

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 987—2025

葡萄霜霉病智能预警与综合防控技术规程

Technical code of practice for intelligent warning and comprehensive
prevention control of grape downy mildew

2025-04-30 发布

2025-05-06 实施

广西标准化协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 发病规律及症状 1

 4.1 发病规律 1

 4.2 发病症状 2

5 智能预警 2

 5.1 监测 2

 5.2 预警汇报 2

6 综合防控措施 3

 6.1 防控原则 3

 6.2 防控方法 3

7 档案记录 4

附录 A（资料性） “葡萄通” APP 使用说明 5

 A.1 获取 APP 5

 A.2 登录 5

 A.3 主页面功能 5

 A.4 添加地块页面 6

 A.5 地块详情 6

 A.6 任务页面 7

 A.7 病情互通 7

附录 B（资料性） 农药防治适期及方法 8

参考文献 9

前 言

本文件参照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西壮族自治区农业科学院提出并宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西壮族自治区农业科学院、西北农林科技大学、山东科技大学、广西都安康盛生态种养专业合作社。

本文件主要起草人：曲俊杰、尹玲、黄羽、赵刚、闫长青、刘露露、郭泽西、韦淑梅、潘凤英、孙大运、梁耀康、贤小勇。

葡萄霜霉病智能预警与综合防控技术规程

1 范围

本文件界定了葡萄霜霉病的智能预警与综合防控涉及的术语和定义,给出了发病规律及发病症状的信息,规定了智能预警、综合防控措施的操作指示,描述了防控过程信息的追溯方法。

本文件适用于葡萄霜霉病的智能预警与综合防控。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量

GB 2763.1 食品安全国家标准 食品中2,4-滴丁酸钠盐等112种农药最大残留限量

GB/T 8321(所有部分) 农药合理使用准则

T/GXAS 189 葡萄霜霉病综合防控技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

葡萄霜霉病 grape downy mildew

由卵菌门的葡萄生单轴霉[*Plasmopara viticola* (Berk. & Curt. Berl. de Toni)]感染叶片、嫩梢、花序和幼果等组织,导致叶片焦枯早落、病梢扭曲、花序和果实发育不良,对树势和产量造成影响的真菌性病害。

3.2

智能预警 intelligent warning

通过安装“葡萄通”APP并创建栽种地块、选择栽种葡萄品种和栽培方式等信息,APP后台通过获取地块级气象预报,利用APP已建立的病害预警模型,结合品种、生育期、栽培方式、霜霉病发生规律等信息进行病害发病风险预测,向用户发布早期风险预警、给出喷药指导。

3.3

综合防控 comprehensive prevention control

综合应用农业防治、物理防治、生物防治、科学用药等环境友好型技术,来控制葡萄病害的植物保护措施。

3.4

病害预警模型 disease warning model

一种集成病害流行病学、农艺学、农药学和建模技术,用于预测植物病害发生的风险并提供预防措施建议的算法与服务。

4 发病规律及症状

4.1 发病规律

4.1.1 发病条件

潮湿、多雨、多露水、多雾等气候条件有利于病害的传播感染;地势低洼、土壤酸化、雨后排水不畅、田间湿度大、偏施氮肥、植株旺长、负载量过大、组织幼嫩、抗病力差、枝条郁闭、露地栽培利于

病害发生。孢子囊及游动孢子的萌发和侵入在水滴中进行，游动孢子的萌发侵入温度 $12^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最适温度 $18^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，最适宜相对湿度为95%~100%。

4.1.2 传播途径

4.1.2.1 病菌以休眠的卵孢子随病残组织在土壤里越冬。翌年当气温达到 10°C 以上时，卵孢子产生孢子囊，孢子囊产生游动孢子，病菌通过风雨及昆虫等传播开始初侵染发病。

