

不同品种葡萄对霜霉病的抗性研究

肖婷, 郭建, 吴祥, 吉沐祥, 杨敬辉* (江苏丘陵地区镇江农业科学研究所, 江苏句容 212400)

摘要 [目的]了解不同品种葡萄对霜霉病的抗性,为鲜食葡萄的无公害生产提供理论依据。[方法]通过室内接种和田间调查研究了句容地区主要品种巨峰、夏黑、美人指、金手指、贵公子、贵公主、红乳葡萄对霜霉病的抗病性。[结果]室内试验结果表明,巨峰、贵公子、美人指、红乳对霜霉病的抗病性均表现高抗,夏黑、贵公主表现感病,金手指在室内完整叶片接种法和离体圆片接种法2种不同测定方法上表现不同的抗病性。室外调查结果表明,巨峰和夏黑多为露天栽培模式,发病率较高,其余避雨栽培品种霜霉病发病率较低,而且树龄较高的葡萄新枝发育较少,霜霉病发病率较低。[结论]根据不同葡萄品种合理设计栽培模式和修剪方式,能够防止病菌感染,合理避过感病时期。

关键词 葡萄;抗病性;霜霉病;篱架;避雨

中图分类号 S663.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)33-11726-02

The Resistance of Some Grape Species to Downy Mildew (*Plasmopara araviticola*)

XIAO Ting, GUO Jian, WU Xiang, YANG Jing-hui* et al (Zhenjiang Institute of Agricultural Sciences, Jiangsu Hill Region, Jurong, Jiangsu 212400)

Abstract [Objective] The resistance of some grape species to downy mildew (*Plasmopara araviticola*) was studied to provide theoretical basis for pollution-free production of grape. [Method] The resistance of several main grape species to downy mildew was recorded in Jurong through the indoor inoculation and field investigation. [Result] The results indoor showed that the Kyoho grape, Rosario Bianco, Manicure finger and red milk showed high resistance to downy mildew; summer black and Rosario Rosso showed susceptible resistance; gold finger showed different resistance under two different measurement methods. The investigation outdoor showed that the Kyoho grape and summer black mainly under the cultivation mode of open had higher incidence disease, and the rest of the shelter cultivars had lower downy mildew disease. The grape should get new development was less with the increase of tree age, lower incidence of downy mildew. [Conclusion] According to the different grape varieties, cultivation mode and pruning mode were designed appropriately to prevent germs infect, evade infected period and control environment factors suitably.

Key words Grape; Resistance; Downy mildew; Hedge frame; Rain hating

葡萄是世界上重要的水果之一,由于味美多汁、营养价值丰富,一直备受世人喜爱,随着人们生活水平的提高,膳食结构发生了较大的变化,鲜食葡萄的需要量逐年加大,种植葡萄已成为江苏省丘陵地区农民增收致富的主要途径之一。近几年来葡萄产业在江苏句容得到迅速发展,主栽品种有巨峰、夏黑、红提、美人指、金手指、贵公主、贵公子、红乳等,随着欧亚种葡萄的引进,设施葡萄栽培面积呈上升趋势,避雨栽培、篱架栽培等新的栽培模式出现,更加突出地影响到病虫害发生。

葡萄霜霉病 [*Plasmopara viticola* (Berk et Curtis) Bert. et de Toni] 是一种世界性病害,病菌原生于北美洲东部的野生葡萄上,在我国均有分布。葡萄品种不同,抗病能力也各不相同,据报道酿酒葡萄中抗性稍强品种有白比诺、灰比诺和赛美蓉,抗性中等品种有白长相思和神索等,稍感病品种包括赤霞珠等,感病品种只有品丽珠^[1]。句容地区以鲜食葡萄为主,笔者主要通过离体接种和田间调查方法研究了该地区主栽品种葡萄对霜霉病的抗病性,并从栽培模式、树龄、气候等方面分析了影响霜霉病发生流行的因素,以期为该地区鲜食葡萄无公害生产提供理论依据。

