

# 番茄早疫病抗病性鉴定研究

张子君<sup>1</sup>, 邹庆道<sup>1</sup>, 李海涛<sup>1</sup>, 吕书文<sup>1</sup>, 刘志恒<sup>2</sup>

(1. 辽宁省农科院蔬菜研究所, 沈阳 110161; 2. 沈阳农业大学植物保护学院)

**摘要:** 抗病鉴定接种方法采用分生孢子涂抹法较为适宜; 病菌接种适宜的孢子浓度为  $10^5/\text{ml}$  (毫升); 植株适宜接种时期为 4~5 叶期; 接种后保湿发病时间以 48 h (小时) 为宜。抗病试材鉴定筛选结果以 98—325、98—321 和 98—327 抗性表现较好。对生产上主栽品种抗性鉴定结果, 中杂 9 号表现较为耐病。从品种抗病性鉴定试验结果表明, 采用植株接种和离体叶接种的鉴定结果基本一致, 认为离体叶接种可作为番茄早疫病品种抗病性鉴定的辅助手段。

**关键词:** 番茄早疫病; 抗病性鉴定

**中图分类号:** S436.412.1<sup>+</sup>4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2005)01—0053—03

进行病害研究旨在防病和治病, 而选育抗病品种是最经济有效的防病措施。研究、选择适宜的抗病性鉴定方法, 从而真实地反映材料抗性水平是抗性资源筛选及抗病品种选育的关键和基础。本试验对番茄早疫病抗性鉴定进行了较为系统的研究, 以为抗病育种工作的深入开展提供一定指导依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 番茄早疫病人工接种方法研究

1.1.1 **材料** 供试品种选用中杂 9 号和中杂 11 号, 由中国农科院蔬菜花卉所选育。

1.1.2 **试验方法** 于植株 5 叶期接种, 采用两种方法。孢子悬液涂抹法: 病菌在 PDA 培养基上培养一周后, 皿内注入 4 ℃ 冷水, 刮除气生菌丝, 紫外线照射 2 min (分钟), 20 ℃ 下恒温培养, 两天后即能产生大量的分生孢子。用无菌水配成孢子悬液, 浓度为  $10^5/\text{ml}$ 。用胶头滴管吸取孢子悬液 2 ml (毫升) 均匀涂抹在番茄植株叶片上。菌片贴接法: 病菌在 PDA 培养基上培养 5 d (天), 从菌落边缘打取直径 0.4 cm (厘米) 的菌片, 将带有 PDA 培养基的菌片粘贴在番茄植株叶片上, 每个羽状叶接 1 个菌片。每个处理接种 20 株, 设无菌水涂抹作对照。接种前一天营养钵中浇足水, 接种前再向植株喷少量水, 接种后保湿, 放入生长箱中培养。孢子悬液接种植株保湿 2 d (天), 菌片法接种的植株保湿 4 d (天)。生长箱温度控制在 23 ℃, 每天光照 12 h (小时)。7 d (天) 后调查发病程度。

1.1.3 **调查评价标准** 接种一周后, 逐叶按 0~4 级标准调查病情。分级标准: 0 级: 叶片上无病斑; 1 级: 病斑面积占羽状叶的 1/4 以下; 2 级: 病斑面积占羽状叶的 1/4~1/2; 3 级: 病斑面积占羽状叶的 1/2~3/4, 近一半小叶枯死; 4 级: 病斑面积占羽状叶的 3/4 以上, 一半以上或全部小叶枯死。

**反应型记载标准:** 免疫(I): 病情指数为 0; 抗病(R): 病情指数 0.1~20.0; 耐病(T): 病情指数 20.1~40.0; 中感(MS): 病情指数为 40.1~60.0; 感(S): 病情指数为 60.1 以上。

### 1.2 番茄不同叶龄与发病的关系

供试品种选用中杂 9 号和中杂 11 号, 由中国农科院蔬菜花卉所选育。接种时期选择 3 叶期、4 叶期和 5 叶期 3 个处理, 每个处理接种 20 株。接种方法采用孢子悬液涂抹法。

试验方法和调查评价标准同前。

### 1.3 孢子悬液浓度和保湿时间与发病关系

供试品种选用番茄“L—402”, 辽宁省农科院蔬菜所选育, 叶龄为 5 叶期。将孢子悬液配成  $5 \times 10^4/\text{ml}$ 、 $10^5/\text{ml}$  和  $1.5 \times 10^5/\text{ml}$  的接种体浓度梯度, 保湿时间设为 24 h、48 h、72 h 和 96 h (小时) 的 4 个时间梯度。用“紫外照射”方法诱导病菌产孢, 紫外照射 2 min (分钟) 培养 48 h (小时) 用无菌水配制所需浓度梯度的孢子悬液备用。接种后按设定时间保湿。培养箱温度设为 23 ℃, 每天补充 12 h (小时) 光照。调查评价方法同前。

