

抗青枯病番茄品系篩選初探

Selection of Tomato Resistance Lines against bacterial wilt.

洪瑛穗¹、周明燕²、郭宏遠³

一、前言

番茄原生在南美洲的安地斯山區，性喜冷涼之氣候。依臺灣 111 年農業年報統計，臺灣種植面積計 3,895 公頃，以嘉義縣、南投縣、高雄市等為主要產地。臺灣夏季高溫多溼的環境常致使番茄生長期間病蟲害滋生，而土傳病害也易經根部接觸介質、灌溉水等傳播病菌。夏季以土壤傳播性病原菌 (*Ralstonia solanacearum*) 所引起的青枯病對茄科作物影響甚重，可藉感染植株根部後蔓延植株木質部，病原菌及其分泌物阻塞維管束，使植株水分無法運送進而失水萎凋，發病初期下位葉會下垂，後期全株萎凋而枯死。

二、青枯病特性及抗性種原

青枯病病原菌 (*R. solanacearum*) 寄主範圍包括單子葉及雙子葉植物，達三百多種作物以上，於番茄、辣椒、茄子、甜椒、馬鈴薯等茄科作物危害嚴重。其菌系分類系統可分三大類：依據菌株來源及寄主範圍的差異為 5 個生理小種 (race1-5)，

依據細菌氧化醣及產酸能力為 6 種生化型 (biovar, bv1-6)，依病原菌的地理區域演化有 4 種演化型 (phylotype, PhI-IV)，包括 Asiaticum(PhI)、Americanum(PhII)、Africanum(PhIII)、Indonesian(PhIV)。依抗性遺傳研究文獻顯示，作物對於青枯病的抗性屬於數量性狀基因座 (Quantitative trait locus, 簡稱為 QTLs) 為主，於番茄第 2、3、4、6、8、10、12 染色體皆有抗性基因座的文獻報導，如表一之抗病品系 Pss4、T519、GMI 8217、JT 516 等品系其抗性來源為番茄品種 H7996，對於不同青枯病原菌的生理小種分別為 Race 1 及 Race 3，所貢獻 QTL 的基因座也不同。

前人文獻指出於菲律賓、瓜地洛普、馬來西亞等國家研究中心育成及發現抗青枯病 VC 系列、CRA 系列及 MT 系列等品系，另外美國的佛羅里達的 H7996、H7997 與夏威夷、佛羅里達的 H7998 種原常較為抗病來源利用，以及臺灣來源的 285 抗病品系。而韓國國家農業生物多樣性中心

¹ 種苗改良繁殖場技術研發科 助理研究員

² 種苗改良繁殖場種苗檢驗科 副研究員

³ 種苗改良繁殖場麟洛分場 分場長

研究成果

(National Agrobiodiversity Center)，於 2016 年發表的研究，以保存的番茄 285 個種原進行青枯病抗病分析，於 6 個番茄種類，僅 *S. lycopersicum*、*S. peruvianum* 分析到抗

性種原，其餘 279 品系則嚴重罹病 (如表二)，顯示大多數的番茄對於青枯病菌為感病。

表一、青枯病抗病種原

Strain	Race	Resistant source	QTL location on chromosome							Reference
			2	3	4	6	8	10	12	
RS145	ND	L285	+					+		Dara-Caros(1998)
UW364	ND	L285				+		+		Danesh et al.(1994)
Pss4	1	H7996				+	+		+	Wang et al.(2000)
T519	1	H7996				+			+	Carmeille et al.(2006)
GMI8217	3	H7996		+	+	+	+			Thoquet et al.(1996)
JT516	3	H7996		+	+	+	+			Carmeille et al.(2006)

(引自 Jyothi *et al.*2012)

表二、番茄 285 個種質品系經接種青枯病原菌 14 天後的抗感病表現

<i>Solanum</i> ssp.	Resistant	Moderate resistant	Susceptible
<i>Solanum corneliomulleri</i>			6
<i>Solanum galapagense</i>			1
<i>Solanum habrochaites</i>			14
<i>Solanum lycopersicum</i>	3	1	166
<i>Solanum peruvianum</i>	1	1	46
<i>Solanum pimpinellifolium</i>			46

(引自 Kim *et al.*2016)

三、抗青枯病篩選及選育

為篩選番茄抗病種原及材料，傳統上以田間病圃方式進行篩選，評估田間發病情形篩選出耐病株。前人研究於田間病圃接種後 45、70 及 100 天調查罹青枯萎凋情形，於種植 100 天時，高抗病品系罹病率為 0%，不耐病品系種植 45 天後發病率達 44%，罹病嚴重品系產量皆降低。現今較

常使用的耐 (抗) 品系篩選方法，以病原菌接種法如以淋洗、修剪葉及浸根接種等方式進行測試 (圖 1)；以番茄 25 天苗齡，剪根接種濃度為 108cfu/ml 的青枯病原菌，於接種後 14 天可觀察品系罹病之程度，篩選耐病品系。本場以田間病圃平臺篩選耐青枯病品系，由試驗改良單位提供參試品系，評估耐病根砧及抗病品種的利用，以番茄

為例，以田間種植 60 天後感病品系發病即達 100%，耐病品系 75%，而 H7996 發病率皆為 0%。而以本場 20 個參試品系於田間種植 69 天調查，10 個品系發病率 0%，其餘品系發病率 6~64%(圖 2~3)，可做為植株選育耐病品種及推廣前評估參考。



圖 1. 番茄品系接種青枯病原菌後篩選出耐病株



圖 2. 番茄於田間感染青枯病後失水萎凋



圖 3. 耐青枯病之番茄品系篩選

四、結語

目前農業化學藥劑鮮少推薦於番茄青枯病防治上，產業上考量成本效應，多以根砧嫁接或栽培抗病品種為因應策略，藉由育種策略將抗病品系的遺傳基因背景引入園藝性狀佳的品系，能增加品系抗性，合理應用綜合防治策略下，亦可降低種苗生產成本，提高整體產業生產品質。