

不同鲜食葡萄品种对霜霉病的抗性比较

王春明¹, 郭建国¹, 漆永红¹, 吕和平¹, 杜 蕙, 刘长远²

(1. 甘肃省农业科学院 植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 辽宁省农业科学院 植物保护研究所, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要:对甘肃省不同鲜食葡萄品种进行了室内离体叶片接种和田间自然发病情况调查, 以期为葡萄抗性品种的选育和葡萄霜霉病的防治提供科学依据。结果表明: 室内接种试验和大田调查结果基本一致; 室内离体叶片接种发现, 供试的 10 个葡萄品种中“京亚”对霜霉病的抗性最强, “瑞必尔”和“火焰无核”的抗性最弱; 从发病时间来看, 抗性与发病时间存在一定相关性, 抗性越强发病越晚; 田间调查结果表明, 34 个鲜食葡萄品种可分为 3 类, 其中“京亚”等 16 个品种属于抗病品种, “红地球”等 10 个品种属于感病品种, “瑞必尔”和“京秀”等 8 个品种为高感病品种。

关键词:葡萄; 品种; 霜霉病; 抗病性; 反应型

中图分类号:S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)09-0142-04

葡萄霜霉病是由葡萄生单轴霉 [*Plasmopara viticola* (Berk et Curtis) Berl et de Toni.] 真菌侵染引起的多循环病害^[1], 葡萄霜霉病遍及世界各葡萄产区, 是葡萄生产的重要真菌病害之一^[2-6]。主要危害葡萄叶片, 严重时叶片干枯早落, 致使减产 30%~50%, 重者减产达 80% 以上^[7-9]。病菌繁殖体和传播体的数量是病害发生

和流行的主导因素^[10]。高湿是引起该病流行的关键气候因子^[11-13]。高湿低温对孢子囊产生和侵染十分有利, 孢子囊的扩散与温度、湿度和降雨量密切相关, 有性生殖产生的卵孢子是该病害的初侵染源, 雨水对其萌发具有决定性作用^[14-16]。甘肃省位于西北内陆, 地形狭长, 由于其特殊的地理位置和地形地貌特征, 具有经纬度跨度大, 海拔高度相差悬殊, 气候类型多样, 气候资源丰富等特点, 为发展葡萄生产提供了适宜的生态气候环境。甘肃省的葡萄霜霉病常于 7 月中下旬开始发病, 8 月中下旬进入盛发期。生产中防治葡萄霜霉病除应用栽培措施控制外, 主要采用化学防治。但霜霉病菌已对常用的传统杀菌剂产生抗药性, 加大了防治难度, 同时导致农药残留超标等一系列问题出现, 因此品种抗病性利用显得尤为重要。现就甘肃省栽培的鲜食葡萄品种对霜霉病的抗性进行分析研究, 旨在为该地区葡萄生产提供理论指导。

第一作者简介:王春明(1979-), 女, 甘肃武威人, 硕士, 助理研究员, 现主要从事农作物病虫害防治等研究工作。E-mail: wchm179@163.com.

责任作者:杜蕙(1970-), 女, 甘肃临洮人, 硕士, 副研究员, 现主要从事农作物病害及其防治技术等研究工作。E-mail: dh0928@163.com.

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(201203035); 甘肃省科技支撑计划资助项目(1204NKCA099)。

收稿日期:2012-12-13

Bird Hazard Control in Sunflower Production in Hetao Irrigation District

BAI Gang-shuan^{1,2}, DU She-ni^{1,2}

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Science and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: The main birds harm of sunflower in sunflower production period and bird hazard period, hazard characterization, hazard regularity in Hetao Irrigation District were briefly described. Bird hazard control methods in sunflower seedling emergence period were mainly introduced, such as artificial anti-bird, physical anti-bird, bird anti-bird and chemical anti-bird. It pointed out that the birds had strong adaptability, and prevention bird hazard should be used for a variety of methods, comprehensive prevention and treatment.

