

DOI:10.11937/bfyy.201615028

# 河北昌黎产区酿酒葡萄“赤霞珠” 霜霉病发生情况调查

庞建<sup>1,2</sup>, 孔繁芳<sup>3</sup>, 严斌<sup>2</sup>, 张振文<sup>1</sup>, 王忠跃<sup>3</sup>, 井立军<sup>4</sup>(1. 西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 中粮华夏长城葡萄酒有限公司, 河北 昌黎 066600;  
3. 中国农业科学院 植物保护研究所, 北京 100193; 4. 河北科技师范学院 园艺科技学院, 河北 昌黎 066600)

**摘 要:**以酿酒葡萄“赤霞珠”为试验材料,调查了 2012—2014 年昌黎产区酿酒葡萄“赤霞珠”霜霉病的发生情况。结果表明:葡萄霜霉病在昌黎产区一般从 6 月下旬开始出现,7—8 月是发病高峰期;对葡萄霜霉病的病情指数和气象因子进行相关分析表明,温度、降雨量及空气相对湿度对葡萄霜霉病发生影响较大,昼夜温差和日照时数对该病的发生没有显著影响。

**关键词:**昌黎;“赤霞珠”葡萄;霜霉病;调查

**中图分类号:**S 436.631.1<sup>+</sup>9(222) **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)15-0112-04

昌黎县葡萄产区大部分位于昌黎西北部山区,地处东经 118°45′~119°20′、北纬 39°22′~39°48′,属季风区、暖温带、半湿润大陆性气候。东临渤海、北依燕山、西南挟滦河,受山、海、河的影响形成了独特的区域性特点,被誉为“东方的波尔多”,昌黎县自 20 世纪 80 年代初开始种植酿酒葡萄发展至今,全县种植面积近 0.3 万 hm<sup>2</sup>,

种植的品种有“赤霞珠”“霞多丽”“梅鹿辄”等品种,但主要以“赤霞珠”为主,种植面积达 0.13 万 hm<sup>2</sup><sup>[1-3]</sup>,近年来随着气候因素的变化,酿酒葡萄病虫害发生也较多,不仅影响酒的品质,而且会造成严重的损失。因此,该研究在昌黎县中粮华夏长城葡萄酒有限公司基地进行,以酿酒葡萄“赤霞珠”为试验材料,于 2012—2014 年连续 3 年对该品种的葡萄霜霉病害发生情况进行了调查,旨在找出该产区葡萄霜霉病的发生时期及发病规律,为该病的有效防治提供一定的理论基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2012—2014 年在昌黎县中粮华夏长城葡萄

**第一作者简介:**庞建(1982-),女,本科,工程师,研究方向为葡萄栽培及葡萄酒酿造。E-mail:hxpangjian@163.com.

**责任作者:**张振文(1960-),男,教授,博士生导师,研究方向为葡萄生态与生理及葡萄栽培技术。E-mail:zhangzhw60@nwsuaf.edu.cn.

**收稿日期:**2016-04-15

## Pathogen Identification of Processing Chili Pepper Root Rot Disease in Xinjiang

FANG Xiaocui, QU Heli, ZHAO Sifeng, GUO Kaifa, MA Ming

(College of Agriculture, Shihezi University/Key Laboratory at the Universities of Xinjiang Uygur Autonomous Region for Oasis Agricultural Pest Management and Plant Protection Resource Utilization, Shihezi, Xinjiang 832003)

**Abstract:** To isolate and identify pathogen of processing chili pepper root rot disease in Xinjiang. A total of 211 samples were collected from different main production areas in Xinjiang. The pathogens which caused root rot of processing chili pepper were isolated and *Fusarium* isolates were identified according to the morphological features of culture and 18S rDNA-ITS, EF-1 $\alpha$ ,  $\beta$ -tubulin gene sequences analysed of representative strains. The results showed that 211 samples of root rot diseased chili pepper plant were collected and 161 isolates were obtained. 121 of these, 75.16% of the total isolates, belonged to *Fusarium* which were the main pathogen for root rot of processing chili pepper in Xinjiang. 80 isolates with pathogenicity were identified to class into two different species, e. g. *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani*. *Fusarium oxysporum* were 57 strains, accounted for 47.11%, *Fusarium solani* were 23 strains, accounted for 19.01%.

