

ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว  
ในแต่ละแหล่งปลูก

Relationship between *Okra yellow vein virus* and okra varieties in  
planting areas

วันเพ็ญ ศรีทองชัย      อำนวย อรรถสังรอง  
กลุ่มวิจัยโรคพืช      สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว จาก จ. พิจิตร 1 ไอโซเลท (OYVW-PC) และ 2 ไอโซเลท (OYVW-KB1 และ OYVW-KB2) จาก จ. กาญจนบุรี และนำมาถ่ายทอดโดยแมลงหมีขาว ลงบน กระเจี๊ยบพันธุ์ พิจิตร 03 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้ พบว่า OYVW-PC เริ่มแสดงอาการเส้นใบเหลือง และเนื้อใบมีสีเขียวเข้ม และไอโซเลท OYVW-KB1 แสดงอาการเส้นใบเหลืองและเนื้อใบมีสีเขียวอ่อน หลังการถ่ายทอดโรคโดยแมลงหมีขาว ภายใน 2-3 สัปดาห์ แต่ OYVW-KB2 พบอาการของโรคเริ่มปรากฏให้เห็น หลังการถ่ายทอดเชื้อแล้ว 3-4 สัปดาห์ โดยเส้นใบมีสีเขียวอ่อนหรือสีขาว เนื้อใบมีสีเขียวเข้ม ผลการทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับ โดยใช้ไอโซเลท OYVW-KB1 และ OYVW-PC ในปี 2551พบว่า สายพันธุ์ กาญจนบุรี กรีนสตาร์ 152 (F3) พันธุ์ Star 691 และ No. 25 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทั้ง 2 ไอโซเลท สูง 95-100 % ส่วนสายพันธุ์อื่นๆค่อนข้างอ่อนแอทั้ง สองไอโซเลท OYVW-PC ยกเว้น สายพันธุ์ 2-1-3-12-3-8-B ค่อนข้างต้านทานต่อไอโซเลท OYVW-KB1 แต่อ่อนแอต่อไอโซเลท OYVW-PC สำหรับการทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 19 พันธุ์/สายพันธุ์ (ปี 2552) และ 27 สายพันธุ์/พันธุ์ (ปี 2553) จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้ไอโซเลท OYVW-PC OYVW-KB1 และ OYVW-KB2 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0%) ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A- และ 10A-7 สำหรับ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 01R1-2-3, F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) แต่ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ N042-B®, 4369-1®, 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 อ่อนแอต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 96-100%) ส่วนสายพันธุ์ที่เหลือมีความผันแปรค่อนข้างสูง ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการแนะนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่เหมาะสมต่อการปลูกในแต่ละแหล่งของประเทศ

## คำนำ

กระเจี๊ยบเขียว (*Okra, Abelmoschus esculentus* Moench ExS) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแต่ละภาคของประเทศไทย เช่น กระเจี๊ยบมอญ กระตาด มะเขือมอญ มะเขือมัน และถั่วละ เป็นต้น เป็นผักพื้นบ้านของไทยที่ปลูกง่าย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด แต่เดิมคนไทยนิยมบริโภคเป็นผักจิ้มน้ำพริก แกงส้มและแกงเลียง เป็นต้น กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชผักที่มีคุณค่าอาหารสูงโดยเฉพาะวิตามินซีและแคลเซียม นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารจำพวกกัม (gum) และเพคติน (pectin) ในปริมาณสูง ซึ่งช่วยป้องกันอาการหลอดเลือดตีตัน บรรเทาอาการของโรคกระเพาะ และช่วยขับพยาธิตัวตืดและพยาธิตัวจืดอีกด้วย (อำภา และคณะ, 2533 ; จิราภา และธงชัย, 2543)

การผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อบริโภคภายในประเทศ แต่เดิมนิยมใช้พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่ปรับปรุงเพื่อใช้ในประเทศ หรือพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์เอง แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในเขตจังหวัดนครสวรรค์และปลูกกันประปรายในจังหวัดอื่นๆ ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 ประเทศไทยเริ่มมีการส่งออกกระเจี๊ยบเขียวไปยังต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น อังกฤช เยอรมัน ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ บาร์เรน บรูไน และอิหร่าน เป็นต้น โดยส่วนใหญ่ส่งออกในรูปแบบฝักสด คิดเป็นร้อยละ 83.77 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด ส่วนที่เหลือส่งออกในรูปแบบแช่แข็ง ซึ่งตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ ประเทศญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 98 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด พันธุ์ที่ปลูกเพื่อการส่งออกนั้น เกษตรกรต้องใช้เมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ เพราะมาตรฐานกระเจี๊ยบเขียวที่ผลิตเพื่อการส่งออกมีดังนี้ ฝักต้องมีห้าเหลี่ยม สีเขียว ฝักต้องไม่โค้งงอ ไม่มีรอยตำหนิและปราศจากโรคและแมลง ขนาดความยาวฝักอยู่ระหว่าง 7-11 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร (ปิยรัตน์และคณะ, 2533 ; นิรนาม, 2540 ; จิราภา และธงชัย, 2543 ; กรมวิชาการเกษตร, 2545) แหล่งปลูกกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก ได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรสาคร ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม อ่างทอง สระบุรี พิจิตร และเชียงใหม่ เป็นต้น

ปัจจุบัน กระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย มีตลาดรองรับแน่นอนและมีการประกันราคา ในปี 2546 มีปริมาณส่งออกกระเจี๊ยบเขียวฝักสด 3,121 ตัน และกระเจี๊ยบเขียวแช่แข็ง 539.02 ตัน คิดเป็นมูลค่า 273.65 และ 40.42 ล้านบาทตามลำดับ (กรมศุลกากร, 2547) แต่มีปริมาณการส่งออกน้อยกว่าในปี พ.ศ. 2537 ซึ่งมีปริมาณการส่งออก 4,409 ตัน ทั้งนี้เนื่องจากการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ทำให้ฝักมีสีเหลืองไม่ตรงกับความต้องการของตลาด (เครือพันธุ์ และคณะ, 2543) โรคนี้เกิดจากไวรัส *Okra yellow vein virus* (OYV) อนุภาคเป็นทรงกลมหลายเหลี่ยม มักอยู่เป็นคู่ ขนาดประมาณ 18 x 30 นาโนเมตร จัดอยู่ในสกุลบีโกโมไวรัส (*Begomovirus*) กระเจี๊ยบเขียวแสดงอาการใบต่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักมีสีเหลือง ต้นที่ติดเชื้อขณะที่ยังเป็นต้นกล้าอายุน้อย จะแสดงอาการโรครุนแรง ต้นเตี้ยแคระแกร็น ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ ในสภาพธรรมชาติโรคแพร่ระบาดโดยมีแมลงหิวขาเป็นพาหะ และระบาด

รุนแรงในฤดูร้อน (เครือพันธุ์ และวันเพ็ญ, 2545) จากการสำรวจพบว่าลักษณะอาการของโรคบนกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เดียวกันในแต่ละแหล่งปลูกมีความรุนแรงแตกต่างกัน ฉะนั้นควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเชื้อและพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำพันธุ์ต้านทาน/ทนทานต่อไวรัสให้เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูกในแต่ละพื้นที่

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. แมลงหี่ขาวที่ปลอดไวรัส
2. ต้นมะเขือสำหรับเลี้ยงแมลงหี่ขาว
3. กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆจากศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร
4. อุปกรณ์ในการถ่ายทอดไวรัสโดยแมลงหี่ขาว
5. อุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบเชื้อ โดยวิธีทางเซรุ่มวิทยา
6. กรงเลี้ยงแมลง

### วิธีการ

1. แหล่งของเชื้อไวรัส

เก็บตัวอย่างกระเจี๊ยบเขียวที่แสดงอาการเส้นใบเหลืองจาก จ. พิจิตร 1 ไอโซเลท (OYVW-PC) และ จ.กาญจนบุรี 2 ไอโซเลท (OYVW-KB1 & OYVW-KB2) จากนั้นนำมาถ่ายทอดเชื้อโดยใช้แมลงหี่ขาวเป็นพาหะ (5-10 ตัว/ต้น) ลงบนกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 03 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้อย่างรุนแรง และไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลทจะนำมาใช้เป็นแหล่งของเชื้อในการทดลองต่อไป

2. ทดสอบความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้แมลงหี่ขาวในเรือนทดลอง

เพาะเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ หลังจากนั้นประมาณ 4-6 วัน นำมาทดสอบความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยให้แมลงหี่ขาวรับเชื้อและถ่ายทอดเชื้อนาน 48 ชั่วโมง จำนวน 5 ตัว/ต้น 30 ต้น/พันธุ์ ถ้าต้นใดไม่แสดงอาการของโรคหลังการถ่ายทอดโรคแล้ว 45 วันให้นำมาตรวจสอบด้วยวิธี ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) กับโมโนโคลนอลแอนติบอดี (Mab) D2 ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับบีโกโมไวรัสทุกชนิด (broad spectrum) โดยขั้นตอนการตรวจสอบ มีดังนี้

1. เคลือบเพลท (microplate, Nunc) ด้วยโพลีคลอนอลแอนติบอดีของ pumpkin yellow leaf puckering virus (PYLPV) อัตรา 1:5,000 ใน 0.05 M carbonate buffer pH 9.6 หลุมละ 100 ไมโครลิตร บ่มที่ 37°C นาน 2 ชั่วโมง





ภาพที่ 1. ลักษณะอาการของโรคเส้นใบเหลืองบนกระเจี๊ยบเขียว พันธุ์ พิจิตร 03 ที่เกิดจากไวรัส OYVV ไอโซเลทจาก จ. พิจิตร (OYVV-PC) และ จ. กาญจนบุรี (OYVV-KB1 & OYVV-KB2)

2. ทดสอบความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยใช้แมลงหิวขาวในเรือนทดลอง

ในปี 2551 ทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้ไอโซเลท OYVV-KB1 และ OYVV-PC พบว่า สายพันธุ์ กาญจนบุรี กรีนสตาร์ 152 (F3) พันธุ์ Star 691 และ No. 25 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทั้ง 2 ไอโซเลท สูง 95-100 % ส่วนสายพันธุ์อื่นๆค่อนข้างอ่อนแอทั้งสองไอโซเลท OYVV-PC ยกเว้น สายพันธุ์ 2-1-3-12-3-8-B ค่อนข้างต้านทานต่อไอโซเลท OYVV-KB1 แต่อ่อนแอต่อไอโซเลท OYVV-PC (ตารางที่ 1) ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการแนะนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่เหมาะสมต่อการปลูกในแต่ละแหล่งของประเทศ ขณะนี้กำลังดำเนินการทดสอบความต้านทานของพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต่อไวรัสไอโซเลท OYVV-KB1

ในปี 2552 ทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียวต่อโรคเส้นใบเหลืองที่เกิดจากไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท จำนวน 19 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) แต่สายพันธุ์ N042-B® และ 4369-1® อ่อนแอต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 96-100%) จากผลการทดสอบพบว่า สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อไวรัส OYVV-PC มักอ่อนแอต่อ OYVV- KB2 ได้แก่ สายพันธุ์ N025-B®, KN1-B และ พันธุ์กรีนสตาร์ 152-B ® (F4) ส่วนสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อไวรัส OYVV-PC และ OYVV-KB1 ค่อนข้างสูง (อัตราการเกิดโรค 0-10%) ได้แก่ F1 OK032, F1 OK040, F1 OK047 และพันธุ์กรีนสตาร์ 152-B ® (F4) (ตารางที่ 1) ส่วนสายพันธุ์ที่เหลืองมีความผันแปรค่อนข้างสูง โดยสายพันธุ์ใดที่ค่อนข้างต้านทานต่อ OYVV- KB2 จะมีความต้านทานต่อไวรัสอีก 2 ไอโซเลทด้วย แสดงว่า ไอโซเลท OYVV- KB2 ทำให้เกิดความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองสูงกว่า OYVV-PC และ OYVV-KB1 (ตารางที่ 2)

ในปี 2553 ทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 27 สายพันธุ์ (คัดเลือกจาก ศวส. พิจิตร) เปรียบเทียบกับพันธุ์ พิจิตร 03 โดยใช้เชื้อไวรัสไอโซเลท OYVV-PC พบว่า กระเจี๊ยบเขียว

