

马文礼,杨 锋,杨 波,等. 酿酒葡萄对霜霉病的田间抗性评价及防治药剂筛选[J]. 江苏农业科学,2023,51(20):128–133.
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2023.20.018

酿酒葡萄对霜霉病的田间抗性评价及防治药剂筛选

马文礼¹, 杨 锋², 杨 波¹, 陈永伟¹, 王 昊¹, 徐 灿¹, 张 敏¹, 哈 蓉¹, 靳 韦¹, 尹 晓³, 杨桂丽¹

(1. 宁夏农垦农林牧技术推广服务中心, 宁夏银川 750001; 2. 宁夏农垦集团有限公司, 宁夏银川 750001;

3. 宁夏大学农学院, 宁夏银川 750021)

摘要:为摸清不同酿酒葡萄品种对霜霉病的抗病性,以期为宁夏酿酒葡萄新品种的种植及高抗霜霉病品种资源利用奠定基础,通过随机调查法对宁夏 55 个酿酒葡萄品种霜霉病田间发病率及病情指数进行调查和随机区组试验,研究不同药剂对霜霉病的防治效果。结果表明,在调查的 55 个酿酒葡萄品种中,高抗的酿酒葡萄品种包括北玫、北醇、威代尔、丹魄、公酿 1 号等 15 个,平均病情指数为 2.59;抗病的酿酒葡萄品种包括长相思、歌海娜、西拉、魏天子、马尔贝克等 22 个,平均病情指数为 11.06;感病的酿酒葡萄品种包括黑佳美、白玉霓、桑娇维赛、泽香、黑比诺等 12 个,平均病情指数为 34.32;高感的酿酒葡萄品种包括浮德卡别涅、神索、格拉斯考那立、黑菲嘉斯卡、多塞托等 6 个,平均病情指数为 58.03,均为欧亚种。不同酿酒葡萄品种对葡萄霜霉病的抗性存在明显差异,抗病等级总体表现为山欧杂交种、山葡萄和欧美杂交种抗性要优于欧亚种,且在供试的 4 种药剂中,72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂对酿酒葡萄霜霉病的防治效果最好。通过研究筛选出了 15 个高抗品种、22 个抗病品种,占样本总数的 67.27%,及 1 种防治效果最佳的化学药剂。

关键词:酿酒葡萄;霜霉病;发病率;病情指数;聚类分析

中图分类号:S436.631.1⁺9 **文献标志码:**A **文章编号:**1002–1302(2023)20–0128–05

葡萄霜霉病的致病菌为葡萄生单轴霉 [*Plasmopara viticola* (Berk. et Curtis) Berl. et de Toni.], 属于专性寄生病害,是生产上危害葡萄最重要的病害之一,在世界各葡萄产区均有发生^[1–2]。该病害主要危害葡萄叶片,严重时叶片干枯早落,导致新梢生长不良,树势减弱,直接影响葡萄产量和品质,病害发生轻时可导致减产 30%~50%,重时减产可达 80% 以上^[3–4]。宁夏贺兰山东麓地处西北内陆半干旱带、东部季风区和青藏高寒区的交汇地带,因昼夜温差大、干旱少雨、无霜期长、光照足等气候特点,被誉为种植葡萄的“黄金地带”^[5–6]。葡萄酒产业作为宁夏九个重点产业之一,截至 2019 年该产区酿酒葡萄的种植面积已达到 3.8 万 hm²^[7]。根据宁夏自治区党委政府的规划,2025 年酿酒葡萄种植面积达到 6.67 万 hm²,2035 年种植面积要达到 10 万 hm²,建成酒庄 350 家,年产优质葡萄酒 6 亿瓶^[8–9]。宁夏贺兰山东麓葡萄产

