

ICS 65.020.01
CCS B 15

T/ZJZYC

团 体 标 准

T/ZJZYC 028—2025

延胡索霜霉病抗性鉴定与评价技术规程

Technical code of practice for evaluation of *Corydalis yanhusuo* resistance to downy mildew

2025 - 12 - 29 发布

2026 - 01 - 29 实施

浙江省中药材产业协会 发布

前 言

本文件按照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。

本文件由浙江省中药材产业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：浙江省农业科学院植物保护与微生物研究所、东阳市良种推广中心（东阳市中药材研究所）、浙江省中药研究所有限公司、浙江省农业科学院玉米与特色旱粮研究所、东阳市种植业技术推广中心、浙江花园农业发展有限公司、东阳市马宅镇农业农村办公室。

本文件主要起草人：金怡、武军、王汉荣、孙健、蒋凯、石丽敏、吴云峰、俞新、吕健、杜晨、姜洪、曹米娜。

延胡索霜霉病抗性鉴定与评价技术规程

1 范围

本文件规定了延胡索霜霉病抗性鉴定的术语和定义、鉴定程序、材料准备、接种鉴定、结果评价。本文件适用于延胡索 *Corydalis yanhusuo* W.T.Wang 对霜霉病的抗病性鉴定与评价。

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，标注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

NY/T 2118 蔬菜育苗基质

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

延胡索霜霉病 *Corydalis yanhusuo* downy mildew

由紫萁霜霉菌（*Peronospora corydalis* de Bary）侵染延胡索植株引起的病害。

3.2

抗病性 disease resistance

植物所具有的能够克服或减轻病原物致病作用的可遗传性状。

3.3

抗性评价 resistance evaluation

依据既定的技术标准，判定植物对特定病害的反应类型和抵抗水平的描述。

3.4

病级 disease rating

人为定量植物个体或群体发病程度的数值化描述。

3.5

接种体 inoculum

用于接种以引起病害的病原物或病原物的一部分。

3.6

接种液 inoculum suspension

用于接种的、含有接种体的悬浮液。

3.7

病情指数 disease index (DI)

通过对植物个体发病程度（病级）数值的计算获得的群体发病程度的数值化描述形式，是描述发病严重度的综合指标。

4 鉴定程序

延胡索霜霉病抗性鉴定程序包括材料准备、接种鉴定和结果评价3个阶段。鉴定流程如图1所示。

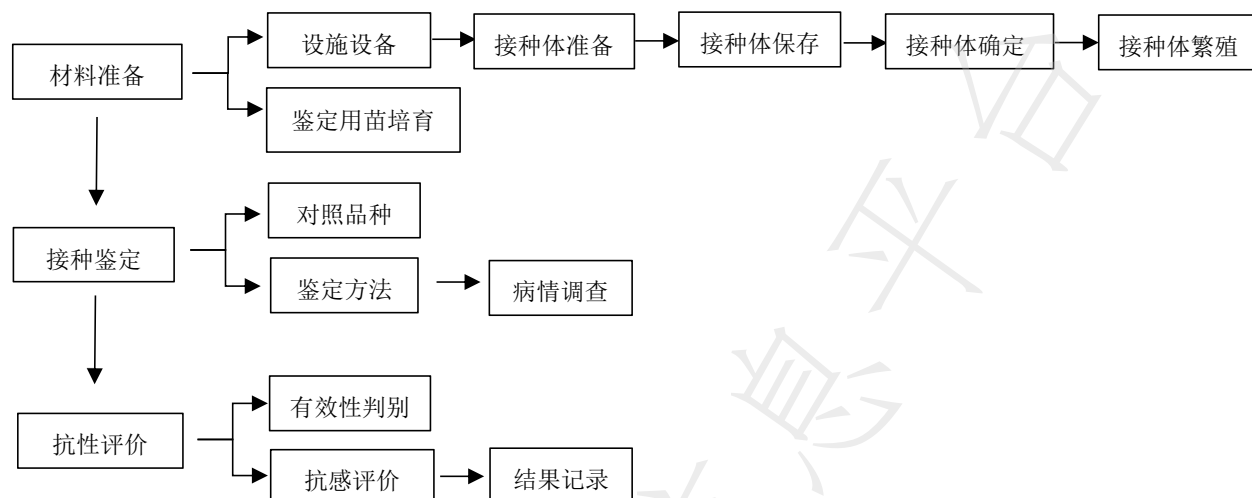


图1延胡索霜霉病抗性鉴定流程

5 材料准备

5.1 设施设备

无菌室、恒温培养箱、恒温振荡培养箱、超净工作台、高压灭菌锅、冰箱、可控温的温室等。

5.2 接种体准备

延胡索霜霉病菌的分离采用活体寄主法，采集具有典型霜霉病症状的延胡索叶片，用接种针挑取发病叶片上的孢子囊和孢囊梗进行显微镜镜检，按附录A形态学特征鉴定为紫堇霜霉菌（*Peronospora corydalis* de Bary）后。将延胡索霜霉病菌的游动孢子囊接种于延胡索感病植株上，随后置于温度15℃~20℃、相对湿度（RH）85%~95%隔离温室培养，实现分离纯化后，再接种扩繁，备用。