Key words: sunflower; bird hazard; hazard characterization; control methods

1 材料与方法

1.1 试验材料

室内接种供试葡萄品种为“红地球”、“火焰无核”、“夏黑”、“高妻”、“奥古斯特”、“京秀”、“京亚”、“瑞必尔”、“巨峰”和“醉人香”共 10 个品种。田间鉴定供试葡萄品种为甘肃省农业科学院林果所葡萄品种园 34 个鲜食葡萄品种,具体见表 2。

1.2 试验方法

1.2.1 室内接种试验 孢子囊悬浮液的配制:采集葡萄霜霉病叶片,清水冲掉旧孢子囊后,用喉头喷雾器在叶片背面喷水保湿 24~48 h。待叶片上长出新孢子囊后,用毛笔轻轻刷下,利用血球计数板将孢子囊悬浮液配置成浓度为 $5 \times (10^5 \sim 10^6)$ 个/mL(细胞数/mL=80 小格内细胞个数/80×400×10 000×稀释倍数)。不同葡萄品种对霜霉病的室内抗性测定:采用离体叶片接种^[17]测定。采集供试品种大小和叶龄比较一致的健康叶片,用喉头喷雾器在背面均匀喷洒霜霉菌孢子囊悬浮液,然后将叶片正面朝下放在铺有 2 层无菌水浸湿的灭菌纸大瓷盘中,上面盖塑料薄膜保湿,以喷清水为对照,置于 22℃ 的培养箱中,保持滤纸的湿润,试验重复 3 次,逐天观察病害发生情况,7 d 后观察其发病情况并计算发病率和病情指数。根据病情指数划分各品种对霜霉病的反应型。病情指数 = $100 \times \sum(\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值}) / (\text{调查总叶数} \times \text{最高级代表值})$ 。病情分级采用 6 级记载法。0 级:无病斑;1 级:病斑面积占叶面积 5% 以下;3 级:病斑面积占叶面积 5%~25%;5 级:病斑面积占叶面积 25%~50%;7 级:病斑面积占叶面积 50%~75%;9 级:病斑面积占叶面积 75%~100%。品种反应型按照国际植物种质委员会 (IBPGR) 的标准,将其分为 5 级^[18-19]。免疫(M):病情指数为 0;高抗(HR):病情指数为 0.1~5.0;抗病(R):病情指数为 5.1~25.0;感病(S):病情指数为 25.0~50.0;高感(HS):病情指数为 50.0~100.0。

1.2.2 大田不同品种霜霉病发病情况调查 2012 年 8 月中旬在葡萄霜霉发病高峰期,对甘肃省农业科学院林果所葡萄品种园 34 个鲜食葡萄品种进行霜霉病发生情况调查。每个品种选取葡萄中上部 20 个新梢,每个新梢选取位置相同的 10 个叶片,自上而下调查病叶率和叶片发病级数,计算病情指数,并进行病情记载和不同品种对霜霉病的反应型划分。

1.3 数据分析

采用 DPS 统计软件进行聚类分析。

2 结果与分析

2.1 不同葡萄品种对霜霉病的室内抗性测定

室内的离体叶片接种测定结果表明,所测定的 10

个葡萄品种均感霜霉病,但品种间对霜霉病的抗性表现出明显的差异,各品种抗霜霉病的基本情况为,“京亚”、“巨峰”、“高妻”和“醉人香”抗性最强,“夏黑”、“红地球”和“奥古斯特”3 个品种次之,“京秀”、“瑞必尔”和“火焰无核”抗性最弱。不同品种间发病时间有差异,在 10 个品种中“火焰无核”和“瑞必尔”的病情指数最高且发病也最早,接种后 3 d 开始出现霜霉病的症状;“京亚”、“巨峰”、“高妻”和“醉人香”4 个品种的病情指数较低而且发病晚,接种 6 d 后才表现症状,表明发病时间与葡萄品种对霜霉病的抗病性存在一定的相关性。

表 1 不同葡萄品种离体叶片接种抗病性测定结果

Table 1 The resistance of different table grape varieties of inoculating leaf tissues indoor

品种 Cultivars	平均发病率 Average morbidity /%	平均病情指数 Average disease index	发病始期 Disease day /d	抗性分级 Resistance classification
“夏黑”	98.75	30.34 cBC	4	S
“醉人香”	82.50	21.79 cC	6	R
“高妻”	78.75	21.68 cC	6	R
“巨峰”	75.00	20.41 cC	6	R
“京秀”	98.75	56.50 abAB	3	HS
“瑞必尔”	98.75	63.39 aAB	3	HS
“火焰无核”	100.00	65.20 aA	3	HS
“奥古斯特”	92.50	36.39 bcABC	5	S
“红地球”	95.00	36.95 bcABC	5	S
“京亚”	51.25	13.00 cC	6	R

注:表中数据为 3 次重复的平均数。

Note: Datas in table are the mean of 3 repeats.

