

林草实用技术手册

花椒主要病虫害防控技术



云南省林业和草原技术推广总站 编

二〇二五年六月

花椒主要病虫害防控技术

编写人员：陈 鹏 杨蒋龙泽

校 稿：许彦红 马焕成 李翠萍 赵玉贤

前言

为贯彻落实云南省林草产业高质量发展行动方案（2022—2025年）和2025年全省林草工作会议精神，深入推进林草产业发展重点工作和目标任务，提高林农的科技素养和生产技能、促进林草实用技术推广工作落地见效。云南省林业和草原技术推广总站组织编印《花椒主要病虫害防控技术》手册。

花椒（*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.），作为我国特有的、历史悠久的药食同源经济树种，以其独特的麻香味和温中散寒、除湿止痛等药用价值，早已深深融入国人的饮食文化与日常生活。其干燥成熟的果皮（花椒）是享誉中外的“八大调味品”之一，而种子（椒目）亦可入药或榨油。近年来，随着国内外市场对花椒需求的持续增长，花椒产业已成为我国许多山区，特别是云、贵、川、陕、甘、渝等西部省份促进农民增收、助力乡村振兴的重要支柱产业。

目前，花椒产业的健康发展正面临着病虫害日益加剧的威胁。锈病、炭疽病、流胶病、干腐病等病害，以及蚜虫、红蜘蛛、窄吉丁（爆皮虫）、瘿蚊、凤蝶、介壳虫、天牛等虫害，轻则导致树势衰弱、枝叶受损、果实品质下降，重则引起大面积落叶落果、枝条枯死，甚至整株死亡，造成严重的经济损失。同时，部分种植户对病虫害识别不清、防治时机把握不准、过度依赖化学农药甚至滥用高毒农药的现象依然存在，这不仅增加了生产成本，也带来了农药残留超标、



环境污染、害虫抗药性上升、有益生物被杀伤等次生问题，威胁着花椒产业的可持续发展和消费者的食品安全。编写本手册正是为了应对这一挑战，为花椒种植者、技术推广人员及相关从业者——提供一本科学、实用、可操作性强的工具书。手册的核心聚焦于花椒主要病虫害的准确识别、发生规律以及以“绿色防控”为核心的综合性防治技术。强调“预防为主，综合防治（IPM）”的理念。

本手册旨在提供科学、实用、环保的防控技术，主要包括：

- 快速识别田间常见的花椒病虫害；
- 了解其发生的关键时期和影响因素；
- 掌握一套经济、有效、环保的综合防控技术方案；
- 安全、规范、合理地使用农药；
- 实现花椒的优质、高产、安全生产，保障生态安全和经济效益的双赢。

农业实践千变万化，病虫害的发生也受气候、地域、管理措施等多重因素影响。因此，本手册提供的是一套基础性的、具有普遍指导意义的技术框架。使用者务必结合当地植保部门的预测预报信息和自身的田间观察监测结果，灵活运用手册中的知识，做出最适合当地花椒产业的科学决策。

希望这本手册能成为您花椒种植路上的得力助手，为花椒产业的绿色、健康、可持续发展贡献一份力量！由于编者水平有限，难免有错漏和不当之处，恳请专家和广大读者批评指正，以便进一步改进和完善。

编者

2025年6月



花椒概述.....	1
一、花椒主要病虫害.....	3
(一) 花椒常见病害类型	3
1. 真菌性病害	3
2. 细菌性病害	4
3. 生理性病害（非侵染性病害）	4
(二) 花椒常见虫害类型	5
1. 刺吸式口器害虫	5
2. 咀嚼式口器害虫	6
3. 蛀干、蛀果害虫	6
4. 地下害虫	7
(三) 病虫害发生规律与环境因素	7
1. 气候因素	7
2. 土壤因素	7
3. 栽培管理因素	8
4. 生物因素	8
(四) 综合防控原则	9
1. 农业防治	9



2. 物理防治	9
3. 生物防治	10
4. 科学合理进行化学防治	10
二、花椒主要病害识别与防控	12
(一) 花椒锈病	12
1. 症状识别	12
2. 发生规律	12
3. 综合防控技术	13
(二) 花椒炭疽病	14
1. 症状识别	15
2. 发生规律	16
3. 综合防控技术	16
(三) 花椒流胶病	18
1. 症状识别	18
2. 致病机制与流行规律	19
3. 综合防控技术	19
(四) 花椒根腐病	20
1. 症状识别	21
2. 致病机制与流行规律	21
3. 综合防控技术	22
(五) 花椒叶斑病类	23
1. 病害分类与症状特征	23
2. 发病规律与流行条件	24
3. 综合防控技术	24



三、花椒主要虫害识别与防控	26
(一) 蚜虫类	26
1. 危害特征与诊断	26
2. 发生规律与预警	27
3. 综合防控技术	27
(二) 红蜘蛛(叶螨)	30
1. 危害特征与诊断	30
2. 发生规律与预警	31
3. 综合防控技术	32
(三) 花椒窄吉丁(爆皮虫)	33
1. 危害特征与诊断	33
2. 发生规律与防控窗口	34
3. 综合防控技术	35
(四) 花椒瘿蚊	36
1. 危害特征与诊断	36
2. 生活史及发生规律	36
3. 综合防控技术	37
(五) 凤蝶类(如花椒凤蝶、玉带凤蝶)	38
1. 危害特征与诊断	38
2. 综合防控技术	39
(六) 介壳虫类(如桑白盾蚧、吹绵蚧)	39
1. 为害特征与诊断	39
2. 生物学特性与发生规律	40
3. 综合防控技术	41



(七) 花椒长足象	41
1. 特 征	41
2. 防治方法	43
四、花椒病虫害绿色防控技术	44
(一) 监测预警先行	44
(二) 农业防治是基础	45
1. 科学建园	45
2. 合理施肥	45
3. 结合修剪, 清洁椒园	45
4. 冬耕冬刨	45
5. 刮除老树皮	45
(三) 物理防治简单易行效果显著	46
1. 安装太阳能杀虫灯	46
2. 颜色板诱虫	46
(四) 生物防治持续有效	46
1. 保护和利用天敌	46
2. 释放天敌	46
3. 喷施石硫合剂	47
4. 使用生物农药	47
(五) 化学药剂防治为应急措施	47
五、花椒病虫害监测与防治月历	48
六、常见问题解答 (FAQ)	56
七、花椒有害生物绿色防控“11223”口诀	59



花椒概述

植物学特性：花椒（*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.）属于芸香科（Rutaceae）花椒属（*Zanthoxylum*）落叶灌木或小乔木。树皮常具宽扁皮刺。奇数羽状复叶，小叶对生，叶缘有细锯齿，叶面常有透明油点，揉搓有特殊辛香气味。聚伞圆锥花序顶生，花小，单性，通常雌雄异株或杂性。蓇葖果球形，密生疣状凸起的油腺点，成熟时呈红色或紫红色。种子黑色，有光泽。

生物学习性：花椒喜光、较耐旱、怕涝、耐瘠薄，适应性较强。根系发达，但主根不明显，侧根须根多。萌芽力强，耐修剪。对土壤要求不严，但以疏松深厚、排水良好的沙壤土或壤土生长最佳。花期3~5月，果期7~10月（因品种和地域而异）。

主要分布：花椒在我国分布广泛，从温带至亚热带地区均有种植。其主产区主要集中在气候温暖湿润、光照充足、海拔适中的地区，尤以四川（汉源、茂县等地）、重庆（江津）、陕西（韩城、凤县）、甘肃（陇南、武都）、云南（昭通）、贵州（顶坛、贞丰）、山东、山西、河南、河北等省份种植规模大、品质优良、特色鲜明。形成了如“大红袍”“青花椒”“贡椒”“秦椒”等众多知名地方品种和品牌。



经济价值：花椒不仅是重要的调味香料，其果皮、种子、叶片、根皮均可入药，具有温中散寒、除湿止痛、杀虫止痒等功效。花椒油是重要的食品添加剂和工业原料。花椒产业涵盖了种植、采摘、加工、销售全链条，对产区经济发展、农民就业增收、石漠化和水土流失地区生态治理均具有重要意义。



一、花椒主要病虫害

花椒产业要实现优质、高产、高效和可持续发展，有效防控病虫害是关键环节之一。本章旨在帮助您建立起对花椒常见病虫害类型、发生规律及防控基本原则的整体认识，为后续具体病虫害的识别与防控技术学习奠定基础。

（一）花椒常见病害类型

花椒在生长过程中易受到多种病原生物的侵染和为害，根据主要致病因子，可分为以下几大类：

1. 真菌性病害

真菌性病害是花椒上发生最普遍、危害最严重的一类病害。病原真菌通过孢子借助风雨、昆虫等传播，从植株的气孔、伤口或直接穿透表皮侵入。

► 典型代表：

花椒锈病：由担子菌门锈菌引起，特征为叶片背面产生黄褐色至铁锈色的粉状孢子堆（夏孢子堆），严重时导致叶片早落。

花椒炭疽病：由炭疽菌属真菌引起，主要为害叶片、果实和嫩梢，形成褐色至黑褐色、近圆形或不规则形、稍凹陷的病斑，着生轮纹状排列的小黑点（分生孢子盘），常导致落叶、



落果和枝枯。

花椒叶斑病类（褐斑病、黑斑病等）：由多种半知菌类真菌引起，主要侵害叶片，形成不同颜色（褐、黑、灰白等）和形状的病斑，严重时导致叶片穿孔或早落。

花椒干腐病、流胶病：常由弱寄生性真菌（如葡萄座腔菌、小穴壳菌等）引起，多发生在枝干上，表现为皮层变色、腐烂、开裂、流胶，树势衰弱甚至死亡，常与冻害、日灼、虫伤等诱因有关。

花椒根腐病：由镰刀菌、疫霉菌等引起，导致根系腐烂，地上部表现为叶片黄化、萎蔫、枯死，在排水不良的园地易发。

2. 细菌性病害

在花椒上相对较少，但一旦发生可能造成严重损失。病原细菌通过风雨协同作用、昆虫、农事操作传播，从伤口或自然孔口侵入。

► 典型代表：

花椒细菌性叶斑病（溃疡病）：由黄单胞菌等引起，叶片出现水渍状小斑点，后扩大为多角形或不规则形褐色病斑，周围常有黄色晕圈，潮湿时病部有菌脓溢出。

病毒病及植原体病害：目前报道相对较少，但值得关注。主要通过嫁接、刺吸式口器昆虫（如蚜虫、叶蝉）传播。症状表现：常表现为花叶、黄化、丛枝、畸形（如小叶）等，导致树势衰退，产量品质下降。

