื่องจากเทคนิค PCR มีความสามารถในการตรวจได้ถึงระดับยีนของเชื้อสาเหตุ จึงทำให้ผลทีได้มีความน่าเชื่อถือสูงขึ้น และข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์พืช

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร. วันเพ็ญ ศรีทองชัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ขอขอบคุณคุณสุมนา งามผ่องใส ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ด้านเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว และความช่วยเหลือพร้อมคำแนะ และขอขอบบุคลากรทุกท่านที่ให้ความสะดวกในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

บุษราคัม อุดมศักดิ์ อำภา สืบรสปลื้ม และปรีชา สุรินทร์. 2538 งานวิจัยโรคถั่วเขียว ปี 2518-2538 หน้า 129-146. *ใน* รายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 6. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท.

Chiemsombat, P. 1991. Mungbean yellow mosaic disease in Thailand : review in Mungbean yellow mosaic disease,pp. 54-58. *In* Proceedings of an Internation Workshop July 2-3, 1991. Bangkok. Thailand.

Harrison, B.D. and D.J. Robinson. 2002. Green shoots of geminivirology. Physio. and Mol. Plant Pathology 60 : 215-218.

Nene, Y. L. 1972. A survey fo viral diseases fo pulse crops in Ultar Pradesh. G.B. Plant University of Agricuture and Technology. Pantnagar (Distt. Nainital), U.P. Research Bulletin No. 4. 191 p.

Nene, Y. L. 1973. Viral diseases of some warm weather pules crops in India. Plant Disease report. 57 : 463-467.

Thongmeearkom, P., K. Kittipakorn and P. Surin. 1981 b. Outbreak of mungbean yellow mosaic disease in Thailand. Thai. J. Agric. Sci. 14 : 201-206.

Sadiq, M.S. M. Saleem, S. Haidar and G. Abbas. Niab mung 2006 : A high yielding and disease resistant mungbean variety. J. Agric. Res., 44(2) : 97-103.