### 1.4 番茄育种试材的抗病性筛选

选用美国抗旱疫病的 10 个品系: 98—319; 98—320; 98—321; 98—322; 98—323; 98—324; 98—325; 98—326; 98—327; 98—328。接种方法选用孢子悬液涂抹法。试验方法和调查评价方法同前。

### 1.5 番茄主栽品种的抗病性鉴定

选用目前生产上番茄主栽品种 10 个: L—402 辽园多丽和佳源大粉, 均由辽宁省农科院蔬菜所选育; 中蔬 6 号, 中杂 9 号和中杂 11 号, 均由中国农科院蔬菜花卉所选育; 佳粉 15 号, 由北京市蔬菜研究中心选育; 合作 903, 由上海长征良种试验场选育; 合作 905 和合作 906 由抚顺市北方番茄种子研究所选育。

采用植株和离体叶接种两种方法。植株孢子悬液涂抹法: 试验方法和调查评价方法同试材的抗性筛选部分。离体叶片的孢子悬液涂抹法: 培养皿滤纸保湿, 每培养皿中放一片羽状叶, 将叶片背面朝上放在载玻片上, 叶柄处棉花球保湿, 用胶头滴管吸取 0.3 ml (毫升) 孢子悬液均匀涂抹接种。每个品种 20 次重复。设无菌水涂抹作无菌对照。孢子悬液浓度、



**第一作者简介:** 张子君, 女, 1970 年生, 现为辽宁省农科院蔬菜研究所副研究员, 主要从事蔬菜抗病育种工作, 目前已发表论文 10 余篇。

收稿日期: 2004—09—23

接种后的培养方法同前。5 d(天)后以每片小叶为单位逐叶调查发病情况。调查评价方法同前。

2 结果与分析

2.1 番茄早疫病两种接种方法研究

试验结果由表 1 表明, 两种接种方法均能引起发病。孢子悬液涂抹法接种的植株发病较早, 保湿 2 d(天)后叶片上已明显出现了病斑。而菌片贴接法接种的植株发病较晚。保湿 4 d(天)后接触菌片的叶片部位才出现病斑, 但由于保湿时间过长, 植株的部分叶片变黄。7 d(天)后调查时孢子悬液接种的植株正常发病, 而且可看出两个品种间的抗性差异。中杂 9 号比中杂 11 号抗病。菌片法接种的植株病斑基本未扩展, 两个品种间发病也未见有明显差异。可见, 孢子悬液涂抹法是更适宜的接种方法。

表 1 不同接种方法病情调查

番茄品种	病情指数	
	孢子悬液涂抹法	菌片贴接法
中杂 9 号	25	38
中杂 11 号	52	44

2.2 番茄叶龄与发病关系

试验结果由表 2 表明, 不同叶龄间发病差异显著。3 叶期两个品种普遍发病较重。4 叶期比 5 叶期接种的病指要高一些。4、5 叶期接种处理可看出两个品种间的发病差异。可见, 幼苗龄期过短, 抗病性较差。接种鉴定以选用 4~ 5 叶期的幼苗为适。

表 2 不同叶龄病情调查

番茄品种	病情指数		
	3 叶期	4 叶期	5 叶期
中杂 9 号	46. 7	40	37
中杂 11 号	78. 3	60	58

2.3 孢子悬液浓度、保湿时间与发病的关系

试验结果由表 3 表明, 随着保湿时间的延长, 发病明显加重。保湿 48 h(小时), 发病已经很充分; 保湿 72 h(小时), 叶片脱落严重; 保湿 96 h(小时), 叶片全部脱落。随着接种体浓度的增加, 发病也逐渐加重。在适宜的保湿时间下, 10<sup>5</sup> 个孢子/ml 和 1. 5× 10<sup>5</sup> 个孢子/ml 的发病程度比较接近, 可见, 10<sup>5</sup> 个孢子/ml 的接种浓度已可以充分发病。实际接种鉴定中建议采用孢子悬液浓度为 10<sup>5</sup>/ml, 保湿时间为 48 h(小时)。