4.1.2.2 病原菌侵入寄主后，经发育再形成游动孢子，进行第二次侵染。病菌孢子反复不断侵染，造成病害的流行。

4.1.2.3 田间病害传播途径主要是风雨传播、灌溉水、农事操作和病残体传播。

4.2 发病症状

4.2.1 叶片症状

叶片发病初期，叶面产生纤细、半透明状的浅色水渍状色斑，叶片背部出现白色霜霉状物，后期霜霉变为褐色，叶片逐渐变黄、枯死。

4.2.2 枝干症状

嫩梢、卷须、叶柄、穗轴发病，病斑初为半透明水渍状斑点，后逐渐扩大，病斑呈黄褐色至褐色、稍凹陷，空气湿度大时，病斑上产生较稀疏的白色霉状物，病梢生长停止，扭曲，严重时枯死。

4.2.3 花序、幼果症状

花序和幼果受害，表面生长白色霉层，花序腐烂干枯，霉状物慢慢变成浅褐色、褐色，果实凹陷皱缩，长成畸形果实，早期脱落。

5 智能预警

5.1 监测

5.1.1 监测软件安装

手机安装“葡萄通”APP并创建栽种地块、选择栽种葡萄品种和栽培方式等信息，“葡萄通”APP后台通过获取地块级气象预报，利用APP已建立的病害预警模型，结合品种、生育期、栽培方式、霜霉病发生规律等信息进行病害发病风险预测，发布早期风险预警、精准防控、精准喷药指导。“葡萄通”APP使用说明参见附录A。

5.1.2 监测时间

全生育期。

5.2 预警汇报

5.2.1 天气信息获取

在“葡萄通”APP中根据地图定位创建葡萄园地块区域后，“葡萄通”APP会自动获取地块所在坐标位置的过往天气数据及未来天气预报。

5.2.2 风险预警

5.2.2.1 “葡萄通”APP 结合气象条件，利用后台的葡萄生育期模型预测并在地块界面展示当前的葡萄生育期，并结合孢子萌发模型、病害过程模型及病害预警模型，在APP内展示葡萄霜霉病发病风险，进行风险预警。萌芽后至果实收获期间宜重点关注预警提醒。风险预警的类型分为：

- 无风险期（绿色）：综合考虑病原菌状态、传播条件、感病环境条件、作物发育期和品种抗性，作物发病的可能性极低，不存在病害发生的风险；
- 中风险期（黄色）：虽具备一定的发病条件，但整体风险不高。农户应密切关注果园的病害发展情况，并及时采取必要的预防措施；

- 高风险期（红色）：综合考虑病原菌状态、传播条件、感病环境条件、作物发育期和品种抗性，作物发病的可能性显著提高。此阶段已包含霜霉病的潜伏期，因此应在高风险期前实施喷药，以防止病害的扩散；
- 受保护期（蓝色）：完成喷药后，作物进入受保护期，此期间病害风险显著降低，作物处于相对安全的状态；
- 不在相关生育期（灰色）：当前葡萄处于不具备发病风险的生育期，此阶段不需要考虑病害的防治措施。

5.2.2.2 当病害预警模型预测进入发病高风险期，“葡萄通”APP会提前7d~15d在相应地块界面内将对应日期的风险预警展示为红色高风险；同时，APP会通过弹框提醒进行风险预警。

5.2.3 病情互通

在地块观测到霜霉病发生后，在APP内及时上报，APP将实时通知周边农户注意及时开展早期防控。

5.2.4 喷药指导

5.2.4.1 宜在预警时间点前，结合APP内的天气预报情况和喷药适宜度提示，选择最接近风险时间点的适宜时间进行喷药。

5.2.4.2 完成喷药后，应在APP内同步建立相应的植保任务。对应地块的风险等级将由高风险（红色）转变为受保护（蓝色）；APP后台的病害预警模型将进入新的发病风险预警循环。

6 综合防控措施

6.1 防控原则

坚持“预防为主，综合防治”的植保方针，通过协调应用农业防治、物理防治、科学用药等措施，实现葡萄病害的有效控制，葡萄中的农药残留量符合GB 2763、GB 2763.1。

