

การประเมินพันธุ์มะเขือเทศต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ ในสภาพแปลงปลูกในจังหวัดอุบลราชธานี

Field evaluations of tomato yellow leaf curl virus resistant varieties in Ubon Ratchathani Province

บุญส่ง เอกพงษ์^{1*} และ กรุง สีทะธณี²

Boonsong Ekpong^{1*} and Krung Sitathani²

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพันธุ์มะเขือเทศที่มียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศในฤดูฝน และฤดูหนาว ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยปลูกมะเขือเทศในสภาพแปลงปลูกและปล่อยให้มะเขือเทศติดเชื้อ Geminiviral โดยอาศัยแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะในสภาพธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มจำนวน 3 ซ้ำๆละ 12 ต้นต่อพันธุ์ประเมินการเกิดโรคทุก 2 สัปดาห์ โดยการให้คะแนน 1-6 1=ต้นปกติ และ 6=ต้นแฉะแฉะ ผลการทดลองในฤดูฝนพบการเกิดโรคในสัปดาห์ที่ 2 หลังย้ายปลูก โดยค่าเฉลี่ยการเกิดโรคสูงสุดได้แก่พันธุ์มะเขือเทศ P501 สีดาทิพย์4 และ สีดาทิพย์3 มีค่าเท่ากับ 6.0 5.7 และ 5.6 ตามลำดับ ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคที่ไม่มี Ty ยีน ส่วนพันธุ์ที่มียีน Ty-1, Ty-2, Ty-3, Ty-3a และ Ty-5 พบว่าพันธุ์มะเขือเทศที่มียีน Ty-2, Ty-3a, Ty-5 (CLN3447A) ทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศได้ดีที่สุดโดยมีค่าคะแนนเท่ากับ 3.72 ส่วนการประเมินผลการเกิดโรคในฤดูหนาวพบการระบาดของโรคน้อย โดยสามารถพบการเกิดโรคได้ในพันธุ์ สีดาทิพย์4 สีดาทิพย์3 P501 CLN2498E และพันธุ์ Perfect Gold-111 มีค่าเท่ากับ 3.1 2.7 2.6 1.1 และ 1.1 ตามลำดับ ในด้านผลผลิตในฤดูฝนมะเขือเทศไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เนื่องจากการระบาดของโรคอย่างรุนแรง ส่วนในฤดูหนาวให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นอยู่ระหว่าง 1.6-4.5 กิโลกรัมต่อต้น โดยพันธุ์การค้าลูกผสม Perfect Gold-111 และ CLN3212A-25 ให้ผลผลิตสูงสุด 4.5 และ 3.9 กิโลกรัมต่อต้น

คำสำคัญ: มะเขือเทศ โรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ Ty ยีน

ABSTRACT: The objective of this study was conducted to evaluate tomato varieties having resistance genes to tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) in rainy and cool seasons at Faculty of agriculture, Ubon Ratchathani University. Plants were grown in a field naturally infested with white fly (*Bemisia tabaci*), the natural vector of the geminiviral disease. The trials were undertaken in a randomized complete block design with three replications of which individually contain twelve plants per variety. Trials were subjectively evaluated every two week using TYLCV symptom rating scores from 1 to 6; 1 = healthy and 6 = very severe. TYLCV symptom in rainy season was found from the 2nd week after transplanting. The highest prevalence of TYLCV was record in varieties with no Ty gene P501, Sidatip4 and Sidatip3 with scores rated of 6.0, 5.7 and 5.6, respectively. In all varieties with Ty gene (Ty-1, Ty-2, Ty-3, Ty-3a and Ty-5), CLN3447A with Ty-2, Ty-3a, Ty-5 was the highest tolerant to TYLCV with score rated of 3.72. In contrast, the prevalence of TYLCV was very low during the cool season in which TYLCV symptom was found in Sidatip4 (3.1), Sidatip3 (2.7), P501 (2.6), Perfect Gold-111 (1.1) and CLN2498E (1.1), respectively. In the rainy season, tomato could not be harvested because of considerably high prevalence of disease. On the contrary, fruit could be harvested in the cooling season and the average fruit yield ranged from 1.6-4.5 kg/plant. The highest fruit yield per plant was observed in F1 hybrid commercial variety Perfect Gold-111 (4.5 kg/plant) and CLN3212A-25 (3.9 kg/plant).