1 材料与方

1.1 材料 带有霜霉病分生孢子的葡萄叶片采自江苏省镇

江市农业科学研究所万山红遍后白园区设施葡萄,用无菌水将叶片背面的分生孢子洗下,过滤,通过血球计数板测定孢子数量,浓度为 1×10^6 个/ml。

1.2 方法

1.2.1 不同品种葡萄对霜霉病的抗性测定。

1.2.1.1 室内完整叶片接种试验。选取句容地区常见葡萄品种(巨峰、夏黑、贵公子、贵公主、美人指、金手指、红乳),枝条扦插,全程未施用任何药剂,取大小一致、生长状况相当的新鲜未发病葡萄叶片,用湿润的棉花包裹叶柄,置于铺有吸水纸的培养皿中,将“1.1”配好的 1×10^6 个/ml 孢子液接种到叶片背面,每叶片接种量为 200 μ l,用无菌水保湿, $(26 \pm 1)^\circ\text{C}$ 温室中保存。每天观察,7 d 后统计发病情况,并按分级标准进行分级,计算病情指数。

1.2.1.2 室内离体圆片接种试验。通过预试验确定最适宜发病的接种浓度。用打孔器将采回的无病新鲜叶片制成直径 1 cm 的叶碟,每个品种 90 片,平均分成 3 份,叶背向上平摆在浸透无菌水的滤纸上,用微量移液器进行接种,每个叶片接种 10 μ l,然后将培养皿置于人工气候箱中。7 d 后统计发病情况,并按分级标准进行分级,计算病情指数。

1.2.1.3 室外调查。选取句容地区常见葡萄品种(巨峰、夏黑、贵公子、贵公主、美人指、金手指、红乳),全程未施用任何药剂,于 7 月调查各品种霜霉病发病情况。每次每品种随机调查 20 个以上新梢上的所有叶片,按叶片的感病面积分 9 级记载^[2]。

1.2.2 不同模式、树龄葡萄对霜霉病的抗性调查。在句容丁庄、白兔选取句容地区主栽葡萄品种(巨峰、夏黑)进行调

基金项目 江苏省农业科技自主创新项目 [CX(14)2056]; 江苏省句容科技创新基金项目 (NY2013026)。

作者简介 肖婷(1982-),女,山东兖州人,助理研究员,硕士,从事植物病虫害研究。*通讯作者,副研究员,博士,从事植物病虫害生物防治研究。

收稿日期 2014-10-14

查,记录葡萄品种、树龄、栽种模式及霜霉病发病情况。每品种随机调查 20 个以上新梢上的所有叶片,并按分级标准进行分级,计算病情指数。

1.2.3 数据统计。按叶片的感病面积分 9 级记载,分级标准:0 级,叶片无病斑;1 级,病斑占叶面积 5% 以下;3 级,病斑占叶面积 6% ~ 25%;5 级,病斑占叶面积 26% ~ 50%;7 级,病斑占叶面积 51% ~ 75%;9 级,病斑几乎布满叶片或叶片枯死。

按加权平均法计算病情指数以表示霜霉病的发病程度^[3]。计算公式如下:

$$\text{病情指数} = [\sum(\text{受害级别} \times \text{该级叶片数}) / \text{总叶片数} \times 9] \times 100$$

参照张国军等的研究^[4],结合实际观察,制定了葡萄霜霉病发病程度的分级标准:免疫,病情指数为 0;极高抗,病情指数 0.01 ~ 10.00;高抗,病情指数 10.01 ~ 20.00;抗病,病情指数 20.01 ~ 30.00;感病,病情指数 30.01 ~ 40.00;极感病,病情指数大于 40.00。

2 结果与分析

2.1 不同品种葡萄对霜霉病的抗性 通过室内完整叶片接种和离体圆片接种法测定了夏黑、巨峰、贵公子、贵公主、金手指、美人指、红乳 7 个品种葡萄对霜霉病的抗病性。由表 1 可知,2 种方法测得的结果差异性不大,巨峰、贵公子、美人指、红乳对霜霉病的抗病性均表现高抗,夏黑、贵公主表现感病,金手指在 2 种不同测定方法上表现不同的抗病性。

表 1 不同品种葡萄对霜霉病抗病性测定(室内试验)

品种	室内完整叶片接种			离体圆片		
	病情指数	抗病性	病叶率 %	病情指数	抗病性	病叶率 %
夏黑	33.33	感病	100	61.11	极感病	83.33
巨峰	0	高抗	0	0	高抗	0
贵公子	1.11	高抗	10.00	1.11	高抗	10.00
贵公主	100.00	极感病	100	65.56	极感病	90.00
金手指	1.11	高抗	10.00	57.41	极感病	83.33
美人指	3.33	高抗	30.00	15.87	高抗	57.14
红乳	4.94	高抗	44.44	0	高抗	0