**Keywords:** Xinjiang; processing chili pepper; root rot disease; *Fusarium oxysporum*; *Fusarium solani*

酒有限公司基地进行,基地周围 15 km 内无重工业区,无大气污染源,空气清新,紫外线辐射强,生态环境优良;土质疏松,透气性好,含钾多,具有独特的地貌特征(表层粘土和细沙、中层是粗砂夹砾石、底层是混合岩和花岗岩),有水分渗透和吸热快等特点。地下水资源丰富,灌溉水源为 80~100 m 深井水,矿物质含量丰富,无任何其它水源污染。

## 1.2 试验材料

以酿酒葡萄“赤霞珠”为试验对象,架势为单臂水平龙干型,短梢修剪,株距 0.8 m,行距 2.3 m,试验面积约 8.3 hm<sup>2</sup>,树龄 9 年。

## 1.3 试验方法

每年分别在葡萄开花前期、开花期、幼果期、果实膨大期、着色期及近成熟期进行调查,具体时间为 5 月 22 日至 9 月 13 日。

在试验田内随机调查 30 个当年抽生新蔓,自上而下调查全部叶片,按下列分级方法记录各级病叶数及总叶数。叶片分级方法<sup>[4]</sup>:0 级,无病斑;1 级,病斑面积占整片叶面积的 5%及以下;3 级,病斑面积占整片叶面积

的 6%~25%;5 级,病斑面积占整片叶面积的 26%~50%;7 级,病斑面积占整片叶面积的 51%~75%;9 级:病斑面积占整片叶面积的 76%以上。病情指数= $\sum(\text{病级值} \times \text{该级病叶数}) / (\text{调查总叶数} \times \text{发病最高级值}) \times 100$ <sup>[4]</sup>,其中发病最高级值为 9。

## 1.4 数据分析

采用 Excel 2013 和 SPSS 软件进行数据的分析处理<sup>[5-6]</sup>。

# 2 结果与分析

## 2.1 昌黎县 2012—2014 年的气候因子分析

由表 1 可知,对昌黎县 2012—2014 年平均温度、日照时数、降雨量、空气相对湿度 4 个气象因子进行分析,2012、2013 年的气候特点相似,春季气温偏低,全年降雨量偏高,雨季持续比较长,从 6 月开始一直持续到 9 月,但主要集中在 7—8 月,这 2 个月的日平均温度在 25℃左右,空气相对湿度大,日照时数偏低,为病虫害的发生提供有利环境条件;2014 年全年的气候特点和前 2 年比较,气候基本稳定、日照充足、降雨稀少,为葡萄健康生长提供了有利的环境条件。

表 1 2012—2014 年昌黎县的气候特点

调查时间	平均温度/℃			日照时数/h			降雨量/mm			空气相对湿度/%		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
1 月	-6.2	-6.3	-2.5	217.2	183.0	233.5	0.1	0.3	3.2	55.0	70.1	40.3
2 月	-3.5	-1.3	-1.9	247.7	209.7	183.4	0.5	3.2	1.2	45.0	59.8	43.8
3 月	3.7	3.1	6.6	282.7	265.1	300.2	12.4	7.9	7.3	50.7	56.2	55.1
4 月	12.0	9.8	14.7	267.9	306.9	303.7	41.2	18.0	2.5	56.6	47.7	46.9
5 月	19.8	19.4	19.7	316.2	302.1	315.3	11.3	16.8	9.7	51.6	54.7	49.5
6 月	21.6	21.8	23.4	231.6	208.6	270.0	160.9	133.4	125.7	78.5	74.8	77.8
7 月	25.3	26.0	26.1	235.7	264.0	534.0	262.7	179.2	130.3	79.2	75.7	72.3
8 月	24.0	26.4	25.1	246.9	269.4	255.9	332.0	178.1	71.7	77.5	76.8	69.4
9 月	19.3	19.9	20.1	249.6	231.7	211.8	130.0	47.4	68.8	70.8	76.6	65.7
10 月	13.7	12.3	13.8	256.4	240.2	209.2	52.0	30.5	36.4	60.4	69.1	59.6
11 月	3.7	5.5	6.3	222.7	234.0	220.5	20.1	5.2	0.1	58.7	52.4	48.5
12 月	-5.0	-1.2	-1.9	209.7	229.0	220.1	7.3	0.3	4.2	51.9	47.8	42.4