Keywords: tomato, tomato yellow leaf curl virus, Ty gene.

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University

² ศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Tropical Vegetable Research Center, Kampeangsaen Campus, Kasetsart University

* Corresponding author: boonsong@agri.ubu.ac.th, b_ekpong@yahoo.com

บทนำ

โรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศพบมีการระบาดอย่างรุนแรงในพื้นที่เขตร้อนและเขตอบอุ่นในหลายประเทศใน ทวีปเอเชีย ยุโรป และอเมริกา (Pico et al., 1996) โรคนี้พบครั้งแรกในประเทศไทยตั้งแต่ปีพ.ศ. 2512 พบการแพร่ระบาดในเขตเพาะปลูกมะเขือเทศในจังหวัด เชียงใหม่ ประจวบคีรีขันธ์ นครปฐม นครราชสีมา และสมุทรสาคร โดยในปัจจุบันสามารถพบการระบาดของโรคดังกล่าวได้ในแหล่งปลูกมะเขือเทศที่สำคัญในทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยเฉพาะในฤดูร้อนและฤดูฝนซึ่งทำให้ผลผลิตลดลงมากและอาจสูญเสียถึง 100 % ถ้าเชื้อเข้าทำลายในระยะแรกต้นกล้า (Moriones and Navas-Castillo, 2000) การป้องกันกำจัดโรคดังกล่าวทำได้ยากเนื่องจากโรคดังกล่าวมีแมลงห้ำขาว (*Bemisia tabaci*) เป็นพาหะมีวงจรชีวิตสั้น ทำให้การระบาดเป็นไปอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันยังมีพืชอาศัยเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะอยู่ในวงศ์ Solanaceae เช่น มะเขือเทศ พริก ยาสูบ มะเขือ เป็นต้น และพืชอื่น เช่น สداب แร้งสาบกา กะเม็ง โทงเทง กระถกรก เป็นต้น แนวทางป้องกันการเกิดโรคดังกล่าวในปัจจุบันโดยการใช้พันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดในท้องถิ่น เช่น *Ty-1* (Zamir et al., 1994) *Ty-2* (Hanson et al., 2000) *Ty-3* (Ji et al., 2007) *Ty-4* (Ji et al., 2009) และ *Ty-5* (Anbinder et al., 2009)

ดังนั้นในการทดลองนี้จึงได้นำพันธุ์มะเขือเทศจากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) และศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน (TVRC) ที่มีถิ่น *Ty-1 Ty-2 Ty-3* และ *Ty-5* มาทดสอบใน 2 ฤดูปลูกคือฤดูฝน และฤดูหนาวของจังหวัดอุบลราชธานีว่ายีนดังกล่าวมีลักษณะความต้านทานต่อเชื้อ TYLCV ในสภาพแปลงปลูกที่มี

การระบาดของแมลงห้ำขาวที่เป็นพาหะในสภาพธรรมชาติได้หรือไม่

วิธีการศึกษา

นำพันธุ์มะเขือเทศจากศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน และ ศูนย์พัฒนาพืชผักแห่งเอเชียประเทศไต้หวันรวมจำนวน 20 พันธุ์ (Table 1) มาปลูกทดสอบพันธุ์ใน 2 ฤดู คือฤดูฝนเพาะกล้า 6 พฤษภาคม 2556 และทำการย้ายปลูก 1 มิถุนายน 2556 และฤดูหนาว เพาะกล้า 4 ตุลาคม 2556 และทำการย้ายปลูก 30 ตุลาคม 2556 ภายใต้สภาพแปลงปลูกคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ขนาดแปลงปลูกกว้าง 1.5 เมตร ปลูกแถวคู่ ระยะปลูกระหว่างต้น 50 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 12 ต้นต่อพันธุ์ ใส่ปุ๋ยรองพื้น 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำโดยระบบน้ำหยด อัตรา 2 ลิตรต่อชั่วโมงต่อหัว ระยะห่างระหว่างหัวน้ำหยด 30 เซนติเมตร คำนวนการให้น้ำตามค่าการระเหยน้ำจากภาตมาตรฐาน Class A pan จากสถานีอุตุนิยมวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เมื่อมะเขือเทศอายุ 20 40 และ 60 วัน ให้ปุ๋ย 20-20-20 ผ่านระบบน้ำหยด 50 กิโลกรัมต่อครั้ง การปฏิบัติและดูแลรักษาอื่นๆ ทำตามวิธีการปลูกมะเขือเทศโดยทั่วไปประเมินผลการเกิดโรคที่อายุ 0 2 4 6 8 และ 10 สัปดาห์หลังย้ายปลูกโดยให้คะแนนความรุนแรงของอาการโรค 6 ระดับตามวิธีของ AVRDC คือ 1=ต้นปกติ และ 6=ต้นแคระแกร็นไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ (Figure 1) ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต 3 ครั้งโดยทำการบันทึกจำนวนดอกต่อช่อ ลักษณะการเจริญเติบโต วันเก็บเกี่ยว รูปทรงผล น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักต่อต้น

