

ประเมินสายพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ต่อโรคเหี่ยวเหลืองจากเชื้อ *Fusarium wilt (Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicirace 2)*

Evaluation of table tomato lines against fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici race 2*

วัชรนา นาทา¹, วีระศักดิ์ สักดิ์ศิริรัตน์² และ สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร^{1*}

Watchara Nata¹, Weerasak Saksirirat² and Suchila Techawongstien^{1*}

บทคัดย่อ: โรคเหี่ยวเหลืองเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการผลิตมะเขือเทศทั่วโลก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ดีและพันธุ์ที่มีรายงานว่าต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองจากหลายแหล่งรวบรวมเชื้อพันธุกรรม โดยทดลองในช่วงเดือนมีนาคม – เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 ที่แปลงทดลอง เรือนทดลอง และห้องปฏิบัติการ ภาควิชาพืชศาสตร์ และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ใช้มะเขือเทศทั้งหมด 46 สายพันธุ์ แบ่งต้นกล้าของทุกพันธุ์เป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design แบ่งเป็นมะเขือเทศทดสอบ 44 สายพันธุ์ และใช้พันธุ์ I3R-1 เป็นพันธุ์ต้านทานตรวจสอบ และพันธุ์ Bonny Best เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ โดยกลุ่มแรกทดสอบในสภาพโรงเรือนเพื่อประเมินการตอบสนองต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicirace 2* (KK6 isolate) ทดสอบกรรมวิธีละ 20 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น และกลุ่มที่ 2 ประเมินผลผลิตและลักษณะคุณภาพทางพืชสวนที่ดีในแปลงปลูก ทดสอบ 3 ซ้ำๆ ละ 15 ต้น จากการศึกษาพบว่ามะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่นำมาทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกระดับความต้านทานมีระดับต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง (R) จำนวน 6 สายพันธุ์ คือ KKU-T44048, KKU-T44170, KKU-T44189, KKU-T44197, KKU-T44198 และ Walter และต้านทานในระดับปานกลาง (MR) จำนวน 6 สายพันธุ์ คือ KKU-T11008, KKU-T44012, KKU-T44018, KKU-T44078-2, KKU-T44195, และ KKU-T17036 ตามลำดับนอกจากนั้นยังพบว่า เชื้อพันธุกรรมที่ให้ผลผลิตสูง คือ KKU-T24006, Thomas, PrefectD91, และ KKU-T34063 โดยให้ผลผลิต 3,280, 2,970, 2,600 และ 2,500 กรัม/ต้นตามลำดับ

คำสำคัญ: คัดเลือกพันธุ์, ต้านทานโรค, ความรุนแรงของโรค

ABSTRACT: Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicirace 2* is one of the serious diseases for worldwide tomato production, particularly for hybrid seed production. The objective of this study was to evaluate the tomato varieties from many genetic resources which were reported as good horticultural traits and /or resistant source for fusarium wilt (*Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*). The experiment was conducted during March – August 2013 at experimental field, plastic house and laboratory of Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. Seedlings of all 46 varieties were divided into 2 groups. For each group, randomized complete block was designed by using 44 tomato varieties compared to the resistant check (I3R-1) and susceptible check (Bonny Best). The 21 day-old seedlings of

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002
Department of Plant Science and Agricultural Resource Faculty of Agriculture Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

² ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น 40002
Agriculture Biotechnology Research Center Sustainable Economic, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

* Corresponding author: suctec.kku@gmail.com

the first seedlings group were inoculated with *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* race 2 (KK6 isolate) for disease evaluation, with 20 replications and 1 plants per replication. whereas those of the other group were yield trial in the field, with 3 replications and 15 plants per replication. For responses to fusarium wilt, there were 6 lines performed resistance (R) to the disease, i.e. KKU-T44048, KKU-T44170, KKU-T44189, KKU-T44197, KKU-T44198, while the other 6 lines showed moderately resistance (MR), i.e. KKU-T11008, KKU-T44012, KKU-T44018, KKU-T44078-2, KKU-T44195, and KKU-T17036. In addition, 4 lines gave a good fruit yield performances in the field, i.e. KKU-T24006, Thomas, PrefectD91 and KKU-T34063 (3,280, 2,970, 2,600 and 2,500g./plant, respectively).

