

การติดตามลักษณะความต้านทานต่อเชื้อไวรัสใบด่างเขียวแดงในลูกรุ่นที่ 1 และ 2 ของ แตงกวาสายพันธุ์ต่างๆ

Monitoring for *Cucumber green mottle mosaic virus* resistant phenotype in S1 and S2 generations of cucumber varieties

เพชรรัตน์ ธรรมบุญจพล^{1,2*}, ฉัตรนัทธี กันทะลา², นิตยา เหล่าบุรมย์³ และ กมล เลิศรัตน์³

Petcharat Thummabenjapone^{1,2}, Chatnattree Kantala², Nittaya Lauburom³ and Kamol Lertrat³

บทคัดย่อ: เชื้อไวรัสใบด่างเขียวแดง (*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV) ทำความเสียหายให้กับพืชวงศ์แตงและสามารถถ่ายทอดผ่านทางเมล็ดพันธุ์ได้ การใช้พันธุ์ต้านทานโรคเป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการจัดการโรคนี้นี้ เพื่อการพัฒนาแตงกวาสายพันธุ์ต้านทานโรค จึงนำสายพันธุ์แตงกวาที่ผ่านการประเมินระดับความต้านทานไวรัสใบด่างเขียวแดงในเรือนทดลอง ในกลุ่มต้านทาน (R) ต้านทานปานกลาง (MR) และอ่อนแอปานกลาง (MS) จำนวน 64 สายพันธุ์มาปลูกเพื่อสร้างลูกผสมตัวเองรุ่น S1 และ S2 แล้วติดตามระดับความต้านทานต่อไวรัสใบด่างเขียวแดงในลูกแต่ละรุ่นในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่า การถ่ายทอดลักษณะความต้านทานต่อไวรัสใบด่างเขียวแดงในแตงกวาแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ที่ยังคงรักษาระดับความต้านทานต่อไวรัสใบด่างเขียวเช่นเดียวกับรุ่นพ่อแม่ เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาสายพันธุ์ต้านทานไวรัสใบด่างเขียวแดงคือ กลุ่มแตงกวา ได้แก่ 3509 (No.48-2), 3510 (No.49-1), และ 3515 (No.34), กลุ่มแตงร้าน ได้แก่ 3125 (No.66), 3604 (No.38-1), 3429 (No.38-2) ส่วนกลุ่มแตงท่อนมีสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพันธุ์ต้านทานต่อเชื้อ CGMMV ได้แก่ lines 3115 (No.70-1), 3116 (No.70-2), 3117 (No.70-3), 3118 (No.68), 3120 (No.69-1), 3121 (No.69-2), และ 3123 (No.69-4) กลุ่มที่มีความต้านทานเพิ่มขึ้นในรุ่นลูก S2 (จาก MR เป็น R) คือ แตงท่อน 3128 (No.53) ส่วนกลุ่มที่เป็นตัวแทนของสายพันธุ์ที่จะพัฒนาเป็นสายพันธุ์ต้านทานปานกลาง (MR) ได้แก่ กลุ่มแตงท่อน 3208 (No.83-3), 3518 (No.24-2), 3521 (No.23), 3611 (No.12) กลุ่มแตงกวา 3532(No.8), และกลุ่มแตงร้าน 3611(No.12), 3610 (No.37)และ 3603 (No.38-3) ส่วนการพัฒนาเป็นสายพันธุ์ต้านทานอ่อนแอปานกลาง (MS) ต่อเชื้อ CGMMV มีสายพันธุ์ที่ควรพิจารณาได้แก่ 3622 (No.43-2), 3633 (No.43-8), No. 3634 (No.43-9) และ 3629 (No.40-1)

คำสำคัญ: การปรับปรุงพันธุ์แตงกวา โรคไวรัสแตงกวา CGMMV

¹ ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002

¹ Agricultural Biotechnology Research Center for Sustainable Economy, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

² สาขาโรคพืชวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002

² Plant Pathology Section, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

³ ศูนย์ปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002

³ Plant Breeding Research Center for Sustainable Agriculture, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