Table 1 Lists of 20 tomato varieties and their resistant genes to TYLCV disease

No	Varieties	Ty Genotypes	Sources
1	CLN3022(susceptible check)	<i>ty-2 /ty-2,ty-3/ ty-3</i>	AVRDC
2	BL982	<i>Ty-1/ Ty-1</i>	AVRDC
3	CLN2498E	<i>Ty-2/ Ty-2</i>	AVRDC
4	CLN3024A	<i>Ty-1/ Ty-1,Ty-2/Ty-2</i>	AVRDC
5	CLN3205B	<i>Ty-3/ Ty-3</i>	AVRDC
6	CLN3212A-25	<i>Ty-5/ Ty-5</i>	AVRDC
7	CLN3150A-5	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-5/ Ty-5</i>	AVRDC
8	CLN3126A-7	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3a/Ty-3a</i>	AVRDC
9	CLN3109F	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3a/Ty-3a</i>	AVRDC
10	CLN3447A	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3a/Ty-3a,Ty-5/ Ty-5</i>	AVRDC
11	CLN3070J	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3/Ty-3</i>	AVRDC
12	CLN3078I	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3/Ty-3</i>	AVRDC
13	CLN3078C	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3/Ty-3</i>	AVRDC
14	CLN3241H-27	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3/Ty-3</i>	AVRDC
15	CLN3125P	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3/Ty-3</i>	AVRDC
16	CLN2819B	<i>Ty-2/ Ty-2,Ty-3/Ty-3,ty-5/ ty-5</i>	AVRDC
17	P501(susceptible check)	-	TVRC
18	Perfect Gold-111	<i>unknown</i>	Syngenta company
19	Sidatip3(susceptible check)	-	TVRC
20	Sidatip4(susceptible check)	-	TVRC

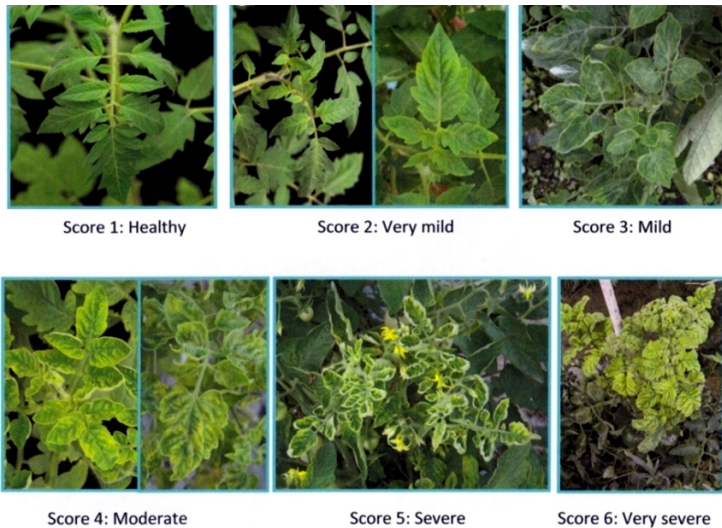


Figure 1 TYLCV disease symptom scoring from 1 to 6 for evaluate tomato varieties at Ubon Ratchathani University

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ในการประเมินการเกิดโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ 2 ถูกลูกกับมะเขือเทศ 20 พันธุ์ คือในต้นฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2556 และฤดูหนาว ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2556-มกราคม 2557 พบว่าในฤดู

ฝนมะเขือเทศเกิดโรคอย่างรุนแรง โดยสามารถพบการระบาดของโรคตั้งแต่สัปดาห์ที่สองหลังย้ายปลูก โดยเฉพาะในพันธุ์ที่ไม่มียีน *Ty* ได้แก่พันธุ์มะเขือเทศสีดา ทิพย์3 สีดาทิพย์4 และ P501 มีคะแนนการเกิดโรคสูงสุด (2.25 2.02 และ1.93) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบเฉพาะพันธุ์ที่มียีน *Ty* ชนิดต่างๆ มะเขือเทศ