Keywords: Diseases assessment, resistance, severity, wilt, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

บทนำ

มะเขือเทศ (Tomato, *Solanum lycopersicum*) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่สำคัญ มีการส่งออกเมล็ดพันธุ์เป็นมูลค่าสูง ซึ่งในปี 2555 มีปริมาณการส่งออก 44,458 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 600 ล้านบาท (สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย, 2555) โรคเหี่ยวเหลืองเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมทั่วโลก ทั้งนี้เพราะเป็นโรคที่อาจติดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้ โรคเหี่ยวเหลืองเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Fol) ซึ่งป้องกันกำจัดทำได้ยาก เนื่องจากเชื้อรา Fol สามารถเข้าทำลายมะเขือเทศได้ทุกระยะการเจริญเติบโต และสามารถสร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศในการแพร่กระจายโรคได้ในต่างประเทศมีการศึกษาใน *L. pimpinellifolium* (Just) Mill. คือ พันธุ์ PI79532 ที่ต้านทานต่อ Race 1 แต่เชื้อมีพัฒนาการจนสามารถเข้าทำลายต่อเชื้อ race 1 ที่เคยต้านทานได้อย่างรวดเร็ว ต่อมา มีการค้นพบว่า มี ยีน I-2 ในพันธุ์ PI126915 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่าง *L. esculentum* และ *L. pimpinellifolium* (Alexander and Tucker, 1945) หลังจากนั้นก็มีเชื้อ race 3 ที่สามารถเข้าทำลายพันธุ์มะเขือเทศที่มี ยีน I และ I-2 ซึ่ง Grattidge et al. (1982) รายงานพบการเข้าทำลายที่แรก คือ ประเทศออสเตรเลีย และพบว่ามี ยีน I-3 ในพันธุ์ป่า ชนิด *L. pennellii* (Fazio et al., 1999) ค้นพบ marker UBC194 บนโครโมโซมที่ 9 คือ ยีน Frl เป็นยีนควบคุมแบบ single dominant gene แต่ประเทศไทยยังไม่มีรายงานการศึกษาการปรับปรุงพันธุ์พันธุ์มะเขือเทศต้านโรคเหี่ยวเหลือง ดังนั้นจึงจำเป็น

ต้องมีการศึกษาและสร้างฐานพันธุกรรมที่หลากหลายที่มียืนต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง เพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาโรคนี้ได้อย่างยั่งยืน และจะได้สร้างพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมประเทศไทยต่อไป

วิธีการทดลอง

การประเมินพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ดีและพันธุ์ที่มีรายงานว่าต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง รวบรวมเชื้อพันธุกรรมจากแหล่งต่างๆ คือ The World Vegetable Center (AVRDC) 1 สายพันธุ์, United States Department of Agriculture (USDA) 4 สายพันธุ์, Tomato Genetic Resource Center (TGR) 26 สายพันธุ์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU) 4 พันธุ์, พันธุ์การค้า 4 พันธุ์ และอื่น ๆ 7 สายพันธุ์ ทำการศึกษาในช่วงเดือนมีนาคม- เดือนสิงหาคม พ.ศ.2556 ที่แปลงทดลองเรือนทดลอง และห้องปฏิบัติการ ภาควิชาพืชศาสตร์ และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยทดสอบในมะเขือเทศทั้งหมด 46 สายพันธุ์ (Table 1) แบ่งต้นกล้าของทุกพันธุ์เป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design แบ่งเป็นมะเขือเทศทดสอบ 44 สายพันธุ์ และใช้พันธุ์ I3R-1 เป็นพันธุ์ต้านทานตรวจสอบ และพันธุ์ Bonny Best เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบกับ (มันส์ และคณะ, 2552) โดยกลุ่มแรกทดสอบในสภาพโรงเรือนเพื่อประเมินการตอบสนองต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* race 2 (KK6 isolate) ทดสอบ 20 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ทำการเพาะเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA medium 7 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ใช้ความเข้มข้นของสปอร์