表 3 不同接种体浓度和保湿时间处理下的病情指数调查

保湿时间 (h)	接种体浓度(N/ml)		
	5× 10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	1. 5× 10 <sup>5</sup>
24	32	40	41
48	42	48	50
72	79	83	92
96	叶片全部脱落	叶片全部脱落	叶片全部脱落

2.4 番茄育种试材的抗病性鉴定

试验结果由表 4 表明, 10 份育种试材中只有 98— 325 表

现为抗病; 98— 321 和 98— 327 表现为耐病; 98— 320, 98— 322、98— 323、98— 324、98— 326 和 98— 328 表现为中感; 98— 319 表现为感病。田间育种工作中观察到抗性较好的 3 份试材 98— 325、98— 321 和 98— 327 的经济性状也较好。这为早疫病的抗病育种工作奠定了基础。

表 4 番茄育种试材的抗病性鉴定结果

试材	病情指数	反应型
98— 319	62	S
98— 320	47	MS
98— 321	35	T
98— 322	46	MS
98— 323	51	MS
98— 324	52	MS
98— 325	20	R
98— 326	54	MS
98— 327	32	T
98— 328	46	MS

2.5 番茄主栽品种的抗病性鉴定

试验结果由表 5 表明, 中杂 9 号表现为耐病; 辽园多丽、佳源大粉、L— 402、合作 905、合作 903、佳粉 15、中蔬 6 号、中杂 11 号表现为中度感病; 合作 906 表现为感病。此结果与生产实践上观察基本相吻合。此试验对了解品种的抗性水平, 结合生产上病害发生情况, 选择适宜当地种植的品种, 减少病害损失, 具有一定的指导意义。

表 5 不同番茄品种的抗病性

品种	病情指数	反应型
L— 402	49	MS
辽园多丽	43	MS
佳源大粉	44	MS
中蔬 6 号	55	MS
中杂 9 号	37	T
中杂 11 号	58	MS
佳粉 15 号	54	MS
合作 903	51	MS
合作 905	50	MS
合作 906	66	S

2.6 不同品种离体叶片抗病性鉴定

试验结果由表 6 中杂 9 号表现为耐病; 佳源大粉、L— 402、辽园多丽、合作 903、合作 905 和佳粉 15 表现为中感; 中蔬 6 号、中杂 11 号和合作 906 表现为感病。此结果与植株鉴定的结果基本相符, 表明离体叶鉴定方法可作为番茄早疫病抗病鉴定的主要辅助手段。

3 结论与讨论

3.1 番茄早疫病接种方法研究

3.1.1 接种方法 结果认为孢子悬液涂抹法比较适用, 菌片贴接法仅在菌片下产生病斑, 病斑不容易扩展。笔者在进行

表 6 不同番茄品种离体叶片的抗病性

品种	病情指数	反应型
L-402	43	MS
辽园多丽	44	MS
佳源大粉	41	MS
中蔬 6 号	62	S
中杂 9 号	28	T
中杂 11 号	65	S
佳粉 15 号	50	MS
合作 903	49	MS
合作 905	49	MS
合作 906	66	S

正式试验之前曾经做过预备试验, 在室内变温条件下接种了中蔬 6 号的两棵苗, 并未发现病斑不宜扩展, 这就涉及到接种中的另外两个问题: “菌龄”和“温度”, 尤其用菌片接种, 菌龄更显得重要, 病菌转代的次数和接种前在培养基上培养的天数可能导致致病性减弱, 由此直接影响发病程度。温度也同样影响发病的重要因素, 温度高, 病害发生重。自然界病害的发生都是在变温条件下, 由于变温条件不太好控制, 也不容易量化, 因而实际的接种鉴定中多采用恒温条件。由于试验条件所限, 在接种中未设温度梯度进行比较。

3.1.2 接种时期 综合比较认为, 选用 4~5 叶期的幼苗或再稍大一些为宜, 否则苗龄过短, 发病过重, 且相互间差异不明显, 难以进行横向比较。关于番茄对早疫病的阶段抗病性, 未及进行研究, 若成株期与苗期抗性差异较大, 建议结合成株期鉴定, 以使结果更加可靠。

3.1.3 接种体浓度 本研究认为 10<sup>5</sup> 个孢子/ml 比较适用。国外对接种体的浓度研究较多, 但观点差异较大。相比之下, 本研究应用的浓度已经可以使番茄充分发病。

3.1.4 保湿时间 接种后的保湿时间以 48 h(小时)较好。保湿时间过短, 发病不充分, 过长则发病过重。这一研究成果

与 Vlutoglou(2000)报道的适宜保湿时间并不相同。笔者认为可能是因为试验条件的差异所致, 由于生长箱不能保证 95% 以上的空气相对湿度, 采用了罩塑料袋保湿的方法, 因而延长了保湿时间。