BL982 ที่มียีน *Ty-1* เกิดโรคได้มากที่สุด (1.58) ในขณะที่พันธุ์ที่ไม่แสดงการเกิดโรคเลยซึ่งมีค่าคะแนนเท่ากับ 1 ได้แก่พันธุ์ CLN3212A-25 (*Ty-5*) CLN3126A-7 (*Ty-2, Ty-3a*) CLN3447A (*Ty-2, Ty-3a, Ty-5*) และ CLN3078C (*Ty-2, Ty-3*) และเมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 8 หลังย้ายปลูกพบว่าทุกพันธุ์แสดงการเกิดโรคในระดับคะแนนที่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ CLN3447A มีค่าคะแนนต่ำสุดซึ่งแสดงให้เห็นว่าลักษณะการต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองนั้นเป็นลักษณะเชิงปริมาณ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของบุญส่งและรักเกียรติ (2555) และ Hanson et al., 2009 ว่าสายพันธุ์มะเขือเทศที่มี *Ty-1, Ty-2, Ty-3* จะแสดงความทนทานต่อการเกิดโรค TYLCV-TH สายพันธุ์ ของประเทศไทยได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่มียีน *Ty* ชนิดต่างๆเพียงอย่างเดียว (Table 2) ส่วนการประเมินผลการเกิดโรคในฤดูหนาวพบการระบาดของโรคน้อยทั้งนี้เนื่องมาจากอุณหภูมิอากาศต่ำกว่า 17 องศาเซลเซียสจะทำให้การพัฒนาจากไข่อูตัวเต็มวัยของแมลงหริ่งขาวได้ช้า (QIU Bao-li et al., 2003) และสามารถพบการเกิดโรคได้ในพันธุ์ สีดาทิพย์3 สีดาทิพย์4 และ P501 ในสัปดาห์ที่ 4 หลังย้ายปลูก มีค่าคะแนนเท่ากับ 3.1 2.7 2.6 ตามลำดับ (ตารางไม่แสดง) ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าการปลูกมะเขือเทศในฤดูหนาว หากมีการจัดการเขตกรรมที่ดีควบคู่กับพันธุ์กรรมมะเขือเทศที่มียีน *Ty* อย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็นพันธุ์แท้ (homozygous dominant gene) เพียงชนิดเดียว ก็สามารถทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองได้เมื่อเปรียบเทียบกับมะเขือเทศที่ไม่มียีนต้านทาน ทั้งนี้การเกิดโรคใบหงิกเหลืองนั้นมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องเช่นขึ้นกับสายพันธุ์ (strain) ของเชื้อจำนวนและสภาพของยีนต้านทาน และความถี่ในการเข้าดูดินน้ำเลี้ยงจากใบและยอดอ่อนจากตัวเต็มวัยแมลงหริ่งขาวที่เป็นพาหะของโรค จากผลการทดลองประเมินยีน *Ty* ที่ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองอาจพอประเมินแนวโน้มในการเกิดโรคจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มะเขือเทศที่มียีน *Ty-2, Ty-3a, Ty-5* จะทนทานต่อการเกิดโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศได้ดีกว่ามะเขือเทศที่มียีน *Ty-2, Ty-5 Ty-2, Ty-3 Ty-2, Ty-3a Ty-5 Ty-3*