6.2 防控方法

6.2.1 防控措施

不同风险期防控措施见表1。

表1 不同风险期防控措施

风险期	措施
无风险期（绿色）	无
中风险期（黄色）	密切关注果园发病情况，根据果园的病害发展情况，必要时协调应用农业防治、物理防治、科学用药
高风险期（红色）	选择最接近风险时间点的适宜时间
受保护期（蓝色）	密切关注果园发病情况，根据果园的病害发展情况，必要时协调应用农业防治、物理防治、科学用药
不在相关生育期（灰色）	无

6.2.2 农业防治

按T/GXAS 189的规定执行。

6.2.3 物理防治

按T/GXAS 189的规定执行。

6.2.4 科学用药

科学选择安全、高效、经济的农药，轮用不同作用机理的药剂。农药的使用应符合GB/T 8321（所有部分）的规定，农药防治适期及方法参见附录B。

7 档案记录

建立防控档案，包括葡萄品种名称、预警时间、预警内容、防治时间、防治区域、药剂名称、药剂用量、使用浓度、使用方法和防治效果等，记录保存二年以上。

附录 A
(资料性)
“葡萄通”APP 使用说明

A.1 获取 APP

用户可通过扫描二维码获取APP，APP二维码见图A.1。



图A.1 APP 二维码

A.2 登录

用户可通过输入手机号获取验证码进行登录。

A.3 主页面功能

A.3.1 根据websocket方法实现前端和后端的实时交互，根据后台发送过来的通知生成通知弹窗对用户进行通知提示，用户可以根据弹窗创建任务，如果在用户未使用软件的时候推送的通知，此时页面会有红点提示。

A.3.2 用户自己的地块，创建完成后地块放在地块列表内，点击该地块可以进行下一步操作，长按地块名字可以选择是否删除地块，删除的地块放在地块回收站里，再次长按地块可以选择是否恢复地块，地块信息30 d后自动删除。

A.3.3 页面里存放着弹窗过的通知以及用户错过弹窗的通知，红点代表未读，点击通知可以消去红点，通知状态变成已读。

A.3.4 主页面有3 d的天气预报，如果用户想要了解更多的天气可以通过点击详细信息来查看24 h以及未来15 d的天气，此时的天气是用户手机所在经纬度的天气情况。

A.3.5 点击主页面右上角的小人按钮进入用户信息页面，里面有用户当前的账号，也可以改变混药方式。

A.4 添加地块页面

添加地块页面，用户创建地块的操作步骤：

- a) 通过滑动地图以及左上方的加减按钮缩放地图来找到自己想要添加的地块；
- b) 找到自己的地块之后点击左上角的五角形来画出自己想要添加的地块图形；
- c) 画完之后点击之前绘制的第一个点或者点击左上角完成可以完成地块绘制；
- d) 输入地块名完成创建。

A.5 地块详情

A.5.1 地块创建完成以后，点击进入对应的地块，详情界面分为两个部分：

- a) 地块的面积信息，以亩为单位；
- b) 地块所处位置的天气信息，包括 3d 的总体天气、气温、降水以及风速，点击详细信息可查看 24 h 以及未来 15 d 的天气情况。

A.5.2 添加作物按钮，选择此地块下所种植的作物。其中包括：

- a) 树龄选择；
- b) 栽培方式选择：露地栽培、简易避雨棚架栽培、大棚栽培；
- c) 葡萄品种选择。

A.5.3 地块详情主要包括以下五个部分的内容：

- a) 地块的详细信息，包括地块面积、地块所种作物的详细信息；
- b) 地块所在地区的天气信息（和未添加作物页面一样）；
- c) 田间调查：可以随时记录当前作物的生长情况、作物状态；
- d) 病害风险预测：包括地块的状态，霜霉病、白粉病，分为受保护、无风险、中风险、高风险、不在相关生育期五种状态；
- e) 生育期预测：对当前的作物所处的生育期进行预测。

A.5.4 地块详情页面中显示了对病害风险预测，能够预测每个时间段内地块的病害风险，农户可以根据预测来添加植保或者灌溉任务，添加植保任务后病害状态会变成受保护状态（蓝色图标）。

A.5.5 进行添加任务操作时，会有关于天气和农业任务的提醒。页面包含了任务执行日期和当天的温度、湿度、降水量和适宜的喷药时间，适宜的喷药时间由温度、湿度、风速和降水等计算得出。

