

# 秋季温室不同番茄品种抗黄化曲叶病毒病抗性评价

毛 亮<sup>1,2</sup>, 李海峰<sup>1</sup>, 潘卫萍<sup>2</sup>, 张 娟<sup>2</sup>

(1. 新疆农业科学院 吐鲁番农业科学研究所, 新疆 吐鲁番 838000; 2. 新疆吐鲁番地区农业技术推广中心, 新疆 吐鲁番 838000)

**摘 要:**以国内外 12 个抗黄化曲叶病毒病番茄品种为试材, 采用田间自然接种方法, 研究了 12 个番茄品种在吐鲁番地区的自然抗病性。结果表明:高抗品种 4 个, 即“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”; 抗病品种 5 个, 中抗品种 1 个, 高感品种 2 个; “东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”在当年表现最好, “东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360 嘉粉”、“威霸 0 号”、“粉果博雅”有待对其品种的适应性、抗病性、品种特性、品种产量性状进行进一步测定。

**关键词:**番茄; 黄化曲叶病毒病; 抗性评价

**中图分类号:**S 641.226.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)03-0109-04

番茄黄化曲叶病毒病(TYLCVD)是一种对番茄生产威胁性很强的病害, 主要在秋季发生, 常常造成减产, 甚至绝收, 该病毒主要通过烟粉虱传播, 烟粉虱具有很强的生存与扩展能力, 彻底切断烟粉虱带毒传播的途径有很大困难<sup>[1]</sup>。2013 年秋季, 新疆就有近 2 000 座温室大棚受害, 其中吐鲁番、和田部分县市发生严重, 目前传毒介体烟粉虱在全疆所有地州都有发生, 该病毒病已具备在全疆暴发流行的条件<sup>[2]</sup>。要将该病毒病害限制在一个地点或阻止其传播和扩散有很大的难度, 同时该

病毒病危害重, 又几乎无药可治, 因此种植抗病毒番茄品种是预防和防治番茄黄化曲叶病毒最有效、最根本的方法<sup>[3]</sup>。现通过引进国内外不同地区 12 个抗黄化曲叶病番茄品种进行抗病性鉴定, 以期抗 TY 番茄品种的选育提供参考, 以达到控制病害、减少损失的目的。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试 12 个番茄品种的来源及特征见表 1。

表 1

供试番茄品种的来源及特征

Table 1

Source and characteristics of tested tomatoes

品种 Variety	来源 Source	厂家 Manufacturer	生长型 Growth form	果色类型 Fruit color type
“东风 1 号”	以色列	山东寿光南澳绿亨有限公司	无限生长型	粉果型
“抗 TY 粉果”	西安	西安渭桥种业有限公司	无限生长型	粉果型
“威霸 0 号”	北京	北京中农绿亨种子科技有限公司	无限生长型	粉果型
“长丰三号”(“西农 2011”)	西安	陕西长天种业有限公司	无限生长型	粉果型
“安丽莎 0416F1”	阿克苏	旺农种苗	无限生长型	粉果型
“格力-73-516”	荷兰	荷兰瑞克斯旺有限公司	无限生长型	红果型
“金棚 8 号”	西安	西安金鹏种苗有限公司	无限生长型	粉果型
“3693 粉果抗 TY”	以色列	以色列海泽拉农业技术服务公司	无限生长型	粉果型
“粉果博雅”	以色列	以色列海泽拉农业技术服务公司	无限生长型	粉果型
“嘉粉”	新疆	新疆天地禾种业有限公司	无限生长型	粉果型
“沃粉 360”	山东	济南沃尔富斯科技有限公司	无限生长型	粉果型
“丰棚帅冠”	西安	西安市临潼中兴蔬菜种苗繁育基地	无限生长型	粉果型

### 1.2 试验方法

试验于 2014 年 7—12 月在吐鲁番市亚尔乡雅尔果

勒村日光温室内进行, 共选择 12 个国内外番茄品种。7 月 3 日播种, 智能温室基质穴盘育苗。8 月 4 日定植, 番茄苗 4 叶 1 心, 每个品种 1 个处理, 每处理 3 垄, 小区面积为 36 m<sup>2</sup>, 宽窄行定植, 宽行 125 cm, 窄行 25 cm, 株距 45 cm, 667 m<sup>2</sup> 保苗约 2 000 株。采取正常的水肥管理, 期间连续叶面喷施芸苔素内酯 3 次及叶面肥, 补充番茄植株营养, 增强番茄抗逆性。