区种植面积的不断扩大,进一步加剧了病虫害的发生与危害。霜霉病为主要的病害,降雨和高温更利于霜霉病的发生和流行。

本研究在连续阴雨天气后通过随机取样调查法对资源圃 55 个酿酒葡萄品种霜霉病的发生进行了实地鉴定,摸清各酿酒葡萄品种霜霉病的具体发生和流行趋势,对不同酿酒葡萄品种抗霜霉病的情况进行了探究以及筛选出了防治霜霉病最佳化学药剂,旨在为田间防治葡萄霜霉病提供一定的理论依据,及合理地利用酿酒葡萄的抗性种质资源。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2022 年 7—8 月于葡萄霜霉病发生盛期进行病情调查,供试的 55 个酿酒葡萄品种均为 3 年葡萄树(具体品种见表 1),栽培地点位于宁夏银川市宁夏农垦玉泉营苗木繁育有限公司资源圃内(38°25′N, 106°07′E,海拔 1 111.5 m)。其中欧亚种 44 个、山欧杂交种 5 个、欧美杂交种 5 个、山葡萄 1 个。葡萄资源圃进行常规管理,所有品种的栽培管理方法均一致。

收稿日期:2022–12–19

基金项目:宁夏回族自治区重点研发计划一般项目(编号:2022BBF03004);宁夏回族自治区重点研发计划(编号:2021BEF02015)。

作者简介:马文礼(1975—),男,宁夏平罗人,硕士,推广研究员,主要从事作物栽培等研究。E-mail:mwl7544@163.com。

药剂筛选试验供试酿酒葡萄为感病品种白玉霓,共选择 4 种化学杀菌剂为试验研究对象。药剂和生产厂商分别为 687.5 g/L 氟菌·霜霉威悬浮剂,拜耳作物科学(中国)有限公司;72% 霜脲·锰锌可湿性粉剂,陶氏益农农业科技(江苏)有限公司;68% 精甲霜锰锌水分散粒剂,瑞士先正达作物保护有限公司;80% 烯酰吗啉水分散粒剂,山东潍坊双星农药有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 病害调查 酿酒葡萄霜霉病盛发的 7—8 月,采用随机抽样调查病害的方法,每个品种随机抽取 15 株,每株随机抽取 8 张叶,每 5 株为 1 个重复,共计 120 张叶,对葡萄叶片上出现的霜霉病症状进行仔细观察,统计发病叶片数量及发病指数。

1.2.2 病害分级标准 葡萄叶片霜霉病的分级标准参考刘会宁等的研究论文^[10]。

病叶率 = (发病总叶数/调查总叶数) × 100% ;

病情指数 = [∑ (各病级叶数 × 相对级数值) / (调查总叶数 × 9)] × 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,分别为免疫:病情指数为 0;高抗:病情指数在 0.1 ~ 5.0;抗病:病情指数在 5.1 ~ 25.0;感病:病情指数在 25.1 ~ 50.0;高感:50.1 ~ 100.0^[10]。病情等级根据霜霉病病斑大小划分为 9 级,分别为 0 级:无病斑;1 级:病斑面积占整个叶片面积的 5% 及以下;3 级:病斑面积占整个叶片面积的 6% ~ 25%;5 级:病斑面积占整个叶片面积的 26% ~ 50%;7 级:病斑面积占整个叶片面积的 51% ~ 75%;9 级:病斑面积占整个叶片面积的 75% 以上。

1.2.3 药剂防治筛选试验 试验于 2022 年 7 月进行,设 5 个处理:氟菌·霜霉威 (C1)、霜脲·锰锌 (C2)、精甲霜锰锌 (C3)、烯酰吗啉 (C4),以清水作对照 (CK)。每个处理 30 棵葡萄树,每 10 棵树为 1 个小区,每个处理重复 3 次,共 24 个小区,随机区组排列。

1.2.4 药剂试验数据调查 于葡萄霜霉病发病前第 1 次施药,施药方式为喷雾,用电动喷雾器分别将 4 种药剂及清水均匀喷施到葡萄叶片的正反面,以药液不下淌为止。施药前进行葡萄霜霉病害等级调查,后期再喷施 2 次,每隔 7 d 喷 1 次,共喷 3 次。3 次药后第 14、21 天进行调查,每株树调查 10 张叶片,采用 9 级分级法调查发病情况^[10]。计算病情指