3. 生理性病害（非侵染性病害）

由不良环境条件或栽培管理不当引起，不具有传染性。典



型代表：

缺素症（如缺铁黄叶、缺锌小叶）——土壤养分失衡导致。

水分失调（旱害、涝害）——根系受损，叶片萎蔫或黄化脱落。

冻害与日灼——极端低温或强光高温导致枝干皮层开裂、坏死，常诱发流胶病、干腐病。

药害与肥害——农药或肥料使用不当造成叶片灼伤、畸形等。

（二）花椒常见虫害类型

花椒害虫种类繁多，根据其取食方式和为害部位，主要可分为以下几类：

1. 刺吸式口器害虫

以针状口器刺吸植株汁液，造成直接营养损失并传播病害。

► 典型代表：

蚜虫类（如棉蚜、桃蚜）：群集嫩梢、嫩叶背面吸食，导致叶片卷曲、畸形、煤污病，是重要病毒传播媒介。

红蜘蛛（叶螨类）：主要在叶背刺吸，导致叶片失绿，出现密集黄白色小斑点，严重时叶背结网、叶片焦枯脱落。高温干旱季节易爆发。

介壳虫类（如桑白盾蚧、吹绵蚧）：固定于枝干、叶片吸食汁液，导致树势衰弱，诱发煤污病。若虫孵化期是防治关键。



叶蝉、蓟马类：吸食嫩叶、花器汁液，造成白斑、银叶或畸形。

2. 咀嚼式口器害虫

咬食叶片、嫩芽、花蕾、果实等组织。

► 典型代表：

凤蝶类（如花椒凤蝶、玉带凤蝶）：幼虫（俗称“肉虫”）大量啃食叶片，严重时可将整株叶片吃光。

刺蛾类（如黄刺蛾、绿刺蛾）：幼虫啃食叶片，体具毒刺，触及皮肤可引起红肿疼痛。

金龟子类（如铜绿丽金龟）：成虫啃食叶片、花器，幼虫（蛴螬）在地下为害根系。

蝗虫、蟋蟀类：咬食叶片和嫩梢。

3. 蛀干、蛀果害虫

幼虫钻蛀枝干、果实内部为害，隐蔽性强，防治难度大。

► 典型代表：

花椒窄吉丁（爆皮虫）：是花椒毁灭性蛀干害虫。成虫啃食嫩梢皮层，幼虫在枝干韧皮部和木质部蛀食隧道，阻断养分运输，导致流胶、枝干枯死甚至整株死亡。

天牛类（如星天牛、褐天牛）：成虫啃食嫩枝皮层，幼虫在主干、大枝木质部内蛀食，造成孔洞、排出木屑粪渣，严重削弱树势或致死亡。

花椒瘿蚊：幼虫在嫩叶、嫩梢或幼果组织内取食，刺激植物形成瘤状虫瘿，影响生长和结果。

食心虫类（如桃蛀螟）：幼虫蛀入果实内取食种子和果肉，



造成落果或果实失去商品价值。

4. 地下害虫

主要在土壤中为害根系或幼苗根茎部。

► 典型代表：

蛴螬（金龟子幼虫）、地老虎、蝼蛄等，常造成幼苗死亡或幼树生长不良。

（三）病虫害发生规律与环境因素

花椒病虫害的发生、发展和流行并非偶然，而是受到多种环境因素的综合影响和驱动，了解这些规律是实现精准防控的前提。

1. 气候因素

温度：影响病原菌繁殖速度和害虫发育历期、越冬、活动。如炭疽病在高温高湿时易爆发，红蜘蛛在高温干旱时繁殖迅速。

湿度与降雨：高湿环境有利于大多数真菌孢子萌发、侵染和细菌繁殖。连续阴雨是锈病、炭疽病流行的关键因素。暴雨可能造成伤口利于病菌侵入。

风：传播病原菌孢子（如锈病孢子）、小型害虫（如蚜虫迁飞）和帮助害虫扩散。

光照：影响树体光合作用和抗性，也与部分害虫活动有关。

2. 土壤因素

质地与排水：黏重、板结、排水不良的土壤易诱发根腐



病，影响根系发育，降低树体抗性。

pH 值与养分：土壤过酸或过碱、养分失衡（尤其缺素）会导致生理性病害，并削弱树势，使其更易受侵染性病害和虫害侵袭。

3. 栽培管理因素

树势：这是核心因素！生长健壮、营养均衡的花椒树自身抵抗病虫害的能力强。管理粗放、肥水不足、负载过重、根系受损的弱树极易成为病虫害的“突破口”。

栽植密度与修剪：过度密植、修剪不当（如不及时疏除病虫枝、徒长枝）导致园内通风透光不良，湿度增加，小气候环境利于病虫害发生。

肥水管理：偏施氮肥易使枝叶徒长、组织柔嫩，抗性下降，易招引蚜虫等害虫；缺乏有机肥和磷钾肥影响树体健壮；灌溉不当（忽干忽涝）诱发根系问题和生理性病害。

清园措施：冬季未能彻底清除枯枝、落叶、落果、杂草，未刮除老翘皮，未能剪除并销毁病虫枝，导致大量病原菌和害虫在园内安全越冬，成为来年初侵染源。

品种差异：不同花椒品种对特定病虫害的抗性可能存在差异。

4. 生物因素

天敌：瓢虫、草蛉、寄生蜂、捕食螨等天敌的存在能有效抑制蚜虫、红蜘蛛、鳞翅目幼虫等害虫的种群数量。不合理使用广谱性农药会大量杀伤天敌。

转主寄主：如花椒锈病的发生与附近有无松柏类转主寄



主密切相关（非必要条件）。

（四）综合防控原则

面对复杂多样的花椒病虫害，单一依赖化学农药不仅效果有限，更会带来诸多负面影响。实践证明，“预防为主，综合防治”的植保方针是可持续控制花椒病虫害的根本出路，其核心是有害生物综合治理（IPM）。强调：“预防为主”是基石：通过优化栽培管理措施，创造有利于花椒生长而不利于病虫害滋生蔓延的生态环境，从根本上提高树体自身的抗病虫能力，减少病虫害发生的概率和程度。“综合防治”是策略：根据病虫害发生规律、经济阈值（即病虫害达到需要防治的密度或程度）及环境条件，科学协调运用多种防治手段。

1. 农业防治

加强土、肥、水管理：深翻改土，增施腐熟有机肥，平衡施用氮磷钾及中微量元素肥料，合理灌溉与排水，培育健壮树势。

合理整形修剪：改善通风透光条件，减少病虫害源。

彻底清园：秋冬季和早春彻底清除园内枯枝、落叶、落果、杂草，刮除老翘皮、病皮，剪除病虫枝并集中销毁（深埋或焚烧），显著减少越冬病虫基数。

科学建园与密度：避免在低洼易涝、风口或靠近松柏林地建园；采用合理栽植密度。

2. 物理防治

灯光诱杀——频振式杀虫灯诱杀趋光性害虫的成虫。



色板诱杀——黄板诱蚜、蓝板诱蓟马。

糖醋液诱杀——诱杀部分害虫成虫。

人工捕杀——震落捕杀吉丁虫、天牛成虫；摘除虫瘿、卵块、群集幼虫。

果实套袋——防蛀果害虫和部分病害。

3. 生物防治

保护利用自然天敌：营造有利于天敌栖息的环境（如在园边种植蜜源植物），减少对其杀伤。

人工释放天敌：如释放捕食螨防治红蜘蛛。

应用生物源农药：如苏云金杆菌（Bt）防治鳞翅目幼虫，白僵菌、绿僵菌防治鞘翅目、鳞翅目害虫，核型多角体病毒（NPV）防治特定害虫；植物源农药（苦参碱、印楝素等）；农用抗生素（阿维菌素、多杀霉素等）。

4. 科学合理进行化学防治

作为 IPM 体系中的最后一道防线，在必要时（如病虫害暴发、其他措施难以控制时）才使用。使用时必须严格遵循：

精准用药——选用高效、低毒、低残留、环境友好型农药，务必确认农药登记作物包含花椒。针对靶标病虫害选择最有效药剂。

达标防治——根据经济阈值和监测结果，避免见虫就打、见病就喷。

适时用药——抓住病虫害最薄弱的环节和防治关键期（如卵孵化盛期、低龄幼虫期、病害初发期、害虫活动盛期）。

适量用药——严格按照农药标签推荐的使用浓度和剂量，



不随意加大。

轮换用药——避免长期连续使用单一药剂或同一作用机理的药剂，以延缓抗药性产生。

注意安全间隔期（PHI）——严格遵守农药标签规定的最后一次施药到采收的间隔天数，确保花椒产品农药残留符合国家标准。

安全操作——注意施药人员防护、避免飘移污染环境、妥善处理农药废弃物。

总结：花椒病虫害防控是一项系统工程，需要充分了解病虫害种类及其发生规律，牢固树立“预防为主、综合防治”的理念，坚持以农业防治为基础，优先采用物理和生物防治方法，科学、精准、安全地使用化学农药作为补充。只有将各项措施有机协调、综合运用，才能经济、有效、持久、环保地控制花椒病虫害，保障花椒产业的绿色、安全和可持续发展。



二、花椒主要病害识别与防控

（一）花椒锈病

由花椒鞘锈菌 *Coleosporium zanthoxyli* 引起。花椒锈病是高湿地区毁灭性叶部病害，流行年份可导致叶片提前脱落，树势衰退，次年减产。气候与栽培管理是爆发主因。

1. 症状识别

叶片正面：初期出现不规则褪绿黄斑，边缘模糊不清，此阶段症状隐蔽易被忽略。叶片背面（核心诊断特征）：黄斑对应位置产生橘黄色至黄褐色微隆起的小疱斑（夏孢子堆）；随病情发展，疱斑破裂散出铁锈色粉状物（夏孢子），严重时密布整片叶背。

发病后期：病叶整体黄化、卷曲、干枯；提前大量落叶（8-9月即落光），仅枝梢顶端残留少量新叶（见图2-1）。

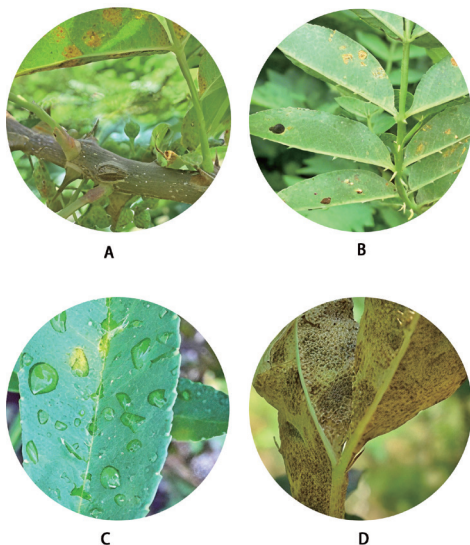
田间速诊口诀：“初斑藏面难寻找，锈粉罩背指尖糙；未秋先落叶早凋，雨多雾重必起潮。”

