

# 平凉市苹果叶部病害绿色防控技术规程

柳建伟, 李金峰, 史广亮, 魏江文, 韩菊红, 李青梅, 姜延军  
(平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000)

**摘要:** 叶部病害是危害苹果生产的重要因素, 科学防控可确保苹果产量和品质。为统一苹果叶部病害绿色防控技术标准, 根据取得的最新研究成果并结合生产实践经验, 从范围、规范性引用文件、术语和定义、防控原则、防控策略及防控措施等方面制定出了平凉市苹果叶部病害绿色防控技术规程, 以期为平凉市苹果叶部病害的综合防控提供技术支持。

**关键词:** 苹果; 叶部病害; 绿色防控; 生物防治; 化学防治; 技术规程; 平凉市

**中图分类号:** S436.611.1 **文献标志码:** B **文章编号:** 2097-2172(2024)04-0388-05

**doi:** 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.04.017

## Technique Regulation for Green Prevention and Control of Apple Leaf Diseases in Pingliang

LIU Jianwei, LI Jinfeng, SHI Guangliang, WEI Jiangwen, HAN Juhong, LI Qingmei, JIANG Yanjun  
(Pingliang Academy of Agricultural Sciences, Pingliang Gansu 744000, China)

**Abstract:** Apple leaf diseases are significant factors that threaten apple production, and scientific prevention and control measures can ensure apple yield and quality. To standardize the green prevention and control techniques for apple leaf diseases, a technical regulation has been developed for Pingliang City based on the latest research results and practical production experience. The content includes scope, normative references documents, terminology and definitions, principles of prevention and control, control strategies, and specific control measures for apple leaf diseases, so as to provide technical support for comprehensive prevention and control of apple leaf diseases in Pingliang City.

**Key words:** Apple leaf Foliar disease; Green control; Biological control; Chemical control; Technical specification; Pingliang City

苹果是我国主要的经济作物之一, 2022 年种植面积为 200 万  $\text{hm}^2$ , 总产量 4 757.18 万 t, 位居世界第一<sup>[1]</sup>。平凉市是全国苹果最佳适生区, 苹果栽培历史悠久, 在拉动当地经济、提高农民创收上作用显著<sup>[2]</sup>, 已成为农民增收的支柱产业。2022 年, 全市苹果产量达 215.00 万 t, 占全省总产量的 39.29%, 产值突破 115 亿元, 在全省乃至全国具有明显竞争优势<sup>[3]</sup>。

叶片是苹果进行光合作用的主要器官, 起着制造营养, 向果实输送营养的重要任务, 保果的基础是保叶<sup>[4]</sup>。在苹果的高产优质栽培过程中,

叶部病害是影响产量和质量的主要因素之一<sup>[5]</sup>。严重的叶部病害不仅导致叶片大量提早干枯脱落, 影响果实后期发育和花芽的形成, 甚至造成二次开花, 削弱树势, 加剧其他病害的危害<sup>[6]</sup>, 造成树体营养储备不足、果实生长受限等问题。随着苹果栽植面积的不断扩大和栽培年代的增加, 平凉市苹果叶部病害发生普遍。据调查, 平凉市发生的苹果主要叶部病害有苹果黑星病 (*Venturia inaequalis*)、苹果白粉病 (*Podosphaera leucotricha*)、苹果锈病 (*Gymnosporangium yamadai*)、苹果斑点落叶病 (*Alternaria mali*)、苹果褐斑病 (*Marssonina*

收稿日期: 2024-01-12

基金项目: 平凉市科技计划项目(平科任[2021]23号)。

作者简介: 柳建伟(1986—), 男, 甘肃华亭人, 副研究员, 硕士, 研究方向为苹果病虫害绿色防控。Email: liujianwei121@126.com。

通信作者: 姜延军(1969—), 男, 陕西宜君人, 副研究员, 研究方向为苹果病虫害绿色防控。Email: 535943378@qq.com。

*mali*)和苹果花叶病毒病(*Apple mosaic virus*)等,已成为影响该区域苹果产量和品质的主要问题<sup>[7]</sup>。

目前,果农在苹果叶部病害防控中的预防意识较低,过于依赖化学防控措施,一般是“头疼医头、脚疼医脚”,缺乏“整体防控意识”和“绿色防控意识”。随着苹果产业的持续发展,生产中农药用量也在持续增长,超剂量滥用、不合理乱用以及多频次施药等不科学用药状况日益突出<sup>[8]</sup>,不仅严重威胁果树、大气、土壤和水体以及环境生物安全,而且破坏果园生态环境,影响果实品质,甚至带来食品安全问题<sup>[9]</sup>。绿色防控技术能有效控制病害的发生和发展,降低农药用量和次数,减少农药残留,改善生态环境、提高果品质量。因此,应用绿色防控技术防治苹果叶部病害是一种必然趋势,是促进平凉市苹果产业健康发展的重要任务。