3.2 番茄试材的抗病性筛选

从美国引进的 10 份抗早疫病材料中只有 98-325 表现为抗病; 98-321 和 98-327 表现为耐病; 其它材料抗性较差。

3.3 番茄主栽品种的抗病性鉴定

供试的 10 份主栽品种中, 中杂 9 号抗性较好, 其它品种抗性一般或较差。离体叶片接种与苗期接种的结果基本一致, 可作为苗期接种鉴定的辅助手段。

当前生产上病害发生日趋严重, 选育抗病品种已迫在眉睫。了解主栽品种和所搜集试材的抗性水平是进行抗病育种工作的前提。而接种鉴定工作较为复杂, 涉及到接种方法、接种体浓度、菌龄、苗龄、接种温度和保湿时间等多个因素, 所以筛选适宜的接种鉴定方法是十分必要的。“适宜”标准的掌握归根结底要根据田间的发病情况, 可选择了解其抗性水平的材料作为“供试品种”进行适宜接种鉴定方法的研究, 这样制定出的接种鉴定标准会更科学些。

参考文献:

[1] 李国英, 汪希成, 张祥林, 等. 番茄早疫病研究[J]. 新疆农业科学. 1993. (3): 115~119.  
[2] 童蕴慧, 梁继农, 徐敬友. 番茄早疫病生物学特性及致病力研究[J]. 江苏农学院学报. 1994. 15(3): 29~31.  
[3] 王发科, 郑贵彬. 番茄早疫病抗病性鉴定方法. 植物病理学报. 1992. 22(2): 168.  
[4] 朱宗源, 黄晓敏, 吕云华. 诱导茄链格孢菌分生孢子形成的新技术[J]. 真菌学报. 1985. 4(3): 180~184.  
[5] Gardner, R. G. Greenhouse disease screen facilitates breeding resistance to tomato early blight. Hort science. 1990. 25; 2: 222~223; 14.  
[6] Vlutoglou, I. and Kalogerakis, S. N. Effects of inoculum concentration, wetness duration and plant age on development of early blight (*Alternaria solani*) and on shedding of leaves in tomato plants. Plant Pathology. 2000. 49; 3: 339~345; 23.

家庭花木巧除虫

翟洪民

烟蒂: 用 10 个烟蒂的烟丝浸泡在 100 g(克)水中一天左右, 过滤去渣, 取其液, 喷在花木上, 可治蚜虫, 若在其液中加入少量洗衣粉, 还可治介壳虫。  
韭菜: 用韭菜 50 g(克)切碎加 250 g(克)清水, 浸泡 24 h(小时), 过滤去渣, 取其液可治蚜虫、锈病。  
洋葱: 取洋葱头 50 g(克)切碎, 将其捣烂榨汁, 再兑一倍的清水, 然后喷在植株上, 可治红蜘蛛、蚜虫。  
大蒜: 用大蒜 50 g(克)切碎, 将其捣烂。加入 1 倍的清水, 浸泡片刻, 过滤去渣, 喷洒花木, 可治多种害虫, 将其液倒入盆土中, 可治蚯蚓、蚂蚁等土中害虫。  
夹竹桃: 夹竹桃叶 50 g(克)撕碎浸泡在清水中一天左右, 过滤去渣, 取其液喷洒在花木上, 可治蚜虫、红蜘蛛。

面糊水: 用小麦粉 4 g(克), 加少量水调成稀糊, 加开水 200 ml(毫升), 搅拌均匀, 冷却后用纱布过滤, 喷洒在花木叶上, 可防治叶螨。也可在煮米饭时, 取出少量的粘性米汤, 用纱布过滤后喷雾, 对防治叶螨、红蜘蛛等害虫效果很好。  
肥皂水: 将肥皂切片, 用热水溶化, 然后按 1:60~70 的比例加水, 再加适量香烟头浸泡喷雾, 可防治花木蚜虫、叶螨、蓟马、粉虱、叶蝉等害虫。  
洗衣粉水: 花木发生了蚜虫、介壳虫、叶螨、蓟马等害虫, 可按 1:500~600 倍比例的洗衣粉水液喷施, 每隔 2~3 周喷一次, 连续喷治 3~4 次。  
但肥皂水和洗衣粉水不宜长期使用, 尤其是茶花、杜鹃、栀子花等南方花木, 否则使盆土变为碱性, 不利于植物的生长。  
(山东省枣庄市山亭区农业局, 277200)