通过田间调查发现,在实际生产中,7 个葡萄品种采用了不同的生产模式,其中夏黑、巨峰为露天生产模式,其余为避雨大棚模式,由于霜霉病发病状况受环境影响较大,该病的发生与降雨量有关,其游动孢子借风雨传到寄主叶片上,从叶片背面气孔侵入,低温高湿、通风不良有利于病害的流行。因此,避雨栽培模式可有效防止雨水侵染,减少霜霉病的发生,提高了葡萄的抗病性。调查结果表明,避雨栽培模式下的 5 种葡萄对霜霉病的病情指数均低于 25%,露天栽培的巨峰葡萄的病情指数为 27.27,病叶率为 45.45%,夏黑葡萄相对巨峰发病较重(表 2)。

2.2 不同模式、树龄葡萄对霜霉病的抗性田间调查 句容丁庄、白兔是句容地区最大的葡萄种植基地,露天主栽品种为夏黑和巨峰,其中巨峰均为露天棚架模式,夏黑分为棚架和篱架 2 种模式,由于句容地区葡萄生产历史悠久,树龄也

层次分明,从 1 ~ 3 年的新树到 15 年左右的老树都有分布。该次调查按照不同模式、不同树龄对夏黑和巨峰 2 种露天栽培葡萄对霜霉病的抗性进行调查,发现由于前期药剂防护得当,老叶上染病较少,主要是嫩叶发病,而随着树龄的延长,新枝嫩梢萌发较少,8 年以上的葡萄树很少有新枝萌发,霜霉病几乎没有。调查结果表明,1 ~ 3 年的新树无论采用何种模式,霜霉病病叶率均达到 50% 以上,而 4 ~ 7 年的巨峰病叶率降至 33.33%,8 年以上的巨峰和夏黑新枝很少,病情指数和病叶率均相对较低(表 3)。调查期间发现篱架式夏黑葡萄的修剪方式与棚架式不同,篱架式葡萄的新枝嫩梢大部分都被修剪,整体发病率较低,这一点在 4 ~ 7 年的葡萄树上较明显。

表 2 不同品种葡萄对霜霉病抗病性测定(田间调查)

品种	病情指数	抗病性	病叶率 %	模式
夏黑	36.67	感病	50.00	露天
巨峰	27.27	抗病	45.45	露天
贵公子	2.22	高抗	20.00	避雨
贵公主	17.95	高抗	38.46	避雨
金手指	24.07	抗病	50.00	避雨
美人指	15.87	高抗	57.14	避雨
红乳	1.85	高抗	16.67	避雨

表 3 不同树龄模式葡萄对霜霉病的抗病性

品种	树龄 a	模式	病情指数	抗病性	病叶率 %	备注
夏黑	1 ~ 3	露天棚架	43.52	极感病	58.33	
		露天篱架	38.46	感病	53.85	
	4 ~ 7	露天棚架	30.16	感病	42.86	
		露天篱架	20.63	抗病	42.86	新枝被剪
巨峰	≥ 8	露天棚架	5.56	高抗	25.00	新枝较少
		露天篱架	7.41	高抗	33.33	新枝被剪
	1 ~ 3	露天棚架	38.89	感病	62.50	
		露天棚架	11.11	高抗	33.33	
≥ 8	露天棚架	1.85	高抗	16.67	新枝较少	

3 讨论

通过室内接种和田间调查方法统计了句容地区主栽品种葡萄对霜霉病的抗病性,夏黑、巨峰 2 个主栽品种室内结果无显著性差异,并与田间调查结果相符。在实际生产中,句容地区夏黑和巨峰品种均以露天栽培居多,发生霜霉病的几率较大,而贵公子、贵公主、红乳、美人指、金手指等品种以大棚避雨栽培居多,霜霉病发生较少。调查中发现露天夏黑有棚架和篱架 2 种模式,相比棚架模式,篱架的修剪较精细,新枝大部分被修剪掉,霜霉病发生较轻。树龄不同,霜霉病发生也不相同,3 年以下的新树还以扩大营养体、培植树形为主,新梢相对较多,挂果少,在夏天阴雨连绵的季节新枝长势强且快,未经过药剂处理的新枝嫩梢霜霉病发生较严重,而随着树龄的增长,尤其到了 5 年以上的成龄树,树形已经培育完成,挂果数量多,在 7 ~ 8 月营养枝和结果枝协调较好,养分大多向果穗传送为主,几乎没有新枝生长,加之前期保护剂的预防作用,霜霉病往往很少发生。