在生产实践中,果农对苹果叶部病害的防控原则、策略掌握不清,病害发生前合理利用农业防治、生物防治措施预防较少,在化学防控方面措施单一,对叶部病害的防控缺乏系统性和整体性认识。我们在对平凉市苹果主要叶部病害调查的基础上,有针对性地开展相关技术研究<sup>[10-15]</sup>,并根据国家及行业标准,结合生产实践和试验示范与推广应用结果,制定了平凉市苹果叶部病害绿色防控技术规程,旨在为苹果叶部病害的绿色防控提供全面、准确的科学参考,为平凉市苹果产业绿色高质量发展提供一定的技术支撑。

## 1 范围

本规程规定了苹果主要叶部病害绿色防控的术语和定义、防控原则、防控策略和绿色防控技术。本规程适用于平凉市苹果生产过程中主要叶部病害的绿色防控。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件适用于本规程,凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。包括《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》(GB 2763—2021)、《食品中污染物限量》(GB 2762—2022)、《农药合理使用准则》(GB/T 8321—2018)、《农药安全使用规范 总则》(NY/T 1276—2007)、《鲜苹果》(GB/T 10651—

2008)、《绿色食品 农药使用准则》(NY/T 393—2020)、《喷雾机(器)作业质量》(NY/T 650—2002)、《苹果生产技术规程》(NY/T 441—2013)、《水果套袋技术规程 苹果》(NY/T 1505—2007)。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

### 3.1 苹果叶部病害

指发生在苹果叶片上的各种病害,包括但不限于锈病、黑星病、白粉病、褐斑病、斑点落叶病、花叶病毒病等。

### 3.2 绿色防控

以确保苹果生产安全、果实质量安全、果园生态环境安全为目标,以减少化学农药使用为目的,采用生态友好的生产措施,预防和控制苹果叶部病害的发生和扩散。

## 4 防控原则

树立“公共植保,绿色植保”理念,坚持“预防为主,综合防治”方针,本着安全、高效、经济、简便的原则,通过加强果园管理来提高树势、增强树体抗病能力及降低病害发生概率。以农业防治为基础,优先选用生物防治措施,合理使用化学防治手段,从而实现减药控害。

## 5 防控策略

### 5.1 加强病害管控

在尚未发生苹果叶部病害区,应重点防控叶部病害传入,禁止从病区调运苹果苗木和接穗。苹果叶部病害初发区,应采取严格防控措施,防止苹果叶部病害的扩散和蔓延,并逐步铲除已定殖的病菌。苹果叶部病害常发区,应在冬前彻底清除病叶,同时在花后 30 d 内和果实采收前 15 d 内加强药剂防治,以控制病菌侵染。

### 5.2 选用抗病品种

栽培抗病品种是控制苹果叶部病害最经济有效的措施。应科学评估平凉市现有苹果栽培品种或具有推广潜能的品种对主要叶部病害的抗性,加大培育或引进抗病苹果品种。平凉市苹果栽植品种以富士系苹果为主,其抗病性多表现为高感或中感,建议选用相对高抗病性苹果品种美国 8 号、皮诺瓦、静宁 1 号、瑞阳、秦脆、蜜脆、华硕、陆奥、金冠、无锈金矮生、寒富、艾达红、摩力士等进行栽植。

### 5.3 利用发生规律

苹果叶部病害由多种病原菌引起, 这些病原菌会侵染叶片, 导致苹果叶片发病甚至坏死。充分利用不同苹果叶部病害发生的一般规律, 及时采取针对性的防治措施, 明确防治适期并制定相应的防治技术, 对降低苹果叶部病害的发生和传播非常重要。

## 6 防控措施

### 6.1 农业防治

**6.1.1 清除病原** 彻底清除落叶。苹果落叶期彻底清扫落叶, 深埋或烧毁, 以压低来年春季初感染菌源。休眠期及时清理病残枝、落叶、落果, 带出园外并集中销毁, 以减少果园病害菌源。及时摘除病叶、病果和病梢。苹果叶部病害初发期(4—6月)和果实解袋前(9—10月)及时剪除病枝, 摘除病叶、病果并带出园外深埋; 果实解袋前摘除果实周围病叶, 防止病菌侵染果实。