**第一作者简介:**毛亮(1981-), 男, 硕士, 高级农艺师, 现主要从事设施病虫害等研究工作。E-mail:mao2548@163.com.

**基金项目:**新疆维吾尔自治区新疆农业科学院青年基金资助项目(xjnkq-2014017)。

**收稿日期:**2015-09-25

## 1.3 项目测定

番茄定植后 1 个月开始调查发病情况,测定 3 次,每次间隔 15 d,直到 10 月初病情稳定为止。每个品种“Z”字型 5 点取样,每点调查 10 株,采用 LAPIDOT 等<sup>[4]</sup>的病情分级标准(表 2)记录病情和计算病情指数,以最后一次病情稳定时期调查的病情指数结果为主,对照抗病评价标准<sup>[5]</sup>划分抗性级别(表 3)。病株率(%)=病株数/调查总数×100;病情指数(DI)=[ $\sum$ (病级数值×该病级病株数)×100]/(病级最高值×调查株数)。

表 2 番茄黄化曲叶病毒病症状分级标准

Table 2 The symptom severity rating of TYLCVD

级别	症状
Level	Symptom
0	整株健康,无任何可观察到的异常症状,植株正常生长
1	叶片轻微曲叶、发皱,其它正常
2	轻度矮化(株高为健株株高的 4/5 左右),顶部新叶轻微卷曲,叶皱缩,结果期有 3 穗以上果实
3	明显矮化(株高为健株株高的 2/3~1/2),顶部典型黄化曲叶,结果期下部有 1~2 穗果
4	严重矮化(株高为健株株高的 1/3 以下),整株表现典型症状,结果期无番茄果实,或提早枯死

表 4

不同番茄品种物候期的比较

Table 4 Comparison of phenology characters in different tomato varieties

品种	播种期	定植期	现蕾期	花期	坐果期	收获期	采收天数
Variety	Seeding time/(月-日)	Setting date/(月-日)	Budding period/(月-日)	Flowering/(月-日)	Fruit period/(月-日)	Harvest period/(月-日)	Harvest day/d
“东风 1 号”	07-03	08-04	09-03	09-09	09-17	11-23	50
“抗 TY 粉果”	07-03	08-04	09-03	09-09	09-16	11-23	50
“威霸 0 号”	07-03	08-04	08-26	09-03	09-09	11-14	59
“长丰三号”(“西农 2011”)	07-03	08-04	08-26	09-03	09-11	11-24	49
“安丽莎 0416F1”	07-03	08-04	09-03	09-09	09-16	11-24	49
“格力-73-516”	07-03	08-04	09-01	09-07	09-11	11-15	58
“金棚 8 号”	07-03	08-04	08-26	09-03	09-11	11-18	55
“3693 粉果抗 TY”	07-03	08-04	08-26	09-03	09-09	11-23	50
“粉果博雅”	07-03	08-04	08-26	09-03	09-09	11-20	53
“嘉粉”	07-03	08-04	08-28	09-05	09-10	11-21	52
“沃粉 360”	07-03	08-04	08-26	09-03	09-09	11-15	58
“丰棚帅冠”	07-03	08-04	08-26	09-09	09-09	11-18	55

## 2.2 不同番茄品种对番茄黄化曲叶病抗病性的比较

## 2.2.1 不同番茄品种的黄化曲叶病毒病发病率的比较

从表 5 可以看出,感病初期前 2 次发病率较低的品种有“东风 1 号”、“安丽莎 0416F1”、“格力-73-516”、“嘉粉”、“沃粉 360”,综合前 2 次调查和发病稳定期来看,发病率最低的依次是“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”、“威霸 0 号”。在  $P<0.05$  条件下,综合发病率发病较轻由低到高依次是“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”,综合发病率较重的品种由高到低依次是“丰棚帅冠”、“抗 TY 粉果”、“3693 粉果抗 TY”;在  $P<0.01$  条件下,综合发病率较低的“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”。从发病率综合上分析来看,抗性相对

