

朱丽梅, 崔群香, 刘卫东, 等. 自然病圃法和离体叶片接种法对茄早疫病抗病性鉴定比较[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(6): 116–118.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.06.037

自然病圃法和离体叶片接种法对茄早疫病抗病性鉴定比较

朱丽梅¹, 崔群香¹, 刘卫东¹, 冯英娜², 张 伟²

(1. 金陵科技学院园艺学院, 江苏南京 210036; 2. 南京农业大学园艺学院, 江苏南京 210095)

摘要:2011—2012 年利用田间自然病圃和室内离体菌丝块接种法分别测定 12 种圆茄类和 10 种长茄类品种对茄早疫病的抗病性。结果表明, 2 种鉴定方法对 75% 的圆茄类、70% 的长茄类品种抗病性鉴定结果一致; 圆茄类品种中茄杂 2 号和黑塔茄子为高感早疫病品种, 德州短把红茄、五叶茄、海圆茄和火茄子为高抗品种; 长茄类品种中京茄 20 号和辽茄四号为高感品种, 东阳茄子和日本茄子为高抗品种。2 种鉴定方法能反映出不同品种间的抗病性差异, 离体叶片菌丝块接种法可作为茄早疫病抗病性鉴定的辅助手段。

关键词:早疫病; 自然病圃法; 离体叶片; 接种法; 抗病性鉴定; 茄子; 圆茄; 长茄

中图分类号: S436.412.1¹+4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)06-0116-03

茄子是一种广泛种植的高效益经济作物, 随着逐年大面积种植, 茄子病害呈明显上升趋势, 且常常多种病害同时发生、交替出现, 危害越来越严重, 防治十分困难, 能否有效防治茄子病害已成为茄子栽培成败的关键因素。茄早疫病是由茄链格孢 [*Alternaria solani* (Ell. et Mart.) Jones et Grouet.] 侵染引起的, 各地普遍发生, 主要危害茄子叶片, 露地和保护地栽培受害都比较重, 一般减产 20%~30%, 严重时能达到 50% 以上^[1-4]。选育和利用抗病品种是控制作物病害的重要途径, 而研究筛选适宜的抗性鉴定方法是抗病育种的关键和基础^[5-9]。目前, 有关茄早疫病的抗性鉴定方法及抗性种质筛选的研究报道还比较少。自然病圃法可以较真实地反映品种间的抗病性, 但由于受地力、季节影响, 每年能鉴定的品种数量有限, 且年份间鉴定的品种抗性也存在一定差异; 离体菌丝块接种法具有简便、快速和鉴定品种数量多的优点, 常被作为一种辅助鉴定方法^[10-11], 但其是否能真实反映品种的抗病性, 是否和田间抗性筛选结论一致, 尚需进一步验证。因此,

本试验通过比较田间自然病圃法和离体菌丝块接种法对 12 种圆茄类和 10 种长茄类品种早疫病的抗病性进行相关性分析, 以期离体菌丝块接种法应用于茄早疫病抗病性鉴定提供理论依据, 为茄子抗病品种引选及病害防控提供有益参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试的圆茄类茄子品种有 12 个, 分别为茄杂 2 号、黑塔茄子、一口茄、早生大丸、六叶茄、沁阳紫圆茄、平湖小白茄子、兴城紫园茄、德州短把红茄、五叶茄、海圆茄和火茄子, 供试的长茄类茄子品种有 10 个, 分别为京茄 20 号、辽茄四号、新长崎、长野狼、紫条茄、柳条青、早二红茄、早乌棒墨茄、东阳茄子、日本茄子, 均由金陵科技学院园艺学院育种实验室提供; 茄早疫病病菌由金陵科技学院植保教研室分离提供, 病样采集于金陵科技学院园艺站。

1.2 试验方法

1.2.1 不同茄子品种田间早疫病发生情况调查 试验于 2011 年在金陵科技学院园艺站温室试验田进行, 温度在 20~25℃, 相对湿度大于 80%。在茄苗龄为播后 90~100 d 时进行移栽, 每个品种 1 个小区, 每个小区面积约 10 m², 每个小区种植茄苗 20 株; 随机区组设计, 常规栽培管理, 并及时浇灌和

收稿日期: 2014-06-06

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(11)105]。

作者简介: 朱丽梅(1972—), 女, 甘肃酒泉人, 博士, 教授, 从事园艺植物病虫害防治教学与科研工作。E-mail: 910703164@qq.com。

[6] 吴青君, 徐宝云, 朱国仁, 等. 京郊延庆县小菜蛾种群抗药性监测[J]. 中国蔬菜, 2005(7): 25–26.