A.5.6 地块详情中的田间调查功能主要有：

- a) 田间调查包括三部分：全部笔记、农艺记录、病害、生育期；
- b) 用户在添加笔记时，可实时拍下当前作物的状态，当笔记添加完成后，会在田间调查列表中分类展示，用户可以直接根据分类进行查看笔记。

A.5.7 地块详情中的植保任务功能主要有：

- a) 在天气页面点击下一步会进入植保任务的药剂选择界面；
- b) 在此可以选择适合的药剂进行添加。选择完药剂可以根据实际情况选择大型容器内混药还是直接在喷雾器内混药；
- c) 当选择大型容器内混药之后。在此界面可根据实际情况选择混药容器和喷雾器的大小，还显示根据实际选择的容器大小，显示每个混药容器的药剂总量和地块总药剂量。在选择完并确认无误后就可创建任务，新创建的任务可在任务列表查看；
- d) 任务创建成功之后再次查看地块详情页面的病害风险预测可看到当前地块受保护的情况。

A.5.8 地块详情中的灌溉任务功能主要有：

- a) 在此选择完灌溉任务后会进入灌溉任务界面；

- b) 此灌溉任务界面，需根据作物的实际情况选择对应生育期。选择好适合的灌溉方式，灌溉时长，灌溉用量和需要灌溉的日期。保存后灌溉任务就添加到任务列表中，事后需要更改任务或需要查看任务时，可在任务列表进行查看。

A. 6 任务页面

A. 6.1 任务添加完成后会在首页中的任务列表中显示，并可显示执行状态，点击任务可查询任务详情。

A. 6.2 从任务列表进入未执行的植保任务界面，可以根据实际的需求对药剂进行更改，然后再根据之前选择的混药容器的规格进入对应界面。

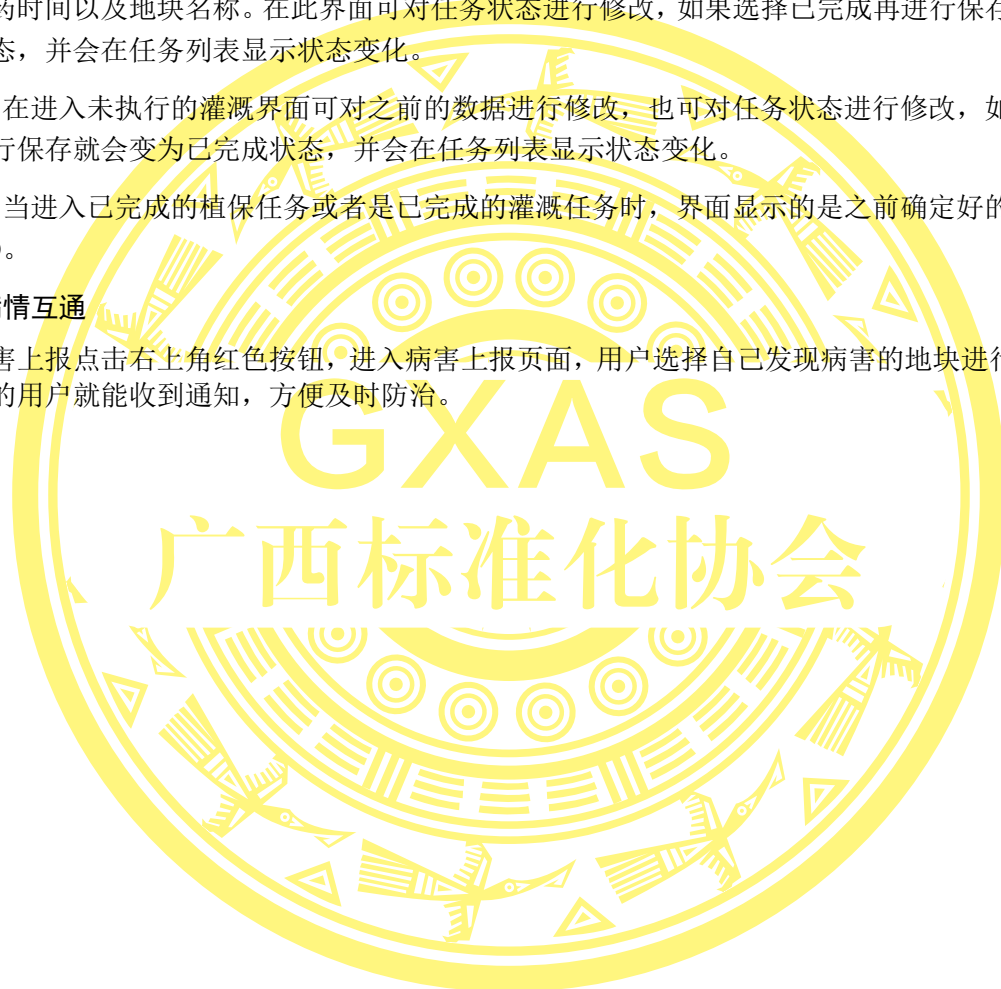
A. 6.3 之前选择的是大型容器，在此界面可再次对一些数据根据实际情况进行修改，也显示了用水量，计划喷药时间以及地块名称。在此界面可对任务状态进行修改，如果选择已完成再进行保存就会变为已完成状态，并会在任务列表显示状态变化。