表 3 群体番茄黄化曲叶病毒病抗性分类标准

Table 3 The resistance classification criteria of tomato varieties to TYLCVD

抗性水平	病情指数
Resistant level	Disease index
高抗(HR)	$0<DI\leq 15$
抗(R)	$15<DI\leq 35$
中等(M)	$35<DI\leq 55$
感(S)	$55<DI\leq 75$
高感(HS)	$DI>75$

## 1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 2007 和 DPS 7.05 软件进行处理分析。

## 2 结果与分析

## 2.1 供试番茄品种物候期的比较

从表 4 可见,不同番茄品种物候期存在一定差异。现蕾期和花期较早的有“威霸 0 号”、“长丰 3 号”、“沃粉 360”、“金棚 8 号”、“3693 粉果抗 TY”、“嘉粉”5 个;其中坐果期和成熟期较早的品种有“威霸 0 号”、“沃粉 360”、“格力-73-516”;采收期最长的是“威霸 0 号”、“沃粉 360”、“格力-73-516”。就生育期综合来看,“威霸 0 号”、“沃粉 360”、“格力-73-516”表现较好。

较好的是“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”。

2.2.2 不同番茄品种对番茄黄化曲叶病毒病抗性评价 从表 6 可以看出,感病初期前 2 次病情指数较低,未表现出感病症状的品种有“东风 1 号”、“安丽莎 0416F1”、“格力-73-516”、“嘉粉”、“沃粉 360”,综合前 2 次调查和发病稳定期来看,病情指数从低到高的“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”、“威霸 0 号”。从病情稳定期的调查结果进行抗性评价测定来看,参试的 12 个品种都不同程度感染黄化曲叶病毒病,有高抗(HR)品种 4 个,“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”;有抗病(R)品种 5 个,依次是“威霸 0 号”、“粉果

博雅”、“金棚 8 号”、“长丰三号”(“西农 2011”)、“安丽莎 0416F1”;中抗(M)品种 1 个,“3693 粉果抗 TY”;高感(HS)品种 2 个,“抗 TY 粉果”、“丰棚帅冠”。

表 5 不同番茄品种发病率的比较

Table 5 Comparison study on incidence rate of different tomato varieties

品种 Variety	发病率 Morbidity/ %			综合发病率 Comprehensive morbidity/ %
	09-05	09-20	10-10	
“丰棚帅冠”	60	96	100	85.33aA
“东风 1 号”	0	0	28	9.33cB
“抗 TY 粉果”	36	84	100	73.33abAB
“威霸 0 号”	4	12	48	21.33bcAB
“长丰三号”(“西农 2011”)	0	8	80	29.33bcAB
“安丽莎 0416F1”	0	0	88	29.33bcAB
“格力-73-516”	0	0	30	10.00cB
“金棚 8 号”	0	12	68	26.67bcAB
“3693 粉果抗 TY”	8	8	92	36.00abcAB
“嘉粉”	0	0	36	12.00cB
“粉果博雅”	4	16	52	24.00bcAB
“沃粉 360”	0	0	32	10.67cB

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),同列不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ ),下同。

Note: The lowercase in the same column show significant difference ( $P<0.05$ ); the capital letters show highly significant difference ( $P<0.01$ ), the same below.

表 6 不同番茄品种对黄化曲叶病毒病的抗性

Table 6 The resistance evaluation of different tomato varieties to TYLCVD

品种 Variety	病情指数 Disease index			综合病情指数 Comprehensive disease index	抗性评价 Resistant evaluation
	09-05	09-20	10-10		
“丰棚帅冠”	36.00	49.33	76.00	53.78aA	HS
“东风 1 号”	0.00	0.00	9.33	3.11bC	HR
“抗 TY 粉果”	20.00	44.00	84.00	49.33aAB	HS
“威霸 0 号”	2.67	5.33	16.00	8.00bC	R
“长丰三号”(“西农 2011”)	0.00	2.67	33.33	12.00bC	R
“安丽莎 0416F1”	0.00	0.00	34.67	11.56bC	R
“格力-73-516”	0.00	0.00	9.83	3.28bC	HR
“金棚 8 号”	0.00	4.00	29.33	11.11bC	R
“3693 粉果抗 TY”	5.33	5.33	36.00	15.55bC	M
“嘉粉”	0.00	0.00	14.67	4.89bC	HR
“粉果博雅”	1.33	6.67	17.33	8.44bC	R
“沃粉 360”	0.00	0.00	10.67	3.56bC	HR