* Corresponding author: petsir@kku.ac.th

Abstract: The *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV) cause damage in *Cucurbitaceae* and be transmitted through seeds. Using the CGMMV resistant variety is recommended for disease management. In order to develop the CGMMV resistant inbred line of cucumber, the 64 varieties/lines of cucumber germplasm belong to groups of resistant, moderately resistant and moderately susceptible to CGMMV were investigated for producing self-fertilization seeds in generation S1 and S2. The response of S1 and S2 generations to CGMMV infection was evaluated in green house. Results showed that, the heritability of CGMMV resistant phenotype was variable depended on cucumber varieties/lines. The high potential varieties/lines which showed high stability for resistant phenotype were as following; short type cucumber e.g. 3509 (No.48-2), 3510 (No.49-1) and 3515 (No.34); large type cucumber e.g. 3125 (No.66), 3604 (No.38-1), and 3429 (No.38-2). For medium size cucumber, the 3115 (No.70-1), 3116 (No.70-2), 3117 (No.70-3), 3118 (No.68), 3120 (No.69-1), 3121 (No.69-2), and 3123 (No.69-4) lines represented as the good candidates for development the CGMMV resistant inbred lines. The variety 3128 (No.53) was interesting as more resistant than parent phenotype. For development of moderately resistant (MR) inbred line, the 3208 (No.83-3), 3518 (No.24-2), 3521 (No.23), 3611 (No.12) 3532(No.8), 3611(No.12), 3610 (No.37) and 3603 (No.38-3) were noted. For moderately susceptible inbred lines, the 3622 (No.43-2), 3633 (No.43-8), No. 3634 (No.43-9) and 3629 (No.40-1) should be considered.

Key words: cucumber breeding, cucumber virus disease, CGMMV)

บทนำ

เชื้อไวรัสใบด่างเขียว (*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV) อยู่ในจีนัส *Tobamovirus* ซึ่งมีรูปร่างอนุภาคเป็นท่อนตรงความยาวประมาณ 300 นาโนเมตร อนุภาคไวรัสสามารถคงอยู่เป็นเวลานานบนเครื่องมือเกษตร และในเศษซากพืชเป็นโรค เชื้อ CGMMV ไม่มีแมลงพาหะที่จำเพาะ ถ่ายทอดได้ง่ายโดยวิธีกลหรือการสัมผัสต้นพืชเป็นโรค เข้าทำลายได้ทั้งแตงกวา แตงเทศ(เมลอน) แตงโม น้ำเต้า และสควีช (ข้อมูลยังไม่ได้ดีพิมพ์) ใบแดงที่ติดเชื้อจะแสดงอาการเส้นใบใส(vein clearing) ใบย่น (wrinkle) ด่างเขียว(mottle greenish) ด่างชัดเจน (mosaic) นอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตแล้วยังมีผลกระทบสำคัญต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์แดงเป็นอย่างมาก เนื่องจากเชื้อไวรัสนี้สามารถถ่ายทอดผ่านทางเมล็ดพันธุ์ได้ แนวทางการจัดการโรคที่ยั่งยืนคือการใช้พันธุ์ต้านทานโรคเท่านั้น เพื่อการปรับปรุงพันธุ์แตงกวาสายพันธุ์ต้านทานต่อเชื้อ CGMMV จึงได้มีการรวบรวมสายพันธุ์แตงกวาจาก

แหล่งต่างๆทั้งในและต่างประเทศมาประเมินระดับความต้านทานต่อเชื้อไวรัสใบด่างเขียวและพบว่า มีแหล่งพันธุกรรมของแตงกวาที่มีลักษณะต้านทานต่อไวรัสใบด่างเขียวในระดับต้านทาน (R) และต้านทานปานกลาง (MR) อยู่จำนวนหนึ่ง นอกเหนือจากสายพันธุ์อ่อนแอ (S) สายพันธุ์อ่อนแอปานกลาง (MS) และอ่อนแอมาก (HS) (รัชนิ และคณะ, 2549, 2550) ในการวิจัยนี้จึงได้นำสายพันธุ์แตงกวาที่ผ่านการประเมินอยู่ในระดับ R, MR และ MS มาศึกษาการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะความต้านทานต่อเชื้อไวรัสใบด่างเขียว ในลูกรุ่น S1 และ S2 เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์แตงกวาไปพัฒนาเป็นสายพันธุ์แท้ (inbred line) ที่ต้านทานโรคต่อเชื้อ CGMMV สำหรับนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์แตงกวาสายพันธุ์ดีให้ต้านทานโรคไวรัสใบด่างเขียวแดงต่อไป