[7] 吴 敏, 韩召军, 孟建业, 等. 南京地区小菜蛾的抗药性检测及初步分析[J]. 昆虫学报, 2005(4): 633–636.

[8] 龙丽萍, 蔡健和, 唐文伟, 等. 广西小菜蛾对定虫隆的抗药性监测[J]. 华中农业大学学报, 2006, 25(3): 241–244.

[9] 王崇利, 武淑文, 杨亦桦, 等. 东南沿海地区小菜蛾对 *Bt* δ -内毒素和 *Bt* 制剂的抗性检测[J]. 昆虫学报, 2006, 49(1): 70–73.

[10] 黄雄英, 周小毛, 柏连阳. 长沙地区小菜蛾对 13 种药剂的抗药性测定[J]. 植物保护, 2008, 34(5): 146–149.

[11] 尹艳琼, 赵雪晴, 李向永, 等. 小菜蛾对杀虫剂的敏感性与其抗药性的相关性[J]. 应用昆虫学报, 2011, 48(2): 296–300.

[12] 张贵云, 张丽萍, 刘 珍, 等. 山西十字花科小菜蛾种群消长动

态及几种杀虫剂的触杀毒力比较[J]. 应用昆虫学报, 2011, 48(2): 260–266.

[13] 夏耀民, 鲁艳辉, 朱 勋, 等. 华中地区小菜蛾对 9 种杀虫剂的抗药性测定[J]. 中国蔬菜, 2013(22): 75–80.

[14] 周晓榕, 常 静, 庞保平, 等. 内蒙古小菜蛾种群数量动态及抗药性监测[J]. 应用昆虫学报, 2013, 50(1): 173–179.

[15] Lahm G P, Cordova D, Barry J D. New and selective ryanodine receptor activators for insect control[J]. Bioorganic & Medicinal Chemistry, 2009, 17(12): 4127–4133.

[16] 胡珍娣, 陈焕瑜, 李振宇, 等. 华南小菜蛾田间种群对氯虫苯甲酰胺已产生严重抗性[J]. 广东农业科学, 2012, 39(1): 79–81.

[17] 章金明, 宋 亮, 黄 芳, 等. 不同地区小菜蛾对氯虫苯甲酰胺和茚虫威的抗性初报[J]. 浙江农业科学, 2012(6): 857–859, 861.

施肥,整个生育期不施任何杀菌剂;当年 9 月初,在茄早疫病进入自然发病高峰期时,各试验小区随机抽取 3 个样点,每样点取植株 3 株,每株从上到下取 10 张叶片共 90 张叶片,调查茄早疫病发病率和严重度,计算病情指数,计算公式为:病情指数 = Σ (各级病叶数 × 各级代表值)/(调查总叶数 × 最高级代表值) × 100%。茄早疫病病害分级标准见表 1。每隔 2 d 调查 1 次,连续调查 3 次,3 次平均值为最终调查结果。

表 1 茄叶部病害分级标准

级别	发病程度
0 级	叶片上无病斑
1 级	叶片上发现零星病斑
2 级	病斑面积小于叶面积的 1/4
3 级	病斑面积为叶面积的 1/4 ~ <1/3
4 级	病斑面积为叶面积的 1/3 ~ 1/2
5 级	病斑很多或融合成大斑,病斑面积占整个叶面积的 1/2 以上

1.2.2 离体叶片菌丝块接种法 将供试的早疫病病菌接种于 PDA 斜面培养基上,置于 25 ℃ 恒温箱中培养;5 ~ 7 d 转接 1 次,每次挑取斜面菌落前沿菌丝一小块,移入到新的 PDA 斜面培养基上培养;待菌丝布满 PDA 斜面,将菌丝转接到灭菌的 PDA 平板上,置于 25 ℃ 恒温箱中培养 7 d,备用。