Ty-2 Ty-1 และไม่มี *Ty* ยีนตามลำดับ

ในการประเมินผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของมะเขือเทศทั้ง 20 พันธุ์ พบว่าในฤดูฝนมะเขือเทศทุกพันธุ์ไม่สามารถให้ผลผลิตได้เนื่องจากการระบาดของโรคอย่างรุนแรงตั้งแต่เริ่มย้ายปลูก และอยู่ในสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและติดผล เนื่องจากมีอุณหภูมิกลางวัน-กลางคืนเฉลี่ย 34 และ 25 องศาเซลเซียส และปริมาณน้ำฝน 250 มิลลิเมตรในเดือนกรกฎาคม โดยทั่วไปมะเขือเทศต้องการสภาพอากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 21-28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืนประมาณ 15-20 องศาเซลเซียส (Gopalakrishnan, 2007) ส่วนการประเมินผลผลิตในฤดูหนาวทำการเก็บผลผลิตเพียง 18 พันธุ์ (Table 3) โดยมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆให้ผลผลิตตั้งแต่ 1.4-4.5 กิโลกรัมต่อต้นโดยพันธุ์มะเขือเทศที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับ Perfect Gold-111 ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าและ CLN3212A-25 ให้ผลผลิตต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด (4.5 และ 3.9 กิโลกรัมต่อต้น) และพันธุ์ CLN3447A ให้ผลผลิตต่อต้นน้อยที่สุด 1.4 กิโลกรัมต่อต้น จะเห็นได้ว่าในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเกิดโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ คือมีสภาพอากาศหนาวเย็น ผลผลิตมะเขือเทศจะไม่สัมพันธ์กับยีนที่มีความสามารถในการต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ เช่นมะเขือเทศพันธุ์ CLN3447A มีความสามารถในการต้านทานโรคได้ดีที่สุดแต่ให้ผลผลิตต่ำสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลผลิตขึ้นอยู่กับพันธุ์กรรมที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตของแต่ละสายพันธุ์ ไม่ได้เกี่ยวข้องกับพันธุ์ที่ต้านทานโรค ทั้งนี้พันธุ์ที่ต้านทานโรคอาจมียีนที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตดีหรือไม่ดีก็ได้ แต่ถ้าในสภาพที่มีการระบาดของโรค ต้นที่ไม่เป็นโรคจะให้ผลผลิตที่ดีกว่าซึ่งสอดคล้องกับรายงานของบุญส่งและรักเกียรติ (2555) ที่รายงานว่า การปลูกมะเขือเทศในฤดูฝนผลผลิตต่อต้นของมะเขือเทศที่ประกอบด้วยยีนที่มี *Ty-3* เป็นองค์ประกอบจะให้ผลผลิตสูงกว่ามะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบกับ 5-6 เท่า ขณะที่มะเขือเทศมียีนเฉพาะโฮโมไซกัสยีน *Ty-2* ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบกับ 3 เท่า ซึ่ง

หมายความว่าในต้นมะเขือเทศที่มียีน *Ty* ที่แตกต่างกันจะทนทานต่อการเกิดโรคที่แตกต่างกันและส่งผลกระทบต่อผลออกดอก ออกผลและการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในที่สุดจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตของมะเขือเทศที่ผลิตได้ต่อต้านโดยตรง ดังนั้นการผลิตมะเขือเทศในฤดูหนาว ยีน *Ty* อาจไม่มีความสำคัญมากนัก แต่การผลิตมะเขือเทศนอกฤดูเช่น ฤดูร้อนและฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่มีการระบาดของแมลงหรือชาวที่เป็นพาหะของโรค ยีน *Ty* จึงมีความสำคัญสูง

หากขาดยีนดังกล่าวอาจทำให้ผลผลิตมะเขือเทศสูญเสียได้ถึง 100% (Lapidot *et al.*, 1997) จากผลการทดลองมะเขือเทศ CLN3212A-25 ที่มียีน *Ty-5* เป็นพันธุ์ที่มีผลขนาดใหญ่ น้ำหนักเฉลี่ย 95.6 กรัมต่อผล มีเปอร์เซ็นต์การติดผล และจำนวนผลต่อต้นสูง ความแน่นเนื้ออยู่ในระดับปานกลาง จึงน่าจะเหมาะในการนำพันธุ์ดังกล่าวไปปรับปรุงพันธุ์เพื่อรวมยีน *Ty* ชนิดต่างๆ เข้าด้วยกันให้มีความสามารถในการต้านทานต่อโรคและให้ผลผลิตต่อต้นสูงได้ต่อไป

Table 2 Comparison of 20 varieties for the TYLCV disease resistance scoring in rainy season