数及防治效果。

防治效果 = [1 - (喷药前空白区病情指数 × 喷药后处理区病情指数) / (喷药后空白区病情指数 × 喷药前处理区病情指数)] × 100%。

1.3 数据分析

用 Excel 2010 软件进行数据的前期整理与统计分析工作,不同酿酒葡萄品种的病叶率和病情指数采用 Spss 软件对其进行聚类分析。

2 结果与分析

2.1 不同酿酒葡萄对霜霉病的抗性差异

表 1 中列出 55 个酿酒葡萄的病情指数和病叶率,涵盖高抗、抗病、感病和高感 4 个抗病等级。共 15 个高抗的酿酒葡萄品种,平均病情指数为 2.59,品种北玫的病情指数最低,为 1.48,品种双红的病情指数最高,为 3.46,其中山欧杂交种 4 个,分别为北玫、北醇、公酿 2 号和公酿 1 号,欧亚种 6 个,分别为黑曼道克、盖北塞、梅鹿辄、黑多内、丹魄和罗吉玫瑰,欧美杂交种 4 个,分别为晚白、黑赛必尔、巴柯和威代尔,山葡萄品种 1 个,为双红;抗病的酿酒葡萄品种共 22 个,平均病情指数为 11.06,品种长相思和歌海娜的病情指数最低,为 6.57,品种凤凰 51 的病情指数最高,为 25.00,其中山欧杂交种 1 个,为熊岳白葡萄,欧亚种 20 个,分别为长相思、歌海娜、西拉、赛美容、白马拉加、小味儿多、龙眼、紫大夫、黑高留、白羽、伏尔加顿、魏天子、莱弗斯科、佳丽酿、马尔贝克、白玫瑰香、白谢希、戈定、品丽珠、凤凰 51,欧美杂交种 1 个,为黑后;感病的酿酒葡萄品种共 12 个,分别为黑佳美、伏罗希、白玉霓、桑娇维赛、维欧尼、泽香、蛇龙珠、黑比诺、贵人香、黑达沃拉、爱丽可和红玫瑰,均为欧亚种,平均病情指数为 34.32,品种黑佳美病情指数最低,为 26.94,最高的为品种红玫瑰,为 48.33;高感的酿酒葡萄品种共 6 个,均为欧亚种,平均病情指数为 58.03,分别为浮德卡别涅、神索、格拉斯考那立、黑菲嘉斯卡、多塞托和布阿基达希,其中品种浮德卡别涅的病情指数最低,为 51.95,品种布阿基达希的病情指数最高,为 60.65。

从表 1 中 55 个酿酒葡萄霜霉病的病叶率来看,其病叶率在 9.17% ~ 89.17% 之间,其中病叶率最低的品种为晚白和黑多内 (9.17%),其次是北玫 (10.00%),病叶率高于 50% 的酿酒葡萄品种共 15 个,其余 40 个品种均低于 50%,其中病叶率最高的

表 1 不同酿酒葡萄品种抗霜霉病调查结果

品种	品种类型	病情指数	病叶率 (%)	抗病等级
北玫	山欧杂交种	1.48	10.00	HR
黑曼道克	欧亚种	1.67	11.67	HR
晚白	欧美杂交种	2.13	9.17	HR
盖北塞	欧亚种	2.13	12.50	HR
黑赛必尔	欧美杂交种	2.22	15.00	HR
北醇	山欧杂交种	2.41	15.00	HR
梅鹿辄	欧亚种	2.41	18.33	HR
巴柯	欧美杂交种	2.50	11.67	HR
威代尔	欧美杂交种	2.69	12.50	HR
公酿 2 号	山欧杂交种	2.96	15.00	HR
黑多内	欧亚种	3.06	9.17	HR
公酿 1 号	山欧杂交种	3.15	13.33	HR
丹魄	欧亚种	3.15	15.00	HR
罗吉玫瑰	欧亚种	3.42	15.83	HR
双红	山葡萄	3.46	17.50	HR
长相思	欧亚种	6.57	19.17	R
歌海娜	欧亚种	6.57	25.83	R
西拉	欧亚种	7.40	28.33	R
赛美蓉	欧亚种	7.50	20.83	R
白马拉加	欧亚种	7.50	22.50	R
小味儿多	欧亚种	7.69	29.17	R
龙眼	欧亚种	7.77	18.33	R
紫大夫	欧亚种	7.78	21.67	R
熊岳白葡萄	山欧杂交种	7.78	23.33	R
黑高留	欧亚种	7.96	13.33	R
白羽	欧亚种	8.70	25.00	R
伏尔加顿	欧亚种	9.26	15.00	R
魏天子	欧亚种	9.35	19.17	R
莱弗斯科	欧亚种	9.35	22.50	R
黑后	欧美杂交种	9.44	14.17	R
佳丽酿	欧亚种	9.63	30.00	R
马尔贝克	欧亚种	13.33	28.34	R
白玫瑰香	欧亚种	14.81	36.67	R
白谢希	欧亚种	15.93	35.00	R
戈定	欧亚种	21.02	47.50	R
品丽珠	欧亚种	22.87	47.60	R
凤凰 51	欧亚种	25.00	48.35	R
黑佳美	欧亚种	26.94	55.00	S
伏罗希	欧亚种	27.77	51.67	S
白玉霓	欧亚种	28.24	47.52	S
桑娇维赛	欧亚种	28.24	59.17	S
维欧尼	欧亚种	29.26	45.07	S
泽香	欧亚种	32.78	55.00	S
蛇龙珠	欧亚种	33.06	47.50	S