วิธีการศึกษา

การเตรียมต้นพืช

นำเมล็ดพันธุ์แดงกวางสายพันธุ์ต่างๆ ที่ผ่านการประเมินระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV โดยรัชนีและคณะ (2550) และจัดอยู่ในระดับต้านทาน (R) ต้านทานปานกลาง (MR) และอ่อนแอปานกลาง (MS) จำนวน 64 สายพันธุ์/lines มาปลูกเพื่อสร้างลูกผสมตัวเองรุ่นที่ 1 (S1) ตามวิธีการเพาะปลูกแดงกวาง ที่แปลงทดลองหมวดพืชผัก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น นำเมล็ดรุ่น S1 ที่ได้มาประเมินระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV ในโรงเรือนตามวิธีมาตรฐานของรัชนี และคณะ (2549) อีกส่วนหนึ่งนำไปปลูกต่อเพื่อสร้างลูกรุ่นที่ 2 (S2) แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์รุ่น S2 ที่ได้มาทดสอบความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV อีกครั้งหนึ่ง เมล็ดพันธุ์ที่เหลือเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นของศูนย์ปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อเกษตรยั่งยืน

การเตรียมเชื้อไวรัสใบด่างเขียว (CGMMV)

นำใบพืชเป็นโรคที่ปลูกเชื้อ CGMMV #9 (ยุทธและคณะ, 2547) มาบดให้ละเอียดใน 0.1 M phosphate buffer, pH 7.2 ในอัตราส่วน 1:10 (w/v) นำน้ำคั้นพืชาลงบนใบเลี้ยงต้นกล้าแดงกวางที่มีการโรยผงคาร์บอนดำ (600 mesh) บนใบเลี้ยงเล็กน้อย แล้วล้างใบด้วยน้ำก่อนเก็บรักษาต้นพืชที่ปลูกเชื้อไว้ในโรงเรือนปลูกพืชทดสอบที่ป้องกันแมลงพาหะไวรัส สังเกตอาการใบด่างเขียวหลังปลูกเชื้อ 14-30 วัน นำใบพืชมาตรวจสอบการติดเชื้อไวรัสใบด่างเขียว ด้วยเทคนิค ELISA เก็บตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อแอนติซีรัมเชื้อ CGMMV ที่ -20°C สำหรับใช้เป็นแหล่งของเชื้อไวรัสใบด่างเขียวสำหรับการประเมินระดับต้านทานโรคของสายพันธุ์แดงกวาง

การประเมินระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV

นำเมล็ดมาเพาะลงใน peatmoss ในกระถางขนาด 3 นิ้ว กระถางละ 1 เมล็ด สายพันธุ์ละ 10 ต้น ดูแลและเก็บต้นพืชไว้ในโรงเรือนปลูกทดสอบที่ป้องกันแมลงพาหะได้ร่วมกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงพาหะหอดไว้ในกระถาง เมื่อต้นกล้ามีอายุ 7-10 วันหลังงอก จึงปลูกเชื้อไวรัส CGMMV ตามวิธีการประเมินระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV ตามวิธีการมาตรฐาน

ของรัชนี และคณะ (2549) สังเกตการเกิดโรคทุกวัน และประเมินอาการบนต้นแดงกวางที่ 14 วัน ตามเกณฑ์การให้คะแนนระดับอาการโรค คัดใบจริงใบที่ 2 นับจากยอดลงมาประเมินให้ระดับการเป็นโรคด้วยสายตา และตรวจเชื้อ CGMMV ด้วยเทคนิค ELISA (ยุทธและคณะ, 2548) เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของลักษณะอาการของโรคที่ปรากฏและผลการตรวจด้วยเทคนิค ELISA แล้วคำนวณค่า % disease index (DI) เพื่อนำไปใช้ระบุระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV ซึ่งกำหนดไว้ 5 ระดับคือ ต้านทาน (R, 20% DI) ต้านทานปานกลาง (MR, 21-40% DI) อ่อนแอปานกลาง (MS, 41-60% DI) อ่อนแอ (S, 61-80%) และ อ่อนแอมาก (HS, 81-100% DI)