每个供试茄子品种随机选 3 株苗,每株苗上随机选取 1 个分枝置于小玻璃瓶中,每个分枝至少带有 2 张叶片;取出培养好的早疫病病菌 PDA 平板,用直径为 0.5 cm 的打孔器打成大小、形状一致的菌丝块,每张叶片接种 2 个菌丝块,置于 25 ℃ 条件下保湿培养 48 h;接种后第 7 d 调查叶片的发病情况。

1.3 抗病性鉴定方法和品种抗病性评价

抗病性鉴定以病情指数为基础^[1],以相对抗性指数进行

划分,将品种抗病性分为 5 个级别:免疫(I),相对抗性指数为 1;高抗(HR),相对抗性指数为 0.80 ~ 0.99;中抗(MR),相对抗性指数为 0.60 ~ 0.79;中感(MS),相对抗性指数为 0.30 ~ 0.59;高感(HS),相对抗性指数小于 0.30。相对抗病性指数 = 1 - 相对病情指数;相对病情指数 = 鉴定品种平均病情指数/对照品种平均病情指数,以病情指数最高的品种作为对照品种。

1.4 数据统计分析

采用 SPSS 软件对数据进行统计分析,并用 Duncan's 新复极差法分析比较不同茄子品种之间的抗病性差异显著性。

2 结果与分析

2.1 自然病圃法和离体菌丝块接种法对不同茄子品种的抗性鉴定

由表 2、表 3 可知,自然病圃法鉴定的 12 个圆茄类茄子中有 6 个高抗品种、1 个中抗品种、2 个中感品种和 3 个高感品种,离体菌丝块接种法鉴定有 4 个高抗品种、3 个中抗品种、3 个中感品种和 2 个高感品种,2 种方法对 75% 的圆茄类品种抗性鉴定结果一致:茄杂 2 号和黑塔茄子为高感品种,德州短把红茄、五叶茄、海圆茄和火茄子为高抗品种,早生大丸和六叶茄为中感品种,沁阳紫圆茄为中抗品种;自然病圃法鉴定的 10 个长茄类茄子中有 3 个高抗品种、2 个中抗品种、2 个中感品种和 3 个高感品种,离体菌丝块接种法鉴定有 2 个高抗品种、2 个中抗品种、4 个中感品种和 2 个高感品种,2 种方法对 70% 的长茄类抗性鉴定结果一致,且感病指数排序完全一致:京茄 20 号和辽茄四号为高感品种,东阳茄子和日本茄子为高抗品种,早二红茄为中抗品种,长野茄和紫长茄为中感

表 2 不同茄子品种对茄早疫病的抗性鉴定

种类	品种	自然病圃法			离体菌丝块接种法			结果一致性
		感病指数 (%)	相对抗病指数	抗病类型	感病指数 (%)	相对抗病指数	抗病类型	
圆茄类	茄杂 2 号	32.26 ± 3.35a	0	HS	58.97 ± 3.87a	0	HS	+
	黑塔茄子	24.49 ± 4.12b	0.24	HS	51.75 ± 2.62b	0.16	HS	+
	一口茄	26.92 ± 2.51ab	0.17	HS	46.73 ± 2.29c	0.32	MS	-
	早生大丸	21.98 ± 5.72bc	0.32	MS	38.16 ± 0.69d	0.37	MS	+
	六叶茄	17.45 ± 3.86c	0.46	MS	31.28 ± 1.81e	0.49	MS	+
	沁阳紫圆茄	8.54 ± 1.07d	0.74	MR	23.21 ± 1.34f	0.63	MR	+
	平湖小白茄子	5.33 ± 0.42de	0.83	HR	20.92 ± 0.86f	0.69	MR	-
	兴城紫园茄	5.68 ± 0.26de	0.82	HR	13.33 ± 1.10g	0.77	MR	-
	德州短把红茄	6.18 ± 0.55de	0.81	HR	12.59 ± 0.46g	0.8	HR	+
	五叶茄	5.85 ± 0.28de	0.82	HR	10.47 ± 0.39gh	0.84	HR	+
	海圆茄	4.36 ± 0.59e	0.86	HR	7.32 ± 1.23hi	0.93	HR	+
	火茄子	1.65 ± 0.15i	0.95	HR	3.67 ± 0.59i	0.96	HR	+
长茄类	京茄 20 号	35.76 ± 3.99a	0	HS	51.21 ± 1.44a	0	HS	+
	辽茄四号	32.78 ± 2.29a	0.08	HS	50.67 ± 1.53a	0.01	HS	+
	新长崎	25.64 ± 2.43b	0.28	HS	27.38 ± 1.79b	0.47	MS	+
	长野茄	24.44 ± 1.39b	0.32	MS	24.63 ± 0.65c	0.52	MS	-
	紫长茄	15.27 ± 1.60c	0.57	MS	23.40 ± 0.24c	0.54	MS	+
	柳条青	9.40 ± 0.57d	0.74	MR	23.21 ± 0.19c	0.55	MS	-
	早二红茄	7.59 ± 0.58d	0.79	MR	19.65 ± 1.72d	0.62	MR	-
	早乌棒墨茄	6.51 ± 0.41de	0.82	HR	12.84 ± 1.13e	0.75	MR	-
	东阳茄子	3.61 ± 0.35ef	0.9	HR	7.31 ± 1.18f	0.86	HR	+
	日本茄子	2.86 ± 0.27f	0.92	HR	5.65 ± 0.99f	0.89	HR	+