(下转第 11733 页)

粗蛋白含量分别为 8.50% 和 7.96%, 这与唐秀芝等和常海宏报道该品种秸秆的粗蛋白含量为 7.80% ~ 10.54%^[2-3] 相一致。

该试验中中原单 32 玉米秸秆在 3/4 乳线期的总糖含量达到 21.60%, 其作为青贮原料非常有利于加速青贮的发酵进程, 提供优质的玉米青贮产品, 而且总糖是易消化物质, 可使中原单 32 玉米秸秆的营养价值得到大幅度提高, 从而提高动物的生产力。

尽管关于中原单 32 玉米秸秆的糖含量报道不一, 孙云等^[18] 认为 18.56%, 而常海宏和陈建军等报道为 10.5%^[2,19], 但该试验结果证实了中原单 32 玉米秸秆在 3/4 乳线期的总糖含量为 21.60%, 这不仅只是该项指标本身的测定值, 而且 NDF、ADF 和 ADL 含量的相应变化也充分证实了这一特点。该试验糖含量的测定结果也弥补了以前报道该品种秸秆糖含量时未给出确切收获期^[2,18-19] 的不足。

该试验中中原单 32 玉米秸秆的营养价值在 3/4 乳线期为最高, 不仅高于 4/4 乳线期, 也高于 1/4 乳线期。这一现象与闫贵龙等开展玉米类型和子粒成熟期影响秸秆营养成分与活体外消化率的比较研究时发现中国农大培育的青饲 3 号玉米品种秸秆随收获期的不同营养价值发生变化的情况相一致^[20]。该品种秸秆的这一营养价值特点与一般开展全株玉米青贮时以 3/4 乳线期收获最佳相吻合^[21-22]。这说明中原单 32 玉米品种不仅籽粒具有高蛋白的优良特点^[23], 而且秸秆更符合玉米青贮生产的需要。

该试验中中原单 9409 玉米品种籽粒成熟度达到 1/4 乳线期、3/4 乳线期和冻死时的时间分别为 9 月 3 日、9 月 23 日和 10 月 8 日。该玉米品种秸秆的营养价值在 1/4 乳线期最高, 但此时收获秸秆营养价值虽然最高, 但全株生物产量、籽粒产量(以干物质计)却低于 3/4 乳线期和冻死时, 同时也浪费了此后 30 多 d 适宜生长的气温条件。因此, 鉴于该试验得出该品种秸秆在 3/4 乳线期和冻死时营养价值没有显著差异的结果, 建议其在冻死时收获更为适宜, 更有利于籽粒中营养物质的积累。