5.3 病原菌保存

种植感病品种，接种发病后活体隔离保存。或者采集通过活体分离纯化扩繁的发病叶片，阴干后，保存于-10℃~-28℃的低温冰箱中，保存时间不宜超过2年。

5.4 接种体确定

选择分布较广、致病力较强的病原菌优势菌株作为用于人工接种鉴定的接种体。

5.5 接种体悬浮液配制

将具有典型霜霉病症状的延胡索叶片上的霜霉病菌霉层冲洗于无菌水中，制备成接种体悬浮液，现配现用。

5.6 鉴定用苗培育

5.6.1 播种

播种基质应清洁、无病、营养适宜，并应符合NY/T 2118的要求。将育苗基质装入新的直径11 cm ~ 13 cm、高10 cm~13 cm的塑料营养杯中，至2/3高度，排列整齐，用自来水浇透育苗基质。将待鉴定延胡索的块茎以5%次氯酸钠溶液浸种10 min，用清水冲洗3次，沥干水后播于营养杯中。每杯1个~2个块茎，然后用1 cm~2 cm厚的育苗基质覆盖块茎。每品种（系）播种30杯以上，重复3次，待用。

5.6.2 接种前管理

播种后，温室温度维持在18℃ ~ 20℃，保持基质湿润；出苗后，温室温度维持在16℃ ~ 18℃，基质湿度保持在60%~70%，正常栽培管理，不施用杀菌剂。

6 接种鉴定

6.1 对照品种

抗病性鉴定时，设置一个感病对照品种，感病对照不得缺省。感病对照宜选用在常规接菌量下病情指数大于50的本地区常规感病品种。鉴定中也可增设一个抗病对照品种，抗病对照品种可缺省，抗病对照宜选用在常规接菌量下病情指数小于35的本地区常规抗病品种。

6.2 鉴定方法

6.2.1 鉴定时间

每年3月上旬~4月中旬温度15℃ ~ 20℃时，为延胡索霜霉病抗性鉴定与评价的最佳时间。

6.2.2 接种生育期

在延胡索苗3叶1心至5叶1心时进行延胡索霜霉病的抗病性接种鉴定。

6.2.3 接种体浓度

用无菌水稀释接种体悬浮液，将浓度配制成 1.0×10^6 个孢子/mL ~ 4.0×10^6 个孢子/mL接种液。

6.2.4 接种方法

用接种液喷雾延胡索植株叶片，以叶面均匀布满微小水珠为止。

6.2.5 接种后管理

延胡索苗接种后，控制温室温度为16℃ ~ 18℃，相对湿度（RH）85% ~ 100%，黑暗24 h；以后每天光照12 h ~ 14 h，温度保持在16℃ ~ 18℃，适时浇水并保持正常管理，不施杀菌剂。

6.3 病情调查

6.3.1 调查时间

接种后20 d ~ 25 d进行调查。或根据感病的对照品种病级扩展到最高病级的时间作适当调整。

6.3.2 病级

病级划分参见表1。

表1 延胡索霜霉病的病级

| 病级 | 症状描述 |
|----|----------------------|
| 0级 | 无病症； |
| 1级 | 0<病斑面积占整片叶面积≤5%； |
| 3级 | 5%<病斑面积占整片叶面积≤10%； |
| 5级 | 10%<病斑面积占整片叶面积≤25%； |
| 7级 | 25%<病斑面积占整片叶面积≤50%； |
| 9级 | 50%<病斑面积占整片叶面积≤100%。 |

6.3.3 调查方法

根据病害症状描述，调查每份鉴定品种（系）的发病情况，逐份材料进行分株调查，分别记载病情的分级。

6.3.4 结果统计

根据调查的结果计算各品种的病情指数。

病情指数以“*DI*”计，按式（1）计算：

$$DI = \frac{\sum (d_c \times n_c)}{n_t \times 9} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

d_c —— 相应病级；

n_c —— 各病级病叶数；

n_t —— 总叶数。

计算结果精确到小数点后两位。

7 结果评价

7.1 有效性判别

当感病对照品种的病情指数 $DI \geq 50.0$ 时，该批次抗病性鉴定视为有效。

7.2 抗感评价

根据鉴定品种（系）的平均病情指数评定抗感类型，抗感评定标准如表2。

表2 延胡索霜霉病抗性评价划分

| 序号 | 抗性级别 | | 病情指数区间 |
|----|------|------|------------------------|
| | 中文 | 英文缩写 | |
| 1 | 高抗 | HR | $0 \leq DI \leq 10.0$ |
| 2 | 抗病 | R | $10.0 < DI \leq 35.0$ |
| 3 | 中抗 | MR | $35.0 < DI \leq 50.0$ |
| 4 | 中感 | MS | $50.0 < DI \leq 60.0$ |
| 5 | 感病 | S | $60.0 < DI \leq 75.0$ |
| 6 | 高感 | HS | $75.0 < DI \leq 100.0$ |