ผลการศึกษา

วิธีการคัดเลือกประเมินสายพันธุ์แดงกวางต้านทานไวรัสใบด่างเขียวที่พัฒนาโดยรัชนีและคณะ (2549) สามารถนำมาใช้ประเมินการตอบสนองของสายพันธุ์แดงกวางในรุ่น S1 และ S2 ได้เป็นอย่างดี สามารถแยกความแตกต่างของ lines ที่กระจายมาจากพันธุ์เริ่มแรกได้อย่างชัดเจน เช่น สายพันธุ์ No.43 ที่มีศักยภาพด้านเขตกรรมในแง่การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการปลูกแดงกวางในแปลงทดลองของหมวดพืชผัก คณะเกษตรศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ได้ลูกรุ่น S1 และ S2 เป็นจำนวนหลาย lines ซึ่งแสดงออกได้ทั้ง lines ที่มีระดับความต้านทานเป็น MR และ MS หรือ S จากรุ่นพ่อแม่ที่มีลักษณะความต้านทานในระดับ MR ส่วนในพันธุ์ No.32 ที่มีการกระจายออกมาเป็น 4 lines พบว่ามี line ยังคงใกล้เคียงกับรุ่นพ่อแม่ (R) คือเป็นระดับ MR เพียงหนึ่ง line ส่วนที่เหลือแสดงออกแบบ MS ทั้งหมด เป็นต้น จากผลการประเมินทั้ง 64 สายพันธุ์สามารถบ่งชี้ได้ว่าการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของความต้านทานโรคในลูกรุ่น S1 และ S2 มีความแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์/lines ของแดงกวาง ที่นำมาทดสอบ แบ่งได้ดังนี้

- 1) สายพันธุ์ที่ยังคงรักษาระดับความต้านทานต่อไวรัสใบด่างเขียวเช่นเดียวกับรุ่นพ่อแม่ เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาสายพันธุ์ต้านทานไวรัสใบด่างเขียวแดง คือ กลุ่มแดงกวา ได้แก่สายพันธุ์ แดงกวา คือ 3509 (No.48-2), 3510 (No.49-1),และ 3515 (No.34), กลุ่มแดงร้าน ได้แก่ 3125 (No.66), 3604 (No.38-1), 3429 (No.38-2) (**Table 1**)
- 2) กลุ่มที่พ่อแม่เป็น R ลูกรุ่น S1 ตอบสนองเป็น S หรือ MS แต่ลูกรุ่น S2 เป็น R หรือ MR ได้แก่ กลุ่มแดงท่อน คือ สายพันธุ์ 3115 (No.70-1), 3116 (No.70-2), 3117 (No.70-3), 3118 (No.68), 3120 (No.69-1), 3121 (No.69-2), 3123 (No.69-4) (**Table 1**)
- 3) กลุ่มที่คงตัวของลักษณะ MR ในทุกรุ่น ได้แก่ กลุ่มแดงท่อน 3208 (No.83-3), 3518 (No.24-2), 3521 (No.23), 3611 (No.12) กลุ่มแดงกวา 3532(No.8), และกลุ่มแดงร้าน 3611(No.12), 3610 (No.37) , 3603 (No.38-3) (**Table 2**)
- 4) กลุ่มที่พ่อแม่เป็น MR แต่ลูกรุ่น S1 มีความผันแปรระหว่าง S, MS ส่วนลูกรุ่น S2 มีลักษณะเป็น MR มีจำนวน 10 lines ได้แก่ 3127 (No.56), 3440(No.52), 3130 (No. 132), 3518(No.24-2), 3530(No.22) 3202 (No.84-1), 3203(No.84-2), 3522 (No.3) , 3536(No.6), 3617 (No.44) (**Table 2**)
- 5) กลุ่มที่มีความคงตัวในลักษณะ MS –S เหมาะสมสำหรับการนำไปพัฒนา inbred line ที่อ่อนแอปานกลางต่อเชื้อ CGMMV ได้แก่สายพันธุ์ 3622 (No.43-2), 3633 (No.43-8), No. 3634 (No.43-9) และ 3629 (No.40-1) (**Table 2**)
- 6) กลุ่มที่มีระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV เพิ่มขึ้นจากรุ่นพ่อแม่ คือจาก MS ไปเป็น MR หรือ R มีจำนวน 13 lines ซึ่งส่วนใหญ่กระจายมาจากสายพันธุ์ No.43 ได้แก่ 3614 (No.130), 3621(No.43-1), 3632 (No.43-7), 3624 (No.43-