### 3 结论与讨论

从试验结果来看,就生育期方面来看,“威霸 0 号”,“沃粉 360”,“格力-73-516”表现较好;就发病率方面综合分析来看,抗性相对较好的是“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”;就病情指数对不同品种抗性评价方面来看,有高抗(HR)品种 4 个,“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”;以抗黄化曲叶病性为主,生育期为辅来看,“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”表现较优,“抗 TY 粉果”、“丰棚帅冠”这 2 个品种不建议在吐鲁番地区秋延晚种植和在其它地区烟粉虱发生严重季节种植。对于“东风 1 号”、“格力-73-516”、“沃粉 360”、“嘉粉”、“威霸 0 号”、“粉果博雅”6 个品种有待于对品种的适应性、抗病性、品种特性、品种产量性状进行进一步测定。

吐鲁番地区夏季温度较高,2014 年 8 月平均最低气温 24.3℃,平均最高气温 42.9℃,定植后 1 周温度持续高温 45℃左右,夜间温度在 28℃左右,出现连续高温引起烟粉虱发生严重,病毒病发生也较重。林铭<sup>[6]</sup>研究表明,随着温度的升高,含有 TY-1 和 TY-3 的番茄植株中病毒复制加快,增加了烟粉虱携带和传播病毒的几率。该研究主要采用室外田间抗性测定,自然界中鉴定番茄品种对黄化曲叶病的抗性受到烟粉虱活性、病毒增殖温度、天气温度等多种因素的影响,要想获得更加稳定和准确的结果,需要有待于进一步调查研究。

### 参考文献

- [1] 王东生,匡开源,张穗,等.上海温室番茄黄化曲叶病毒病的发生与防治[J].长江蔬菜,2006(10):25-26.
- [2] 买热木古丽·克依木,李晶,王惠卿,等.新疆地区烟粉虱携带番茄黄化曲叶病毒动态检测[J].新疆农业科学,2014,51(3):455-463.
- [3] 周涛,师迎春,陈笑瑜,等.北京地区番茄黄化曲叶病毒病的鉴定及防治对策[J].植物保护,2010,36(2):116-118,132.
- [4] LAPIDOT M, FRIDMANN M. Breeding for resistance to whitefly-transmitted geminiviruses[J]. Annals of Applied Biology, 2002, 140: 109-127.
- [5] 叶青静,周国治,王荣青,等.番茄黄化曲叶病毒病抗性鉴定技术研究[J].分子生物育种,2011,9(2):210-217.
- [6] 林铭.不同番茄抗病基因型和温度对 TYLCV 复制的影响[D].北京:中国农业科学院,2013.

## Resistance Evaluation of Different Tomato Varieties Against Tomato Yellow Leaf Curl Virus Disease in Greenhouse in Autumn

MAO Liang<sup>1,2</sup>, LI Haifeng<sup>1</sup>, PAN Weiping<sup>2</sup>, ZHANG Juan<sup>2</sup>

(1. Turpan Institute of Agricultural Sciences, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Turpan, Xinjiang 838000; 2. Xinjiang Turpan Agricultural Technology Promotion Center, Turpan, Xinjiang 838000)

**Abstract:** Taking twelve tomato varieties against tomato yellow leaf curl virus disease as materials, adopting the method of field natural inoculation, the resistance of twelve tomato varieties in Turpan area was researched. The results showed that there were four high resistance varieties, ‘Dongfeng 1’, ‘Gree-73-516’, ‘Walter powder 360’, ‘Scarlett powder’; there were five resistance varieties, one moderate resistant variety, two high sense varieties; ‘Dongfeng 1’,

# 不同栽培条件对葡萄霜霉病发病的影响

静 大 鹏<sup>1</sup>, 温 晓 蕾<sup>1</sup>, 李 昕 颖<sup>2</sup>, 赵 晓 丽<sup>3</sup>, 王 秀 平<sup>1</sup>, 齐 慧 霞<sup>1</sup>

(1. 河北科技师范学院 生命科技学院, 河北 昌黎 066600; 2. 河北北方学院 农林科技学院, 河北 张家口 075000;

3. 河北益海安格诺农化有限公司, 河北 石家庄 050000)