เท่ากับ 1×10^6 spore/ml⁻¹ แล้วจึงทำการปลูกเชื้อในต้นกล้ามะเขือเทศที่อายุ 21 วันโดยวิธีล้างราก จากนั้นทำการตัดรากต้นกล้ามะเขือเทศ 1 เซนติเมตร นำมาจุ่มเชื้อที่เตรียมไว้เป็นเวลา 20 นาที ย้ายปลูกในถุงวัสดุที่เตรียมไว้ จากนั้นสังเกตอาการของโรค ทุกๆ 7 วัน และประเมินระดับคะแนนการเกิดโรค 1-5 คะแนน (ต้นปกติ – ต้นตาย) ทำการประเมินครั้งสุดท้ายหลังการปลูกเชื้อเมื่อต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 28 วัน และคำนวณค่าดัชนีการเกิดโรค และเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสรุปผลการประเมินโรคตามวิธีการของ Hemming และคณะ (2004) และกลุ่มที่ 2 ประเมินผลผลิตและลักษณะคุณภาพทางพืชสวนที่ดีในสภาพแปลงปลูกทดสอบ 3 ซ้ำๆ ละ 15 ต้น การบันทึกข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลเปรียบเทียบกับความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง

จากการประเมินพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ดีและพันธุ์ที่มีรายงานว่าต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองจากแหล่งต่างๆ เมื่อนำมาทดสอบทั้งหมด จำนวน 44 สายพันธุ์ทดสอบในสภาพโรงเรือนหลังทำการปลูกเชื้อ 14 วัน พันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ Fol เริ่มแสดงอาการเหี่ยว และมีอาการเหี่ยวอย่างชัดเจนหลังจากปลูกเชื้อได้ 28 วัน ซึ่งพบว่ามีพันธุ์ต้านทานต่อเชื้อ Fol มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในทุกระดับความต้านทาน ซึ่งมีระดับต้านทาน ($R < 20$ %Percent of disease wilt) ถึงระดับอ่อนแอมากที่สุด ($HS > 81-100$ % Percent of disease wilt) โดยกลุ่มพันธุ์ต้านทานมีจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ KKU-T44048, KKU-T44170, KKU-T44189, KKU-T44197, KKU-T44198 และ Walter มีความต้านทานค่อนข้างดีและใกล้เคียงกันกับพันธุ์เปรียบเทียบ กลุ่มพันธุ์ระดับต้านทานปานกลาง(MR)มีจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ KKU-T11018, KKU-T44018, KKU-T44078-2, KKU-T44195, KKU-T44012 และ KKU-TT17036 ซึ่งมี

ความต้านทานค่อนข้างดีแต่ต้านทานน้อยกว่าพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ กลุ่มพันธุ์ระดับอ่อนแอปานกลาง (MS)มีจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ KKU-T44179, KKU-T44174, KKU-T44078, KKU-T44150, KKU-T44200, KKU-T44173, F₂ Thomas, KKU-T44013 และ KKU-T11017 กลุ่มพันธุ์ระดับอ่อนแอ (S) จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ UC82-L, KKU-T44194, KKU-T44178, KKU-T12014, KKU-T72005, KKU-T44155 และ KKU-T44180 และกลุ่มพันธุ์ระดับอ่อนแอมาก (HS) จำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ KKU-T34063, KKU-T44171, KKU-T44172, KKU-T34064, KKU-T34206, KKU-T44201, KKU-T34209, KKU-T24006, KKU-T44159, KKU-T44064, KKU-T44100 และ KKU-T44162 (Table 1)