2.2 不同葡萄品种田间霜霉病发病情况调查

在甘肃省农业科学院林果所葡萄品种园,共调查了 34 个鲜食葡萄品种,按照葡萄品种对霜霉病反应型分级标准,将其分为 3 类,即抗病、感病和高感。其中抗病品种有“京亚”、“醉人香”、“高妻”、“巨峰”等 15 个;感病品种有“红地球”、“红玫瑰”、“京玉”、“无核紫”等 13 个;高感品种为“京秀”、“瑞必尔”和“火焰无核”、“爱神玫瑰”等 6 个。从表 2 可以看出,“京亚”等 10 个品种对霜霉病的田间抗性调查结果与室内抗性测定结果基本一致,其中“京亚”、“醉人香”、“高妻”和“巨峰”在田间抗性表现较强,病情指数仅为 12.50、8.10、6.12 和 13.32,而“瑞必尔”、“京秀”和“火焰无核”的抗性最弱,病情指数 50.76~64.26;“奥古斯特”和“夏黑”在大田抗性表现高于室内抗性测定结果,分析原因主要是由于大田影响发病的因素较多,难免会造成品种对霜霉病的抗性表现与室内测定结果不一致。

2.3 不同葡萄品种对霜霉病田间抗性聚类分析

聚类分析所采用的统计指标是各个品种的病情指数。根据 34 个葡萄品种对霜霉病田间抗性反应的表型相似程度的差异,以最长距离法 $\lambda=11.66$,可以将 34 个品种划分为三大类(图 1)。其中第一大类为抗性品种,分别是“维多利亚”、“高妻”、“京优”、“醉人香”、“失富罗

表 2 不同品种田间感染霜霉病的基本情况

Table 2 Results of disease survey of different table grape cultivars in the field

品种	发病率	病情指数	抗性分级	品种	发病率	病情指数	抗性分级
Cultivars	Morbidity/%	Disease index	Resistance classification	Cultivars	Morbidity/%	Disease index	Resistance classification
“瑞必尔”	94.00	64.26	HS	“红地球”	62.00	25.74	S
“百乐无核”	82.00	55.98	HS	“红双味”	68.00	22.68	R
“火焰无核”	76.00	55.44	HS	“87-1”	54.00	21.78	R
“爱神玫瑰”	82.00	53.10	HS	“奥古斯特”	60.00	20.88	R
“里扎马特”	88.00	51.12	HS	“郑州早玉”	56.00	18.00	R
“京秀”	88.00	50.76	HS	“6-12”	50.00	14.94	R
“红宝石无核”	82.00	49.86	HS	“巨峰”	56.00	13.32	R
“黄玉”	74.00	48.78	HS	“京早晶”	46.00	13.14	R
“京玉”	72.00	43.20	S	“京亚”	52.50	12.50	R
“玫瑰香”	80.00	40.32	S	“夏黑”	56.00	12.24	R
“红旗特早”	64.00	35.64	S	“黑蜜”	50.00	10.98	R
“无核紫”	62.00	34.74	S	“黑香蕉”	64.00	10.44	R
“黑爱墨”	56.00	33.48	S	“矢富罗莎”	46.00	9.90	R
“奥迪亚”	72.00	31.68	S	“醉人香”	46.00	8.10	R
“贵妃玫瑰”	68.00	29.52	S	“京优”	38.00	6.66	R
“红玫瑰”	72.00	28.08	S	“高妻”	56.00	6.12	R
“早玛瑙”	60.00	27.72	S	“维多利亚”	42.00	5.94	R

