

# 贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病流行规律及测报技术

王国珍<sup>1</sup>, 樊仲庆<sup>1</sup>, 麻冬梅<sup>1</sup>, 张小波<sup>2</sup>, 郭惠萍<sup>3</sup>

(1 宁夏回族自治区农林科学院植物保护研究所, 银川 750002; 2 宁夏回族自治区农林科学院芦花台园林试验场, 银川 750022; 3 西夏王葡萄公司, 永宁 750105)

**摘要** 通过2001~2003年对贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病的系统调查, 初步明确葡萄霜霉病在当地的消长规律。对影响该病流行的相关气象因子进行逐步回归分析, 组建了贺兰山东麓葡萄霜霉病流行的预测模型, 并用历史数据对该模型进行检验, 其预测7 d病情指数的准确度为79.46%; 用该模型预测2003年的病情指数, 其预测7 d病情指数的准确度为87.73%。

**关键词** 植物病理学; 葡萄霜霉病; 流行规律; 预测模型

**中图分类号** S 436.631.1

## Studies on the epidemical regularity and prediction technology of grape downy mildew disease in Eastern Helan Mountain

WANG Guo-zhen<sup>1</sup>, FAN Zhong-qing<sup>1</sup>, MA Dong-mei<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-bo<sup>2</sup>, GUO Hui-ping<sup>3</sup>

(1 Institution of Plant Protection, Ningxia Autonomorus Region Academy of Agriculture and Forest, Yinchuan 750002, China, 2 Luhatai Test Farm, Ningxia Autonomorus Region Academy of Agriculture and Forest, Yinchuan 750022, China; 3 Company of Xiaxia King Grape, Yongning 750105, China)

**Abstract** According to the systematic investigations on grape downy mildew disease in the eastern hills of Helan Mountain during 2001–2003, the epidemical tendency of the disease was preliminarily studied. By stepwise regression analysis, the weather factors related to the epidemical disease were selected. The regression model for predicting the epidemical disease was set up in the east of Helan Mountain. The model was examined using the disease indices of 2001–2003 and the related factors. The results showed that the accuracy of prediction for 7 days was 79.46%. Based on the data, the model was used to predict the disease indices in 2003 and the results showed that the accuracy of prediction for 7 days was 87.73%.

**Key words** phytopathology; grape downy mildew; epidemical dynamics; prediction model

宁夏贺兰山东麓独特的地理、气候条件, 成为我国生产优质酿酒葡萄的最佳生态区。目前已建成优质酿酒葡萄生产基地约4333.3 hm<sup>2</sup>。随着酿酒葡萄种植面积不断扩大, 病虫害危害也逐年加重。尤其葡萄霜霉病已成为贺兰山东麓酿酒葡萄上最重要病害, 严重影响该地区酿酒葡萄的优质、高产。

为了明确贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病的发生和流行规律, 及时开展预测预报并指导田间防治, 2001~2003年对贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病的发生规律, 进行了定点、定期的系统观测, 并在此基础上, 分析影响葡萄霜霉病流行的相关气象因子, 通过逐步回归分析, 组建了贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病流行预测模型。

## 1 材料和方法

### 1.1 调查地点

2001~2003年在贺兰山东麓芦花台园林试验场和玉泉营两大葡萄基地各选长势一致、树龄相同、地势平坦, 且常年发病的同一品种(赤霞珠)果园, 定点、定期调查。

### 1.2 调查方法

每年于葡萄出土后, 采取5点取样法, 定点、定株调查田间葡萄霜霉病发生流行情况。每系统调查点面积约667 m<sup>2</sup>, 选20株葡萄树进行标记, 每点调查10个枝条上的100片叶, 每隔7天调查1次, 直到葡萄采收期为止。根据葡萄霜霉病病情分

级标准,分别记载病级,计算出病情指数。

葡萄霜霉病病情分级标准如下。

- 0级:叶片无病斑;  
1级:病斑占叶片面积的5%以下;  
2级:病斑占叶片面积的6%~25%;  
3级:病斑占叶片面积的26%~50%;  
4级:病斑占叶片面积的50%以上。