- 3), 3625 (No.43-4), 3625 (No.43-4), 3626 (No.43-5), 3627 (No.43-6), 3635 (No.43-10), 3636 (No.43-11), 3621(No.40-2), 3637 (No.46), 3640(No.129), 3128 (No.53)
- 7) กลุ่มที่มีระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV ลดลงจากรุ่นพ่อแม่ (จาก R หรือ MR ไปเป็น MS) มีจำนวน 13 lines ได้แก่ 3207(No.83-2) , 3433 (No.45), 3501 (No.32-1), 3503(No.32-2), 3507(No.32-4) 3508 (No.48-1), 3512 (No.49-2), 3513 (No.17-1), 3514 (No.17-2), 3516 (No.30), 3517 (No. 24-1), 3520 (No.19), 3607 (No.45), 3612 (No.12), และ 3433 (No. 45)
- 8) กลุ่มที่มีระดับความต้านทานลดลงเล็กน้อยจากรุ่นพ่อแม่ ที่เป็น R ไปเป็น MS ในรุ่น S1 แต่ระดับความต้านทานโรคเพิ่มขึ้นเป็น MR ในรุ่น S2 มีจำนวน 2 lines คือ แดงร้าน 3206 (No.83-1) และ 3504 (No.32-2) (**Table 1**)

สายพันธุ์แดงกวา แดงร้านและแดงท่อนในกลุ่มที่มีศักยภาพสำหรับนำไปพัฒนาเป็นสายพันธุ์ต้านทานต่อเชื้อ CGMMV หรือ อ่อนแอปานกลางหรือต้านทานปานกลาง ส่วนใหญ่มีสีผลเป็นสีเขียวอ่อนและมีไหลเขียว (LG) หนามสั้น สีขาว มีเพียงบางสายพันธุ์ที่เป็นแดงร้านหรือแดงกวาผลสีขาว เช่น line 3115 (No.70-1), 3509(No.48-2), 3518 (No.24-2), 3631 (No. 40-2) เป็นต้น ดังแสดงไว้ในตารางต่างๆ (**Table 1-4**) และแหล่งที่มาของพันธุ์ส่วนใหญ่มาจากสายพันธุ์การค้า และจากประชากรแดงกวาของศูนย์ปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนซึ่งพัฒนามากจากสายพันธุ์การค้าเช่นกัน (**Table 1-4**) จึงไม่น่าจะมีความยากมากนักในการที่จะนำสายพันธุ์เหล่านี้ไปพัฒนาให้เป็นสายพันธุ์แท้และมีลักษณะทางเขตรกรรมที่ดีมากขึ้น