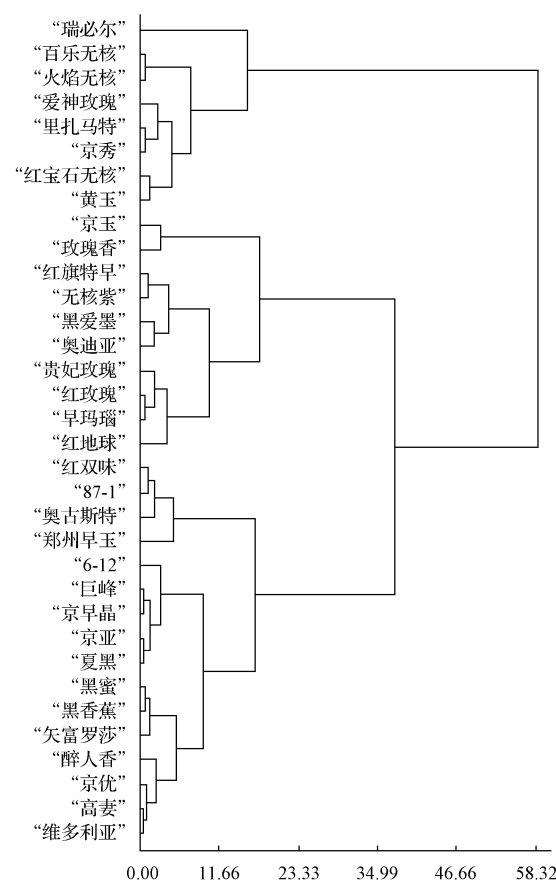


图 1 不同葡萄品种对霜霉病抗性最长距离法聚类分析谱系图
Fig. 1 Clustering analysis about resistance to downy mildew on table grape based on Longest Distance Method

莎”、“黑香蕉”、“黑蜜”、“夏黑”、“京亚”、“京早晶”、“巨峰”、“6-12”、“郑州早玉”、“奥古斯特”、“87-1”、“红双味”共 16 个品种,病情指数范围为 5.94~22.68;第二大类为感病品种,由“红地球”、“早玛瑙”、“红玫瑰”、“贵妃玫瑰”、“奥迪亚”、“黑爱墨”、“无核紫”、“红旗特早”、“玫瑰香”和“京玉”10 个品种组成,病情指数 25.74~43.20;第三大类为高感品种,为“黄玉”、“红宝石无核”、“京秀”、“里扎马特”、“爱神玫瑰”、“火焰无核”、“百乐无核”、“瑞必尔”8 个品种组成,病情指数 48.78~64.26。

3 结论与讨论

该研究结果表明,室内接种试验和大田调查结果基本一致,综合品种反应型和系统聚类分析结果表明,“京亚”等 16 个品种较抗霜霉病;“红地球”等 10 个品种为感病品种;“京秀”和“瑞必尔”8 个品种为高感品种。但有些品种室内离体接种和大田自然发病的结果有所差异,主要因为霜霉病的发生与环境条件、植株生长状况等存在一定的相关性。室内离体叶片接种保湿时间较长(一旦干燥,叶片就会失水,发褐、皱缩而干枯),高湿有利于霜霉病的发生,故室内离体叶片接种的发病一般都较大田自然发病重。如该试验中“夏黑”室内离体叶片接种为感病,而大田调查为抗病;“奥古斯特”室内离体叶片接种属感病品种,而大田调查结果为抗病品种。

自然条件下由于气候、环境等条件的差异,故而某些品种也存在着抗感病之间的差异。如沙月霞等^[20]对宁夏不同葡萄品种对霜霉病的田间抗性调查中报道,“87-1”、“京早晶”、“巨峰”、“奥古斯特”属于抗病品种,“红

地球”为感病品种,这与该试验在田间调查的结果相一致。“黑香蕉”和“维多利亚”为感病品种,而该试验在田间调查的结果却是“黑香蕉”和“维多利”为抗病品种,这与其报道的结果有一定的差异。吉丽丽等^[17]在对新疆石河子地区不同葡萄品种对霜霉病的田间抗性中也报道“维多利亚”和“奥古斯特”属于感病品种。这与该调查的结果也存在一定的差异。分析其主要原因可能是宁夏和新疆独特的地理气候与甘肃存在一定的差异,年份间的降雨等也是影响葡萄霜霉病发生的关键因素;其次不同品种距离发病中心远近也会对发病情况产生影响;再次由于不同品种在田间所处位置不同、树龄不同、修剪情况不同必将造成品种间通风透光等的情况不同,从而影响病害发生的轻重。

