

团 体 标 准

T/CCPIA 291—2026

枸杞黑果病菌抗药性监测技术规程

Technical code of practice for monitoring fungicide resistance in *Alternaria* spp.
causing black fruit disease of *Lycium barbarum* L.

2026-01-08 发布

2026-01-08 实施

中国农药工业协会 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。

本文件由中国农药工业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国医学科学院药用植物研究所、中国农业科学院植物保护研究所、宁夏农林科学院植物保护研究所、新疆理工学院、青海格尔木亿林枸杞科技发展有限公司。

本文件主要起草人：李园、赵金彤、张争、沙月霞、徐常青、张赛、司旭鹏、刘赛、潘春阳、甘少娟、于洪颖、李勇、王蓉、魏红爽、孙鹏、杨成民、张丽萍。



枸杞黑果病菌抗药性监测技术规程

1 范围

本文件规定了枸杞黑果病菌 (*Alternaria* spp.) 对杀菌剂敏感性测定、敏感基线建立、抗药性评价和待测菌株抗性水平评估。

本文件适用于枸杞黑果病菌对用杀菌剂的抗药性监测。

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。

NY/T 1156.2 农药室内生物测定试验准则 杀菌剂第2部分:抑制病原真菌菌丝生长试验 平皿法

NY/T 1667.3 农药登记管理术语 第3部分:农药药效

NY/T 1859.1 农药抗性风险评估第1部分:总则

NY/T 1859.6 农药抗性风险评估第6部分:灰霉病菌抗药性风险评估

SN/T 2589 植物病原真菌检测规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

枸杞黑果病 black fruit disease of *Lycium barbarum* L.

由链格孢属 (*Alternaria* spp.) 真菌侵染枸杞引起的一种流行性病害,主要为害枸杞青果和叶片。青果感病后,出现数个小黑点或不规则病斑。在阴雨天病斑不断扩大,2~3天可蔓延全果形成黑色果实。叶片病斑长椭圆形,浅棕褐色,发病严重时病斑呈黑褐色,脱落,叶片枯死。

3.2

杀菌剂抗药性 fungicide resistance

一种杀菌剂当用其标签推荐的剂量防治作物病害时,即使重复试验也无法达到所期望的防治效果,该靶标病菌群体的敏感性下降的遗传变化称为抗药性。

3.3

抗药性突变频率 fungicide resistance mutation frequency

供试靶标病原菌群体中发生与抗药性相关突变的菌株所占的百分比例。

3.4

敏感基线 sensitivity baseline

在同类作用方式杀菌剂投入使用前,靶标病菌群体中不同菌株对该药剂敏感性(以 EC_{50} 值表示)的分布曲线,通常用 EC_{50} 平均值及95%置信限描述。

3.5

抗药性指数 resistance factor, RF

抗药性菌株对该药剂的敏感性(以 EC_{50} 表示)与敏感基线的平均 EC_{50} 的比值。

3.6

交互抗药性 cross-resistance

病原菌对某一杀菌剂产生抗药性时,也对其他未接触过的杀菌剂表现抗药性的现象,也称正交互抗药性。

4 病原菌采样、分离及鉴定

4.1 采样

种植生长期期间，枸杞黑果病高发期，采用随机取样法采集多个代表性监测点的典型病样，同一田块内样本间隔不少于30 m，每份样本取自不同植株。若病原群体抗药性未知，采集60-100份病样。每样本单独装入纸质信封，干燥以防霉变并妥善保存。按附录A表1详细记录样品信息。

4.2 分离及鉴定

按照SN/T 2589，采用组织分离法对枸杞黑果病样品进行纯化，表面消毒后置于马铃薯葡萄糖琼脂培养基（PDA，Potato Dextrose Agar）上，（25±1）℃黑暗培养。待样品周围萌发出菌丝后，从培养皿中菌落的边缘挑取少量菌丝转接至PDA培养基上进行纯化培养，纯化2~3代后，根据菌落和孢子等的形态特征和rDNA-ITS序列分析鉴定为枸杞黑果病病菌，分别用“年份-采样地-序号”进行编号。

5 敏感性测定

5.1 药剂配制

将杀菌剂原药溶解在合适的溶剂中，制成一定浓度母液，现配现用。

5.2 平皿法

在无菌条件下，用直径5 mm打孔器切取病原菌菌饼，接种于含药平板中央（菌丝面朝上），置于适宜温度培养箱中培养。以空白对照为参照，采用十字交叉法测量各菌落直径并计算菌丝生长抑制率。计算各菌株的EC₅₀值和抗药性指数。具体步骤按照NY/T 1156.2-2006执行。

6 敏感基线确定

按照NY/T 1859.6标准中的方法建立敏感基线，结果参见附录B。

7 抗药性评价

7.1 抗药性突变频率及风险评价

抗药性突变频率*X*按式(1)计算。

$$X = \frac{N_1}{N_2} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- X*—抗药性突变频率, 单位为百分率(%)；
 - N*₁—筛选获得的抗药性菌体数量, 单位为个；
 - N*₂—用于抗药性筛选的供试靶标病原菌群体数量总和(菌饼数), 单位为个。
- 抗药性分险等级划分见表1。