สรุปและวิจารณ์

การตอบสนองของสายพันธุ์แตงกวาต่อการเข้าทำลายโดยเชื้อไวรัสใบด่างเขียวและลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของความต้านทานโรคในลูกรุ่น S1 และ S2 ในสภาพโรงเรือนของ แตงกวา 64 สายพันธุ์/ lines ที่แตกต่างกัน บ่งชี้ถึงความแตกต่างในพันธุกรรมของพืชที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV และความไม่นิ่งของสายพันธุ์ ซึ่งอาจเนื่องจากฐานพันธุกรรมเริ่มแรกมาจากกลุ่มสายพันธุ์การค้าที่เป็น F1 hybrid และประชากรปรับปรุงพันธุ์อย่างไรก็ตามยังมีกลุ่มสายพันธุ์/lines ที่มีความนิ่งของลักษณะความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV มากที่สุดและมีลักษณะของผลและสีผลและลักษณะของหนามอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เหมาะสำหรับการนำไปใช้ปรับปรุงให้มีลักษณะทางเกษตรกรรมที่ดีต่อไปได้ โดยในแตงกวาได้แก่ สายพันธุ์ 3509 (No.48-2), 3510 (No.49-1), และ 3515 (No.34), กลุ่มแตงร้าน ได้แก่ 3125 (No.66), 3604 (No.38-1), 3429 (No.38-2) ส่วนในแตงท่อน สามารถสกัดได้จากกลุ่มที่พ่อแม่เป็น R ลูกรุ่น S1 ตอบสนองเป็น S หรือ MS แต่ลูกรุ่น S2 เป็น R หรือ MR มี 3 สายพันธุ์ ที่แตก lines ออกไปได้เป็น line 3115 (No.70-1), 3116 (No.70-2), 3117 (No.70-3), 3118 (No.68), 3120 (No.69-1), 3121 (No.69-2), 3123 (No.69-4) กลไกที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานของแต่ละสายพันธุ์/ lines อาจแตกต่างกันทั้งในส่วนของการยับยั้งหรือการชะลอการเพิ่มปริมาณของเชื้อไวรัสภายในเซลล์พืชในใบที่ติดเชื้อเริ่มแรกและการเคลื่อนย้ายภายในต้นพืช (Kang et al., 2005) ในกรณีที่ต้องการได้สายพันธุ์แท้ที่มีระดับความต้านทานปานกลาง สามารถเลือกได้จากกลุ่มที่มีความคงตัวในลักษณะ MR ซึ่งพบว่ามีความทนของแตงกวาทั้ง 3 แบบ คือ แตงท่อน ได้แก่ 3208 (No.83-3), 3518 (No.24-2), 3521 (No.23), 3611 (No.12) กลุ่มแตงร้าน ได้แก่ 3532 (No.8), และกลุ่มแตงร้าน ได้แก่ 3611 (No.12), 3610 (No.37) ส่วนกรณีต้องการพัฒนา inbred line ที่อ่อนแอต่อเชื้อ CGMMV เพื่อใช้ประโยชน์ในการศึกษาด้าน molecular marker ในงานปรับปรุงพันธุ์แตง ก็มีทางเลือกให้โดยพิจารณา

จากกลุ่มสายพันธุ์ที่ประเมินระดับความต้านทานได้อยู่ในระดับ MS หรือ S ซึ่ง แบบที่มีแนวโน้มเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยแล้วมาพัฒนาต่อ เช่น No.43 ที่แยกออกมาเป็นรายต้น คือ 3622 (No.43-2) 3633 (No.43-8), 3634 (No.43-9) และ 3629 (No.40-1)

การนำสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ไปพัฒนาเป็น inbred line ต่อไปนั้น ยังคงจำเป็นที่จะต้องใช้วิธีการประเมินระดับความต้านทานต่อเชื้อ CGMMV ในโรงเรือนตามวิธีมาตรฐาน (รัชนี และคณะ, 2549) ในแตงกวารุ่นลูกผสมตัวเองที่ได้ทุกรุ่น ควรดูไปกับการประเมินลักษณะทางเกษตรกรรมอื่นๆ เพิ่มขึ้น นอกเหนือจากลักษณะความต้านทานต่อเชื้อไวรัสใบด่างเขียว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่สนับสนุนทุนวิจัย ร่วมกับศูนย์ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สว.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการและศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- รัชนี ศิริยาน เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล กมล เลิศรัตน์ และพิศาล ศิริธร. 2549. วิธีมาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์แตงกวาด้านต้านทานต่อเชื้อ *Cucumber green mottle mosaic virus*. ว. วิทย.เกษตร. 37 (พิเศษ) : 211-214.
- รัชนี ศิริยาน เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล และ กมล เลิศรัตน์. 2550. การคัดเลือกพันธุ์แตงกวาด้านต้านทานต่อไวรัสใบด่างเขียวแตงกวา (*Cucumber Green Mottle Mosaic Virus*).

บทคัดย่อการประชุมวิชาการอารักขาพืช
แห่งชาติ ครั้งที่ 8 วันที่ 20-22 พ.ย. 2550. ณ
โรงแรมอมรินทร์ลาญ จังหวัดพิษณุโลก.
หน้า 60-61.

ยุทธ ทนโม๊ะ เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล และพิศาล ศิริ
ธร. 2547. Occurrence of virus serologically
related to *Cucumber green mottle mosaic
virus* in cucurbit seed production areas and
protocol for production of virus specific
antiserum. บทคัดย่อการประชุมวิชาการ
ประจำปี พ.ศ. 2547 ของสมาคม
เทคโนโลยีชีวภาพแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 16

วันที่ 12-15 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ณ โรงแรมที่
อปลแลนด์ จังหวัดพิษณุโลก. หน้า 88

ยุทธ ทนโม๊ะ เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล และพิศาล ศิริ
ธร.2548. การพัฒนาเทคนิค ELISA สำหรับ
ตรวจหาเชื้อ *Cucumber green mottle mosaic
virus* ในพืชวงศ์แตง. บทคัดย่อ การประชุม
วิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 2-
4 พฤศจิกายน 2548. ณ โรงแรมโลดส์ ปาง
สวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่. หน้า 47.