参考文献

- [1] 刘天明,李华,张政文. 鲜食葡萄品种对霜霉病的抗性及其抗病机理研究[J]. 植物保护学报,2001,28(2):118-122.
- [2] 刘会宁,朱建强. 葡萄白粉病与霜霉病抗性机理分析与探讨[J]. 东北农业大学学报,2001,32(3):303-309.
- [3] 刘会宁,许德秀. 塑料大棚欧亚种葡萄对霜霉病和白粉病的抗性研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2004(3):22-24.
- [4] 李凤梅. 葡萄不同品种对霜霉病感病性的观察[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2002(4):36-37.
- [5] 刘会宁,李华. 葡萄对霜霉病与白粉病的抗性机制[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2001(2):27-29.
- [6] 吕秀兰,苟琳,龚荣高,等. 葡萄品种对霜霉病抗性鉴定的生化指标研究[J]. 植物病理学报,2004,34(6):512-517.

- [7] 徐红霞,朱建兰,常永义. 葡萄品种对霜霉病抗性研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2004(2):30-33.
- [8] 王国珍,樊仲庆,麻冬梅,等. 贺兰山酿酒葡萄霜霉病流行规律及测报技术[J]. 植物保护学报,2004,30(4):54-55.
- [9] 陆家云. 植物病原真菌学[M]. 北京:中国农业出版社,2000:110-111.
- [10] Burruano S. The life cycle of *Plasmopara viticola*, cause of downy mildew of vine[J]. Mycological,2000,14(4):179-182.
- [11] 阮仕立,李记明. 野生葡萄种质资源的抗性及其利用研究进展[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2002(4):30-33.
- [12] 牛立新. 世界葡萄种质资源研究概况[J]. 中外葡萄与葡萄酒,1994(3):18-20.
- [13] 贺普超,王跃进,王国英,等. 中国葡萄属野生种抗病性的研究[J]. 中国农业科学,1991,24(3):50-56.
- [14] 刘延琳. 葡萄霜霉病的流行病理学[J]. 中外葡萄与葡萄酒,1994(3):24-25.
- [15] 刘延琳. 葡萄霜霉病菌的发育生物学[J]. 中外葡萄与葡萄酒,1996(2):45.
- [16] Kennelly M M, Gadoury D M, Wilcox W F, et al. Primary infection, lesion productivity, and survival of sporangia in the grapevine downy mildew pathogen *Plasmopara viticola*[J]. Phytopathology,2007,97(4):512-522.
- [17] 吉丽丽,李海强,韩宏伟,等. 不同葡萄品种对霜霉病的抗性鉴定[J]. 新疆农业科学,2010,47(12):2463-2468.
- [18] 刘会宁,吴广宇,赵耀华. 几个鲜食葡萄品种霜霉病抗性的鉴定[J]. 长江大学学报(自然科学版·农学卷),2007,4(2):19-22.
- [19] 刘延琳,张振文,贺普超. 葡萄对霜霉病的抗病性机制[J]. 葡萄栽培与酿酒,1997(2):33-36.
- [20] 沙月霞,王国珍,樊仲庆,等. 宁夏贺兰山东麓不同葡萄品种对霜霉病的抗性鉴定[J]. 果树学报,2007,24(6):803-809.

Study on Resistance of Different Table Grape Cultivars to *Plasmopara viticola*

WANG Chun-ming¹, GUO Jian-guo¹, QI Yong-hong¹, LV He-ping¹, DU Hui¹, LIU Chang-yuan²

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Institute of Plant Protection, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: Resistance of different table grape cultivars to *Plasmopara viticola* were determined through indoor inoculation test and filed survey, in order to provide scientific basis for the breeding of resistant cultivars and the control in Gansu. The results showed that indoor inoculation test and filed survey were consistent, indoor inoculation test indicated ‘Jingya’ was the strongest to resistance of grape downy mildew, ‘Riber’ and ‘Flame seedless’ were the most susceptible. From the disease time, there were some correlations, and the stronger was resistance, the later was disease. The field survey results showed that 34 table cultivars could be classified into 3 groups. The resistant cultivars were 16, including ‘Jingya’, et al; then ‘Red globe’, and other 9 cultivars belonged to susceptible cultivars. Other 8 cultivars including ‘Riber’ and ‘Jingxiu’ were high susceptible cultivars.

Key words: grape; cultivar; *Plasmopara viticola*; disease resistance; reaction type