14 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ได้แก่ สายพันธุ์ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 03R1-7-3, 04R2-7-4, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7 (อัตราการเกิดโรค 0%) ส่วนสายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อไวรัส มี 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 10R4-2-4, 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 (อัตราการเกิดโรค 100%) ส่วนอีก 7 สายพันธุ์มีอัตราการเกิดโรค ตั้งแต่ 10-53% (ตารางที่ 3)

ส่วนการทดสอบโดยใช้เชื้อไวรัสไอโซเลท OYV-KB1 พบว่า กระจับเขียว 13 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ได้แก่สายพันธุ์ 01R1-2-3, 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7 (อัตราการเกิดโรค 0%) ส่วนสายพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อไวรัส มี 6 สายพันธุ์ ได้แก่ 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 (อัตราการเกิดโรค 87-100%) (ตารางที่ 3)

ส่วนการทดสอบโดยใช้เชื้อไวรัสไอโซเลท OYV-KB2 พบว่า กระจับเขียว 17 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ได้แก่สายพันธุ์ 01R1-2-3, 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 03R1-7-3, 04R2-1-3, 04R2-6-4, 04R2-7-4, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7 (อัตราการเกิดโรค 0%) ส่วนสายพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อไวรัส มี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 (อัตราการเกิดโรค 83-100%) (ตารางที่ 3)

สรุป กระจับเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-3 และ 10A-7

ตารางที่ 1. ปฏิกริยาของกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆต่อไวรัส OYV-PC และ OYV-KB1 (ปี 2551)

พันธุ์กระเจี๊ยบเขียว	OYV-PC	OYV-KB1
	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)
No. 4	YV (2/15)	YV (14/14)
No. 25	YV, YM (3/20)	- (0/27)
No. 42	YV, LC (5/22)	YV, YM (13/27)
No. 55	YV (1/25)	YV, YM (18/21)
No. 75	- (0/27)	YV (11/14)
กระเจี๊ยบเขียว กาญจนบุรี	YV (1/25)	- (0/25)
กรีนสตาร์ 152 (F3)	- (0/24)	- (0/25)
NE 3-4-6-2-2-B	CS, LC (30/30)	CS, LC, YV, YM (28/28)
NE 3-5-6-11-1-B	CS, YV, YM (30/30)	CS, YV, YM (22/25)
NE 3-4-15-7-1-B	CS, LC (28/28)	CS, YV, YM (30/30)
NE 3-4-2-7-1-B	CS, LC, YV (30/30)	CS, YV (28/28)
PN 6-12-2-3-3-B	CS, LC, YV (27/27)	CS, LC, YV, YM (30/30)
PN 6-3-10-1-3-B	CS, YV, LC (30/30)	YV, YM, LC (18/18)
PN 6-1-1-2-B	CS, LC, YV (30/30)	CS, LC, YV, YM (20/20)
A9-33-55-34-3-B	CS, LC (27/27)	CS, YV, LC (19/20)
2-1-3-12-3-8-B	CS, YV, YM (27/27)	YV, YM (3/19)
9-1-3-9-7-7-B	YV, YM (29/29)	YV, YM, LC (13/13)
Star 691	YV (1/20)	- (0/23)
พีจิตร 03	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)

CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง)

YM = Yellow mosaic (ใบด่างเหลือง)

LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ)

- = No symptom (ไม่แสดงอาการ)

YV = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง)

ตารางที่ 2. ปฏิกริยาของกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆต่อไวรัส OYVW-PC, OYVW-KB1 และ OYVW-KB2 (ปี 2552)

สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	OYVW-PC	OYVW-KB1	OYVW-KB2
	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวน ต้นทั้งหมด)	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้น ทั้งหมด)	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวน ต้นทั้งหมด)
F1 OK032	- (0/29)	YV (3/29)	YV (15/27)
F1 OK036	CS, YV, YM (29/29)	CS, YV (19/26)	CS, YV, YM (30/30)
F1 OK038	CS, YV, LC (5/24)	CS, YV, YM (11/23)	CS, YV, YM (30/30)
F1 OK039	YV, YM (2/29)	YV (1/27)	CS, YV (5/29)
F1 OK040	- (0/25)	YV (1/27)	YV (30/30)
F1 OK041	- (0/30)	- (0/28)	YV, YM (1/30)
F1 OK042	YV, YM (1/30)	- (0/29)	- (0/30)
F1 OK047	- (0/30)	- (0/30)	CS, YV, YM (5/30)
F1 OK048	- (0/30)	CS, YV (5/30)	YV, YM (3/30)
F1 OK049	YV, YM, LC (3/28)	CS, YV (1/30)	CS, YV, YM (13/30)
N025-B ®	- (0/21)	CS (30/30)	YV (30/30)
N042-B ®	CS, LC, YV, YM (21/21)	CS, YV, YM (18/18)	YV, YM (24/24)
4327-1 ®	- (0/22)	CS (3/28)	YV (8/20)
4369-1 ®	LC, YV (24/25)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)
Star 301	- (0/29)	CS (2/27)	YV, YM, LC (21/30)
KN1-B (ชื่อเดิม กาญจนบุรี)	- (0/20)	YV, LC (3/19)	YV (12/12)
KN2-B ®	YV, YM (7/26)	CS, YV (3/30)	YV, YM, LC (27/27)
กรีนสตาร์ 152-B ® (F4)	- (0/30)	- (0/23)	YV (25/29)
พม่า ®	YV, YM, LC (3/30)	- (0/29)	YV, YM (2/30)
พีจิตร 03	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	CS, YV, YM, LC (30/30)

CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง)

LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ)

YV = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง)

YM = Yellow mosaic (ใบต่างเหลือง)

- = No symptom (ไม่แสดงอาการ)



ตารางที่ 3. ปฏิกริยาของกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ต่างๆต่อไวรัส OYVW-PC, OYVW-KB1 และ OYVW-KB2 (ปี 2553)

สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว	OYVW-PC	OYVW-KB1	OYVW-KB2
	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)	ลักษณะอาการของโรค (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)
01R1-2-3	YV (1/30)	- (0/30)	- (0/30)
01R1-3-1	YV (9/30)	YV, YM (8/30)	YV (1/30)
01R1-4-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
01R4-3-3	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
02R1-1-4	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
02R1-4-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
02R3-4-1	YV, YM (16/30)	YV (4/30)	YV (1/30)
02R3-7-3	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R1-2-2	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R1-3-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R1-7-3	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
03R4-2-1	YV (3/30)	YV (2/30)	YV (1/30)
04R2-1-3	YV (3/30)	- (0/30)	YV (1/30)
04R2-6-4	YV (6/30)	- (0/30)	YV, LC (5/30)
04R2-7-4	- (0/30)	YV (2/30)	- (0/30)
04R4-3-1	YV (3/30)	YV (2/30)	YV, YM (2/30)
10R1-4-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
10R4-2-4	YV (30/30)	YV (21/30)	YV (15/30)
10R4-4-3	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)
10R4-6-2	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (26/30)
5A-B	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
10A-1	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
10A-2	YV, YM, LC (30/30)	YV (30/30)	YV, YM (29/30)
10A-3	- (0/19)	- (0/30)	- (0/30)
10A-5	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (24/29)	YV, YM, LC (30/30)
10A-6	YV, YM, LC (29/30)	YV, YM, LC (25/30)	YV, YM, LC (30/30)
10A-7	- (0/30)	- (0/30)	- (0/30)
พิจิตร 03	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)	YV, YM, LC (30/30)

CS = Chlorotic spot (จุดเหลือง)

LC = Leaf curl (ใบม้วนงอ)

YV = Vein yellowing (เส้นใบเหลือง)

YM = Yellow mosaic (ใบด่างเหลือง)

- = No symptom (ไม่แสดงอาการ)

