

华南地区主要番茄品种对南方根结线虫的抗性评价*

王新荣, 郑静君, 汪国平, 邓名荣, 胡月清, 廖金铃

(华南农业大学资源环境学院, 广州 510642)

摘要 通过人工接种方式, 对华南地区番茄主要栽培品种对优势根结线虫——南方根结线虫(*Meloidogyne incognita*)的抗性进行了评价。结果表明, 广东栽培品种年丰、红宝石、新星、福安、粤红玉、穗丰、金丰、益丰、丰顺、大丰顺、满丰和法国品种 SAINT PIERRE 均高度感病; 而法国品种 PERSOL VFN 高度抗病, 根结率为 0。根据 SAS8.0 多重比较分析表明, 在 $F_{0.01}$ 的水平上, 品种 PERSOL VFN 与其余品种之间对根结线虫的抗性均存在显著性差异, 而其他 12 个品种间对根结线虫的抗性差异不显著。

关键词 南方根结线虫; 番茄品种; 抗性评价; 根结指数

中图分类号 S 432.21; S 432.45

Resistance evaluation of tomato varieties to *Meloidogyne incognita* in Southern China

Wang Xinrong, Zheng Jingjun, Wang Guoping, Deng Mingrong, Hu Yueqing, Liao Jinling

(College of Natural Resources and Environment, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract The resistance of 11 main tomato varieties from southern China and 2 from France was evaluated by artificially inoculating *Meloidogyne incognita*. The results showed that all of the 11 tomato varieties from southern China, including Nianfeng, Hongbaoshi, Xinxing, Fuan, Yuehongyu, Suifeng, Jinfeng, Yifeng, Fengshun, Dafengshun and Manfeng, and 1 French variety SAINT PIERRE, were highly susceptible, only the French variety PERSOL VFN was highly resistant. According to Student-Newman-Keuls multiple range test, there was significant resistance difference between the variety PERSOL VFN and the other 12 tomato varieties ($p < 0.01$), but there was no significant difference between the 12 tomato varieties.

Key words *Meloidogyne incognita*; tomato varieties; resistance evaluation; root-knot index

番茄根结线虫病给我国的番茄 (*Lycopersicon esculentum*) 生产造成了严重的损失。抗病育种是防治番茄根结线虫病的根本措施。美国、日本等国家将野番茄 (*L. peruvianum*) 的抗性基因 *Mi* 转移到栽培番茄品种中, 育成了一系列不同用途的番茄抗根结线虫新品种^[1-2]; 我国番茄抗根结线虫的研究工作主要集中在长江以北(北京市植物保护站、中国农业大学、东北农业大学、山东农业大学等单位), 已筛选出了抗根结线虫的抗源, 它们分别是 T₁₇-1、T₁₈-1、T₁₉-1 和 SIS-1^[3-6] 以及 9 个抗病品种^[6]。常见的根结线虫一般有 4 种, 分别是南方根结线虫、爪哇根结线虫 (*M. javanica*)、花生根结线虫 (*M. arenaria*) 及北方根结线虫 (*M. hapla*)。其中, 南方根结线虫是华南地区番茄根结线虫的优势种群^[7-8]。尽管华南地区根结线虫病危害较为普遍、严重^[7], 但

是未见华南地区番茄抗根结线虫病的研究报道。本研究在 2001—2007 年对华南地区的主要番茄品种对该地区优势种群南方根结线虫的抗性进行了测试, 为华南地区培育、生产抗南方根结线虫病番茄品种的进一步研究打下基础。

1 材料与方法

1.1 供试根结线虫

南方根结线虫由华南农业大学植物线虫研究室提供。

1.2 供试番茄材料

2 个品种红宝石、福安来自华南农业大学, 5 个品种新星、粤红玉、丰顺、大丰顺、满丰来自广东省农业科学研究院, 4 个品种年丰、穗丰、金丰、益丰来自广州蔬菜科学研究所, 2 个品种 SAINT PIERRE、

收稿日期: 2008-04-06

修订日期: 2008-06-11

基金项目: 广东省高等学校“千百十工程”(校级)人才培养基金项目(2004-2007)(华南农大[2004]52号)

* 致谢: 感谢法国 Dr. Esmenjaud. 博士提供法国抗病番茄品种 PERSOL VFN 和感病番茄品种 SAINT PIERRE。

PIERSOL VFN 来自法国农科院,共计 13 个品种。

1.3 试验方法

1.3.1 根结线虫繁殖方法

番茄种子用 2% 的过氧化氢表面消毒,播在装有灭菌基质的育苗盘中,育苗盆用 0.5% 的高锰酸钾消毒。待番茄苗长到第 3 片叶时,移栽到体积为 0.25L 的装有灭菌土的小花盆中,然后挑取南方根结线虫的单个卵囊,接种到根部。每 2 个月扩大培养 1 次。扩大培养时,将严重感染根结线虫的番茄根部平均分为 10 份,分别接种到 10 个栽有番茄的小花盆中^[8]。

