

# 番茄褐斑病菌毒素对抗·感番茄品种的作用

陆宁海, 郭立季, 吴利民, 徐瑞富

(1. 河南科技学院植物保护系, 河南新乡 453003; 2. 河南省辉县市拍石头乡政府, 河南辉县 453600)

**摘要** 研究在番茄褐斑病菌毒素作用下, 番茄抗、感病品种的根数、根长、芽长及根的电导值和PAL活性变化情况。结果表明: 抗、感病番茄品种的根数、根长、芽长均受到抑制, 根的电导值及叶片的苯丙氨酸解氨酶(PAL)活性升高; 抗病品种的根数、根长、芽长受毒素的影响较感病品种小, 即感病品种对毒素敏感, 且抗、感病品种的电导值间差异达显著水平; 抗病品种的PAL活性增加幅度较感病品种大。

**关键词** 番茄褐斑病菌; 毒素; 抗病品种; 感病品种

中图分类号 S482.2+8 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)22-5905-02

## Effect of *Helminthosporium carposaprum* Toxin on Physiological indexes of Resistant and Susceptible Tomato Varieties

LU Ning-hai et al (Department of Plant Protection, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

**Abstract** Tomato plants were treated by *Helminthosporium carposaprum* toxin to study the change of the root number, root length, shoot length, the electrical conduction rate (ECR) of root and activity of phenylalanine ammonia lyase (PAL) in cell. The results showed that the root number, root length, shoot length decreased, the ECR of root and activity of PAL increased. The susceptible cultivars were more sensitive to toxin than resistant varieties. There was a significant difference in ECR between the resistant and susceptible varieties. PAL activity of resistant variety was increased larger than susceptible variety.

**Key words** *Helminthosporium carposaprum*; Toxin; Resistant and susceptible variety

番茄褐斑病是近几年番茄保护地生产上的主要病害。陆宁海等研究表明, 利用毒素作为选择压力进行品种(系)抗病性测定, 可加速杂交组合后代和抗性突变体的筛选, 进而培育出抗病作物品种(系), 是加速培育抗病品种的一条新途径<sup>[1-4]</sup>。该文研究在番茄褐斑病菌毒素的作用下, 不同抗、感番茄品种的根数、根长、芽长及PAL酶的变化, 以期为离体筛选抗褐斑病番茄突变体提供理论依据。

### 1 材料与方 法

**1.1 材料** 供试菌种。番茄褐斑病菌由河南科技学院植物病理实验室提供。供试番茄。抗病番茄品种为皖粉3号, 感病番茄品种为夏丰。

### 1.2 方 法

**1.2.1 病菌粗毒素液的制备及活性测定<sup>[5]</sup>**。将番茄褐斑病菌在PSA平板上扩大培养后, 用挑针或刮刀取5 mm×5 mm的菌丝块, 接种于盛有150 ml PSC培养液的250 ml三角烧瓶中, 每瓶5块, 于25℃下, 振荡培养15 d。培养液用5层纱布过滤后, 在60℃水浴锅中加热10 min, 再以6000 r/min离心20 min, 取上清液于121℃高压蒸气灭菌15 min, 所得溶液即为病菌粗毒素液。以粗毒素对番茄品种种子根长的抑制程度确定粗毒素的活性及浓度, 公式为:

$$\text{根长抑制率} = (\text{对照根长} - \text{毒素处理的根长}) / \text{对照根长} \times 100\%$$

**1.2.2 根长、芽长的测定**。取大小均匀的皖粉3号和夏丰番茄种子各200粒, 每个品种分为2份, 每份100粒放入培养皿中, 蒸馏水浸泡12 h后, 第1个培养皿加蒸馏水, 第2个培养皿加等体积20%的病菌毒素, 培养皿中的蒸馏水和毒素每天更换1次, 在25℃恒温条件下培养5 d后测量各处理的根数、

根长、芽长。其抑制率计算公式为:

$$\text{抑制率} = (\text{对照} - \text{处理}) / \text{对照} \times 100\%$$

**1.2.3 根的电导值测定<sup>[6]</sup>**。选取上述2个品种均匀一致的种子各200粒, 浸泡12 h后, 加入20%的病菌毒素。对照加蒸馏水。每天更换1次培养液, 恒温箱(25℃)中培养5 d, 剪取种子根用蒸馏水冲洗, 然后用去离子水冲洗2次, 滤纸吸干。称取1 g根放入盛有50 ml去离子水的三角瓶中, 于20℃黑暗条件下存放24 h, 用电导仪测量电导值, 3次重复。

**1.2.4 叶片PAL酶活性的测定**。待叶片长至2叶1心时, 剪取黄化叶片1 g放入2 ml硼酸缓冲液中, 冰冻至结冰, 在研钵中研磨, 再于冷冻离心机上以10 000 r/min离心15 min。取上清液0.4 ml放入2.6 ml缓冲液中, 然后加入0.02 mol/L的L-苯丙氨酸1 ml, 对照加3.6 ml的硼酸缓冲液, 不加L-苯丙氨酸, 总体积均为4 ml。30℃的恒温水浴锅中保存1 h后放入冰箱中停止反应。将反应液稀释10倍后用紫外分光光度计在290 nm处测定吸光度(OD值), 3次重复, 以每小时在290 nm处吸光度变化0.01所需酶量为一单位(相当于每毫升反应液形成1 μg肉桂酸)。