**摘 要:**以河北昌黎葡萄产区 3 种葡萄品种为调查对象,研究了不同品种、不同树龄、不同架势葡萄霜霉病发病情况。结果表明:“赤霞珠”品种最易感病,“品丽珠”次之,“马瑟兰”发病较轻,且低龄生“赤霞珠”品种感病高于高龄生“赤霞珠”品种。“品丽珠”葡萄品种篱架栽培最易感病且发病较重,而“赤霞珠”品种对栽植的架势要求不严。

**关键词:**葡萄霜霉病;品种;树龄;栽培架势

**中图分类号:**S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)03-0112-03

葡萄霜霉病是一种世界性的葡萄病害,主要为害叶片、幼果及嫩梢,发生严重时叶片焦枯早落,新梢生长不良,果实产量降低、品质变劣。葡萄霜霉病在我国葡萄产区几乎均有分布且多发生在雨水较多的地区和年份,一般 5—6 月开始发病,7—9 月为发病盛期,如防控不及时,将会给葡萄生产造成严重的经济损失<sup>[1]</sup>。

目前对葡萄霜霉病的研究,多围绕卵孢子的越冬存活及其影响展开<sup>[2]</sup>,除此之外,还有不同地区霜霉病的发生及防治方法<sup>[3-4]</sup>、葡萄霜霉病抗性的研究等<sup>[5-8]</sup>,但对与指导防治密切相关的田间消长动态研究较少。现对生长季不同栽培条件下葡萄霜霉病发病情况进行了调查,并进行发病因素分析,旨在为病害测报及防治提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试葡萄品种为河北昌黎酿酒葡萄种植基地的“赤霞珠”、“品丽珠”和“马瑟兰”。

**第一作者简介:**静大鹏(1990-),男,硕士研究生,现主要从事葡萄霜霉病等研究工作。E-mail:jingfly6@163.com.

**责任作者:**齐慧霞(1968-),女,本科,教授,现主要从事植物病害防治等研究工作。E-mail:qihui@163.com.

**基金项目:**河北省科技厅资助项目(冀 TG[2014]007 号);河北省自然科学基金资助项目(C2014407061)。

**收稿日期:**2015-09-28

### 1.2 试验方法

1.2.1 不同品种生长季葡萄霜霉病发生情况调查 选取树龄为 3 年生、株行距 1.5 m×2 m、架势为水平龙干栽培的“赤霞珠”、“品丽珠”和“马瑟兰”3 个酿酒葡萄品种作为试验材料。采用隔行取样的方法,每隔 5 行取 1 行,共取 5 行,每行取 5 株,每株选 2 个枝条,进行定点定株定时调查。

1.2.2 不同树龄葡萄霜霉病发生情况调查 选取树龄分别为 20 年生和 3 年生的“赤霞珠”和“品丽珠”葡萄品种为试验材料,对其发生的葡萄霜霉病害进行调查。栽培架势均为水平龙干势,株行距 1.5 m×2.0 m。调查方法同 1.2.1。

1.2.3 不同架势葡萄霜霉病发生情况调查 选取篱架和水平龙干 2 种架势的葡萄栽培园进行病害调查,供试品种为“赤霞珠”与“品丽珠”,树龄均为 20 年,株行距 1.5 m×2.0 m。调查方法同 1.2.1。

### 1.3 项目测定

从 2014 年 8 月 24 日至 10 月 14 日每隔 3 d 调查 1 次,记载发病情况,并统计发病率和病情指数。病情指数 =  $(\sum(\text{该病级病叶数} \times \text{该级代表值}) / (\text{调查总叶片数} \times \text{发病最高级代表值})) \times 100$ , 发病率(%) =  $(\text{调查样点中发病叶数} / \text{调查样点中总叶数}) \times 100$ 。

葡萄霜霉病病情分级标准如下:0 级,无病斑;1 级,病斑面积占整个叶面积的 1/4 以下;2 级,病斑面积占整个叶面积的 1/4~1/2;3 级,病斑面积占整个叶面积的

‘Gree-73-516’, ‘walter powder 360’, these three varieties were the best; ‘Dongfeng 1’, ‘Gree-73-516’, ‘Walter powder 360’, ‘Scarlett powder’, ‘Beaphar 0’, ‘Fruit powder boya’, their adaptability, disease resistance of variety, variety characteristics, varieties yield needed to be further determined.

**Keywords:** tomato; Tomato Yellow Leaf Virus Disease; resistance evaluation