2. 发生规律

气候影响：低温高湿是爆发核心条件：8月均温 $< 25^{\circ}\text{C}$ 配合连续降雨 ≥ 7 天时，病情指数呈指数级增长；秋季多雾、重露天气会加速夏孢子扩散，24小时内传播距离可达5公里



以上。



(A：花椒树；B：花椒苗；C：锈病发生初期；D：锈病发生后期)

图 2-1 花椒锈病症状

病菌越冬：病原菌可在花椒病落叶或枝条病斑中以夏孢子或菌丝形态越冬，无需依赖松柏类转主寄主。栽培诱因：弱树（偏施氮肥、根系积水）、密植园（行距过小导致湿度超标）、感病品种显著加重病情。

3. 综合防控技术

采取“雨季前保护性喷药+健康栽培”的双核心策略：

(1) 农业防治

微气候调控：冬季实施“开天窗”修剪（疏除中心直立枝），保障园内通风透光；坡地挖排水沟，平地起垄栽培，确



保雨季地表无积水。

抗病品种替代：高湿度产区优先种植九叶青等抗性品种，逐步淘汰感病大红袍。

营养管理：落叶前喷施 0.3% 磷酸二氢钾增强抗逆力；基肥增施腐熟羊粪（3 吨 / 亩）改善土壤透气性。

（2）化学防治

萌芽期（3 月上旬）：喷施 5 波美度石硫合剂杀灭越冬菌源，兼防蚧壳虫。

雨季来临前（5 月下旬）：喷施保护性药剂 80% 代森锰锌 600 倍液，形成叶面保护膜；可添加有机硅助剂 3000 倍液提升药液粘着性。

发病初期（叶片现黄斑）：轮换使用治疗剂——40% 腈菌唑悬浮剂 3000 倍液或 250 g/L 丙环唑乳油 1500 倍液；绿色基地可选 5% 香芹酚水剂 800 倍液（生物农药）。

流行期（7 - 9 月）：遇连续阴雨立即补喷，间隔期 7 ~ 10 天；重点喷透叶背面，严格执行 ≥ 20 天安全间隔期。

注意事项：锈病具有转主寄生的特性——孢子可以通过风雨传播，在柏树与花椒树之间相互传染。因此，如果花椒园附近有柏树种植，锈病的发生往往会更加严重。防控窗口前移——雨季前（5 月 20 日前）完成首轮喷药，代森锰锌保护膜可阻断 70% 初侵染；勿等到叶片出现锈粉才施药！

（二）花椒炭疽病

由胶孢炭疽菌 *Colletotrichum gloeosporioides* 引起。炭疽病是导致花椒“黑果落椒”的核心病害。病原菌具潜伏侵染特性，遇高湿环境迅速爆发，防控需贯穿花果全周期。



1. 症状识别

果实：初现淡褐色水渍状小点，逐渐扩大为直径2~5 mm的凹陷黑斑；病斑表面产生橙红色黏液（分生孢子堆），后期病果皱缩脱落或僵挂枝头。区别于锈病：锈病仅危害叶片，不直接导致果实病变。

叶片：叶尖/叶缘形成半圆形或不规则褐斑，具明显同心轮纹；病斑后期穿孔，严重时叶片枯焦。**嫩梢：**出现黑褐色纵向凹陷条斑，皮层纵裂，致病梢枯死（称“黑条枯梢”）；区别于流胶病：炭疽病无胶液渗出，流胶病则伴透明或褐色胶状物。**枝条：**越冬病枝表面密生黑色小粒点（分生孢子盘），为次年主要初侵染源（见图2-2）。



（A：枝条症状；B：叶片症状；C：果实症状；D：果实症状）

图2-2 花椒炭疽病症状



田间速诊口诀：“果凹黑斑渗红胶，叶起轮纹穿破袍，梢裂枯炭条痕在，枝藏黑点罪证牢。”

2. 发生规律

病菌特性：可侵染幼果（直径 $<3\text{ mm}$ ）但暂不显症，潜伏期长达 40 天，待果实膨大期遇高湿爆发；以菌丝或分生孢子在病枝、僵果、落叶上越冬；借风雨、昆虫传播，年度内发生 6~8 代重复侵染。

爆发三要素：温度——最适 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ， $>30^{\circ}\text{C}$ 受抑制， $<15^{\circ}\text{C}$ 停止发育；湿度——连续 3 天空气相对湿度 $\geq 85\%$ ；寄主敏感期——果实膨大期（6~7 月）果皮薄、糖分高，抗病力骤降。

► 流行预警

轻发生：花期至幼果期连续干旱（累计降雨 $<5\text{ 天}$ ）；重发生：果实膨大期遇 $\geq 7\text{ 天}$ 连阴雨 + 日均温 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。

3. 综合防控技术

（1）农业防治

菌源清零：冬季剪除病枝 + 清扫僵果落叶，集中深埋（50 cm）或焚烧；早春刮除枝干粗皮，喷 45% 代森铵 200 倍液消毒。

树体优化：及时修剪，疏除密蔽枝，保障果穗通风透光；幼果直径 5 mm 时实施果实套袋，物理阻隔病菌。

生态调控：如种植果园生草（白三叶草）降低地表温度 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。



(2) 生物防治

分阶段应用微生物制剂

花蕾期：喷 100 亿孢子 /g 枯草芽孢杆菌 500 倍液（杀灭 70% 越冬菌）。

幼果期（套袋前）：喷 3% 中生菌素 800 倍液 +5% 氨基寡糖素 1000 倍液，阻断潜伏侵染。

雨季来临前：喷 10% 多抗霉素 600 倍液（重点喷果穗），保护期达 15 天。

(3) 化学防治

萌芽前（3 月）：全园喷 5 波美度石硫合剂灭杀枝干越冬菌。

花后 7 天：喷 250 g/L 吡唑醚菌酯乳油 1500 倍液，形成保护膜。

幼果膨大期（6 月）：雨前喷 75% 肟菌戊唑醇水分散粒剂 4000 倍液（内吸 + 保护）。

发病初期：凹斑初现时喷 25% 溴菌腈·咪鲜胺乳油 1000 倍液；混发锈病时用 40% 苯醚甲环唑悬浮剂 3000 倍液。

采前 30 天：停用化学药剂，改用 2% 小檗碱水剂 500 倍液。

注意事项：禁：雨前修剪（伤口遇雨成侵染门户）；膨大期喷尿素（促新梢徒长增加感病）；溴菌腈 / 咪鲜胺混配铜制剂（易生药害）。易：花后 7 天易喷吡唑醚菌酯保护剂；连阴雨结束查果穗（凹斑初现立即治疗）；采收前测戊唑醇、咪鲜胺残留。



（三）花椒流胶病

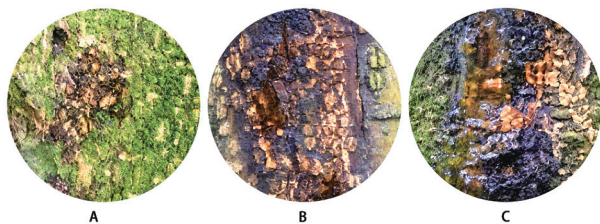
为复合性病害，由生理损伤+病原（葡萄座腔菌 *Botryosphaeria dothidea*、壳囊孢菌 *Cytospora sp.* 等真菌）侵染所致。流胶病被称为花椒“树癌”，盛果期树发病率极高。本质为“创伤应激反应”，防控需从诱因阻断与菌源清除双向切入。症状识别（枝干渗出胶状物、树皮腐烂、树势衰弱）。

1. 症状识别

初期时，主干与主枝分叉处渗出透明或淡黄色胶体，质地黏稠如蜂蜜；树皮完好无病变，胶液无异味；虫蛀孔周边胶液与虫粪混合呈褐色糊状物。

中期（病理性扩展）时，流胶点周边组织——树皮转为暗褐色水渍状，轻微凹陷，显示真菌开始侵染；胶体性质变化——颜色加深为红褐色或棕褐色，质地硬化成琥珀状；葡萄座腔菌菌丝侵入胶体形成共生结构。

后期（树体衰亡期）时，皮层纵向开裂，木质部外露呈“火山口”状溃疡；流胶量剧增，单株每日流胶量 $> 200\text{ g}$ ；树势逐渐崩塌，叶片黄化早落，部分枝条枯死，根系腐烂（见图 2-3、2-4）。



（A：发病前期；B：发病中期；C：发病后期）

图 2-3 花椒流胶病症状



图 2-4 花椒流胶病下天牛蛀道

田间速诊口诀：“初如琥珀挂枝干，渐染棕褐疮斑现，虫道暗藏胶下毒，皮裂骨露树将亡。”

2. 致病机制与流行规律

三重诱因协同作用——物理创伤：冻裂伤及日灼伤、虫蛀孔（吉丁虫、天牛蛀孔成为菌群入口）。生理胁迫：土壤板结积水阻碍根系呼吸；氮钾比例失衡削弱抗逆力。病原侵染：葡萄座腔菌从伤口侵入，分泌胶质裂解酶扩大病斑。

流行规律：高风险区冬季气温 $< \sim 8^{\circ}\text{C}$ 或夏季气温 $> 38^{\circ}\text{C}$ 区域。

爆发时段：生理性流胶——3 ~ 4 月（树液流动期）及 7 ~ 8 月（高温干旱期）；病理性扩展——5 ~ 6 月与 9 ~ 10 月（气温 $20 \sim 25^{\circ}\text{C}$ + 湿度 $> 80\%$ ）。

3. 综合防控技术

（1）诱因阻断（核心措施）

物理防护：11 月树干涂白（配方：生石灰 10 kg+ 硫磺粉 1 kg+ 食盐 0.5 kg+ 水 40 L）；7 月西南向树干包裹铝箔反光膜（降温 $8 \sim 12^{\circ}\text{C}$ ）。



虫害防控：4~5月吉丁虫羽化期喷30%噻虫啉微囊悬浮剂2000倍液；发现蛀孔用注射器推注5%甲维盐乳油20倍液。

土壤改良：秋季开沟施腐熟秸秆+牡蛎粉（3:1混合，5 m³/亩）破解板结；生长期按N:P:K=1:0.5:1.2追肥（适用大部分情况）。

（2）精准清创手术

刮除腐坏组织：用弧形刮刀彻底清除变色皮层，直至露出新鲜白木质（无褐色纹路），后经三重药剂处理：5%菌毒清100倍液擦洗创面→梧宁霉素原液涂抹→噻霉酮膏剂封口；此外树体可微注射0.1%几丁聚糖促进愈合。最后进行物理封闭——贴透湿性愈合膜。