表 1(续)

品种	品种类型	病情指数	病叶率 (%)	抗病等级
黑比诺	欧亚种	36.29	65.00	S
贵人香	欧亚种	38.43	59.17	S
黑达沃拉	欧亚种	39.45	63.33	S
爱丽可	欧亚种	43.06	57.50	S
红玫瑰	欧亚种	48.33	75.01	S
浮德卡别涅	欧亚种	51.95	70.00	HS
神索	欧亚种	56.11	83.33	HS
格拉斯考那立	欧亚种	59.44	83.35	HS
黑菲嘉斯卡	欧亚种	59.91	85.83	HS
多塞托	欧亚种	60.09	75.83	HS
布阿基达希	欧亚种	60.65	89.17	HS

注:HR、R、S、HS 分别表示高抗、抗病、感病、高感。

表 2 不同酿酒葡萄品种感染霜霉病统计结果

抗性等级	品种类型				病情指数
	山欧杂交种	欧亚种	欧美杂交种	山葡萄	
高抗	4	6	4	1	0.1~5.0
抗病	1	20	1	0	5.1~25.0
感病	0	12	0	0	25.1~50.0
高感	0	6	0	0	50.1~100.0

品种为布阿基达希(89.17%)。从图 1 上可以看出,随着酿酒葡萄抗病等级的下降,发病等级中 7 级和 9 级的发病叶片数明显增多,发病等级呈现上升的趋势。

2.2 不同酿酒葡萄品种抗霜霉病聚类分析

酿酒葡萄霜霉病抗病性聚类分析采用的统计指标为各酿酒葡萄品种的病情指数和病叶率,聚类结果见图 2。当聚类系数为 5 时,55 个酿酒葡萄品种对霜霉病的抗病性聚为 3 类,品种格拉斯考那立、黑菲嘉斯卡、神索、布阿基达希、多塞托、红玫瑰和浮德卡别涅 7 个品种聚为一类,其病情指数和发病率较高,发病程度最重;品种戈定、品丽珠、凤凰 51、白玉霓、维欧尼、蛇龙珠、黑佳美、伏罗希、桑娇维赛、泽香、黑达沃拉、黑比诺和贵人香聚为一类,其病情指数和发病率较重,发病程度中等;其余 34 个酿酒葡萄品种聚为一类,此类病情指数和发病率均较轻,发病程度最轻。当聚类系数在 25 时,55 个酿酒葡萄聚为 2 类;当聚类系数为 12 时,55 个酿酒葡萄品种聚为 3 类;聚类系数为 4 时,55 个酿酒葡萄品种聚为 4 类。通过聚类分析,可以清楚显示出 55 个酿酒葡萄品种间对霜霉病抗性的亲远关系。