**6.1.2 科学施肥** 施肥是提高树势的关键措施之一。应根据苹果树的生长需求和土壤状况, 合理配比氮、磷、钾等营养元素。秋季施用基肥时以有机肥为主, 同时加入适量化肥。生长季节应根据需要追肥, 以满足树体生长和结果所需。

**6.1.3 合理灌水** 灌水要适量, 过多或过少都会影响苹果树的生长和抗病能力。干旱季节应及时浇水, 保持土壤湿度, 多雨季节应注意排水, 防止果园积水。根据实际情况选择地面灌溉、喷灌、滴灌等多种方式进行灌水, 以提高树体对水分的利用效率。着重在萌芽开花期、叶片生长期和果实膨大期根据天气情况适当补灌, 果实成熟期适时控制灌水以提高苹果品质。有条件的果园在苹果采摘后可对果园进行冬灌, 使土壤地温保持稳定。具体灌水量应根据天气状况和树体生长状况灵活掌握, 一般以1次灌溉使根系分布范围内的土壤湿度达到最有利于果树生长发育的程度, 深厚的土壤需1次浸润土层50 cm以上。

**6.1.4 及时修剪** 修剪可以改善树冠通风透光条件, 增强树势, 提高苹果树抗病能力, 降低叶部病害发生概率。修剪时应重点去除弱枝、病枝、重叠枝等, 以保持树冠的健康和稳定。注意根据苹果树的生长特性和树形要求进行合理修剪, 避免过度修剪导致树势衰弱。

**6.1.5 保护伤口** 应对直径超过1 cm的枝条剪口或锯口涂保护剂, 以预防病原菌侵染。常用的保护剂有白乳胶漆、防水漆、石灰乳、甲基硫菌灵糊剂等。

### 6.2 生物防治

**6.2.1 引进和保护天敌** 大部分害虫会造成苹果叶片损坏。原有和引入的天敌能降低病虫的发生数量, 增强苹果树的抗侵染能力, 减少苹果叶部病害发生, 有利于构建更完整的果园生态循环系统。

**6.2.2 施用有机、无机肥** 生物有机肥兼具有机肥和微生物功效, 施用后可以促进土壤有机质的分解和养分释放, 增加土壤中的微生物群落, 改善土壤结构。生物有机肥可作为基肥一次性施入, 施用量以2 500 kg/hm<sup>2</sup>为宜。无机肥可在开花期、初果期和采收期分别施入, 每次施肥量均以N 400 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 180 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 240 kg/hm<sup>2</sup>为宜。

**6.2.3 施用功能性叶面肥** 功能性叶面肥不仅具有经济、运输快、利用率高、补充营养快速全面等优点, 还有生理调节、刺激代谢、抗病虫害、抗旱抗寒、绿色环保等方面的特殊功效。合理施用适宜的功能性叶面肥, 在实现减肥减药的同时还可增强果树抗性, 进一步提升苹果叶片对病原菌的抗侵染能力。常用功能性叶面肥及其施用量为聚谷氨酸300倍液(氨基酸类)、酶解海藻精200倍液(海藻酸类)、双链糖蛋白酶600倍液(腐殖酸类)、寡聚糖锌500倍液(甲壳素类)、糖醇钙1500倍液(糖醇类)。

**6.2.4 施用生物杀菌剂** 生物杀菌剂主要包括农用抗生素类、真菌杀菌剂类、细菌杀菌剂类和放线菌杀菌剂类等。其中, 农用抗生素是由抗生素发酵产生的具有杀菌能力的物质, 如多抗霉素、井冈霉素、农用链霉素、春雷霉素等。对于苹果斑点落叶病发生较重的果园可选用1%多抗霉素水剂200倍液+3%中生菌素可湿性粉剂500倍液进行喷施。此外, 还可选用以菌治菌的具有高效、低毒、无残留的微生物杀菌剂(包括细菌、真菌、放线菌等微生物及其代谢产物和由其加工而成的具有抑制植物病害的生物活性物质)如枯草芽孢杆菌、木霉菌等防治苹果斑点落叶病等病害, 可选用惟和芽孢杆菌可湿性粉剂(有效活菌数≥10亿/g)