表 1 抗药性风险等级划分

风险等级	抗药性突变频率（ <i>X</i> ）	建议
低抗药性风险	$X < 5\%$	田间可继续按推荐剂量使用该药剂，但需加强监测
中抗药性风险	$5\% \leq X \leq 10\%$	田间应减少该类药剂使用频次，搭配其他作用机制药剂轮换
高抗药性风险	$X > 10\%$	田间应暂停使用该药剂，改用无交互抗性的替代药剂

7.2 影响抗药性风险的其他因素

根据抗药性指数划分抗性水平，且指数越大，抗性风险越高。菌株对杀菌剂敏感型的划分标准见表2。

表 2 菌株对杀菌剂敏感型的划分标准

抗药性水平分级	抗药性指数（RF）范围
低水平抗性	$5.0 < RF \leq 20.0$
中等水平抗性	$10.0 < RF \leq 100.0$
高水平抗性	$RF > 100.0$

当检测到抗性菌株时，需按 NY/T 1859.6 的方法，测定其对其他作用机制杀菌剂的敏感性，判断是否存在交互抗性。若存在交互抗性：将显著扩大抗性风险（同一抗性菌株可耐受多类药剂），需严格限制相关药剂的田间使用。

8 抗药性菌株保存

8.1 抗性菌株保存

将抗性菌株接种于含（15 - 20）%甘油马铃薯葡萄糖液体培养基（Potato Dextrose Broth, PDB）的冻存管中，分别置于4℃（3个月）或-80℃（1年）保存，并标注菌株编号、分离地点、抗性水平及保存日期，供复测与研究使用。

8.2 废弃样本的处理废弃样本处理

分离后的病样残体、污染培养基、未使用的孢子液等，需经以下方式处理，防止抗药性菌株扩散：烧毁处理：高温灭菌：液体废弃物或可灭菌物品，经121℃高压蒸汽灭菌30 min后，再进行无害化处置。

9 档案管理

枸杞黑果病对杀菌剂的抗药性监测应对采集地点、时间、枸杞生育期、当地用药水平、生物测定方法及结果、抗药性指数等数据资料进行归档，建立抗药性监测档案，长期妥善保持。



附 录 A
(资料性)
枸杞黑果病样品采集记录表

枸杞黑果病样品采集记录表见表 A. 1。

表A. 1 枸杞黑果病样品采集记录表

采样编号	采样日期	采样人	联系方式	枸杞品种	用药信息	具体地点	样品状态



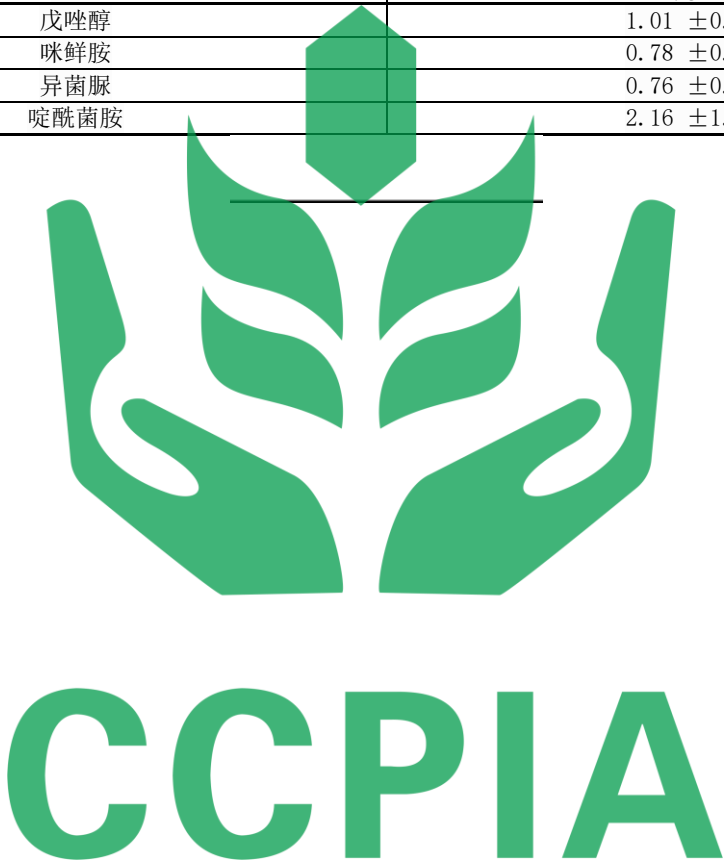
CCPIA

附 录 B
(资料性)
枸杞黑果病菌敏感基线

枸杞黑果病菌对不同杀菌剂的敏感基线（EC₅₀值）数据见表B. 1。

表B. 1 枸杞黑果病菌对不同杀菌剂的敏感基线（EC₅₀值）数据

药剂	EC ₅₀ 值（μg/mL）数据
戊唑醇	1.01 ±0.691
咪鲜胺	0.78 ±0.421
异菌脲	0.76 ±0.178
啉酰菌胺	2.16 ±1.112



中 华 人 民 共 和 国
团 体 标 准
枸杞黑果病菌抗药性监测技术规程
T/CCPIA 291—2026

*

中 国 农 药 工 业 协 会
(北京市朝阳区农展南里 12 号通广大厦 7 层)
(邮政编码: 100125 网址: www.ccpia.org.cn)

*

2026 年 1 月第 1 版 2026 年 1 月北京第 1 次印刷

如有印装差错 由本发行单位调换
联系电话: (010) 84885183