参考文献

[1] 王国峰, 李桂金, 王占文, 等. 特殊用途玉米新品种——“高油 115”及

- “中原 9409”[J]. 内蒙古农业科技, 2000(2): 34-35.
- [2] 常海宏, 青饲王——中原单 32 号[J]. 种子科技, 2003(2): 119-120.
- [3] 唐秀芝, 张维强, 任继明, 等. 粮饲兼用玉米中原单 32 号的育成与推广[J]. 核农学报, 2001, 15(6): 360-364.
- [4] 田霄震. 优质蛋白玉米新品种——中原单 9409[J]. 中国农业信息, 2003(8): 5.
- [5] 杜启星, 田柿如, 王海龙. 优质蛋白玉米中原单 9409[J]. 河北农业, 1998(2): 17.
- [6] 王继红, 王吉红, 宋加文. 优质蛋白玉米中原单 9409 制种高产技术[J]. 中国种业, 2002(11): 22.
- [7] 王激清, 李君, 刘社平. 冀西北地区农田土壤养分现状、变化与评价[J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24(8): 158-163.
- [8] 杨胜. 饲料分析及饲料质量检测技术[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1993: 17-23, 27-35.
- [9] VAN SOEST P J, ROBERTSON J B, LEWIS B A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polycarbohydrates in relation to animal nutrition[J]. J Dairy Sci, 1991, 74: 3583-3597.
- [10] XIONG Y, BARTLE S J, PRESTON R L. Improved enzymatic method to measure processing effects and starch availability in sorghum grain[J]. J Animal Sci, 1990, 68: 3861-3870.
- [11] 宁开桂. 实用饲料分析手册[M]. 北京: 中国农业出版社, 1993: 52, 83-89.
- [12] SAS. SAS/STAT® User's Guide (Release 8.2) [M]. SAS Inst Inc, Cary, NC, 1999.
- [13] KELLEMS R O, CHURCH D C. Livestock feeds and feeding[M]. Upper Saddle River N J, Prentice Hall, 2002: 126-127, 153-157.
- [14] CLIQUET J B, DELÉENS E, MARIOTTI A C and N mobilization from stalk and leaves during kernel filling by C and N tracing in *Zea mays* L [J]. Plant Physiology, 1990, 94(4): 1547-1553.
- [15] 闫贵龙, 孟庆翔, 陈绍江. 高油 298 玉米秸秆的适宜收获期及其营养价值比较[J]. 畜牧兽医学报, 2006, 37(3): 250-256.
- [16] 杨新志, 李彦玲. 优质蛋白玉米中原单 9409[J]. 河南科技, 2000(3): 15.
- [17] 石德权, 郭珍. 优质蛋白玉米中原单 9409 的选育和利用[J]. 作物杂志, 1999(6): 12-13.
- [18] 孙云, 李宇生, 吴新民, 等. 优质粮饲兼用型玉米品种中原单 32 高产制种技术[J]. 中国种业, 2003(6): 36.
- [19] 陈建军, 胡广民, 高岩. 优质高产青贮玉米——中原单 32 号[J]. 现代化农业, 2003(8): 11-12.
- [20] 闫贵龙, 孟庆翔, 陈绍江. 玉米类型和子粒成熟期影响秸秆营养成分与活体外消化率的比较研究[J]. 动物营养学报, 2005, 17(3): 50-55.
- [21] LEASK W C, DAYNARD T B. Dry matter yield, *in vitro* digestibility, percent protein, and moisture of corn stover following grain maturity[J]. Can J Plant Sci, 1973, 53: 515-522.
- [22] WIERSMA D W, CHARTER P R, LBRECHT K A, et al. Kernel milk line stage and corn forage yield, quality and dry matter content[J]. J Prod Agric, 1993(6): 94.
- [23] 赵建华, 王玉明, 张一波, 等. 高蛋白、高产优质粮饲兼用玉米新品种——中原单 32 号[J]. 内蒙古农业科技, 2002(S1): 86.

(上接第 11727 页)

葡萄霜霉病具有潜育期短、再侵染频繁、病菌繁殖率高的特点, 所以在葡萄的整个生育期中, 当环境条件有利时, 该病害由少到多、由点到面的发展过程相当明显, 数量增长幅度也很大。江苏句容属于丘陵山区, 鲜食葡萄已成为当地农民增收致富的主要手段之一, 葡萄种植面积逐年加大, 往往大面积连片种植, 为葡萄霜霉病的发生流行提供了良好的生态环境, 有报道表明, 温度、降雨、相对湿度等环境条件对霜霉病的发生和流行有重要影响^[5-6], 该次调查在避雨和露天 2 种栽培模式上也能够明显发现, 露天葡萄的霜霉病发生较严重, 而避雨栽培的葡萄, 即使是感病品种, 霜霉病的发病率也较低。因此, 根据不同葡萄品种, 合理设计栽培模式和修

剪方式, 能够防止病菌侵染, 合理避过感病时期, 适当控制环境因素, 为鲜食葡萄减少农药使用及无公害生产提供依据。

参考文献

- [1] 沙月霞, 王国珍, 樊仲庆. 不同酿酒葡萄品种对霜霉病的抗性分类[J]. 西北农业学报, 2006, 15(5): 114-117.
- [2] 贺普超, 王国英. 我国葡萄野生种霜霉病抗性的调查研究[J]. 园艺学报, 1986, 13(1): 12-21.
- [3] 方中达. 植物病理学[M]. 北京: 农业出版社, 1979: 60.
- [4] 张国军, 徐海英, 闫爱玲. 部分葡萄品种葡萄霜霉病田间调查[J]. 中国果树, 2005(4): 49-50.
- [5] 雷百战, 李国英, 姚丽花. 葡萄霜霉病发病情况的调查和研究[J]. 新疆农业科学, 2004, 41(5): 381-384.
- [6] 王国珍, 樊仲庆, 麻冬梅, 等. 贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病流行规律及测报技术[J]. 植物保护, 2004, 30(4): 54-56.