注:同列数据后不同小写字母表示品种间在 0.05 水平上差异显著;“+”表示结果一致,“-”表示结果不一致。

表 3 不同茄品种的统计结果和相关性分析

茄种类	鉴定方法	高抗品种		中抗品种		中感品种		高感品种		相关系数
		数量(个)	占比(%)	数量(个)	占比(%)	数量(个)	占比(%)	数量(个)	占比(%)	
圆茄类	自然病圃法	6	50.00	1	8.33	2	16.67	3	25.00	0.969 *
	离体接种法	4	33.33	3	25.00	3	25.00	2	16.67	
长茄类	自然病圃法	3	30.00	2	20.00	2	20.00	3	30.00	0.929 *
	离体接种法	2	20.00	2	20.00	4	40.00	2	20.00	

注: * 表示在 0.01 水平上显著相关。

品种;2 种抗性鉴定方法均能反映不同茄品种间的抗性差异,同一品种的鉴定结果中,离体菌丝块接种法的感病指数高于自然病圃法;大多数不同茄品种间的抗病性存在显著性差异。
2.2 自然病圃法和离体接种法对不同茄品种抗性鉴定的统计结果和相关性分析

由表 2、表 3 可知,对于圆茄类茄品种而言,75% 的品种经自然病圃法鉴定为高抗品种和高感品种,50% 的品种经离体菌丝块接种法鉴定为高抗品种和高感品种;对于长茄类茄品种而言,60% 的品种经自然病圃法鉴定为高抗和高感品种,40% 的品种经离体接种法鉴定为高抗和高感品种,自然病圃法鉴定出高抗和高感茄品种的比率比离体接种法稍高;圆茄类茄和长茄类品种自然病圃法与离体接种法抗性鉴定结果之间的相关系数分别为 0.969、0.929,在 1% 水平上显著相关。

3 结论与讨论

培育及利用抗病品种是控制植物病害最为经济有效的途径,而抗源的发掘和利用是培育抗病品种的重要环节,建立一套准确、实用的人工接种抗病性鉴定技术体系是筛选抗源的基础,有助于提高抗性鉴定的准确性和稳定性,加快抗病育种的进程^[12]。目前,有关番茄早疫病抗性鉴定方法的报道^[13-19]很多,但国内外关于茄早疫病的鉴定方法报道则较少。有研究认为,温室筛选有助于抗番茄早疫病育种工作的开展^[20];Chaerani 等则认为,离体叶片孢子悬液接种法简单方便,能区别并客观地评价不同蕃茄品种对早疫病的抗病性^[21];Foolad 等对番茄早疫病几种抗性鉴定方法进行比较研究时发现,虽然田间筛选是一种常规可靠的方法,但它受到不可控制的环境条件影响且速度慢、费时,温室喷雾法筛选方法与田间筛选具有较好的相关性,是一种相对快速、有效的筛选方法,而生长箱内离体叶片筛选结果与田间和温室筛选结果不同,是一种不可靠的筛选方法^[22]。