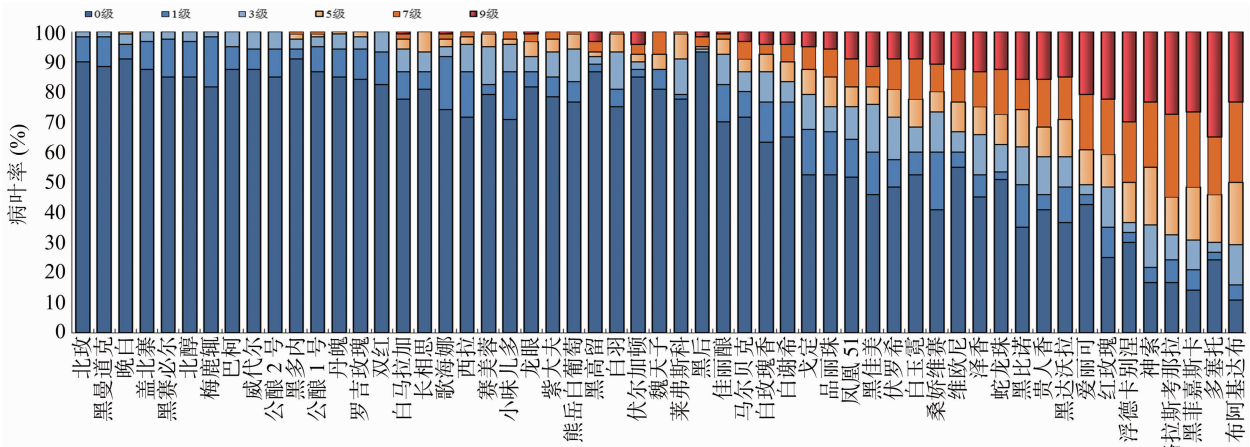
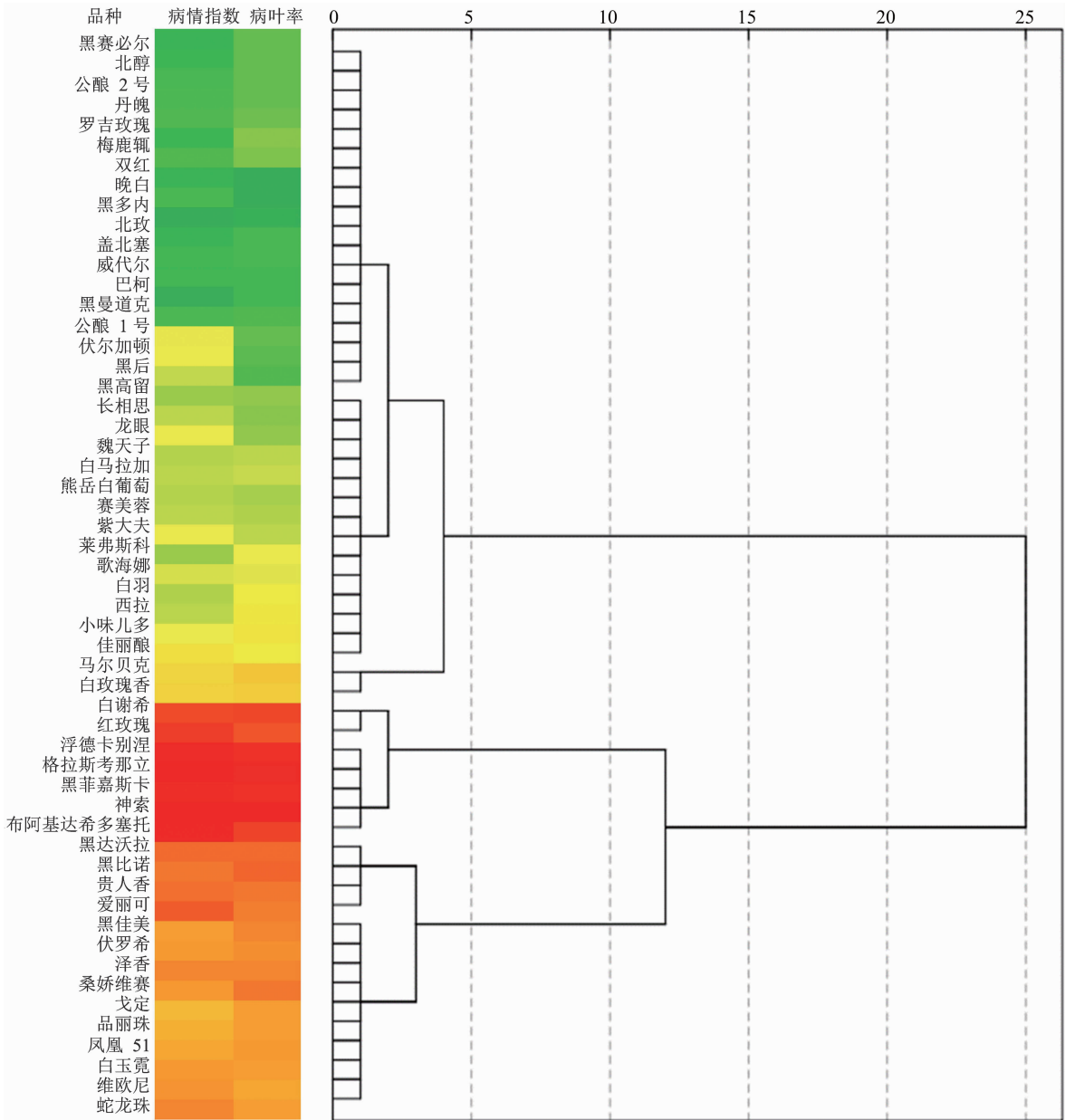