A. 6.4 在进入未执行的灌溉界面可对之前的数据进行修改，也可对任务状态进行修改，如果选择已完成再进行保存就会变为已完成状态，并会在任务列表显示状态变化。

A. 6.5 当进入已完成的植保任务或者是已完成的灌溉任务时，界面显示的是之前确定好的数据（不能被修改）。

A. 7 病情互通

病害上报点击右上角红色按钮，进入病害上报页面，用户选择自己发现病害的地块进行上报，该地块周围的用户就能收到通知，方便及时防治。



附 录 B
(资料性)
农药防治适期及方法

农药防治适期及方法见表B.1。

表B.1 农药防治适期及方法

防治适期	药剂	用药量 (制剂量/667 m ²)	安全间隔期 (d)	每季最多使 用次数	施药 方法	注意事项
冬季清园	77%硫酸铜钙可湿性粉剂	500~700倍	34	4	喷雾	1) 施药时间 宜选择晴天 的早上9点之 前或下午5点 之后; 2) 应严格执 行农药安全 间隔期, 按 照要求科学 用药, 注重 不同类型的 农药交替使 用, 避免用 药单一, 或 者一种药物 连续使用; 3) 喷施农药 时, 叶背面 比叶片正面 重要; 4) 要注意避 开开花期
	77%氢氧化铜可湿性粉剂	800~1 000倍	35	2		
高风险期前	80%代森锰锌可湿性粉剂	500~800倍	28	3		
	68%精甲霜·锰锌水分散粒 剂	100 g~120 g	7	3		
	80%波尔多液可湿性粉剂	300~400倍	10	3		
高风险期/ 发病期	20%霜脲氰悬浮剂	2 000~2 500倍	7	2		
	25%甲霜·霜霉威可湿性粉 剂	600~800倍	14	3		
	50%烯酰吗啉可湿性粉剂	2 000~2 500倍	7	3		
	32%氟吡菌胺·霜脲氰悬浮 剂	2 000~3 000倍	14	3		
	60%唑醚·代森联水分散剂	1 000~2 000倍	7	3		
花前花后霜 霉病感染花 序和幼果时 应急防治期	25%甲霜·霜霉威可湿性粉 剂	600~800倍	14	3		
	50%烯酰·啞菌酯悬浮剂	2 000~2 500倍	21	3		
	哈茨木霉菌(3亿CFU/g)可 湿性粉剂	200~250倍	7	3		
开花期	哈茨木霉菌(3亿CFU/g)可 湿性粉剂	2 00~250倍	7	3		

参 考 文 献

- [1] NY/T 3413—2019 葡萄病虫害防治技术规程
-



中华人民共和国团体标准
葡萄霜霉病智能预警与综合防控技术规程
T/GXAS 987—2025
广西标准化协会统一印制
版权专有 侵权必究