（3）重症树救疗

桥接复壮：春季用健康一年生枝条进行皮下桥接，跨越病斑连接健康组织；

根系重建：挖除死树后客土消毒（棉隆颗粒剂50 g/m²），改种抗病砧木竹叶椒。

注意事项：禁：直接涂药于胶体（形成药膜加速腐烂）；雨季刮治病斑（高湿致真菌沿刀具扩散）；普通泥土封伤口（携带土传病菌加重感染）。必：刮后必见新鲜白木质（残留褐变组织复发率100%）；工具必火焰灼烧消毒（酒精无法杀灭深层真菌）；愈后必补施锌硼微肥（每株硫酸锌20 g+硼砂15 g促皮层再生）。

（四）花椒根腐病

由腐皮镰刀菌 *Fusarium solani* 主导的土传毁灭性病害。



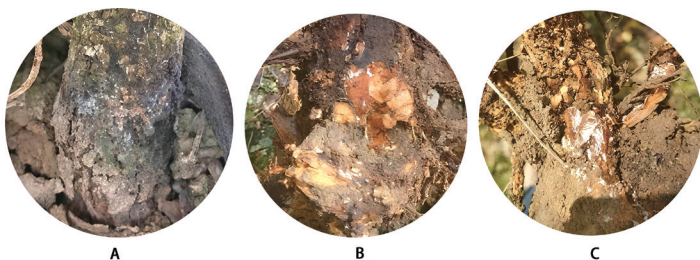
根腐病被称为“隐形杀手”，盛果树发病率达 30% ~ 50%，从初诊到死树仅需 60 天。其本质为“韧皮部系统性坏死”，防控核心在于重建土壤微生态与阻断病菌侵染链。

1. 症状识别

潜伏期时，挖开根际土可闻到异臭酸味（病菌代谢活动导致根部组织坏死并产生挥发性酸类物质）。

显症期时，剥开主根表皮，可见红褐色网状坏死斑；根茎交界处形成黑褐色环腐带，触之有腐泥状质感。新梢基部叶片渐进性黄化但不脱落；浇透水后树势反而加速衰退（区别于旱害）。

晚期时，受害植株的根部会变色腐烂，有异臭味，根皮与木质部易脱离，严重时木质部呈黑色，有时根皮上会生有一些白色或粉红色絮状物质（分生孢子堆）（见图 2-5）。



（A：根茎处发病症状；B：根部发病症状；C：根部白色絮状物）

图 2-5 花椒根腐病症状

田间速诊口诀：“细根褐尖腐味飘，皮网渗汁似糖胶，茎环黑烂如泥沼，摇树断茎见白霉。”



2. 致病机制与流行规律

致病链条解析。首先为板结和积水导致根系缺氧，根毛细胞窒息死亡。其次病菌（腐皮镰刀菌）精准入侵，通过微伤口侵入韧皮部薄壁组织，分泌镰刀菌酸溶解细胞壁，形成红褐色网状坏死。营养传输崩溃：韧皮部筛管破坏阻断有机养分运输，树体因“能量饥饿”枯死。

爆发条件主要为气候诱因和农事失误。如雨季持续降雨后突遇高温（25 ~ 28℃），土壤湿度 > 65% 维持 3 天；施用未腐熟禽畜粪或机械耕作伤根。

3. 综合防控技术

（1）加强管理与消毒

防治措施：一是强化花椒园管理，合理密植，深耕椒树周边土壤，增施有机肥并搭配磷、钾肥，同时对土壤喷施杀虫杀菌农药。环境阴湿的椒园要及时排水晾根，提升土壤通透性，预防和减轻花椒根腐病。二是栽植前对花椒苗根部消毒，可将杀菌药与水混合后浸泡根部。三是发现花椒树死亡，立即挖出烧毁，对树坑杀菌消毒并充分曝晒，防止病原菌积累传播。四是对未发病椒树进行全园灌根预防，结合合理修剪，确保树势健壮，增强抗病力。

（2）定期检查与药剂控制

定期检查花椒树，一旦发现病态，应立即采取灌根措施。可以使用根腐净 250 倍液，或 75% 百菌清可湿性粉剂 100 倍液，以及 15% 粉锈宁 300 ~ 800 倍液进行灌根，以控制病情。



(3) 采收后清理与规避

花椒采收完毕后，清理地上病果、病枯枝和病叶，带出椒园烧毁或深埋，减少病源。旋地时要小心，减少对花椒树根的伤害，降低病菌感染风险。

(五) 花椒叶斑病类

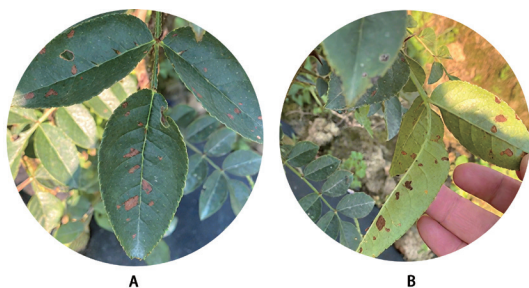
花椒叶斑病类（褐斑病、煤污病等）是导致早期落叶的主要病害群，复合侵染可致光合效率下降，产量损失严重。该类病害受气候驱动显著，防控需采取“病源清除+微生态调控”协同策略。

1. 病害分类与症状特征

(1) 花椒褐斑病（病原菌 *Cercospora zanthoxyli*）

病斑形态：叶片初现黄褐色小点，渐扩展为圆形或不规则褐斑（直径2~8 mm），边缘深褐色隆起，中央灰白色，具明显同心轮纹。

重症表现：病斑融合致叶片焦枯，潮湿时背面生灰黑色霉层（分生孢子梗）（见图2-6）。



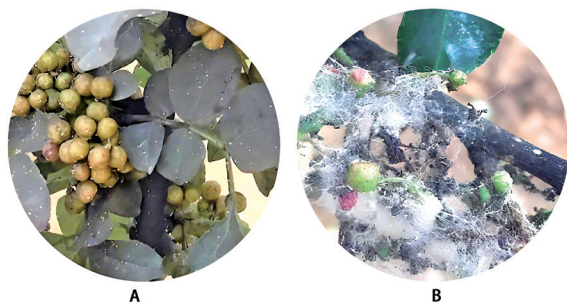
（A：叶片正面；B：叶片背面）

图 2-6 花椒褐斑病症状



(2) 花椒煤污病 (*Capnodium spp.*、*Meliola sp.*)

病征识别：花椒树体、叶片和果实表面油亮黏手，继而发黑发煤，但用手一抹能完全擦掉，且擦后叶片表现正常，常伴随蚜虫、介壳虫分泌物发生（见图 2-7）。



（A：叶、果实被煤状物覆盖；B：果穗被煤状物覆盖）

图 2-7 花椒煤污病症状

致病特点：不直接侵染组织，但会致叶片早落。

两种病害田间速诊口诀：“褐斑轮纹中央灰，煤污黑粉擦即飞。”

2. 发病规律与流行条件

病原越冬特性：病菌在病落叶、枝条病斑越冬，翌年借风、雨、虫等传播。

流行关键要素：褐斑病：气温 $22 \sim 26^{\circ}\text{C}$ + 湿度 $>85\%$ ，弱树优先发病。煤污病：气温 $25 \sim 30^{\circ}\text{C}$ + 蚜虫 / 蚧壳虫虫口 > 20 头 / 梢（虫害诱发）。



3. 综合防控技术

(1) 农业防治

病源清除：冬季彻底清园——扫净落叶 + 剪除病枝集中焚烧（减少 90% 越冬菌源）；生长期摘除初病叶——发现首片病叶立即移出园区。

微生态调控：采用“开天窗”修剪法，疏除中心直立枝，提升冠内风速；行间种植白三叶草，降低地表温度 3 ~ 5℃。

(2) 生物防治

拮抗微生物：萌芽期喷施 10% 多抗霉素 600 倍液阻断褐斑病菌孢子萌发；蚜虫发生期喷 0.5% 藜芦碱 800 倍液控制虫媒与煤污病。

抗性诱导：新梢生长期喷 5% 氨基寡糖素 1000 倍液激活叶片系统抗性。

(3) 化学防治

核心原则：保护剂雨前预防，治疗剂病斑初现期介入，安全间隔期 ≥ 15 天。

褐斑病：预防期用 80% 代森锰锌 600 倍液，治疗期换 25% 吡唑醚菌酯 2000 倍液。

煤污病：喷 70% 丙森锌 800 倍液防控病菌，同步悬挂黄板（每株 2 片）诱杀蚜虫。

增效技术：添加有机硅助剂 3000 倍液提升叶背药剂覆盖率；单季同种药剂使用不超过 2 次，延缓抗药性产生。



三、花椒主要虫害识别与防控

(一) 蚜虫类

蚜虫（主要为棉蚜 *Aphis gossypii*）是花椒首要刺吸式害虫，年均发生 20 ~ 30 代，5 ~ 7 天增殖 1 倍，导致叶片卷曲、煤污病暴发及病毒传播。

1. 危害特征与诊断

(1) 典型为害状

直接危害：成若虫群集嫩梢与幼叶背面刺吸汁液，导致叶片向背面对折卷曲；分泌透明蜜露覆盖叶面，诱发煤污病（遮光率 > 30%）（见图 3-1）。



图 3-1 蚜虫集群危害花椒

间接传播：传播花椒花叶病毒，病叶呈现黄绿斑驳、扭曲畸形。



(2) 虫态精准识别

无翅孤雌蚜：体长 1.5 ~ 2 mm，体色黄绿至墨绿，终生在花椒上繁殖；有翅蚜：腹部具黑色斑块，透明翅脉清晰，5 月、9 月迁飞扩散；越冬卵：黑色椭圆形，密集产于芽腋裂缝，11 月至次年 3 月潜伏。

田间速诊口诀：“梢卷叶背蜜露黏，煤污裹枝似墨染，若见花叶畸形现，蚜虫传毒莫迟延！”

2. 发生规律与预警

年生活史循环：蚜虫年发生 20 代以上，以越冬卵在芽腋裂缝越冬。4 月初孵化为干母，5 月产生有翅蚜迁飞扩散，6 ~ 8 月孤雌生殖达高峰，9 月产生性蚜交配产卵。

爆发关键要素：气候驱动——春季气温稳定 15℃ 以上时，卵孵化率超 90%；干旱条件（空气湿度 < 60%）加速繁殖。天敌系统崩溃——滥用广谱杀虫剂致瓢虫、食蚜蝇等天敌数量减少，同时蚜虫抗药性增强。营养诱导——新梢生长期（4 ~ 5 月）过量施氮，嫩叶氨基酸含量升高，吸引蚜虫聚集。