200 倍液, 或哈茨木霉菌可湿性粉剂 (有效活菌数  $\geq 50$  亿 /g) 200 倍液全株喷施进行防治。

### 6.3 化学防治

6.3.1 花前防治 苹果花露红期即可开展药剂防治, 优先采用 25% 丙环唑乳油 1 000 ~ 1 500 倍液, 或 43% 戊唑醇乳油 4 000 ~ 6 000 倍液, 或 30% 己唑醇悬浮剂 4 500 ~ 6 000 倍液, 或 40% 氟硅唑乳油 3 000 ~ 6 000 倍液, 或 22.5% 啶氧菌酯悬浮剂 1 500 ~ 1 800 倍液, 或 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 3 000 ~ 5 000 倍液, 40% 腈菌唑悬浮剂 3 000 ~ 4 500 倍液等杀菌剂喷雾防治, 对黑星病、褐斑病、白粉病、斑点落叶病、锈病都有较好的防治效果。推荐 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 3 000 倍液与 40% 氟硅唑乳油 5 000 倍液混配喷施, 具有明显的农药减量增效作用。

6.3.2 花后防治 苹果盛花后 7 d 或败花 80% 左右时喷药防治。喷药前 10 d 若无降水, 可喷施保护性杀菌剂 25% 吡唑醚菌酯悬浮剂 1 000 ~ 1 500 倍液, 或 80% 克菌丹可湿性粉剂 800 ~ 1 200 倍液等进行防治。若有降水, 可考虑喷施 40% 啉霉胺悬浮剂 1 000 ~ 1 500 倍液进行防治, 与 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 3 000 ~ 5 000 倍液或 25% 吡唑醚菌酯悬浮剂 1 000 ~ 1 500 倍液等杀菌剂混配使用效果更佳, 且可以延长药剂使用寿命。

6.3.3 幼果期防治 结合锈病、白粉病、黑星病、斑点落叶病的防治, 在降水量超过 10 mm、使叶面湿润超过 12 h 的降水前或降水后, 以氟唑菌酰胺为主要有效成分的杀菌剂进行喷施防治。可用 200 g/L 氟唑菌酰胺·苯甲唑悬浮剂 600 ~ 750 mL 兑水 675 kg 喷洒, 每隔 7 ~ 10 d 喷洒 1 次, 连喷 2 次。展叶后可用 15% 三唑酮可湿性粉剂 1 000 倍液喷施防治, 每隔 15 d 喷药 1 次, 连喷 3 次。

6.3.4 加喷药剂防治 苹果谢花后 60 d 内, 当果园内病叶超过 1% 时需及时摘除病叶、病果和病梢, 并加喷 1 次对主要叶部病害高效的内吸性杀菌剂, 如 50% 速克灵可湿性粉剂 1 000 倍液, 或 10% 多抗霉素可湿性粉剂 1 000 ~ 1 200 倍液。如遇 3 次以上降水量超 10 mm、使叶面湿润超过 12 h 的降水, 需加喷 1 ~ 2 次对主要叶部病害高效的内吸性杀菌剂。一般可用 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 3 000 ~ 5 000 倍液, 或 200 g/L 氟唑菌酰胺悬浮

剂 3 000 倍液, 或 40% 啉霉胺悬浮剂 1 000 ~ 1 500 倍液, 或 25% 吡唑醚菌酯悬浮剂 1 000 ~ 1 500 倍液等药剂喷雾防治。2 次用药间隔期应大于 7 d。

6.3.5 套袋前防治 套袋前喷施以啉霉胺或吡唑醚菌酯为主要有效成分的杀菌剂。苹果谢花至套袋前无有效降水, 可选用保护性杀菌剂 25% 吡唑醚菌酯悬浮剂 1 000 ~ 1 500 倍液, 或 80% 克菌丹可湿性粉剂 800 ~ 1 200 倍液喷雾防治。

6.3.6 雨季防治 进入雨季后, 重点防治锈病、褐斑病、斑点落叶病、黑星病等病害, 可选用 70% 代森锰锌可湿性粉剂 800 ~ 1 200 倍液, 或 40% 氟硅唑乳油 4 000 倍液, 或 80% 克菌丹可湿性粉剂 800 ~ 1 200 倍液, 或 25% 吡唑醚菌酯悬浮剂 1 000 ~ 1 500 倍液等杀菌剂喷雾防治, 间隔 7 d 喷药 1 次, 连喷 2 ~ 3 次。