Varieties	0 week	2 weeks	4 weeks	6 weeks	8 weeks
1.CLN3022	1	1.33ab	2.74c	4.17bcde	4.89bcdef
2.BL982	1	1.58bc	2.79c	4.98efgh	5.69fgh
3.CLN2498D	1	1.02a	2.73c	4.70defg	5.19 defgh
4.CLN3024A	1	1.38ab	1.85ab	4.52cdef	5.41efgh
5.CLN3205B	1	1.17ab	1.98b	4.20bcde	5.08cdef
6.CLN3212A-25	1	1.0a	1.71ab	3.77abcd	4.64bcde
7.CLN3150A-5	1	1.05a	1.7ab	3.44ab	4.29abc
8.CLN3126A-7	1	1.0a	1.6ab	3.72abcd	4.42abcd
9.CLN3109F	1	1.06a	1.80ab	3.85abcd	4.54abcd
10.CLN3447A	1	1.0a	1.28ab	2.9a	3.72a
11.CLN3070J	1	1.14ab	1.61ab	3.65abcd	4.63bcde
12.CLN3078I	1	1.11ab	1.56abc	3.53abc	4.43abcd
13.CLN3078C	1	1.0a	1.22a	3.78abcd	4.60bcde
14.CLN3241H-27	1	1.13ab	1.34ab	3.72abcd	4.42abcd
15.CLN3125P	1	1.11ab	1.29ab	3.39ab	4.19ab
16.CLN2819B	1	1.03a	1.19a	3.74abcd	4.65bcde
17.P501	1	1.93cd	4.27d	5.91h	6.0h
18.Perfect Gold-111	1	1.14ab	1.89ab	3.93abcd	4.72bcde
19.Sidatip 3	1	2.25d	3.68d	5.23fgh	5.66fgh
20.Sidatip 4	1	2.02d	3.88d	5.583333gh	5.76gh
F-test	-	**	**	**	**
C.V.(%)	-	1.48	5.49	16.2	17.83

Mean followed by the same letter not significantly different at 1 % level by DMRT

Table 3 Yield and its components of tomato varieties tested at Ubon Ratchathani University

Varieties	Fruit set (%)	Day to maturity	No of fruit/pl.	Fw. (g)	Fw./pl. (kg)	Plant* habit	Shoulder	Fruit shape	Firm**
1.CLN3022	58def	77h	45b	66.8df	3.0b	D	uniform	cylindrical	2
2.BL982	63cdef	81cdef	34bcdefg	87.1abc	2.6bcd	D	uniform	high round	2
3.CLN2498D	56ef	79efgh	33bcdefgh	73.5cdf	2.3bcde	D	uniform	pyriform	1
4.CLN3024A	50fg	81cdef	27efgh	87.4abc	2.3bcde	D	green	round	2
5.CLN3205B	81abc	79efgh	38bcdf	59.2f	2.2bcdef	D	uniform	cylindrical	2
6.CLN3212A-25	89a	84abcd	41bcd	95.6a	3.9a	S-I	uniform	flattened	2
7.CLN3150A-5	80abc	80defg	26defgh	74.7cdf	1.8def	D	uniform	high round	1
8.CLN3126A-7	70bcde	85ab	22gh	74.1cdf	1.6ef	S-I	green	round	2
9.CLN3109F	50fg	82bcde	29defgh	75.7cd	2.1cdef	S-I	uniform	high round	2
10.CLN3447A	68bcdef	78fgh	20h	67.0df	1.4f	S-I	uniform	round	1
11.CLN3070J	76abcd	84abcd	27defgh	91.7ab	2.5bcde	D	uniform	high round	2
12.CLN3078I	77abcd	82bcde	34bcdefg	73.6cdf	2.5bcde	D	uniform	high round	2
13.CLN3078C	82ab	84abc	36bcdef	78.6bcd	2.8bc	D	uniform	pyriform	1
14.CLN3241H-27	66bcdef	83abcd	42bc	78.4bcd	3.1b	D	uniform	round	2
15.CLN3125P	37g	86a	24fgh	76.6bcd	1.8def	D	uniform	pyriform	2
16.CLN2819B	72abcde	85ab	27defgh	67.6df	1.8def	D	uniform	round	1
17.P501	60def	77gh	30cdefgh	69.9df	2.0cdef	D	uniform	round	2
18.P G-111	71abcde	81cdef	59a	78.2abc	4.5a	S-I	uniform	high round	2
C.V.(%)	17.8	15.5	16.5	23.8	10.5				
F-test	**	**	**	**	**				

Mean followed by the same letter not significantly different at 1 % level by DMRT