ส่วนการประเมินผลผลิตลักษณะทางพืชสวนที่ดีในสภาพแปลงปลูกในทุกลักษณะที่ศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมะเขือเทศสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบสามารถให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ KKU-T24006 ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ Thomas, PerfectD91 และ KKU-T34063 มีผลผลิตค่อนข้างดีและใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบคือ 3,200, 2,970, 2,600 และ 2,500 กรัม/ต้น ตามลำดับ ถึงแม้ว่าทำการทดสอบในช่วงฤดูฝนจึงทำให้พันธุ์มะเขือเทศ จำนวน 6 พันธุ์ ซึ่งเจอสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อ่อนแอต่อโรคและแมลง ทำให้ตายในที่สุด จึงเหลือเพียง 40 พันธุ์ที่ได้ข้อมูลในการปลูกทดสอบในครั้งนี้ น้ำหนัก/ผล พบว่า KKU-T44158, KKU-T44174 และ KKU-T34206 น้ำหนักมากไปหาน้อยสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (283.76, 204.29 และ 213.92 กรัม/ผล ตามลำดับ) ความยาวผล KKU-T34209, KKU-T44162 และ KKU-T44158 สูงกว่าพันธุ์พันธุ์เปรียบเทียบ (74.71, 68.77 และ 67.45 มิลลิเมตร ตามลำดับ) ความกว้างผล KKU-T44158, KKU-T44207 และ KKU-T44198 สูงกว่าพันธุ์พันธุ์เปรียบเทียบ (86.95, 78.98 และ 75.38 มิลลิเมตร ตามลำดับ) สำหรับความหนาเนื้อ พบว่า Thomas ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบให้ค่าสูงที่สุดรองลง คือ UC82-L และ KKU-UT3154 (11.44, 9.08 และ 8.68 มิลลิเมตร ตามลำดับ) ความแน่นเนื้อ KKU-T44195 สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ

เทียบรองลงมา คือ Thomas และ KKU-T44197 (มีค่าเท่ากับ 52.91, 52.11 และ 51.61 มิลลิเมตร ตามลำดับ) เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายอยู่ในสวรสละลาย (Total soluble solid; % Brix) KKU-T44162, KKU-T11006 และ KKU-T12014 มีค่า % Brix สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (5.50, 5.48 และ 5.29 องศาบริกซ์ ตามลำดับ) (Table 1)

Table 1 Resistance level of tomato 46 accessions to fusarium wilt, fruit yield and characteristics during March – August 2013 at the experimental field, Khon Kaen University, Thailand.