Kank, Byoung-Cheorl, Inhwa Yeam, and Molly M.
Jahn. 2005. Genetics of plant virus
resistance. Annu. Rev. Phytopathol. 43 :
581–621.

Table 1 The list of cucumber varieties/lines (S1 and S2) showing **resistant** (R) to *Cucumber green motle mosaic virus* and their agronomic characteristics.

S2 code	Variety/ line	source	parent phenotype	S1 phenotyp ¹	%DI (S2)	S2 phenotyp ¹	S2 Fruit type ¹	S2 fruit color ²
3115	No.70-1	KKU	R	S	20	R	M	W
3116	No.70-2	KKU	R	S	20	R	M	LG
3117	No.70-3	KKU	R	S	20	R	M	LG
3118	No.68	KKU	R	S	26	MR	M	LG
3120	No.69-1	KKU	R	MS	20	R	M	LG
3121	No.69-2	KKU	R	MS	36	MR	M	LG
3123	No.69-4	KKU	R	MS	28	MR	M	LG
3125	No.66	KKU	R	MR	20	R	L	LG
3604	No.38-1	commercial	MR	R	20	R	L	LG
3429	No. 38-2	commercial	MR	R	20	R	L	LG
3509	No.48-2	commercial	R	MR	40	MR	S	W
3510	No.49-1	commercial	R	MR	40	MR	S	LG
3515	No.34	commercial	R	R	20	R	S	LG
3206	No.83-1	KKU	R	MS	40	MR	L	LG
3504	No.32-3	commercial	R	MS	40	MR	L	LG

Note: ¹ fruit type : S = short type (แตงกวา), M = medium type (แตงพ่อน), L= large type (แตงร้าน)

² phenotype : R= Resistant, MR = Moderate resistant, MS = Moderate susceptible, S = Susceptible, HS = Highly susceptible, ³ fruit color : LG- light green , W = white , G = dark green, Y= yellow

Table 2 The list of cucumber varieties/lines (S1 and S2) showing moderately resistant (MR) and moderately susceptible (MS) to *Cucumber green mottle mosaic virus* and their agronomic characteristics.

S2 code	Variety/ line	source	parent phenotype	S1 phenotyp ¹	%DI (S2)	S2 phenotyp ¹	S2 Fruit type ¹	S2 fruit color ²
3603	No.38-3	commercial	MR	R	26	MR	L	LG
3208	No.83-3	KKU	MR	MR	22	MR	M	LG
3611	No.12	commercial	MR	MR	28.57	MR	L	LG
3521	No.23	commercial	MR	MR	35	MR	M	G
3532	No.8	commercial	MR	MR	36.67	MR	S	LG
3610	No.37	commercial	MR	MR	26.67	MR	L	LG
3127	No.56	KKU	MR	MS	26	MR	M	LG
3440	No. 132	commercial	MR	MS	30	MR	M	LG
3130	No.52	KKU	MR	MS	37.14	MR	M	LG
3518	No. 24-2	commercial	MR	MS	25	MR	M	W
3530	No.22	commercial	MR	MS	26	MR	M	LG
3202	No.84-1	KKU	MR	S	27.5	MR	M	LG
3203	No.84-2	KKU	MR	S	40	MR	M	LG
3522	No.3	commercial	MR	S	36	MR	L	LG
3536	No.6	commercial	MR	S	37.14	MR	L	LG
3622	No.43-2	commercial	MS	MS	50	MS	M	G
3629	No.40-1	commercial	MS	MS	43.33	MS	M	W
3633	No.43-8	commercial	MS	S	66	S	L	LG
3634	No.43-9	commercial	MS	S	50	MS	L	LG

Note: ¹fruit type : S = short type (แตงกวา), M = medium type (แตงท่อน), L = large type (แตงร้าน)

² phenotype : R = Resistant, MR = Moderate resistant, MS = Moderate susceptible, S = Susceptible, HS = Highly susceptible, ³ fruit color : LG- light green, W = white, G = dark green