图1 不同酿酒葡萄品种霜霉病病情等级分布



图中色块代表病情指数和病叶率的数值大小，颜色由绿到红数值呈递增趋势

图2 不同酿酒葡萄品种抗霜霉病聚类分析

2.3 不同处理对葡萄霜霉病的防治效果

不同处理药剂对酿酒葡萄霜霉病的防治效果见表 3。各处理间防治效果存在一定的差异性,从第 14 天调查结果看,4 个药剂处理的防治效果在 32.95%~53.44% 之间,其中 C2 的防治效果最大,为 53.44%,其病情指数最低,为 8.27,发病率为 31.11%,CK 处理的发病率最高,为 64.44%,病情指数也最高,为 18.03。从第 21 天的调查结果看,4 个药剂处理的防治效果明显高于前一次调查效果,防治效果在 74.02%~82.81%,其中 C2 的防治效果最高,为 82.81%,其次是 C1(79.70%),C3 的防治效果最低,为 74.02%。综合 2 次调查结果的发病率、防治效果等因素,认为在试验的 4 个霜霉病防治药剂中,处理 2(霜脉·锰锌)对酿酒葡萄霜霉病的防治效果最好。

表 3 不同药剂处理对酿酒葡萄霜霉病的防治效果

处理	第 14 天			第 21 天		
	发病率 (%)	病情指数	防治效果 (%)	发病率 (%)	病情指数	防治效果 (%)
C1	42.22	8.40	52.05	31.11	7.66	79.70
C2	31.11	8.27	53.44	22.21	6.42	82.81
C3	44.44	11.85	32.95	34.44	10.00	74.02
C4	42.22	10.86	37.98	33.33	9.26	75.12
CK	64.44	18.03		67.78	38.15	

3 结论与讨论

葡萄霜霉病属于多循环病害,是由葡萄生单轴霉引起的一种葡萄重要病害,该病菌在一个葡萄生长季末期的病残组织中能够形成卵孢子,随后在病残组织或土壤中越冬,成为葡萄霜霉病下一个生长季的主要初侵染源,在季节流行期经雨水或气流传播的孢子囊多次再侵染造成病害的发生和大流行^[11]。影响葡萄霜霉病发生与流行的重要因素包括病原菌的致病性、品种抗病性、气象条件和田间的管理措施等^[12]。宋双等对贺兰山东麓地区不同葡萄霜霉病菌菌株的致病力进行研究表明,同一菌株对不同鉴别寄主的反应不同,不同菌株对相同寄主的侵染能力、致病力也不同,证实了葡萄霜霉病菌不同群体间存在着较丰富的遗传多样性^[13]。田间的温、湿度和降雨量与葡萄霜霉病的发生流行密切相关,当温度达到 18~24℃、相对湿度高于 95% 时,利于孢子囊萌发并释放游动孢子,加上一定的降雨条件,可引起葡萄霜霉病的大流行^[14]。