### 1.3 病害流行模型的组建和检验

在系统调查的基础上,对影响葡萄霜霉病发生流行期的气象因子:气温( $T$ )、相对湿度(RH)、降雨( $W$ )、雨日( $d$ )(宁夏气象局银川基准站提供)进行了分析。在组建葡萄霜霉病预测模型前,对上述数据进行了相应的处理:(1)计算每一病情调查日前7 d的 $T$ 、RH的平均值和 $W$ 、 $d$ 的各自累计值;(2)上述因子以及它们分别两两相互组合成复合因子。以病情指数为因变量,相关因子为自变量,进行逐步回归分析,从中筛选最佳回归方程,组建葡

萄霜霉病流行预测模型。数据分析与建模分别在Excel 2000系统上<sup>[1~3]</sup>完成。

通过气象台天气预报知道相关气象因子后,即可以通过模型来计算7 d后的病情指数。根据2001年、2002年和2003年的资料分别进行预测,并与田间调查结果比较,检验该模型的预测准确度。预测准确度的评估采用最大误差参照法<sup>[4]</sup>。

## 2 结果分析

### 2.1 贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病发生流行规律

葡萄霜霉病一般先从葡萄上部新梢的幼嫩叶片开始发病,然后逐步向中、下部叶片扩展。贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病常年发病始期为7月中下旬;8月下旬至9月初进入发病高峰期,从发病始期到高峰期病情指数增长很快,病叶率也可从1%猛增到53%,9月中下旬随着气温的下降病情减弱。从上部嫩叶开始发病到全树67%叶片干枯要50~70 d(图1)。