### 2 结果与分析

**2.1 病菌毒素对番茄品种的根数、根长和芽长的影响** 图1表明, 病菌毒素抑制番茄的根数、根长及芽长, 但不同抗、感水平的品种对毒素反应各异。皖粉3号(抗病)的根数、根长、芽长的抑制率分别为5.4%、40.5%和23.5%, 而夏丰(感病)的根数、根长、芽长抑制率分别为33.2%、75.6%和60.5%。说明抗病品种受抑制的程度较感病品种轻。

**2.2 病菌毒素对番茄品种根电导值的影响** 不同品种根的电导值不同, 经病菌毒素处理后, 电导值均有增加, 但抗、感品种间增加幅度不同, 用处理后的电导值与对照电导值之差占对照电导值的百分数来衡量这种变化(表1)。表1表明, 感病品种夏丰的最大增加幅度为265%, 抗病品种皖粉3号的最大增加幅度为89%。方差分析表明, 品种间存在显著差异, 而重复间差异不显著。

基金项目 农业部农业种植结构调整重大技术专项(03-07-02A)子项目; 河南科技学院高层次人才科研资助项目(030109)。

作者简介 陆宁海(1976-), 男, 甘肃宁县人, 在读博士, 讲师, 从事植物病理学的教学与科研工作。

收稿日期 2006-07-14

表1 不同品种根电导值的变化

品种	重复1	重复2	重复3	平均值
皖粉3号	89	84	87	87 a
夏丰	265	254	252	257 b

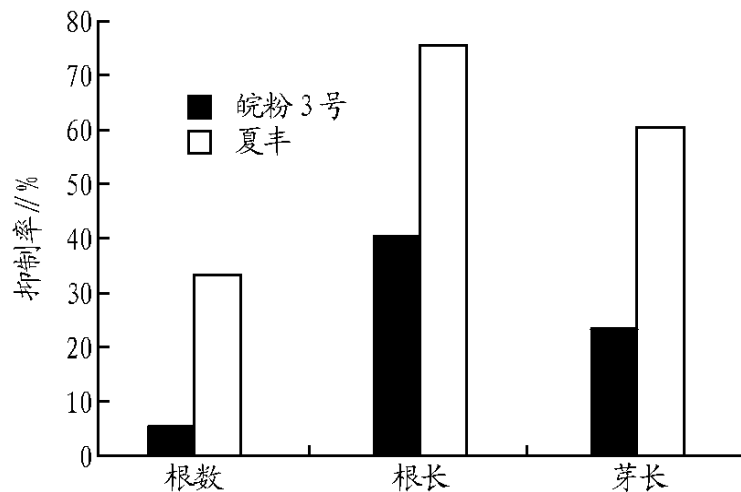


图1 病菌毒素对番茄品种的根数、根长和芽长的抑制

表2 毒素作用下各品种的PAL活性变化

品种	对照值	处理值	较对照±	增加率 %
皖粉3号	0.046	0.126	0.080	173.9 a
夏丰	0.065	0.093	0.028	43.1 b

**2.3 毒素对番茄抗、感品种PAL酶的影响** 苯丙氨酸解氨酶(PAL)是植物体内的一种防御酶,与抗病性有关。表2表明,病菌毒素处理后,品种的PAL酶活性均有所提高,但抗、感品种间存在显著差异。抗病品种皖粉3号酶活性提高了173.9%,而感病品种夏丰酶活性提高幅度较小,为43.1%。

### 3 讨论

(1) 试验表明,经毒素处理后,抗病品种的电导值增加较小,感病品种的电导值增加较大,并且抗、感品种间差异达到显著水平,说明抗病品种对毒素反应迟钝,与毒素接触后细胞膜“中毒”慢,受损伤的程度小,胞内电解质外漏少,而感病品种对毒素反应敏感。因此可以用电导值的变化进行不同品种的抗性鉴定。

(2) 苯丙氨酸解氨酶是植物体内普遍存在的一种酶,被认为是苯酸类代谢的定速酶,在植物抗病中起着重要作用。很多研究发现,植物感染病害后会使得PAL酶活性升高,并使某些抗菌物质积累。有的研究者提出PAL酶活性大小可作为植物的抗病性指标,但也有一些研究者持不同意见。该试验结果表明,在毒素作用下,不同品种的PAL活性不同。抗病品种皖粉3号经毒素处理后,PAL活性增高幅度较大;而感病品种夏丰经毒素处理后,PAL活性虽然也升高,但升高幅度不如抗性品种高。

### 参考文献

- [1] 陆宁海,徐瑞富,吴利民. 番茄褐斑病病原鉴定及生物学特性研究[J]. 河南农业大学学报,2005,39(3):312-316.
- [2] 陆宁海,徐瑞富,吴利民. 长孺孢菌产孢条件的研究[J]. 微生物学通报,2005,32(5):77-81.
- [3] 陆宁海,徐瑞富,吴利民. 番茄褐斑病菌侵染条件及致病性研究[J]. 西北农林科技大学学报,2005,33(8):91-92.
- [4] 陆宁海,吴利民. 番茄褐斑病的化学药剂防治研究[J]. 中国科学学报,2004,12:50-51.
- [5] 黄金皋. 真菌毒素生物测定方法研究概况[J]. 河北农业大学学报,1992,15(4):99-103.
- [6] 吴畏,杨家书,张宪政,等. 小麦对根腐病菌毒素的抗性与电阻变化关系研究[J]. 植物病理学报,1988,18(2):65-71.