注:气象数据均由昌黎县气象局提供。

## 2.2 葡萄霜霉病发生与气象因子的相关关系

从表 2~4 可以看出,分别将 2012—2014 年葡萄霜霉病的病情指数与 5 种气象因子进行相关分析。2012、2013 年葡萄霜霉病的发生与空气温度、降雨量及空气相对湿度呈正相关关系,其中葡萄霜霉病的发生与空气相

对湿度、空气温度相关性显著,与降雨量相关性极显著,说明空气温度、降雨量及空气相对湿度这 3 种气象因子变化对葡萄霜霉病的发生具有很大的影响作用,总日照时数和温差对葡萄霜霉病的发生影响较小,关系不密切。而 2014 年的葡萄霜霉病的病情指数与 5 种气象因

表 2 葡萄霜霉病发生与气象因子的相关关系(2012 年)

相关因子	平均温度	温差	降雨量	日照时数	空气相对湿度	病情指数
平均温度	1.000 00	-0.227 78	0.066 21 *	0.092 72	0.248 20 *	0.346 82 *
温差		1.000 00	-0.465 52	0.736 18	-0.821 71 *	-0.319 64
降雨量			1.000 00	-0.519 24	0.544 59 *	0.550 27 *
日照时数				1.000 00	-0.732 18	-0.199 32
空气相对湿度					1.000 00	0.386 47 *
病情指数						1.000 00

注:“\*”、“\*\*”分别代表 5%和 1%的显著水平。下同。

表 3 葡萄霜霉病发生与气象因子的相关关系(2013 年)

相关因子	平均温度	温差	降雨量	日照时数	空气相对湿度	病情指数
平均温度	1.000 00	0.033 34	0.326 75 *	-0.117 62	0.091 23 *	0.471 10 *
温差		1.000 00	-0.150 14	0.044 68	-0.594 87	-0.301 30
降雨量			1.000 00	-0.519 24	0.264 18 *	0.506 18 *
日照时数				1.000 00	-0.138 89	-0.257 54
空气相对湿度					1.000 00	0.310 21 *
病情指数						1.000 00

表 4 葡萄霜霉病发生与气象因子的相关关系(2014 年)

相关因子	平均温度	温差	降雨量	日照时数	空气相对湿度	病情指数
平均温度	1.000 00	0.013 21	-0.086 92	0.120 12	-0.150 98	-0.054 49
温差		1.000 00	-0.324 38	-0.043 54	-0.689 71	0.244 37
降雨量			1.000 00	-0.032 44	0.353 10	-0.209 47
日照时数				1.000 00	0.108 86	-0.074 36
空气相对湿度					1.000 00	0.054 20
病情指数						1.000 00