1.3.2 根结线虫接种

用 0.5% 的高锰酸钾对育苗盆进行表面消毒后,装满经热力灭菌(121 ℃)的栽培基质(粗沙与土等量混合),在接种前 20 d 时,将各个不同的番茄品种种于上述育苗盘中,插上标签,置于 24~30 ℃ 温室工作台上。然后选生长一致的番茄苗分别移植于 0.25 L 的小花盆内,栽培基质为 V(粗沙):V(土)=1:1,每盆移栽 4 株,每个品种设 14 个重复。在离番茄根部 2.0 cm 处,挖 1.5 cm 深的 2 个小洞,将 1 100 条根结线虫 2 龄幼虫(孵出时间为 24~72 h)接种到番茄根部;置于 24~30 ℃ 的温室内,浇水,温度与大田大致相同,每 7 天施 1 次可溶性复合肥;45 d 后,检查番茄感染根结线虫结果^[8-9]。

1.3.3 接种结果检查

将番茄从整个花盆中连土取出,放在清水中轻轻地将根部洗干净。然后按照下列方法记录植株生长状况及根结线虫感染状况。

植株生长分级标准:+,枝叶较少,长势衰弱;++,枝叶呈一般;+++ ,枝叶较多,长势旺盛。

番茄抗根结线虫病评价分级标准:根据番茄有根结根数占整个根的百分数,将番茄抗根结线虫病等级分成免疫、高度抗病、抗病、感病、比较感病和高度感病等 6 级^[8],见表 1。

表 1 番茄抗根结线虫病评价分级标准		
病级	抗病类型	番茄根结率/%
0	免疫	0
1	高度抗病	1~5
2	抗病	6~25
3	感病	26~50
4	比较感病	51~80
5	高度感病	>81

根结指数计算公式:

根结指数 = $\sum$ (各级病株数 × 各级代表值) × 100/(调查总株数 × 最高严重度代表值)。

1.3.4 数据处理

用 Microsoft® Excel 2000 (9.0.02812) 计算不同品种的根结指数,并进行单因素方差分析,多重比较分析采用 SAS 软件(Statistical Analysis System 8.0)

2 结果与分析

2.1 番茄根结线虫病症状

番茄感染根结线虫后表现为:发育不良,叶片黄化,植株矮小,结果较少且小,产量低,果实品质差。干旱时,得病植株易萎蔫,直至整株枯死。受害番茄侧根及须根上形成许多大小形状不规则的根结,严重时多个根结连在一起,形成直径大小不等的肿瘤;晚期腐烂。根结初期为白色,圆形,微透明;后期变褐,剖开根结或肿大根体,可见乳白色或淡黄色雌虫体。

2.2 番茄对南方根结线虫的抗性评价

结果表明:供试广东品种年丰、红宝石、新星、福安、粤红玉、穗丰、金丰、益丰、丰顺、大丰顺、满丰、和法国的 SAINT PIERRE 的根结指数,均大于 95.71,表现为高度感病;法国抗性品种 PIERSOL VFN 的根结指数为 0,为高度抗病。多重比较结果表明:法国品种 PIERSOL VFN 与 12 个感病番茄品种的根结指数在 0.01 及 0.05 的水平上均存在显著性差异,12 个感病番茄品种的根结指数之间差异不显著。如表 2 所示。

表 2 番茄品种对南方根结线虫的抗性评价结果 ¹⁾					
番茄品种	番茄长势	根结率/%	根结指数	多重比较结果	
				F _{0.05}	F _{0.01}
年丰	+	87.86	95.71	a	A
红宝石	+	91.43	100.00	a	A
新星	+++	100.00	100.00	a	A
SAINT PIERRE	++	90.00	100.00	a	A
福安	+	90.00	100.00	a	A
粤红玉	+	90.00	100.00	a	A
穗丰	+	90.00	100.00	a	A
金丰	+	90.00	100.00	a	A
益丰	+	90.00	100.00	a	A
丰顺	+	90.00	100.00	a	A
大丰顺	+	90.00	100.00	a	A
满丰	+	90.00	100.00	a	A
PIERSOL VFN	+	0.00	0	b	B

1) +,枝叶较少,长势衰弱;++,枝叶呈一般;+++ ,枝叶较多,长势旺盛;数据为 14 个重复的平均值;同列数据后具有相同字母,为在同一检验水平上,差异不显著。

3 结论与讨论

本研究采用人工接种方法对 10 个番茄品种对南方根结线虫的抗性进行评价,结果表明:广东生产使用的主要栽培品种年丰、红宝石、新星、福安、粤红玉、穗丰、金丰、益丰、丰顺、大丰顺、满丰等的根结指数都