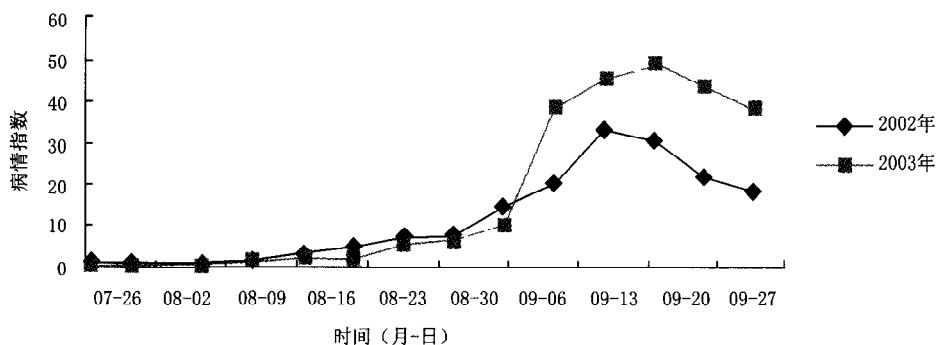


图1 贺兰山东麓葡萄霜霉病田间消长规律

贺兰山东麓通常降雨集中在7~9月,7月中旬开始进入雨季,8月入秋后昼暖夜凉、田间开始结

露,9月气温明显降低。此阶段是葡萄霜霉病极易发生和流行期。从图1看出7月上旬是贺兰山东麓

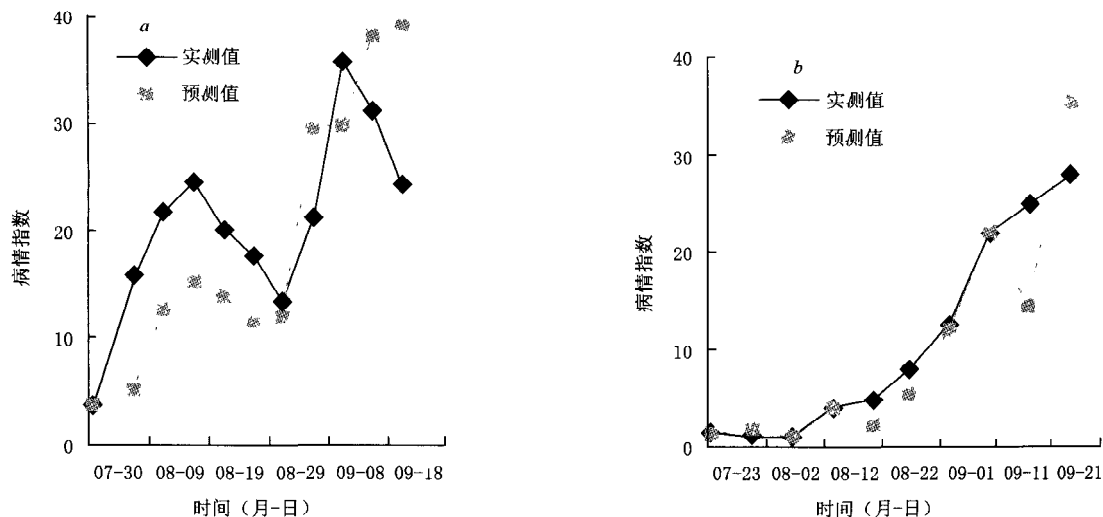


图2 2001~2002年贺兰山东麓葡萄霜霉病病情指数的实测值和预测值

葡萄霜霉病的防治关键期。

## 2.2 贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病流行回归模型

通过2001~2003年贺兰山东麓酿酒葡萄霜霉病的系统观测,对病情指数及其相关气象因子(日均气温、日均相对湿度、累计降雨量、累计雨日)进行分析和处理,以葡萄霜霉病病情指数为因变量,相关因子为自变量,进行逐步回归分析,获得最佳方程为:

$$Y = 47.97661 - 1.51028X_1 + 0.350741X_2 - 0.11929X_3 - 0.86445X_4$$

其中:Y为病情指数;X<sub>1</sub>为前7d的日均气

温;X<sub>2</sub>为前7d的累计降雨量;X<sub>3</sub>为前7d的日均相对湿度;X<sub>4</sub>前7d的累积雨日。

此方程总体检验极显著( $R^2 = 0.965169$ ,  $F = 19.267547^{**} > F_{0.01} = 0.276697$ ,  $P < 0.01$ ),各偏回归系数t检验显著,因而可以用于贺兰山东麓葡萄霜霉病流行的预测。

利用2001~2002年的实际调查资料,检验该模型,其预测7d病情指数的准确度分别为68.54%、79.46%(图2);用2003年各相关因子来预测该病的病情指数,其预测准确度为87.73%(图3)。

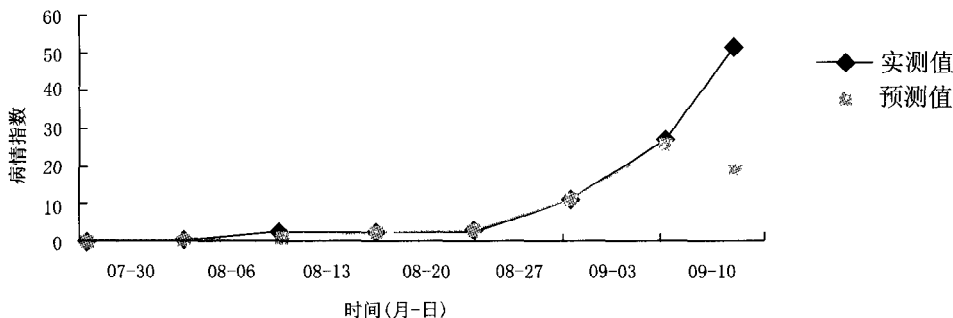


图3 2003年葡萄霜霉病病情指数的预测值和实测值

## 3 讨论

葡萄霜霉病因具有潜育期短、再感染频繁、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<sup>[4]</sup>。由于贺兰山东麓大面积连片种植酿酒葡萄,为葡萄霜霉病的发生流行提供了良好的生态环境,加之贺兰山东麓7~9月的温度、降雨、相对湿度基本上可以满足葡萄霜霉病的发生和流行,在生产上表现为发病快、防治措手不及,每年给生产带来一定的产量损失<sup>[5]</sup>。

通过2001~2003年的系统调查,初步明确了贺兰山东麓葡萄霜霉病的发生流行规律,并结合该地区病害发生期的气象资料,对影响葡萄霜霉病在

贺兰山东麓的主要因子进行了分析,组建了该地区葡萄霜霉病流行预测模型。用该模型预测当地葡萄霜霉病7d的病情指数,其准确度达79.46%,可以用于该地区葡萄霜霉病病情发生的短期预测。

## 参考文献

- [1] 刘 钢 Excel在统计分析中的应用[M] 北京 人民卫生出版社,2002
- [2] 唐启义,冯明光 实用统计分析及其计算机处理平台[M] 北京 中国农业出版社,1997
- [3] 何自福,虞 皓 广州地区黄瓜霜霉病流行速率的预测模型[J] 植物保护,2001,27(5) 10~12
- [4] 肖悦岩 预测预报准确度评估方法的研究[J] 植保技术与推广,1997,17(4) 3~6
- [5] 曾士迈,杨 演 植物病害流行病学[M] 北京 中国农业出版社,1986