6.3.7 解袋前防治 果实解袋前 15 d 内, 着重剪除病梢、摘除病叶, 随后全园喷施以氟唑菌酰胺或氟硅唑为主要有效成分的杀菌剂 1 次, 如 200 g/L 氟唑菌酰胺悬浮剂 3 000 倍液, 或 40% 氟硅唑乳油 4 000 倍液。

6.3.8 落叶前防治 落叶前采用脱叶剂 1 500 ~ 2 000 倍液, 或浓度为 3 g/kg 的尿素溶液全株喷雾, 使苹果树在短期内落叶, 并及时收集病树上的全部叶片, 带出园外集中销毁。

6.3.9 科学施药 坚持“统防统治”<sup>[16]</sup>, 重点在苹果叶部病害发生前或发病初期及时采取有效防治措施, 交替轮换或混配使用杀菌剂, 注重搭配农药助剂。原则上一般年份同一杀菌剂最多使用 3 次。选用高效环保、利于减量增效的复配纳米杀菌剂, 可显著降低生产成本。将喷药间隔期延长至 20 d 或将首次喷药期推迟至败花 80% 后 15 d 进行, 可减少施药 2 ~ 4 次, 取得明显的减量控害效果。选用植保无人机、自走式风送喷雾机或风送式果园弥雾机等进行杀菌剂喷施<sup>[17]</sup>, 在减量增效、防治成本、时效性和节能上均有明显优势。机械喷雾时尽量选用水剂、悬浮剂、水分散粒剂等水基化剂型的杀菌剂。

### 参考文献:

- [1] 王 壹. 中国苹果产量稳居世界第一[N]. 农民日报, 2023-11-18 (007).
- [2] 范文玉. 对平凉市苹果产业发展的思考[J]. 中国农技

- 推广, 2021, 37(6): 23-24.
- [3] 柴金娥. 农业质量和竞争力提升视阈下平凉市现代化苹果产业体系培育的对策研究[J]. 甘肃农业, 2023(12): 47-57.
- [4] 索相敏, 冯少菲, 郝 婕, 等. 几种常见苹果叶部病害及其防治技术[J]. 河北果树, 2018(6): 24-25.
- [5] 李 想, 胡肖楠, 李方一, 等. 苹果树叶多病害及不可辨别病害的轻量识别算法[J]. 农业工程学报, 2023, 39(14): 184-190.
- [6] 乔社茹. 苹果叶部病害的识别与防治[J]. 山西林业科技, 2020, 49(2): 55-57.
- [7] 韩菊红, 岳德成, 柳建伟, 等. 甘肃平凉苹果病虫害调查初报[J]. 植物保护, 2021, 47(4): 221-227.
- [8] 赵智慧, 马卉娟, 李金峰, 等. 平凉市苹果园农药减量施用技术规程[J]. 现代农业科技, 2023(16): 112-116.
- [9] 赵国康, 李 焰, 张树武, 等. 5种植物源农药对苹果斑点落叶病的防效评价[J]. 中国果树, 2020(5): 46-49.
- [10] 柳建伟, 韩菊红, 史广亮, 等. 桶混添加天达-2116、阿泰灵和迈丝对防治苹果叶部病害药剂的减量效应[J]. 西北农业学报, 2021, 30(10): 1581-1587.
- [11] 史广亮, 岳德成, 柳建伟, 等. 几种杀菌剂对苹果黑星病的田间防效评价[J]. 农药, 2021, 60(10): 771-774; 777.
- [12] 李青梅, 史广亮, 姜延军, 等. 几种杀菌剂对苹果主要叶部病害的田间药效评价[J]. 农药, 2021, 60(5): 371-374; 381.
- [13] 岳德成, 史广亮, 李鹏鹏, 等. 平凉市苹果黑星病的发生特点及绿色防控技术[J]. 现代农业科技, 2020(18): 118-119.
- [14] 李青梅, 岳德成, 姜延军, 等. 平凉地区苹果早期落叶病的发生与防治[J]. 安徽农学通报, 2020, 26(13): 114-116.
- [15] 韩菊红, 岳德成, 张琰那, 等. 苹果黑星病在陇东的年消长动态及在不同苹果品种上的病情差异[J]. 西北农业学报, 2023, 32(9): 1495-1501.
- [16] 梁宏杰, 吕和平, 张文伟, 等. 陇东旱塬区复种马铃薯田蛴螬及金针虫防治药剂筛选试验[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(10): 922-926.
- [17] 张彩霞, 杜永生, 杨尚松, 等. 华池县农业植保社会化服务的探索与实践[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(1): 22-25.