子进行相关分析结果表明,5 种气候因子变化对葡萄霜霉病的发生没有较大的影响,这可能与 2014 年的气候特点和葡萄霜霉病发病程度有关。

### 2.3 降雨对葡萄霜霉病发生的影响

降雨是影响葡萄霜霉病发生的一个重要因素,对比 2012—2014 年 5 月 22 日至 9 月 13 日葡萄霜霉病的发生情况和降雨量(图 1、2) 可以发现二者之间有着密切的关系。图 2 表明,2012 年昌黎县 5 月下旬就开始降雨,在 7 月 28 日至 8 月 6 日比较集中,且降雨量较大,降雨量高达 173 mm,为葡萄霜霉病的发生提供有利条件,因此,2012 年葡萄霜霉病发生较早,发病严重,且持续时间长,6 月中旬开始发生,整个生长期出现 4 个发病期,有 2 个发病高峰,主要集中在 7、8 月,其中有 1 个发病时期较长,从 7 月 9 日至 8 月 14 日持续发病,并且出现多个小高峰,在 7 月 28 日至 8 月 12 日发病最严重,病情指数高达 15%。2013 年降雨时间与 2012 年相似,也是从 5 月下旬开始,从 5 月 22 日至 9 月 13 日断断续续的降雨,虽然降雨量不大,但是降雨次数比较频繁,有利于葡萄霜霉病的发生,所以,2013 年葡萄霜霉病发生也比较重,6 月初就开始发生,整个生长期出现 4 个发病期,其中有 2 个高峰期发病,分别在 7 月 10—17 日和 7 月 24 日至 8 月 7 日,病情指数在 7%~12%。2014 年虽然在 6 月下旬有霜霉病的发生,整个生长期的降雨量较少,尤其是 7 月下旬至 8 月初,几乎没有降雨,天气干燥,不利于葡萄霜霉病的发生,相对前 2 年而言,葡萄霜霉病发生比较轻。

### 2.4 空气湿度对葡萄霜霉病发生的影响

从图 3 可知,2014 年 5 月 22 日至 9 月 13 日的空气相对湿度明显低于 2012、2013 年,这与降雨量有密切的关系,结合图 1 葡萄霜霉病的发生情况分析发现,空气相对湿度越大,葡萄霜霉病发生越严重,这就进一步说明空气湿度对葡萄霜霉病发生具有辅助作用。

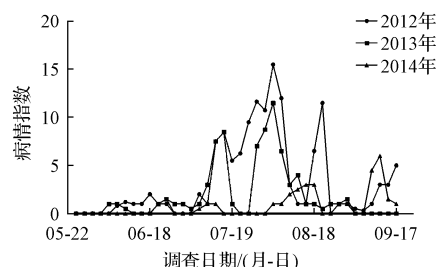


图 1 2012—2014 年葡萄霜霉病的发生情况

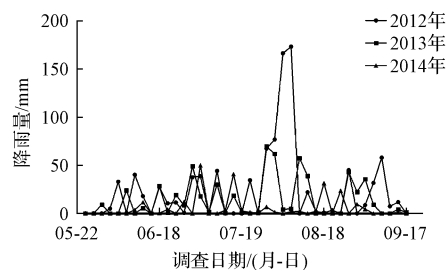


图 2 5 月 22 日至 9 月 17 日昌黎县降雨量(2012—2014 年)

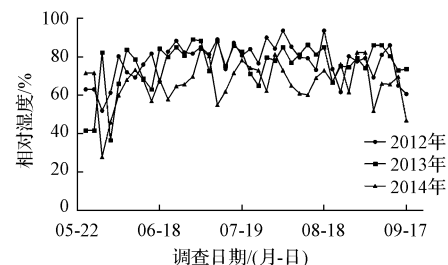


图 3 5 月 22 日至 9 月 17 日昌黎县空气湿度变化情况(2012—2014 年)

### 2.5 温度对葡萄霜霉病发生的影响

从图 4 可知,葡萄霜霉病的发生高峰期为 7—8 月,温度变化不大,均在 20~30 ℃间波动,葡萄霜霉病发生的最适宜温度为 22~25 ℃,一般在 10~30 ℃,此阶段的

温度满足霜霉病的发生,但从图 1~4 的结果可以看出,如果降雨量不大,空气湿度较小,葡萄霜霉病也不会发生,说明温度不是葡萄霜霉病发生的决定因子。

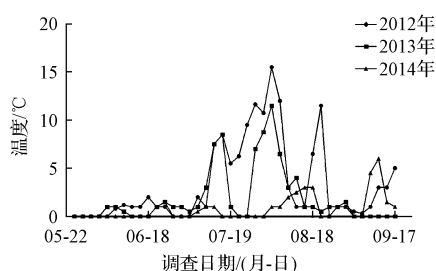


图 4 5 月 22 日至 9 月 17 日昌黎县温度变化情况(2012—2014 年)