*D= determinate type, S-I=sub-indeterminate type, Fw=fresh weight, pl=plant

**Firmness 1=soft, 2=intermediate, 3=firm

สรุป

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามะเขือเทศที่มียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศชนิดต่างๆ มีความสามารถในการต้านทานโรคที่แตกต่างกันกับเชื้อไวรัสสายพันธุ์ประเทศไทยโดยพันธุ์มะเขือเทศที่มีการรวมยีนต้านทานหลายชนิดที่เป็น dominant homozygous gene เข้าด้วยกันมีแนวโน้มในการต้านทานโรคได้มากกว่ามะเขือเทศที่มี dominant homozygous gene เพียงยีนเดียว ส่วนในด้านผลผลิตพันธุ์ CLN3212A-25 ที่มียีน Ty-5 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเทียบเท่าพันธุ์การค้า และมีองค์ประกอบของ

ผลผลิตหลายลักษณะที่น่าสนใจ จึงน่าจะเหมาะในการนำพันธุ์ดังกล่าวไปปรับปรุงพันธุ์เพื่อรวมยีน Ty ชนิดต่างๆ ให้มีความต้านทานต่อโรคและให้ผลผลิตต่อต้นสูงได้ในโอกาสต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชียและศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อนที่ให้การสนับสนุนพันธุ์มะเขือเทศและงบประมาณเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- บุญส่ง เอกพงษ์ และรักเกียรติ แสนประเสริฐ. 2555. การประเมินสายพันธุ์มะเขือเทศที่ประกอบด้วย *Ty*-gene ในลักษณะทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ มอบ. วิจัย ครั้งที่ 6. 26-27 กรกฎาคม 2555 ณ โรงแรมสุนีย์แกรนด์ จังหวัดอุบลราชธานี
- Anbinder I., M. Reuveni, R. Azari, I. Paran, S. Nahon, H. Shlomo, L. Chen, M. Lapidot and I. Levin. 2009. Molecular Dissection of Tomato leaf curl virus resistance in tomato line TY172 derived from *Solanum peruvianum*. Theoretical and Applied Genetics. 119: 519-530.
- Gopalakrishnan, T. R. 2007. Vegetable crops. Horticulture science series-4. PitamPura, New Delhi, India.
- Hanson, P.M., D. Bernacchi, S. Green, S.D. Tanksley, V. Muniyappa, S. Padmaja, , H. Chen, G. Kuo, D. Fang and J. Chen. 2000. Mapping a wild tomato introgression associated with tomato yellow leaf curl virus resistance in a cultivated tomato line. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 15: 15-20.
- Hanson, P., C.W. Tan and S.F. Lu. 2009. Preliminary yield trial of begomovirus resistant tomato F6 lines. AVRDC – The World Vegetable Center YEAR IN REVIEW. 57-60.
- Ji, Y., D.J. Schuster and J.W. Scott. 2007. Ty-3, a begomovirus resistance locus near the Tomato yellow leaf Curlvirus resistance locus *Ty-1* on chromosome 6 of tomato. Mol. Breed. 20: 271-284.
- Ji, Y., J. W. Scott, D. J. Schuster and D. P. Maxwell. 2009. Molecular Mapping of *Ty-4*, a New Tomato Yellow Leaf Curl Virus Resistance Locus on Chromosome 3 of Tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 134: 281-288.
- Moriones, E. and J. Navas-Castillo. 2000. Tomato yellow leaf curl virus, an emerging virus complex causing epidemics worldwide. Virus Res. 71: 123-134.
- Lapidot, M., M. Friedmann, O. Lachman, and A. Yehezkel. 1997. Comparison of resistance level to tomato yellow leaf curl virus among commercial cultivars and breeding lines. Plant Disease. 81: 1425-1428.
- Pico B, M.J. Diez and F. Nuez. 1996. Viral disease causing the greatest economic loss to the tomato crop-II. The tomato yellow leaf curl virus –A review. Scientia Horticulturae. 67: 151-196
- QIU Bao-li, Ren Shun-xiang, N.S. Mandour and Lin Li. 2003. Effect of temperature on the development and reproduction of *Bemisia tabaci*/B biotype (Homoptera: Aleyrodidae). Insect Science. 10:43-49.
- Zamir, D., I. Michelson, Y. Zakay, N. Navot, N. Zeidan, M. Sarfatti, Y. Eshed, E. Harel, T. Pleban, H. van-Oss, N. Kedar, H.D. Rabinowitch and H. Czosnek. 1994. Mapping and introgression of a tomato yellow leaf curl virus tolerance gene, *Ty-1*. Theor. Appl. Genet. 88: 141-146.