感病寄主是病害发生与流行的前提,不同葡萄类型及品种对霜霉病的抗性存在明显差异^[15]。根据本研究发现,山欧杂交种抗病、欧美杂交种和山葡萄欧亚种的高抗和抗病品种比例均达到了 100%,而欧亚种高抗和抗病品种数量为 59.09%,这与郭俊强等的研究结果^[16]基本一致,山欧杂交种、山葡萄和欧美杂交种抗性要优于欧亚种,本试验也显示,不同类型葡萄抗病等级依次为山欧杂交种、山葡萄、欧美杂交种、欧亚种。欧亚种的品种最多但差异也最大,这与杨璐嘉等的研究^[17]一致。刘会宁等研究认为,绝大多数欧亚种葡萄品种对霜霉病的抗性较小,但也存在少数抗病性强的品种^[10]。本研究显示,山欧杂交种北玫对霜霉病的抗性最强,这与曾玉华等的研究结果^[18-19]相同。

鉴于霜霉病超强的流行性,简单的农业防治措施和生物防治并不能高效地抑制病害的发生,我国大部分地区防治霜霉病仍以喷施化学药剂为主^[20]。本研究表明,在供试的 4 种化学药剂中,72% 霜脉·锰锌可湿性粉剂对酿酒葡萄霜霉病的防治效果最好,为 82.81%,其次是氟菌·霜霉威。但长期使用化学药剂,抗药性问题日益突出,如再种植感病品种不仅加重了病害的发生,同时又加重了病原的进一步传播和扩散。因此在葡萄霜霉病常发区推荐种植抗病性强的酿酒葡萄品种。开展酿酒葡萄霜霉病的研究与调查、了解各酿酒葡萄品种在自然条件下的抗性、筛选抗霜霉病的酿酒葡萄品种对葡萄种植及抗性新品种选育具有非常重要的意义。本研究通过对不同酿酒葡萄品种抗霜霉病调查,共筛选出 15 个高抗品种,涵盖所有样本类型,占样本总数的 27.27%;筛选出高感品种 6 个,占样本总数的 10.91%,可为酿酒葡萄种植及高抗霜霉病品种资源利用奠定基础。

参考文献:

[1] 李宝燕,王培松,倪寿山,等. 不同葡萄品种对霜霉病的抗性鉴定及相关生理生化研究[J]. 果树学报,2016,33(2):217-223.
[2] 何涛,陈吉越,孙家秀,等. 葡萄霜霉病对葡萄叶片代谢的影响[J]. 植物病理学报,2022,52(5):821-828.
[3] 杨顺林,郭淑萍,李佛莲. 云南鲜食葡萄产业概况与发展对策[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2019(2):3-6.
[4] 邓维萍,杨敏,何霞红,等. 避雨栽培对葡萄霜霉病发生的影响与葡萄冠层微气象因子的关系[J]. 植物保护,2017,43(3):76-82.
[5] 冯蕊,张晓红,李芳红,等. 贺兰山东麓酿酒葡萄品质成分对气象因子的响应特征[J]. 西北植物学报,2022,42(8):1363-1372.

李胜华,路广亮,高磊. 杜鹃冠网蝽越冬卵空间分布型及抽样技术[J]. 江苏农业科学,2023,51(20):133-136.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2023.20.019

杜鹃冠网蝽越冬卵空间分布型及抽样技术

李胜华,路广亮,高磊

(上海市园林科学规划研究院/城市困难立地生态园林国家林草局重点实验室,上海 200232)

摘要:为明确杜鹃冠网蝽在上海地区的越冬虫态,掌握其空间分布规律和抽样技术,通过在冬季杜鹃植株上的虫态进行定期调查确定越冬情况;在 4 处公园对越冬虫态的分布情况进行取样调查,采用聚集度分析法和 Iwao、Taylor 回归法测定杜鹃冠网蝽越冬虫态的空间分布型,并根据 Iwao 回归方程计算确定杜鹃冠网蝽越冬虫态的最适理论抽样数。结果表明,杜鹃冠网蝽在上海地区以卵越冬,其越冬卵在整株上的空间分布型为聚集性的负二项分布,且聚集强度随着密度增加而增强,个体之间相互吸引,分布的基本成分为个体群;越冬卵在水平方向上的东、南、西、北 4 个方位的分布差异不显著($P=0.47>0.05$),在垂直方位的分布存在显著差异($P<0.05$),计算出越冬卵的理论抽样数公式为 $N=1/D^2(8.49/x+1.49)$,并根据此空间分布参数确定抽样技术。