No.	Accessions	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> race 2 (KK6)				Fruit Size			Flesh	Flesh	% Brix
		Ro	WI (%)	R	Yield / Plant (g.)	Weight (g.)	Length (mm.)	Width (mm.)	Thickness	firmness	
		Disease Acore	Percent of wilt	Phenotypic respons	(mm.)				(mm.)		
1	KKU-T34063	5.00 ^a	100	HS	2,500 ^c	118.36 ^{g<i>hi</i>}	54.35 ^{i-q}	58.30 ^{i-q}	6.75 ^{fj}	44.85 ^{a<i>hi</i>}	4.58 ^{bc}
2	KKU-T44171	5.00 ^a	100	HS	1,990 ^{gj}	82.51 ^{l i }	51.53 ^{n-q}	54.61 ^{n-r}	8.23 ^{b-e}	44.79 ^{a<i>i</i>}	3.31 ^{fk}
3	KKU-T44172	2.30 ^{mn}	100	HS	2,000 ^{gj}	89.62 ^{i p }	50.50 ^{n-q}	55.66 ^{i-q}	7.68 ^{c-f}	33.05 ^{k-n}	4.17 ^{c-e}
4	KKU-T34064	4.90 ^{ab}	98	HS	2,070 ^{dj}	161.26 ^{c-f}	55.76 ^{f-p}	69.87 ^{b-g}	6.56 ^{fi}	42.82 ^{dj}	2.51 ^{h-o}
5	KKU-T34206	4.85 ^{ab}	97	HS	1,900 ^{i-k}	213.92 ^b	63.93 ^{b-f}	74.75 ^{bc}	4.21 ^{op}	34.81 ⁱ⁻ⁿ	3.33 ^{fa}
6	KKU-T44201	4.80 ^{a-c}	96	HS	2,100 ^{di}	152.33 ^{e-g}	61.60 ^{c-k}	69.55 ^{c-g}	6.26 ^{g-k}	45.37 ^{a-h}	3.15 ^{fi}
7	KKU-T34209	4.80 ^{a-c}	96	HS	2,230 ^{d-f}	136.34 ^{fi}	74.71 ^a	67.39 ^{ci}	7.07 ^{e-h}	43.30 ^{cj}	2.39 ^{m-o}
8	KKU-T24006	4.50 ^{a-d}	90	HS	3,280 ^a	113.86 ^{h-i}	53.72 ^{k-q}	62.20 ^{f-p}	6.52 ^{f-k}	43.54 ^{b-i}	3.57 ^{ed}
9	KKU-T44064	4.30 ^{c-e}	86	HS	2,250 ^{de}	86.96 ^{i-p}	60.76 ^{c-i}	60.18 ^{b-q}	5.56 ⁱ⁻ⁿ	44.48 ^{a-i}	2.90 ⁱ⁻ⁿ
10	KKU-T44100	4.10 ^{d-f}	82	HS	1,930 ^{h-j}	127.20 ^{fk}	63.72 ^{b-g}	62.76 ^{k-o}	6.26 ^{g-k}	32.76 ^{k-n}	2.50 ^{h-o}
11	KKU-T44162	4.10 ^{d-f}	82	HS	1,630 ^{i-o}	191.85 ^{b-d}	68.77 ^{a-c}	70.81 ^{b-f}	4.48 ^{no}	45.77 ^{a-g}	5.50 ^a
12	UCB2-L	3.75 ^{f-h}	75	S	1,170 ^q	100.86 ^{i-m}	60.74 ^{c-i}	56.60 ^{b-q}	9.08 ^b	46.43 ^{a-g}	2.65 ^{k-o}
13	KKU-T44194	3.50 ^{g-i}	70	S	2,130 ^{d-h}	187.30 ^{b-a}	66.58 ^{a-e}	78.98 ^{ab}	6.57 ^{fi}	40.60 ^{fi}	3.32 ^{fk}
14	KKU-T12014	3.35 ^{g-j}	67	S	1,057 ^{m-o}	58.46 ^{c-q}	48.98 ^{q<i>q</i>}	45.81 ^{rt}	7.63 ^{c-f}	44.44 ^{a-i}	5.29 ^{ab}
