

番茄青枯病抗、感品种(系)结构性差异初探

乐素菊* 梁承愈 吴定华
(华南农业大学园艺系, 广州, 510642)

摘要 显微观察表明, 青枯病菌在番茄抗病试验材料与感病试验材料植株根内的扩展差异显著; 青枯病菌可存在于感病试验材料皮层薄壁细胞间隙, 瓦解细胞壁, 形成溶生腔。在抗病试验材料维管组织中青枯病菌则被细胞壁所吸附, 抗病试验材料的导管分子比感病试验材料短。

关键词 番茄; 青枯病; 结构性差异

中图分类号 S 436.412.15

番茄青枯病是热带、亚热带地区番茄生产上的重要病害, 目前其抗病品种的抗性机制国内外少有报道。为进一步探讨抗青枯病番茄品种的抗性与组织结构的关系, 本实验以番茄抗、感病试验材料作组织结构的比较研究, 以期番茄抗青枯病育种提供解剖学的依据。

1 材料与方法

1.1 供试番茄材料

抗青枯病番茄品系湘引; 感病品种 Flora-Dade。

1.2 供试青枯菌菌种的制备

番茄青枯病菌由华南农业大学园艺系蔬菜试验场番茄病株上分离获得。分离出的青枯病菌经TTC培养基 30℃ 培养 36 h, 选取毒性菌落(中间粉红色、周围白边宽、形状不规则且具流动性)(Kelman, 1954), 置无菌水中保存备用。

1.3 接种

将3周龄幼苗以水培伤根法接种(菌液浓度为 $5 \times 10^7 \sim 5 \times 10^8$ 个/L)(Wallis, 1978)。

1.4 计算试验材料根部侵染率

按接种后 14、48 及 96 h 3 个时期取幼苗主根, 分别取距离根尖切口 1~2 cm、2~3 cm 及 9~10 cm 处的一段主根各 5 条, 冰冻切片, 每主根取 10 个横切面, 计算侵染率。

$$\text{侵染率} = \frac{\text{有青枯菌的横切面数}}{\text{供试总横切面数}} \times 100\%$$

1.5 观察内部结构

水培伤根法接种青枯菌 96 h 后, 在距离根尖切口 9~10 cm 处取一段主根, 冰冻或石蜡切片法切片, 光学显微镜观察摄影记录。

1995-04-13 收稿

* 现在仲恺农学院工作

2 结果与分析

2.1 青枯菌在供试番茄材料根部组织中的扩展差异

湘引、Flora-Dade 两供试番茄材料主根接种青枯病菌后不同时期的侵染情况见表 1。

结果表明, 接种 14 h 后, Flora-Dade 及湘引距根尖切口 1~2 cm 处的主根, 受青枯病菌的侵染率都相当高, 接种 48 h 后, 距切口 2~3 cm 处的主根横切观察表明, 湘引及 Flora-Dade 的侵染率都不及接种 14 h 时高, 且两者差异仍不大。接种 96 h 后, 湘引主根侵染率明显减少, 而 Flora-Dade 受侵染明显增加, 表现出明显差异。

2.2 供试材料组织结构对入侵青枯菌的反应

从番茄抗、感供试材料受青枯病菌侵染后内部结构观察结果表明, 番茄供试材料对青枯菌的抗性与根组织的抗扩展能力有很大关系。

在感病供试材料 Flora-Dade 根组织, 青枯菌可存在于皮层薄壁细胞内及细胞间隙, 破坏细胞壁, 形成溶生腔(图版 A,C,E); 在抗病供试材料湘引组织内青枯菌多见于内皮层附近薄壁细胞(图版 B,D), 对细胞破坏较轻, 也不易进入其细胞间隙生长繁殖, 更未有溶生腔的形成。

抗病供试番茄材料湘引主根皮层及维管束薄壁细胞与青枯菌有明显的粘连现象(图版 F); 感病供试番茄材料 Flora-Dade 主根的这种粘连不明显。可认为青枯菌与细胞壁的粘连, 对青枯菌菌体在组织内的繁殖与扩展起着减缓与抑制作用。目前这种粘连的机理还不很清楚, 王卉等(1993)电镜观察认为, 抗病材料细胞壁上有浓密物质包围菌体, 本实验在显微结构中所观察到的粘连现象是否就是超微结构下细胞壁上的浓密物质与菌体的聚合物还有待进一步验证。