### 3 讨论与结论

葡萄霜霉病的发生与气候条件密不可分,温度适宜、降雨充足、空气湿度大是葡萄霜霉病发生的主要因素。该研究通过连续 3 年对葡萄霜霉病发生情况的调查,基本摸清了昌黎产区葡萄霜霉病的发生情况。葡萄霜霉病在昌黎产区一般从 6 月下旬开始出现,7—8 月是发病高峰期,9 月初也会出现 1 个小高峰期。但 2014 年葡萄霜霉病发生期和 2012、2013 年存在一定的差异,仅在 9 月初出现 1 个小高峰,整个生长期发病较轻,且和温度、湿度、降雨量的关系也不密切,这可能与 2014 年全年的降雨量有一定的关系,除此之外,该园一直采用规范化管理措施。所以,2014 年葡萄霜霉病发生较轻。

通过对葡萄霜霉病的病情指数与气象因子进行相关分析,结果表明,葡萄霜霉病的发生是由温度、湿度、

降雨三者综合作用导致的,其中日降雨量是影响葡萄霜霉病的关键因子,温度、湿度起辅助作用,日照、温差因子与葡萄霜霉病的发生不存在明显的相关关系,即总日照时数和温差对该病的发生没有显著影响,该研究结果与齐慧霞等<sup>[7]</sup>、郭明浩<sup>[8]</sup>及赵萍等<sup>[9]</sup>的研究结果相似。

综上所述,根据气候特点确定合理的葡萄霜霉病防治策略及确定防治重点;对于雨水较多的年份,要注意花前、花后的防治,一般情况下,应注意雨季、立秋前后的防治<sup>[10]</sup>。

### 参考文献

- [1] 刘秀香. 河北昌黎酿酒葡萄病虫害发生与防治[J]. 现代农村科技, 2015(8):28-29.
- [2] 张小转. 河北昌黎产区葡萄与葡萄酒质量的研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2011.
- [3] 李红娟. 法引酿酒葡萄品丽珠、赤霞珠营养体系研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2004.
- [4] 方中达. 植物研究方法[M]. 北京:中国农业出版社,1998.
- [5] 吕欣,韩诗畴,徐洁莲. 广州桔小实蝇(*Bactrocera dorsalis* (Hend el)) 发生动态及气象因子[J]. 生态学报,2008,4(28):1850-1854.
- [6] 马延庆,千琼丽,刘长民,等. 咸阳地区葡萄霜霉病的发生规律与气象条件关系分析[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2008(5):35-37.
- [7] 齐慧霞,齐永顺,张京政,等. 酿酒葡萄霜霉病季节流行动态与爆发成因[J]. 经济林研究,2009,27(1):57-60.
- [8] 郭明浩. 葡萄霜霉病菌卵孢子特性及其侵染预测模型的研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2005.
- [9] 赵萍,孙殿明,马卫东. 玛纳斯县葡萄霜霉病发生的气象条件分析[J]. 河北农业科学,2008,12(3):67-68.
- [10] 王忠跃. 中国葡萄病虫害与综合防控技术[M]. 北京:中国农业出版社,2009:66.

## Investigation and Occurrence of *Plasmopara viticola* of 'Cabernet Sauvignon' Wine Grape in Changli, Hebei

PANG Jian<sup>1,2</sup>, KONG Fanfang<sup>3</sup>, YAN Bin<sup>2</sup>, ZHANG Zhenwen<sup>1</sup>, WANG Zhongyue<sup>3</sup>, JING Lijun<sup>4</sup>

(1. Wine Academy, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. COFCO Huaxia Great Wall Red Wine Co. Ltd., Changli, Hebei 066600; 3. Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193; 4. College of Horticulture Technology, Hebei Normal University of Science and Technology, Changli, Hebei 066600)

**Abstract:** Taking 'Cabernet Sauvignon' wine grape as test material, the occurrence of grape downy mildew of 'Cabernet Sauvignon' was investigated in Changli, Hebei, from 2012 to 2014. The results showed that grape downy mildew occurred from late June in general and the incidence peak period was from July to August. The climate factors influencing the disease index of grape downy mildew were analyzed, relation analysis showed that the temperature, rainfall and relative humidity were the main influence factors for grape downy mildew, and the temperature difference and sunshine had no obvious influence on the the occurrence of grape downy mildew.

**Keywords:** Changli; 'Cabernet Sauvignon' grape; downy mildew; investigation