本试验以茄品种为研究对象,抗性调查结果与 Foolad 等的结论^[22]并不完全一致。对于圆茄类品种,2 种鉴定方法对 75% 的圆茄类、70% 的长茄类品种抗病性鉴定结果一致,2 种鉴定方法均能够比较不同茄品种间的抗性差异,且大多数品种间抗病性差异显著。自然病圃法鉴定出的相对高抗和高感品种所占总鉴定品种数的比率比离体接种法稍高。自然病圃法鉴定各品种间的抗性数值差异较大,离体接种法虽然普遍提高了品种的感病指数,但品种间的抗病性差异变小,不同品种间的抗病性变化不如自然病圃法明显,离体接种法可作为茄早疫病品种抗病性鉴定的辅助手段。

参考文献:

[1]王 刚. 日光温室茄子病害发生及无公害防治[J]. 吉林蔬菜,

2009(1):43.
[2]李成林,杜世义,王晓丽. 茄子主要病害的识别与防治[J]. 吉林蔬菜,2009(2):37-38.
[3]朴福万. 温棚茄子病虫害综合防治技术[J]. 北方园艺,2006(1):86.
[4]吕佩珂,李明远,吴钜文,等. 中国蔬菜病虫原色图谱[M]. 北京:中国农业出版社,2002:86.
[5]曾华兰,叶鹏盛,何 炼,等. 茄子品种资源抗黄萎病性鉴定评价[J]. 西南农业学报,2008,21(3):655-657.
[6]温晓涵,张喜春. 引进番茄品种抗晚疫病苗期鉴定及抗性品种筛选[J]. 中国农学通报,2010,26(4):189-194.
[7]陈灵芝. 茄子种质资源抗黄萎病鉴定结果[J]. 甘肃农业科学,2006(1):21-23.
[9]张子君,邹庆道,李海涛,等. 番茄早疫病抗病性鉴定研究[J]. 北方园艺,2005(1):53-55.
[10]朱丽梅,罗凤霞,胡凤荣. 不同百合品种对百合灰霉病的抗病性鉴定[J]. 植物保护,2010,36(3):148-151.
[11]朱丽梅,崔群香,曹嘉懿,等. 不同茄子品种对灰霉病的室内抗病性鉴定[J]. 北方园艺,2012(22):135-137.
[12]王彦杰,刘守伟,李景富. 番茄抗早疫病育种研究进展[J]. 东北农业大学学报,2004,35(5):616-621.
[13]王连平,王汉荣,茹水江,等. 浙江省番茄早疫病菌生物学特性研究[J]. 浙江农业学报,2002,14(6):320-325.
[14]张子君,邹庆道,李海涛,等. 番茄早疫病抗病性鉴定研究[J]. 北方园艺,2005(1):53-55.
[15]丁 成,彭晓玲,李国英,等. 加工番茄不同品种对早疫病的抗病性鉴定[J]. 新疆农业科学,2006,43(1):43-46.
[16]王彦杰. 番茄早疫病病原菌鉴定及抗病种质资源筛选[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2004.
[17]Lohithaswa T H C. Genetics of resistance to early blight (*Alternaria solani* Soraue) in tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) [J]. Euphytica,2000,113(3):187-193.
[18]Pandey K K,Pandey P K,Kalloo G,et al. Resistance to early blight of tomato with respect to various parameters of disease epidemics [J]. Journal of General Plant Pathology,2003,69(6):364-371.
[19]Caligari P D S,Nachmias A . Screening for field resistance to early blight (*Alternaria solani*) in potatoes[J]. Potato Research,1988,31(3):451-460.
[20]Gardner R G. Greenhouse disease screen facilitates breeding resistance to tomato early blight[J]. Horticulture Science,1990,25(2):222-223.
[21]Chaerani R,Groenwold R,Stam P,et al. Assessment of early blight (*Alternaria solani*) resistance in tomato using a droplet inoculation method[J]. Journal of General Plant Pathology,2007,73(2):96-103.
[22]Foolad M R,Ntahimpera N,Christ B J,et al. Comparison of field, greenhouse, and detached - leaflet evaluations of tomato germ plasm for early blight resistance[J]. Plant Disease,2000,84(9):967-972.