抗病供试番茄材料湘引主根大导管分子较短, 穿孔板相对较多(图版 I); 感病供试材料 Flora-Dade 主根大导管分子较长, 穿孔板相对较少(图版 G,H)。穿孔板是两个导管分子之间接合处的胞壁, 不论那种类型的穿孔板, 在导管的输送过程中, 都起着过滤或障隔作用, Wolf 等(1969)对菊花欧氏杆菌(*Erwinia chrysanthemi*)引致的康乃馨维管束病害观察中指出, 细菌从一导管进入另一导管是通过穿孔板进行的, 而并非相邻导管的纹孔。本实验得到同样的验证, 青枯菌在湘引导管内扩展(移动)时所受的障碍要比 Flora-Dade 多, 一定程度上减缓了菌体在导管内的扩展。

3 讨论

从本实验的水培法伤根接种, 观察青枯病菌在抗、感供试番茄材料主根组织中的扩展差异结果, 本人认为在接种后 14 h, 由于青枯病菌自两试验材料主根伤口上大量接触入侵, 以致在接种后 14 h 时两者侵染率均很高而未显出差异; 随着青枯病菌的不断侵染以及植株内部结构逐渐产生的相应反应, 一定程度上减缓了青枯病菌在根部组织内的繁殖和扩展, 致使接种 48 h

表 1 两供试材料不同时期主根受青枯菌的侵染情况

时 期	Flora-Dade	湘 引
14h(1~2cm) ⁽¹⁾	++++	++++
48h(2~3cm)	++	++
96h(9~10cm)	++++	+

(1) 表示取材部位。+ 表示侵染率在 0~25% 之间; ++ 表示侵染率在 26%~50% 之间; +++ 表示侵染率在 51%~75% 之间; ++++ 表示侵染率在 75% 以上。

时两者的侵染率均比 14h 时低,此时两供试番茄材料侵染率差异仍不大;接种后 96h 时显出了 Flora-Dade 主根的侵染率比湘引高得多,这与感病供试番茄材料内部结构及其自身内部反应利于菌体的大量繁殖和迅速扩展有着密切的关系,Grimault 等(1993)把这种作用称为感病品种的易感性,本实验印证了他这一看法。相反在抗病供试番茄材料湘引根内,维管结构如导管分子较短,其穿孔板数目相对较多,对青枯菌无论是阻碍作用或是其自身生理生化的抑制作用,均使得菌体的繁殖及扩展有着明显的减缓。另从青枯病菌在抗病供试材料根部维管组织与细胞壁的粘连现象这一结果来看,同样对菌体的繁殖与扩展起着缓轻的作用。据此,可认为番茄试验材料对青枯病菌的抗性与根组织的抗扩展能力有很大关系。

目前,世界范围的番茄抗青枯病育种都立足于抗病、耐病材料的选择。本实验对抗、感供试材料结构解剖研究的目的,就在于为抗病或耐病材料的选择提供一些结构上的依据。以上实验结果若能在更多更广泛的抗、感材料中得到进一步的验证,并以此来衡量材料的抗病水平或作为抗、感材料在结构上的标志,将不单在基础理论上提供数据,在抗青枯病的育种实践上也会有一定的参考价值。

参考文献

- 王 卉,任欣正.1993.青枯菌(*Pseudomonas solanacearum*)在番茄抗、感品种根部的吸附、侵入和繁殖.植物病理学报, 2: 143~150
- Grimault V. 1993. Bacterial wilt resistance in tomato associate with tolerance of vascular tissues to *Pseudomonas solanacearum*. Plant Pathology, 42: 589~594
- Kelman A. 1954. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on a tetrazolium medium. Phytopathology, 44: 693~695
- Wallis F M, Susarah J T. 1978. Histopathology of tomato plants infected with *Pseudomonas solanacearum*, with emphasis on ultrastructure. Physiological Plant Pathology, 13: 307~317
- Wolf R T, Nelson P E. 1969. An anatomical study of carnation stems infected with the carnation strain of *Erwinia chrysanthemi*. Phytopathology, 59: 1802~1808

PRELIMINARY STUDIES ON THE STRUCTURAL DIFFERENCE BETWEEN BACTERIAL WILT SUSCEPTIBLE AND RESISTANT TOMATOES

Yue Suju Liang Chengyu Wu Dinhua

(Dept. of Horticulture, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

Microscopical observation of tomato plant tissue sections demonstrated obvious difference in the spread of *Pseudomonas solanacearum* between bacterial wilt susceptible('Flora-Dade') variety and resistant('Xiang Yin') strain. In Flora-Dade, the bacteria existed in the