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

เก็บตัวอย่างโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว จาก จ. พิจิตร 1 ไอโซเลท (OYVW-PC) และ 2 ไอโซเลท (OYVW-KB1 และ OYVW-KB2) จาก จ. กาญจนบุรี และนำมาถ่ายทอดโดยแมลงหวีขาว ลงบนกระเจี๊ยบพันธุ์ พิจิตร 03 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคนี้นี้ พบว่า OYVW-PC เริ่มแสดงอาการเส้นใบเหลือง และเนื้อใบมีสีเขียวเข้ม และไอโซเลท OYVW-KB1 แสดงอาการเส้นใบเหลืองและเนื้อใบมีสีเขียวอ่อน หลังการถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวีขาว ภายใน 2-3 สัปดาห์ แต่ OYVW-KB2 พบอาการของโรคเริ่มปรากฏให้เห็น หลังการถ่ายทอดเชื้อแล้ว 3-4 สัปดาห์ โดยเส้นใบมีสีเขียวอ่อนหรือสีขาว เนื้อใบมีสีเขียวเข้ม ผลการทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 18 พันธุ์/สายพันธุ์ จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้ไอโซเลท OYVW-KB1 และ OYVW-PC ในปี 2551พบว่า สายพันธุ์ กาญจนบุรี กรีนสตาร์ 152 (F3) พันธุ์ Star 691 และ No. 25 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทั้ง 2 ไอโซเลท สูง 95-100 % ส่วนสายพันธุ์อื่นๆค่อนข้างอ่อนแอทั้งสองไอโซเลท OYVW-PC ยกเว้น สายพันธุ์ 2-1-3-12-3-8-B ค่อนข้างต้านทานต่อไอโซเลท OYVW-KB1 แต่อ่อนแอต่อไอโซเลท OYVW-PC

การทดสอบความต้านทานของกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 19 พันธุ์/สายพันธุ์ (ปี 2552) และ 27 สายพันธุ์/พันธุ์ (ปี 2553) จาก ศวส. พิจิตร ต่อโรคเส้นใบเหลือง โดยใช้พันธุ์พิจิตร 03 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยใช้ไอโซเลท OYVW-PC OYVW-KB1 และ OYVW-KB2 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0%) ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-และ 10A-7 สำหรับ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 01R1-2-3, F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) แต่ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ N042-B®, 4369-1®, 10R4-4-3, 10R4-6-2, 10A-2, 10A-5 และ 10A-6 อ่อนแอต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 96-100%) ส่วนสายพันธุ์ที่เหลือมีความผันแปรค่อนข้างสูง

กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อไวรัส ทั้ง 3 ไอโซเลท จากจังหวัด พิจิตร และกาญจนบุรี (อัตราการเกิดโรค 0%) ได้แก่ 01R1-4-1, 01R4-3-3, 02R1-1-4, 02R1-4-1, 02R3-7-3, 03R1-2-2, 03R1-3-1, 10R1-4-1, 5A-B, 10A-1, 10A-และ 10A-7 สำหรับ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 01R1-2-3, F1 OK041 และ F1 OK042 มีความต้านทานสูงมากต่อไวรัสทั้ง 3 ไอโซเลท (อัตราการเกิดโรค 0-4%) สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง และให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ผลการทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองสามารถนำไปใช้ในการแนะนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่เหมาะสมต่อการปลูกในแต่ละแหล่งของประเทศ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบเขียว เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถลิ่งรอง และ พิศสุวรรณ เจริญสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ และวันเพ็ญ ศรีทองชัย. 2545. โรคไวรัสที่สำคัญของพืชผักและพืชน้ำมัน. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 88 หน้า.
- จิราภา จอมไธสง และ ธงชัย สถาพรวรศักดิ์. 2543. กระเจี๊ยบเขียว. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 24 หน้า.
- นิรนาม. 2540. แผนพัฒนากระเจี๊ยบเขียว. หน้า 57-60 ในแผนพัฒนาพืช ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 เล่มที่ 2. คณะกรรมการประสานงานวิจัยและส่งเสริมการเกษตรระหว่างกรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร.
- ปิยรัตน์ เขียนมีสุข อนันต์ วัฒนธัญกรรม และแพรวพรรณ พันธุ์เรณู. 2533. แมลงศัตรูกระเจี๊ยบเขียว. เกษตรการเกษตร 14(3) : 44-48.
- อำภา ตันติสิระ เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา ภัสรา ขวประดิษฐ์ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ นิยมรัฐ ไตรศรี. 2533. กระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก. กองส่งเสริมพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 20 หน้า.
- Clark, M.F and A.N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses. *J .Gen. Virol.* 34 : 475-483.