15	KKU-T72005	3.35 ^{g-j}	67	S	2,030 ^{g-j}	88.78 ^{i-p}	53.06 ^{i-q}	54.96 ^{m-r}	5.80 ^{i-m}	47.75 ^{a-f}	3.74 ^{d-g}
16	KKU-T44155	3.25 ^{h-j}	65	S	-	-	-	-	-	-	-
17	KKU-T44159	4.50 ^{a-d}	65	S	1,910 ^{i-k}	283.76 ^a	67.45 ^{a-d}	86.95 ^a	6.13 ^{g-k}	45.35 ^{a-h}	4.40 ^{cd}
18	KKU-T44178	3.45 ^{g-i}	69	S	1,990 ^{gj}	128.83 ^{fi}	63.51 ^{b-h}	65.32 ^{d-k}	7.08 ^{e-h}	48.00 ^{a-f}	2.92 ^{h-n}
19	KKU-T44180	3.25 ^{h-j}	65	S	2,000 ^{gj}	75.41 ^{m-t}	60.05 ^{d-i}	52.99 ^{p-s}	6.50 ^{f-k}	44.21 ^{b-i}	2.80 ⁱ⁻ⁿ
20	KKU-T44174	3.00 ^{i-k}	60	MS	1,970 ^{gj}	204.29 ^b	60.12 ^{d-i}	74.26 ^{b-d}	4.65 ^{m-o}	32.40 ^{ln}	2.63 ^{k-o}
21	KKU-T44078	2.90 ^{j-l}	58	MS	1,850 ^{fi}	63.05 ^{n-q}	46.38 ^{qr}	52.31 ^{q-s}	4.88 ^{i-o}	26.86 ⁿ	3.10 ^{q-m}
22	KKU-T44179	4.70 ^{a-c}	58	MS	-	-	-	-	-	-	-
23	KKU-T44150	2.60 ^{k-m}	52	MS	2,010 ^{fi}	16.42 ^r	27.70 ^s	29.81 ^u	1.95 ^q	44.75 ^{a-i}	4.36 ^{cd}
24	KKU-T44200	2.40 ⁱ⁻ⁿ	48	MS	-	-	-	-	-	-	-
25	KKU-T44173	2.30 ^{na}	46	MS	-	-	-	-	-	-	-
26	F ₂ Thomas	2.10 ^{mn}	42	MS	330 ^a	130.33 ^{fi}	56.78 ^{f-p}	64.04 ^{f-m}	7.56 ^{c-f}	49.34 ^{a-e}	3.67 ^{d-h}
27	KKU-T44013	2.10 ^{mn}	42	MS	1,430 ^{op}	113.13 ^{h-i}	63.48 ^{b-h}	62.67 ^{f-o}	6.19 ^{g-k}	40.13 ^{fi}	2.24 ^{no}
28	KKU-T11017	2.05 ⁿ	41	MS	1,068 ^{k-n}	37.49 ^{qr}	38.94 ^r	38.96 ^{tu}	3.07 ^{q<i>q</i>}	36.41 ^{i-m}	3.72 ^{d-g}
29	KKU-T11018	2.00 ⁿ	40	MR	2,003 ^{g-j}	56.66 ^{q<i>q</i>}	54.59 ^{i-q}	44.13 st	6.86 ^{fi}	41.17 ^{a-k}	5.48 ^a
30	KKU-T44018	2.00 ⁿ	40	MR	-	-	-	-	-	-	-
31	KKU-T44078-2	1.90 ^{no}	38	MR	2,000 ^{gj}	141.20 ^{f-h}	60.12 ^{d-i}	63.14 ^{f-n}	5.77 ^{i-m}	36.75 ^{i-m}	3.82 ^{c-g}
32	KKU-T44012	1.40 ^{op}	28	MR	-	-	-	-	-	-	-
33	KKU-T44195	1.42 ^{op}	28	MR	1,600 ^{m-o}	93.06 ^{i-p}	57.72 ^{f-o}	53.65 ^{o-r}	6.98 ^{fi}	52.91 ^a	3.49 ^{e-j}
34	KKU-TT17036	1.40 ^{op}	28	MR	2,167 ^{d-g}	117.10 ^{g-i}	55.27 ^{h-p}	58.31 ^{i-q}	5.93 ^{h-i}	42.90 ^{dj}	2.93 ^{h-n}