红色预警指标：4 月新梢蚜量 > 10 头 / 梢（立即干预临界值）；5 月有翅蚜比例 > 30%（预示迁飞扩散）；叶片卷曲率 > 20%（已造成实质性损害）。

3. 综合防控技术

(1) 农业防治

越冬基数控制：冬季喷施 5% 矿物油乳剂 50 倍液封闭芽缝（杀卵率 85%）；早春刮除枝干老翘皮，消灭潜藏卵粒。

迁飞阻断：4 月在园区外围种植 2 m 高玉米 / 高粱屏障带；



小型果园采用 40 目防虫网全冠覆盖。

(2) 生物防治 (核心手段)

► 天敌释放

异色瓢虫: 蚜虫初发期 (4 月) 按蚜瓢比 100:1 悬挂卵卡, 7 天可控害 50% 以上; 蚜茧蜂: 有翅蚜迁飞前每亩释放 5000 头, 寄生率超 60%; 食蚜蝇: 花期种植波斯菊等蜜源植物诱集, 幼虫日均捕食蚜虫约 80 头。

生物农药应用: 卷叶初期喷 0.5% 苦参碱水剂 800 倍液 (触杀 + 拒食双重作用); 煤污病高发区加喷 3% 除虫菊素乳油 1000 倍液, 降解蜜露阻断病菌。

(3) 化学防治

萌芽前 (3 月): 喷 45% 石硫合剂晶体 30 倍液, 灭卵兼防病菌。

迁飞盛期 (5 月): 用 22% 氟啶虫胺胍悬浮剂 3000 倍液重点喷梢尖, 阻断扩散。

爆发期 (6 - 8 月): 选用 50% 氟啶·噻虫嗪水分散粒剂 2000 倍液 + 有机硅助剂 3000 倍液, 提升药液渗透性。

(4) 协同增效技术

色板监测诱杀: 4 - 6 月悬挂 25 cm × 30 cm 黄色黏板 (每亩 15 ~ 20 块, 距地 1.5 m), 单板日诱蚜 > 50 头启动应急防控。

信息素干扰: 每亩悬挂 30 袋蚜虫报警信息素缓释剂, 降低繁殖率 40%。

营养抗性阻碍: 新梢期叶面喷 0.2% 硅酸钾溶液, 增厚细胞壁阻碍刺吸

注意事项: 禁: 严禁使用氰戊菊酯等广谱菊酯类药剂; 避



免 > 30℃ 高温时段施药（引发药害及树体蒸腾胁迫）；禁止单一药剂连续使用 3 次（诱发抗药性爆发）。必：4 月巡查梢尖，发现首头蚜虫立即处理；采收后彻底修剪受害枝梢，减少越冬卵位点。

（5）防蚜小偏方

洗衣粉尿素水溶液防治蚜虫：把洗衣粉、尿素、清水按照 1:4:400 的比例掺混搅拌均匀，然后按照每亩 50 ~ 60 公斤的用量喷施植株即可。

肥皂水溶液防治蚜虫：把家里用的肥皂切成小片，然后加入 10 倍清水和 1.5 倍的柴油，用锅煮沸半小时后倒出冷却，然后再按照 1 斤原液均匀掺兑 400 公斤清水的比例喷施植株即可。

食盐石灰水溶液防治蚜虫：先用 1 公斤的温热水把 1 公斤食盐溶解，然后把 1 公斤石灰用 4 公斤水溶解，过滤掉渣滓后，再把食盐水和石灰水掺混均匀，最后按照 1 公斤食盐石灰水均匀掺兑 4 公斤清水的比例喷施植株即可。

酒精水溶液防治蚜虫：把酒精、清水按照 1:200 的比例稀释，掺混均匀后喷施蚜虫表面即可。

风油精水溶液防治蚜虫：把风油精按照 1:700 的比例稀释，掺混均匀后喷施蚜虫表面即可。

烟草滤液防治蚜虫：把 1 公斤烟叶用 10 公斤清水浸泡 2 天，然后反复揉搓，滤出所得清液后稀释 10 倍后喷施即可。

辣椒水溶液防治蚜虫：把辛辣味比较强的辣椒与清水，按照 1:20 的比例放在锅中熬煮半小时或者浸泡 24 小时，然后滤出清液冷却后在中午高温时喷施皆可。



大蒜泥滤液防治蚜虫：把大蒜去皮捣碎成泥，然后把蒜泥用等量的清水浸泡半个小时，最后滤出清液稀释 50 倍喷施即可。

桃叶 / 夹竹桃叶水溶液防治蚜虫：把新鲜的桃叶或夹竹桃叶于清水，按照 1:20 的比例放在锅中熬煮半个小时，然后滤出清液冷却后喷施使用即可。

蓖麻滤液防治蚜虫：把采摘的新鲜蓖麻叶捣碎成泥，然后与清水按照 1:2 的比例放在锅中熬煮半小时，冷却后滤出清液喷施即可。

洋葱滤液防治蚜虫：把洋葱鳞茎片与温水按照 1:20 的比例浸泡 4~5 天，然后滤出清液喷施即可。

蒲公英滤液防治蚜虫：把蒲公英新鲜叶片或根块捣烂成泥，然后按照 1:10 的比例用温水浸泡 1~2 个小时，滤出清液后喷施即可。

杨柳条把诱杀蚜虫：杨柳条散发的清甜气味对蚜虫具有吸引作用，所以可以把杨柳条捣烂扎把，然后均匀放置在田间吸引蚜虫，等到蚜虫聚集到杨柳条把上后，再进行集中灭杀。

（二）红蜘蛛（叶螨）

红蜘蛛（如山楂叶螨 *Tetranychus viennensis*）是高温干旱期花椒的毁灭性害螨。防控需贯彻“压前控中”策略，重点阻断春季基数积累。

1. 危害特征与诊断

（1）典型为害状

叶片症状：受害的叶片背面会逐渐卷曲，同时，叶片表



面会出现白色斑点，随着危害的加剧，叶片甚至会出现卷曲、脱落的情况（见图 3-2）。这不仅影响了叶片的美观，更可能导致树体养分过度消耗，进而影响来年的花椒产量。



（A：山楂叶螨；B：集群危害）

图 3-2 红蜘蛛集群危害

果实影响：果皮表面出现锈褐色木栓化斑（螨唾液毒素所致）。

（2）虫态识别

成螨：体长 0.4 ~ 0.5 mm，椭圆形，夏型锈红色，冬型朱红色（背毛 26 根）；卵：圆球形透明，后期泛橙红，多产于叶背主脉两侧；幼螨：足 3 对，体色淡黄，取食后现绿斑；若螨：足 4 对，体型接近成螨。

田间速诊口诀：“叶背白点似针扎，渐连成片如雪花，丝网裹枝焦叶落，果锈价跌螨作煞！”

2. 发生规律与预警

年生活史：年发生 12 ~ 18 代，以受精雌螨在树皮裂缝、根际土块越冬。关键时期：3 月下旬：日均温 > 10℃ 时出蛰；



5—6月：第一爆发期（繁殖增速10倍）；7—8月：高温干旱致种群指数增长。

爆发三要素：气候主导：最适温度 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ （ $> 35^{\circ}\text{C}$ 抑制），湿度 $< 60\%$ 时卵孵化率 $> 90\%$ ；持续干旱 > 15 天种群暴增。天敌缺失：广谱杀虫剂杀灭捕食螨，生态平衡破坏。树体微环境：郁闭枝叶螨量占全树70%，疏剪不良加重危害。

3. 综合防控技术

（1）农业防治

越冬剿灭：冬季刮除老翘皮+喷45%矿物油乳剂80倍液（封杀越冬螨）；根基培土后覆盖地膜（升温至 45°C 杀土中螨）。

微生态改造：实施“三疏一开”修剪（疏重叠枝、病虫枝、徒长枝，开天窗）。

（2）生物防治（核心手段）

天敌释放：智利小植绥螨（按害螨：天敌=50:1释放）、加州新小绥螨（耐高温型 35°C 存活）。

生物农药：卵盛期喷10%浏阳霉素乳油1000倍液（杀卵特效）；若螨期喷0.5%藜芦碱可溶液800倍液（破坏神经传导）。

（3）化学防治

出蛰期（3月下旬）：使用20%哒螨灵乳油2000倍液+5%噻螨酮悬浮剂，重点喷透主干及主枝分杈处。

第一爆发前期（5月）：喷施24%螺螨酯悬浮剂4000倍液，杀卵控幼持效期达40天。

高温爆发期（7—8月）：选用30%乙唑螨腈悬浮剂2500倍液，耐高温分解且能穿透丝网。



(4) 抗性治理与持续监测

抗药性规避：严格限制阿维菌素使用（年用 ≤ 2 次）。

种群动态监测：4—9月每周检查叶背螨量；园区悬挂白色粘螨板（距地1.2 m），单板日粘捕 > 100 头时启动应急防控。

注意事项：禁：严禁全树喷洒乳油制剂（加剧叶片药害性脱落）；避免单一药剂连续使用（同种药剂年用不超过2次）。必：冬季刮皮清园必须彻底（减少80%越冬螨基数）；采收后立即喷施1%矿物油乳剂灭杀残存螨（阻断越冬代繁殖）。

(三) 花椒窄吉丁（爆皮虫）

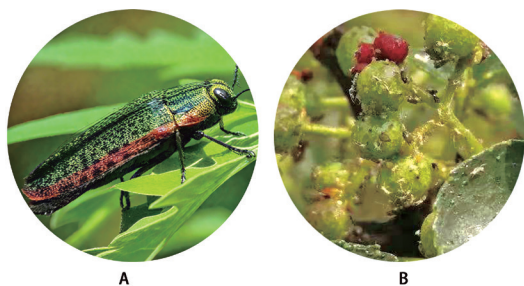
花椒窄吉丁（*Agrilus zanthoxylumi*）是花椒的“毁灭性蛀干杀手”，幼虫钻蛀韧皮部阻断养分输送，严重可使树木致死。防控需抓住“成虫羽化期+幼虫初孵期”两个关键窗口，实施精准剿杀。

1. 危害特征与诊断

(1) 为害状况

成虫为害（5—6月）：啃食嫩梢皮层成不规则条状缺刻，致梢尖枯死；产卵于枝干裂缝，覆盖黄褐色黏液（卵盖分泌物）。

幼虫为害（6—10月）：初孵幼虫在韧皮部蛀“S”形扁平虫道（宽1~2 mm），充满褐色粪屑；老熟幼虫钻入木质部凿“U”形蛹室，出口处树皮爆裂翘起（“爆皮虫”名源）（见图3-3）。



(A : 花椒窄吉丁 ; B : 集群危害)