关键词:杜鹃冠网蝽;越冬卵;越冬方式;聚集分布;理论抽样数

中图分类号:S433.3;S436.8⁺1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2023)20-0133-04

杜鹃花 (*Rhododendron* spp.) 是杜鹃花科 (Ericaceae) 杜鹃花属 (*Rhododendron*) 植物的统称,是一类常绿灌木,该属种类高度多样化,已记录的种类超过 1 000 种,我国有 530 余种杜鹃花,资源丰富,是世界杜鹃花的分布中心^[1]。杜鹃花栽培历史悠久,包含的文化底蕴深厚,尼泊尔、朝鲜等国家将

其作为国花,深受中外人民的喜爱;杜鹃花的花色艳丽、品种繁多、花期长、适应性强、分布广,近百年来,世界各地的人们通过杂交或芽变不断选育出新的后代。目前,杜鹃花的园艺品种已经达近万种,很多品种成为园林绿化的理想材料^[2]。

杜鹃冠网蝽 (*Stephanitis pyriodes*) 是杜鹃花上一种主要的刺吸性害虫,属半翅目 (Hemiptera) 网蝽科 (Tingidae) 冠网蝽属 (*Stephanitis*),主要分布于江苏、浙江、上海、广东、广西、浙江、江西、福建、辽宁、台湾等地区^[3-6]。杜鹃冠网蝽的成虫、若虫在叶片背面刺吸危害,会造成叶片正面出现苍白色斑点,叶

收稿日期:2023-03-10

基金项目:上海市绿化和市容管理局攻关项目(编号:G230202)。

作者简介:李胜华(1974—),男,江西赣州人,硕士,高级工程师,主要从事绿化林业有害生物监测预警及防控工作。E-mail: lsh@shsyky.com。

- [6] 穆维松,冯俞萌,吴晓倩,等. 宁夏贺兰山东麓产区葡萄酒营销模式分析与发展建议[J]. 中国酿造,2022,41(8):246-251.
- [7] 夏鸿川. 宁夏贺兰山东麓产区葡萄酒的混菌发酵研究[D]. 银川:宁夏大学,2022:10-11.
- [8] 马晓梅. 宁夏葡萄酒“当惊世界殊”:《宁夏贺兰山东麓葡萄酒产业高质量发展“十四五”规划和 2035 年远景目标》出台[N]. 国际商报,2022-03-18(6).
- [9] 袁凯. 宁夏葡萄酒背后的生态密码[J]. 小康,2022(10):40-42.
- [10] 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 B(自然科学版),2007,4(2):19-22.
- [11] Burruano S. The life-cycle of *Plasmopara viticola*, cause of downy mildew of vine[J]. Mycologist,2000,14(4):179-182.
- [12] 李文学. 贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病流行预测方法研究[D]. 银川:宁夏大学,2019:3-5.
- [13] 宋双,姜彩鸽,王国珍,等. 贺兰山东麓葡萄霜霉病菌致病力

- 分析[J]. 北方园艺,2018(16):41-46.
- [14] 张玮,燕继晔,刘梅,等. 葡萄霜霉病流行与预测研究进展[J]. 中国果树,2020(3):11-15.
- [15] 付晴晴,褚燕南,王跃进,等. 葡萄霜霉病抗性育种研究进展[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2019(5):69-75.
- [16] 郭俊强,张晓月,王荣花,等. 葡萄品种霜霉病抗性的田间自然鉴定[J]. 西北农业学报,2021,30(6):914-920.
- [17] 杨璐嘉,初炳瑶,邓杰,等. 宁夏葡萄霜霉病菌致病型鉴定及葡萄品种抗性评价[J]. 植物保护学报,2020,47(6):1321-1332.
- [18] 曾玉华,刘梅秋,肖姣娣,等. 十一个国内酿酒葡萄品种资源霜霉病抗性调查[J]. 西北园艺(果树),2021(5):47-49.
- [19] 乔改霞,王荣,刘玉娟,等. 葡萄多种种群间杂种后代抗病性特征研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2020(4):8-13.
- [20] 杨波,姜彩鸽,宋双,等. 不同生物药剂防治葡萄霜霉病菌的室内毒力测定[J]. 安徽农业科学,2022,50(1):137-140.