Table 1 Resistance level of tomato 46 accessions to *Fusarium* wilt, fruit yield and characteristics during March – August 2013 at the experimental field, Khon Kaen University, Thailand.(Cont.)

No.	Accessions	Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici race 2 (KK6)				Fruit Size			Flesh	Flesh	% Brix
		Ro	WI (%)	R	Yield / Plant (g.)	Weight (g.)	Length (mm.)	Width (mm.)	Thickness	firmness	
		Disease Acore	Percent of wilt	Phenotypic respons					(mm.)	(mm.)	
35	KKU-T44048	1.00 ^p	0	R	1,700 ^{k-m}	102.51 ^{i-m}	55.62 ^{g-f}	57.77 ^{j-q}	7.22 ^{d-g}	38.39 ^{g-i}	2.87 ⁱ⁻ⁿ
36	KKU-T44170	1.00 ^p	0	R	1,690 ^{k-n}	82.40 ^{i-p}	51.65 ^{m-q}	56.42 ^{k-q}	6.82 ^{f-i}	44.63 ^{a-i}	4.14 ^{c-e}
37	KKU-T44189	1.00 ^p	0	R	1,680 ^{k-n}	89.89 ^{k-p}	53.60 ^{k-q}	55.21 ^{m-q}	7.12 ^{e-h}	50.53 ^{a-d}	3.54 ^{e-j}
38	KKU-T44197	1.00 ^p	0	R	1,470 ^{n-p}	189.78 ^{b-a}	62.68 ^{b-i}	75.38 ^{bc}	7.69 ^{c-f}	46.84 ^{a-g}	4.10 ^{c-e}
39	KKU-T44198	1.00 ^p	0	R	1,300 ^{oq}	197.03 ^{b-c}	62.54 ^{b-j}	73.99 ^{b-e}	6.29 ^{g-k}	51.61 ^{a-c}	3.89 ^{c-f}
40	Walter	1.00 ^p	0	R	1,330 ^{oq}	99.78 ⁱ⁻ⁿ	59.05 ^{e-n}	61.52 ^{f-q}	5.81 ^{i-m}	43.33 ^{c-j}	3.48 ^{e-j}
41	KKU-UT3152 ¹	3.50 ^{g-i}	70	S	2,270 ^d	94.87 ^{f-o}	50.40 ^{c-q}	59.03 ^{i-q}	7.27 ^{d-g}	37.13 ^{h-m}	2.02 ^o
42	PerfectD91 ¹	3.80 ^{e-g}	79	S	2,600 ^c	117.18 ^{g-i}	70.71 ^{ab}	61.60 ^{f-q}	8.45 ^{b-d}	29.54 ^{mn}	2.62 ^{k-o}
43	KKU-UT3154 ¹	2.10 ^{mn}	42	MS	2,070 ^d	149.17 ^{f-h}	60.99 ^{c-i}	64.85 ^{b-i}	8.68 ^{bc}	42.53 ^{d-j}	3.57 ^{e-i}
44	Thomas ¹	1.00 ^p	0	R	2,970 ^b	157.11 ^{d-f}	62.60 ^{b-i}	68.51 ^{c-h}	11.44 ^a	52.11 ^{ab}	3.48 ^{e-j}
45	Bonny Best ²	5.00 ^a	100	HS	670 ^f	114.18 ^{h-i}	55.50 ^{g-p}	61.47 ^{g-q}	5.32 ^{k-o}	46.79 ^{a-g}	3.90 ^{c-f}
46	I3R-1 ³	1.00 ^p	0	R	1,680 ^{k-n}	133.46 ^{f-i}	59.78 ^{d-m}	66.61 ^{c-j}	6.13 ^{g-k}	45.47 ^{a-h}	3.07 ^{g-m}
	CV	29.02			7.31	18.86	8.79	9.34	11.65	12.39	13.43
	F-test	**			**	**	**	**	**	**	**

¹ Commercial variety, ² Susceptible check and ³ Resistance check. ^R Resistant (no-wilted plant-resistant = < 20%), ^{MR}

Moderate resistant = 21-40% wilted plant ^{MS} Moderate -susceptible = 41-60% wilted plant ^S Susceptible = 61-80% wilted

plant, and ^{HS} Highly -susceptible = 81-100% wilted plant** different letters indicate significance within columns by Duncan's

Multiple Range test at P<0.01.

วิจารณ์

มะเขือเทศกลุ่มที่ 1 จึงน่าจะมียืนต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองที่น่าจะนำไปใช้ประโยชน์เป็นแหล่งพันธุกรรมหรือพันธุ์พ่อแม่ในการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมที่สามารถต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองที่ทำได้ไม่ยากนัก ทั้งนี้เพราะยืนต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองมีรายงานว่าควบคุมด้วยยีนเด่นเพียงคู่เดียว (Fazio et al., 1999) ซึ่งอาจเป็นยีน I และ I-2 ซึ่งตั้งอยู่บนโครโมโซมที่ 11 (Paddock, 1950 ; Latterot, 1979) อย่างไรก็ตาม การประเมินพันธุ์มะเขือเทศครั้งนี้ ดำเนินการในแปลงปลูกสภาพไร่ในฤดูฝน ซึ่งไม่ใช่ฤดูที่เหมาะสมต่อการผลิตมะเขือเทศ จึงอาจกล่าวได้ว่ามะเขือเทศกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มพันธุ์ที่สามารถปลูกนอกฤดูได้ เพราะสามารถปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิตสูงในสภาพฤดูฝน ที่มีสภาพอากาศไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ซึ่งโดยทั่วไป

มะเขือเทศจะเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงในฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิต่ำอยู่ในช่วง 14-20 องศาเซลเซียส (Adamez et al., 2001) ดังนั้นมะเขือเทศในกลุ่มที่ 2 นี้ นอกจากจะสามารถปลูกในพื้นที่ปลอดโรค หรือนอกฤดูแล้ว อาจจะนำมาเป็นพันธุ์พ่อแม่ที่ดีทางด้านผลผลิต เพื่อผสมกับพันธุ์ต้านทานแต่ให้ผลผลิตต่ำในกลุ่มที่ 1 เพื่อสร้างลูกผสมที่สามารถให้ผลผลิตที่ดีและต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองต่อไป

สรุป

จากการทดสอบมะเขือเทศจำนวน 44 สาย โดยใช้พันธุ์ I3R-1 เป็นพันธุ์ต้านทานตรวจสอบ และพันธุ์ Bonny Best เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบกับ และใช้พันธุ์ชุดทดสอบ race โรค Fol เพื่อยืนยันและประเมินผลกับพันธุ์เปรียบเทียบ สามารถจัดกลุ่มพันธุ์ที่น่าสนใจในด้านความสามารถในการต้านทานและให้ผลผลิตออก

ได้เป็น 2 กลุ่มคือ 1) กลุ่มพันธุ์ที่แสดงความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง แต่ให้ผลผลิตไม่สูงมีจำนวน 6 พันธุ์ ซึ่งได้แก่ KKU-T44048, KKU-T44170, KKU-T44189, KKU-T44195, KKU-T44197 และ KKU-T44198 2) กลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง แต่อ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเหลือง มี 6 พันธุ์ คือ KKU-T24006, KKU-T34063, KKU-T44064, KKU-T24006, KKU-T34063 และ KKU-T44064

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน ที่สนับสนุนทุนวิจัย และขอขอบคุณศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* race 2 และอุปกรณ์การวิจัยบางส่วนของการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

มนัสวี สุริยวานกุล วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ และปิยะดา ธีระกุล พิศุทธิ์. 2552. การพัฒนา SCAR primer สำหรับตรวจสอบเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวเหลืองของมะเขือเทศ (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*)วารสารวิจัย มข.14 (9): 882-892.

- สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย. 2555. การส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ. Available: <http://www.thasta.com/>. ค้นเมื่อ 23 มกราคม 2555.
- Adamez, S.R., K. E. Cockshull and C. R. J. Cave. 2001. Effect of Temperature on the growth and development of tomato fruits. *Ann Bot.* 88 (55): 869-877.
- Alexander L.J., and C.M. Tucker. 1945. Physiologic speialization in the tomato wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. *J Agric Res* 70:303-313.
- Anonymous. 1974. Annual Report for 1972-73. Asian Vegetable Research and Development Center. Shanhua, Taiwan. 52pp.
- Grattidge, R., and R.G. O'Brien, 1982. Occurrence of a third race of *Fusarium* wilt of tomatoes in Queensland. *Plant Disease* 66:165-166.
- Latterot, H. 1979. Stat. d'Amel. des Plantes Mar., Rapport d'activite, 110-112.
- Hemming M.N., S. Basuki, D.J. McGrath, B.J. Carroll, and D.A. Jones. 2004. Fine mapping of the tomato I-3 gene for fusarium wilt resistance and elimination of a co-segregating resistance gene analogue as a candidate for I-3. *Theoretical and Applied Genetics* 109, 409-418.
- Paddock E.F. 1950. A tentative assignment of the *Fusarium-immunity* locus to linkage group 5 in tomato. *Genetics* 35: 683-684.
- Semel Y, J. Nissenbaum, N. Menda, M. Zinder, U. Krieger, N. Issman, T. Pleban, Z. Lippman, A. Gur, and D. Zamir, 2006. Overdominant quantitative trait loci for yield and fitness in tomato. *Proc Natl Acad Sci* 103: 12981-12986.