图 3-3 花椒窄吉丁

(2) 虫态识别

成虫：体长 8 ~ 10 mm，古铜色带绿紫光，鞘翅具纵脊纹（区别于普通吉丁虫）；卵：乳白色椭圆形，聚产于枝干粗皮缝；幼虫：扁平乳黄色，前胸背板具“山”字形褐斑；蛹：裸蛹黄白色，腹节具棘刺。

田间速诊口诀：“梢枯皮裂胶粪流，皮下 S 道褐屑稠，古铜甲虫紫光闪，山纹幼虫是元凶！”

2. 发生规律与防控窗口

生活史特性：完成一代需 1 年，幼虫在木质部或树皮下游完成二次越冬后，4 月上旬开始化蛹，4 月下旬为化蛹盛期，6 月下旬为化蛹末期，蛹期为 30 ~ 40 天。成虫于 5 月中旬开始羽化，5 月下旬为羽化盛期，8 月上旬为羽化末期。

爆发关键诱因：树势衰弱：土壤板结使受害率提高；冻伤、日灼伤口成为产卵区域。生态失衡：广谱杀虫剂误杀天敌管氏肿腿蜂（幼虫期主要天敌）。气候影响：5 月均温 > 20℃ 时，成虫集中羽化出洞。



3. 综合防控技术

(1) 物理防治 (核心措施)

成虫诱杀法：悬挂 380 nm 紫光诱虫板配合性信息素诱芯（仿雌虫分泌物）；每日人工震树捕杀（树下铺设收集膜）。

产卵阻截：主干涂刷粘虫胶环（宽度 10 cm，胶油比 1:2），阻断雌虫上树。

(2) 生物防治 (长效控害)

天敌精准释放：幼虫初孵期（6 月）按虫蜂比 1:5 释放管氏肿腿蜂；蛹期（次年 4 月）向羽化孔喷注 10 亿孢子/g 白僵菌粉剂。

菌剂靶向灭杀：发现虫道用注射器推注 2 亿孢子/mL 绿僵菌油剂（每孔 5mL）。

(3) 化学防治

成虫羽化盛期（5 - 7 月）：采用 23% 高效氯氟氰菊酯微囊剂 1500 倍液与 2% 噻虫啉复配进行全株喷雾，重点覆盖树冠及主干。此阶段需连续施药 2 ~ 3 次，每次间隔 20 天左右。

幼虫孵化期（6 - 8 月）：使用 10% 甲维盐吡虫啉可溶性液剂进行钻孔注射防治。具体操作时，按树木胸径每 5cm 注射 10 mL 药液，注射后需用黄泥封堵注药孔以防药剂挥发。

越冬期（11 月）：首先刮除树干上的流胶部位后使用敌敌畏与煤油按 1:0.2 比例配制的混合液涂抹虫疤，或注射强力灭牛灵乳剂。

注意事项：禁：禁止盲目砍伐病树；避免使用广谱杀虫剂喷雾（导致肿腿蜂死亡）；禁用高毒有机磷注干剂（引发树体中毒性衰亡）。必：4 月起检查羽化孔（重点观察主干分杈



处)；注干药剂必须二次稀释（防止微管堵塞）；

（四）花椒瘿蚊

花椒瘿蚊是以幼虫危害花椒树嫩枝的植食性害虫，其通过刺激植物组织增生形成柱状或瘤状虫瘿，导致受害枝条生长停滞、枯死，严重时引发树势衰弱甚至整株死亡。

1. 危害特征与诊断

（1）为害症状

枝条受害后，嫩枝因受刺激会造成组织增生，形成柱状虫瘿。随虫龄的增大，被害部即出现密集的小颗粒状突起。虫瘿可长达42 cm，有虫数达55~335头之多，受害枝花椒其生长受阻，且后期出现枯干，导致树势衰老而死亡（见图3-4）。



图3-4 花椒瘿蚊危害症状

（2）虫态识别

成虫：体长2~3 mm，暗红色蚊状，触角念珠形；幼虫：纺锤形无足，乳白色→橙红色渐变，头部具褐色骨化刺。

2. 生活史及发生规律

（1）生活史特性

成虫：成虫体长2~3 mm，触角呈连珠状，体色为暗褐色。成虫不取食，主要任务是产卵。幼虫：幼虫体长约2~3 mm，蛀食嫩枝韧皮部，分泌刺激性物质导致受害部位形成柱状或瘤状增生组织（虫瘿）。幼虫在虫瘿内发育，最终以老熟



幼虫的形式在虫瘿内越冬。蛹：幼虫老熟后在虫瘿内化蛹，蛹期结束后成虫羽化。

（2）发生规律

越冬：老熟幼虫在虫瘿内越冬。羽化：翌年5月下旬化蛹，6月上旬成虫羽化，上旬为盛发期。产卵与孵化：成虫羽化后在新梢嫩芽处产卵，幼虫孵化后钻入枝条取食，8-10月虫瘿快速膨大。危害高峰：每年发生1代，幼虫取食韧皮部致受害处形成虫瘿，严重影响花椒生长和产量。

3. 综合防控技术

（1）农业防治

冬季至早春3月前剪除带虫瘿枝条，要求剪口距虫瘿基部5厘米以上，剪除枝条集中焚毁。

连续实施2~3年彻底清园，配合剪口涂抹索利巴尔或愈伤防腐膜消毒。

（2）化学防治

成虫羽化盛期（6月上旬）50%噻虫嗪水分散粒剂3000倍液（内吸传导，持效期20~25天）；2.5%高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂1500倍液（触杀成虫，耐雨水冲刷）；10%联苯菊酯乳油2000倍液（渗透虫体表皮，增强击倒效果）。

幼虫防控关键期（7-8月）：20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂2500倍液（针对蛀干幼虫，持效期35天）；5%阿维菌素乳油1500倍液（渗透木质部杀灭隐蔽幼虫）。

花椒采收后清园（9-10月）：40%毒死蜱微囊悬浮剂800倍液（全园喷雾，灭杀越冬代虫源）；25%灭幼脲悬浮剂500倍液（抑制蛹期发育，阻断次年虫口基数）。



注意事项：成虫期喷雾需添加 0.01% 有机硅助剂提升覆盖面；采收前 21 天停止使用毒死蜱等长效药剂；每年轮换不同作用机理药剂。

（五）凤蝶类（如花椒凤蝶、玉带凤蝶）

花椒凤蝶类害虫（如花椒凤蝶 *Papilio xuthus*、玉带凤蝶 *P. polytes*）的危害特点主要包括对植物叶片的取食和对真菌病害的传播。

1. 危害特征与诊断

（1）为害特性

幼虫孵化后先食卵壳，然后食害芽和嫩叶及成叶，一生可取食 5~6 片叶。1~2 龄幼虫啃食叶肉留透明表皮；3 龄后从叶缘蚕食成锯齿状缺刻；5 龄暴食仅剩主脉。

（2）虫态识别

成虫特征：花椒凤蝶：翅黄色底配黑条纹，后翅具蓝色新月斑 + 红色眼状斑；玉带凤蝶：雄蝶翅黑色具白色带状纹，雌蝶拟态红珠凤蝶（后翅红斑）。

幼虫形态：低龄期（1~2 龄）：均呈鸟粪状（黑褐色），伪装避敌；高龄期：花椒凤蝶：翠绿色 + 蛇眼状斑纹；玉带凤蝶：深绿色 + 白色斜条纹（见图 3-5）。



图 3-5 5 龄花椒凤蝶

田间速诊口诀：“叶残唯剩骨，枝头悬绿蛹，鸟粪虫变蛇眼纹，白带翠身臭腺伸！”



2. 综合防控技术

(1) 物理防治

成虫诱杀：种植诱集植物带（马缨丹+醉鱼草），喷施 1% 蔗糖 + 0.1% 敌百虫毒饵；悬挂蓝色粘虫板（玉带凤蝶雄蝶有一定趋蓝性）。

人工清除：摘除卵块及群集幼虫叶片（密封袋闷杀 24 小时）；树干诱集化蛹幼虫，定期销毁。

(2) 生物防治

天敌释放：卵期释放凤蝶赤眼蜂（*Trichogramma sericini*）。

靶向微生物制剂：低龄幼虫期喷 10 亿 PIB/mL 凤蝶核型多角体病毒；3 龄前喷 8000 IU/ μ L 苏云金杆菌。

(3) 化学防治

卵孵化高峰期：喷 5% 甲维盐微乳剂 3000 倍液 + 0.3% 硅氧烷助剂（针对叶背 1~2 龄幼虫）。

幼虫扩散期（3 龄前）：用 10% 虫螨脲悬浮剂 1500 倍液（触杀 + 胃毒，持效 10 天）。

成虫产卵前驱避：树冠喷 2.5% 溴氰菊酯乳油（限非花期使用）。

(六) 介壳虫类（如桑白盾蚧、吹绵蚧）

介壳虫是花椒枝干的“隐形吸血者”，分泌蜜露诱发煤污病。

1. 为害特征与诊断

(1) 桑白盾蚧识别要点

形态特征：雌成虫：梨形白色蜡壳（长约 2 mm），壳下



虫体橙黄色；雄虫：蜡壳细长白色，羽化后具透明翅；若虫：初孵淡黄色卵圆形，可短暂爬行（游走期）。

为害标志：密集寄生2~3年生枝条，形成鱼鳞状白斑；雄若虫化蛹前分泌绒状蜡茧。



图 3-6 蚧壳虫危害症状

（2）吹绵蚧识别要点

形态特征：雌成虫：椭圆形橙红色虫体（长约5 mm），体覆白色蜡丝团，腹部具卵囊；无雄虫：行孤雌生殖；若虫：橙红色椭圆形，腹背泌蜡丝（见图3-6）。

为害标志：主害嫩梢与叶柄，可见棉絮状卵囊；死亡雌虫仍附着护卵。

（3）共性危害

直接伤害：刺吸枝干汁液致树皮干裂；间接诱发：排泄蜜露诱发煤污病（叶面覆黑霉）。

田间速诊口诀：“白鳞裹枝桑盾蚧，棉絮坠梢吹绵现，若虫初孵急防控，蜡壳一成药难侵！”

2. 生物学特性与发生规律

（1）生活史差异

桑白盾蚧：以受精雌成虫在蜡壳下越冬。吹绵蚧：以若虫或卵囊内雌虫越冬。

（2）关键生物学特性

桑白盾蚧：若虫固定后终生不移动，蜡壳随龄期增厚至0.5 mm；4月日均温 $>10^{\circ}\text{C}$ 时孵化率超90%。吹绵蚧：单雌产卵300~500粒于腹部卵囊；初孵若虫善爬行，但固定后24