7.3 结果记录

附录 A

(资料性附录)

延胡索霜霉病菌

A.1 病害症状

延胡索霜霉病主要发生于叶片，一旦发病，蔓延极快。一般下部叶片先发病，发病初期，叶面出现褪绿褐色小点，后期逐渐扩大，病斑颜色由褐色转为黄褐色，形状不规则，边缘不明显，受叶脉限制病斑呈多角形。严重时，多个小病斑融合成大病斑，叶片枯黄卷缩，田间形成明显的发病中心。叶片背面密生灰白色霉层，潮湿时尤为明显。后期叶片腐烂、脱落，整株死亡。



(a. 田间前期症状；b. 田间后期症状。)

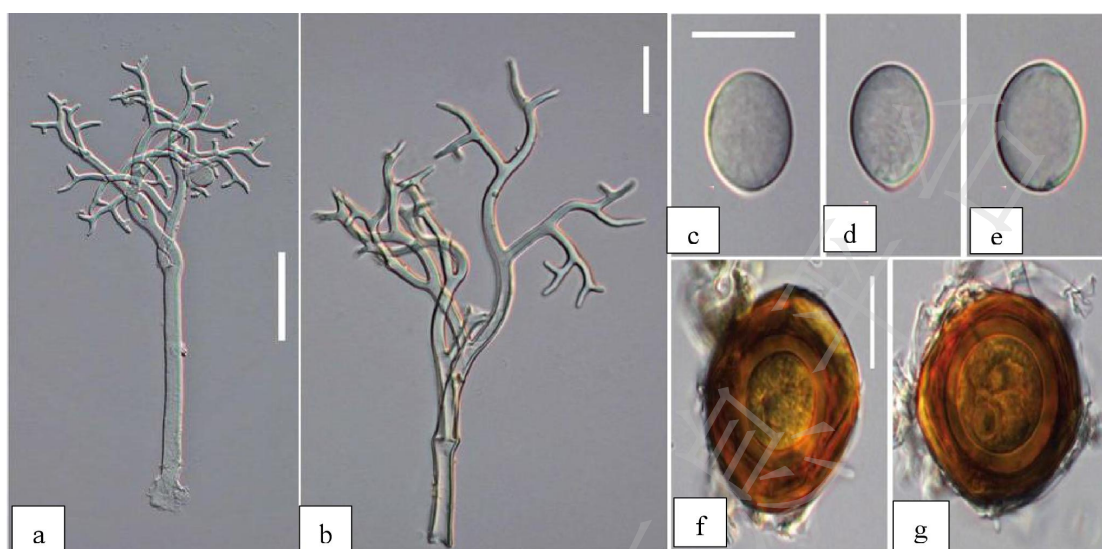
图2 延胡索霜霉病田间症状

A.2 病原菌分类地位

藻物界、卵菌门、霜霉纲、霜霉目、霜霉科，学名为紫堇霜霉菌 (*Peronospora corydalis* de Bary)。

A.3 病原菌形态描述

该病原菌菌丝无色透明，在寄主细胞间生长和繁盛的分枝，孢囊梗束生，主干大小为 $198\ \mu\text{m} \sim 43\ \mu\text{m} \times 8\ \mu\text{m} \sim 11\ \mu\text{m}$ ，无色，自叶背的气孔伸出，在孢囊梗的三分之二或较长的一段中没有分枝，在顶端作双分叉枝两到多次，末端分枝彼此相交成直角，孢子囊产生在末端分枝的顶端，易脱落，孢子囊卵形或椭圆形，似“柠檬状”，无色，大小为 $16.9\ \mu\text{m} \sim 23.7\ \mu\text{m} \times 13.5\ \mu\text{m} \sim 16.9\ \mu\text{m}$ 。卵孢子黄褐色，球形，直径为 $33.8\ \mu\text{m} \sim 37.14\ \mu\text{m}$ 。



(a和b为双分叉枝的孢囊梗；c、d和e为孢子囊；f和g为卵孢子。)

图3 延胡索霜霉病菌显微照片（引自Hermann, et al. 2014）