小时内泌蜡成壳。

3. 综合防控技术

(1) 物理防治

休眠期清园：用硬毛刷机械刷除枝干介壳（配合接灰袋收集）；剪除虫枝并刮除老翘皮，集中焚烧。

(2) 生物防治

天敌释放：桑白盾蚧：释放红点唇瓢虫（5月按虫瓢比20:1），成虫日捕食300头；吹绵蚧：释放澳洲瓢虫（卵囊期按虫瓢比30:1）。

微生物制剂：若虫期喷蜡蚧轮枝菌油剂（2亿孢子/mL），菌丝穿透蜡壳寄生。

(3) 化学防治

桑白盾蚧：喷25%噻嗪酮1500倍液+95%矿物油200倍液（矿物油溶解蜡质，噻嗪酮抑制几丁质合成）。

吹绵蚧：喷22%螺虫乙酯3000倍液（内吸传导作用于各个虫态）。

混合发生：用30%噻虫·螺虫酯2000倍液+有机硅助剂5000倍液。

(七) 花椒长足象

花椒长足象主要危害花椒枝干。

1. 特征

虫：体粗大黑色，体长17~20 mm，宽5~6.4 mm。前胸两侧、肩翅膀被覆分叉的鳞片和白粉。喙长于头胸之和，雌虫后端背面有细沟。触角极近于喙中间之前，触角索节弯向前胸



外缘，索节 7 长于宽，等于棒长，雌虫 2 倍于棒。前胸宽大于长，除前缘外，密布很大颗粒，颗粒顶端着生细毛 1 根。小盾片倒三角形。鞘翅长 2 倍于宽，除端部 1/4 外，散布长形坑状刻点。第一、二对胸足腿节胫节，在翅芽之上；后足跗节伸达第四腹节，足腿节有弯齿，前端有 2 个钝齿，前足胫节中间之前有钝齿，端齿发达（见图 3-7）。

卵：长 2.8 ~ 3.2 mm，宽 1.6 ~ 1.8 mm，长椭圆形，乳白色，卵壳薄软光滑（见图 3-8）。



图 3-7 花椒长足象成虫补充营养啃食枝梢危害状



图 3-8 花椒长足象新蛀枝梢

幼虫：成熟幼虫 15 ~ 17 mm，体白色，肥胖弯曲，多皱纹，体躯被覆短毛，气孔明显可见。头正面观近圆形，黄褐色，上颚黑褐色，下颚须 3 节，下唇须 2 节。前胸背板长方形，淡黄褐色。腹部两侧乳状突起上各着生短毛 2 根。

蛹：体淡黄白色，长椭圆形，长 12.5 ~ 14.1 mm。蛹体背



面有爪刺，腹末有臀刺 1 对。触角索节弯向前胸外缘。第一、二对胸足腿节胫节，在翅芽之上；后足跗节伸达第四腹节（见图 3-8）。

2. 防治方法

及时修剪花椒长足象幼虫的危害枝干（幼虫在枝干上活动时花椒树干会有明显的树屑堆积在一起，即可判断出已经被长足象蛀害的枝条），可有效消灭其中幼虫，减轻为害。人工捕获成虫，利用花椒长足象成虫具假死性的特征，在成虫发生盛期振动树干，树下铺置塑料布，收集并处理落地成虫。花椒收获至落叶后，捕捉成虫集中杀灭；搞好果园及其周围的清园工作，将杂草、落叶和落果等清除深埋，破坏成虫越冬场所；利用长足象成虫在树干基部树皮缝中越冬，也可在冬季刮除根颈部粗皮，消灭部分成虫。



四、花椒病虫害绿色防控技术

遵循“科学植保、公共植保、绿色植保”理念，以“预防为主、综合防治”的植保方针，坚持病虫害“治早、治小、治了”的原则，结合关键措施与综合技术，科学预防与应急处置，当年控害与长期治理结合，专业化防治与群众联防的防控策略实施科学防治。从整个椒园生态系统出发，以农业建设栽培和生态调控为基础，协调应用物理防治和生物防治措施为主，以化学防治药剂为应急防控的策略。坚持因地制宜，着重防治花椒长足象、窄吉丁虫、蚜虫、叶螨、枯梢病、锈病等重大病虫，优先采用绿色防控技术，科学、安全、合理使用高效、低毒、低残留环境友好型药剂，尽量减少化学农药使用量，保障花椒产品质量安全和椒园生态环境安全。

（一）监测预警先行

根据病虫害发生特点和规律，做好监测预报，开展椒园病虫害全面系统监控，及时掌握病虫害发生发展动态，同时结合温度、湿度、降雨量等气象因素，准确发布病虫害监测预警信息，为防治提供科学依据。



（二）农业防治是基础

1. 科学建园

园址尽量选择缓坡、坡面大、背风向阳的开阔地，土壤肥力和水分较好的地块。

2. 合理施肥

加强综合管理。施肥以“有机肥为主，无机肥为辅”的原则，以农家肥为主，配施少量磷钾肥增强树势，有条件的椒园适时灌水，没有灌溉条件的椒园可对树体喷水或树干涂白。

3. 结合修剪，清洁椒园

在冬季休眠期进行科学合理修剪，及时剪去衰老退化枝、病虫枝、细弱枝、枯死枝、竞争枝、徒长枝等，调节生长和结果关系，增强树势，改善通风透光条件，减轻大小年现象。结合修剪仔细检查及时清除病枝落叶，清除带虫卵、若虫、成虫和病菌的枯枝落叶及杂草破坏病虫庇护场所，并带出果园深埋或焚烧清洁椒园环境。

4. 冬耕冬刨

有些害虫在土中越冬，如蓝桔潜跳甲以成虫在土中越冬、小地老虎以蛹在土中越冬，在上冻时，适时冬耕冬刨，疏松熟化土壤，可以消灭土中越冬害虫。

5. 刮除老树皮

老树皮的裂缝，是害虫卵、幼虫、蛹或成虫潜藏越冬的地方，如蚜虫卵。刮树皮一般在冬季结合修剪或立春后惊蛰



前，用刮刀刮掉老树皮，清除干净虫子和卵，避免伤及嫩皮，刮掉的老树皮、碎屑和虫卵、幼虫、蛹等，就地深埋或带出果园焚烧。

（三）物理防治简单易行效果显著

1. 安装太阳能杀虫灯

太阳能频振式杀虫灯利用昆虫趋光、趋波特性，采用电池板吸收太阳能产生光电效应，自动启动诱虫灯工作，夜晚亮灯诱捕、诱杀害虫，可诱杀鳞翅目、鞘翅目、半翅目、同翅目等 10 多个目的 1000 多种害虫。4 月下旬按 30 亩一盏的密度，安装杀虫灯，羽化高峰期开灯诱杀成虫，用于控制窄吉丁虫、毒蛾、小卷叶蛾、叶蝉等害虫。

2. 颜色板诱虫

利用害虫的趋色性（如：黄色）从 4 月上旬开始，按照 20 ~ 30 张 / 亩，棋盘式布局，放置粘虫黄板，控制叶蝉、粉虱、蚜虫等为害，减少农药使用量，降低生产成本。

（四）生物防治持续有效

1. 保护和利用天敌

在椒园地周边种植蜜源植物，为天敌提供庇护场所和食料，提高天敌的自然控制作用。

2. 释放天敌

采用“以虫治虫，以螨治螨”的策略，当害虫达到防治指标时，人工释放赤眼蜂、捕食螨、瓢虫防治卷叶蛾、粉虱、



叶螨、蓟马、蚜虫等害虫。

3. 喷施石硫合剂

3月底到4月初，椒树发芽前喷3~5波美度石硫合剂杀灭树干上潜藏的蚧壳虫、叶螨、蚜虫、白粉病虫等病虫害的卵和病菌。

4. 使用生物农药

病虫害发生时，首选生物药剂防治病虫害，提倡使用细菌、病毒、植物源、抗生素等生物制剂，采用阿维菌素、白僵菌、苏云金杆菌、除虫菊、苦参碱、印楝素、藜芦碱、多抗霉素、春雷霉素等生物药剂防治。

（五）化学药剂防治为应急措施

使用综合措施后，病虫发生超过防治指标时，在做好病虫害监测的基础上，坚持达标用药、适期用药、精准用药，尽量减少用药次数。科学、安全使用高效、低毒、低残留的环境友好型化学农药。贯彻“治早、治小、治了”的原则，及时防治、连续治疗病虫害，施药时提倡轮换施药、交替施药，选择高效低毒低残留的如吡虫啉、乐斯本、苯醚甲环唑、戊唑醇、烯唑醇、多菌灵、甲基托布津等高效低毒农药进行防治。



五、花椒病虫害监测与防治月历

本章基于我国花椒主产区的一般物候期和病虫害发生规律编制，旨在提供全年的监测与防治指导。请注意：具体实施时间必须根据当地当年的气候条件（特别是温度、降水）、海拔、花椒园的具体情况（品种、树龄、树势、历年病虫害发生史）以及当地植保部门的预测预报进行灵活调整。

一月（休眠期—严寒）：

监测重点：越冬病虫害基数。仔细检查枝干、树皮裂缝、土壤中越冬的虫卵、幼虫、蛹及病菌孢子；检查主干和主枝上的流胶病斑。

防治措施：此期是降低全年病虫害基数的关键。

农业 / 物理防治：结合冬季修剪，彻底剪除病虫枝、枯枝、僵果，移出园外集中烧毁或深埋。刮除枝干粗皮、翘皮、老皮，清除藏匿其中的越冬虫卵、蛹及病菌。刮除流胶病斑坏死组织。刮后对主干和主枝进行涂白（可使用石硫合剂残渣或专用树干涂白剂，配方通常为生石灰：石硫合剂原液：食盐：动物油：水=10：1：1：0.2：40，或商品涂白剂）。深翻树盘土壤，破坏害虫越冬场所，冻杀虫蛹。



二月（休眠期向萌动期过渡—南方回暖较早）：

监测重点：继续关注越冬病虫基数，重点检查天牛、窄吉丁（爆皮虫）、长足象等蛀干害虫的蛀孔痕迹和新鲜排泄物，以及蚧壳虫的越冬状态。

防治措施

农业 / 物理防治：完成清园收尾工作。对刮治后的流胶病疤及蛀干害虫的孔洞（确认有活虫时），仔细清理后，涂抹杀菌剂（如甲基硫菌灵）或杀虫剂（如噻虫啉）的泥浆或药膏进行封堵。

化学防治（关键节点）：在花椒芽体膨大至萌动前（鳞片松动但未露绿时），选择晴朗无风天气，全园均匀喷施一次3 ~ 5波美度的石硫合剂。此措施可高效杀灭越冬的病菌孢子、虫卵、若虫及部分蚧壳虫，是重要的清园手段。注意药液需覆盖枝干各个部位。

三月（萌芽期、展叶期）：

监测重点：蚜虫卵孵化及初孵若虫活动（集中在芽鳞、嫩梢背面）；红蜘蛛（叶螨）越冬卵孵化及成螨活动（观察叶片正面是否出现褪绿小斑点）；金龟子成虫出土危害嫩芽、幼叶；跳甲成虫活动。

防治措施

物理 / 生物防治：在园内悬挂黄色粘虫板，诱杀有翅蚜、跳甲等趋黄性害虫。人工振树捕杀金龟子成虫（清晨或傍晚活动迟缓时进行）。注意保护瓢虫、草蛉等自然天敌。



化学防治：若蚜虫初孵若虫数量较大（达到防治阈值），可选择喷施吡虫啉、啉虫脒或噻虫嗪等内吸性杀虫剂。若红蜘蛛越冬基数大或活动螨数量上升快，可喷施阿维菌素、螺螨酯、联苯肼酯或乙唑螨腈等专性杀螨剂，注意轮换用药。此期用药需谨慎，务必选择对嫩芽嫩叶安全的药剂和浓度，避免药害。

四月（新梢生长期、花蕾期）：

监测重点：持续监测蚜虫（重点在嫩梢、叶片背面）、红蜘蛛密度；跳甲成虫啃食叶片造成的孔洞；花椒凤蝶幼虫初孵危害；炭疽病在新梢和幼叶上的初侵染（观察有无褐色小斑点）。

防治措施

农业防治：及时抹芽除萌，疏除过密、位置不当的嫩梢，改善通风透光。

物理防治：继续利用黄板诱杀害虫。

生物防治：创造有利于天敌繁衍的环境，可人工释放瓢虫等天敌控制蚜虫。

化学防治：蚜虫或跳甲危害严重时，可选用高效氯氟氰菊酯（功夫菊酯）、联苯菊酯或啉虫脒等（注意：临近花期，需考虑药剂对访花昆虫的安全性及安全间隔期）。红蜘蛛防治需持续监测，达标后轮换使用杀螨剂。炭疽病预防：此期是预防关键期，可喷施保护性杀菌剂如代森锰锌、丙森锌或吡唑醚菌酯等。



五月（开花期、幼果期）：

监测重点：蚜虫（可能聚集在花穗、幼果上）、红蜘蛛、凤蝶幼虫（啃食叶片）；花椒瘿蚊（观察新梢、复叶柄基部是否出现梭形虫瘿）；锈病初侵染（重点观察叶片背面是否有橙黄色、锈褐色的粉状孢子堆）；炭疽病在幼果和叶片上的发展。

防治措施

核心原则：花期尽可能避免喷施化学农药，以保护蜜蜂等授粉昆虫！

生物防治 / 农业防治：加强天敌保护。人工摘除凤蝶卵块和初孵幼虫群集的叶片。及时剪除瘿蚊形成的虫瘿并销毁。

化学防治（非常谨慎）：若蚜虫等害虫暴发必须用药，应严格选择对蜜蜂等安全的药剂（如氟啶虫胺胍、乙基多杀菌素等），并务必在傍晚蜜蜂归巢后施药。**锈病预防 / 初期防治：**花后可立即喷施三唑类杀菌剂如三唑酮、戊唑醇、腈菌唑，或嘧菌酯、吡唑醚菌酯等。**炭疽病防治：**可选用苯醚甲环唑、咪鲜胺锰盐、吡唑醚菌酯·代森联等。虫害防治优先选用生物农药（如苏云金杆菌 Bt 防治凤蝶幼虫）。

六月（果实膨大期、新梢旺长期）：

监测重点：红蜘蛛（高温干燥易爆发）、蚧壳虫（如桑白蚧、球坚蚧等）若虫孵化爬行期（关键防治窗口）；天牛（桑天牛、星天牛等）、窄吉丁成虫羽化活动（晴天中午观察）；锈病发展程度（是否导致早期落叶）；炭疽病在果实上的病斑扩展；主干及主枝分杈处流胶病发生情况。



防治措施

物理防治：人工捕杀天牛、窄吉丁、长足象成虫。

化学防治：

病害：继续防治锈病和炭疽病，轮换使用内吸治疗性杀菌剂如苯甲丙环唑、戊唑咪鲜胺、嘧菌戊唑醇等。

红蜘蛛：加强监测，一旦达到防治指标（如每叶活动螨数），立即喷施阿维菌素、乙螨唑、联苯肼酯等，注意不同作用机理药剂轮换。

蚧壳虫：抓住若虫扩散期（介壳未形成或初形成时）喷药，可选用噻嗪酮、螺虫乙酯、噻虫嗪或毒死蜱（注意安全间隔期）。务必喷透枝干。

流胶病：刮除病部胶状物及坏死变褐组织，直至露出健康组织，用杀菌剂（如甲基硫菌灵、戊唑醇、春雷霉素等）药液或药膏涂抹伤口消毒保护。

七月（果实膨大后期、夏梢生长期—高温多雨）：

监测重点：锈病、炭疽病、叶斑病类（如褐斑病）在高温高湿条件下的流行扩展（重点监测叶片和果实）；红蜘蛛反弹风险；天牛、窄吉丁、长足象幼虫蛀干危害（检查蛀孔新鲜木屑和排泄物）；雨后蜗牛、蛴螬活动危害。

防治措施

农业防治：及时疏除内膛过密枝、徒长枝，改善园内通风透光，降低湿度。大雨后及时排水防涝。

化学防治（关键期）：

病害：此期是多种叶果病害的流行高峰期。需根据天气



(降雨后)和病情监测结果,每7~10天喷药一次进行保护。交替使用内吸性强、具有保护和治疗作用的杀菌剂组合,如苯甲·嘧菌酯、唑醚·代森联、戊唑·嘧菌酯、吡唑醚菌酯·氟唑菌酰胺等。雨后及时补喷。

蛀干害虫:发现新鲜排粪孔,确认有活虫后,可用注射器向孔内注入高效低毒杀虫剂(如高效氯氟氰菊酯、噻虫啉),或用磷化铝片剂(严格密封熏蒸,注意剧毒和安全操作)或用专用毒签堵塞孔口。

蜗牛/蛞蝓:在雨后或傍晚于树盘及周边撒施四聚乙醛颗粒剂诱杀。

八月(果实着色期、成熟前期):

监测重点:果实病害(炭疽病导致落果、烂果);锈病是否造成大量落叶影响树势;高温干旱条件下红蜘蛛是否再次猖獗;蚧壳虫固定危害状况;注意预防日灼。

防治措施

农业防治:合理控水,避免土壤水分剧烈变化导致裂果。适度保留夏梢叶片遮挡强光预防日灼。

化学防治:

病害:继续喷药保护,但临近采收,必须选用安全间隔期短(通常7天以内)的药剂,如吡唑醚菌酯、中生菌素(农抗)、多抗霉素、枯草芽孢杆菌等生物制剂或低风险化学药剂。严格记录用药时间和品种。

红蜘蛛/蚧壳虫:若虫口密度回升且可能影响果实或树势,仍需及时防治,同样选择安全间隔期短的药剂。



核心要求：严格控制农药安全间隔期！采收前最后一次用药务必遵守标签规定。

九月（果实成熟采收期）：

监测重点：炭疽病等病害造成的采前落果、烂果；采后处理过程中病害的传播；秋梢上可能出现的少量害虫（如蚜虫、叶蝉）。

防治措施：

农业 / 物理防治（核心）：绝对避免在雨天或露水未干时采收！精细采收，使用采果剪，轻拿轻放，最大限度减少果实机械伤口。采收后立即彻底清园，清除园内所有病果、烂果、落叶、落枝，集中销毁，减少病菌越冬源。保持采后处理场所清洁卫生。

化学防治：

采前：仅在必需且安全间隔期足够时才考虑，优先选用生物制剂。

采后处理（可选）：若需短期贮藏或运输，且炭疽病、黑腐病等贮藏期病害风险高，可考虑按规范使用国家允许的保鲜剂（如咪鲜胺及其锰盐）进行浸果处理，严格遵守浓度和时间要求。

十月（采收后、树体恢复期）：

监测重点：树上残留的病虫情况；观察树势恢复状况。

防治措施：



农业防治（核心）：及时施足基肥，以腐熟的有机肥为主，配合适量磷钾肥和微量元素，深施，促进根系生长，恢复和增强树势，提高抗病虫和抗寒能力。结合秋季修剪（北方宜轻剪），剪除明显的病虫枝、衰弱枝、过密枝。

物理防治：树干涂白（同1月或2月初），作用包括反射阳光减轻冬季日灼和冻害、杀灭树皮缝隙中越冬的病虫、防止动物啃咬。

十一月（落叶期、进入休眠）：

监测重点：确认清园是否彻底；检查越冬场所。

防治措施：

农业 / 物理防治：完成并检查清园工作（清除所有落叶、落果、杂草）。深翻树盘土壤，利用低温冻死土壤中越冬的害虫（如蛴螬、部分蛾类蛹）。土壤封冻前浇足封冻水，利于树体安全越冬。在易受冻害的地区，可对幼树或衰弱树进行树干包扎（草绳、防寒布）等防寒保护。

十二月（休眠期）：

监测重点：同十一月，评估越冬病虫害基数。

防治措施：

农业管理：全面总结本年度花椒园病虫害发生种类、危害程度、防治措施及效果、投入成本等情况，结合气象记录，分析规律，制定下一年度的病虫害综合管理方案。检修和维护喷药器械、修剪工具等，确保来年的正常使用。



六、常见问题解答（FAQ）

问题 1：如何区分生理性病害和侵染性病害？

答：主要依据发病特征、传播规律和诱因进行判断：

发病特征：生理性病害一般表现为无病症（如霉层、菌脓、虫体）或均一性症状（如整片叶黄化、系统性萎蔫），无传染性，相邻植株症状可能差异大。侵染性病害则表现为有病症（如锈病有锈粉、炭疽病有黑点状孢子盘），病斑有扩展中心（由点及面扩散），具传染性，同区域植株症状相似。

诱发因素：诱发条件常与不良环境（旱涝、冻害、盐碱）、营养失衡（缺素/过剩）、药害/肥害、栽培管理不当直接相关。其侵染性由病原生物（真菌、细菌、病毒、线虫等）引起，受温湿度、虫媒等影响传播。

问题 2：喷药后效果不好可能是什么原因？

答：需从药剂、操作、环境及病虫特性多维度分析：

诊断错误：病害/虫害种类识别错误（如将螨害当病害治），导致选药不对症。

药剂问题：药剂失效（过期或保存不当）；抗药性产生（长期单一用药）；剂量不足（盲目减量）或过量（引发药害）。



操作不当：施药时间错误（如未在害虫活动期或病害初发期用药）；喷药不细致（叶背、枝干缝隙未覆盖）；器械故障（雾化差、喷头堵塞导致药液分布不均）。

环境干扰：施药后遇雨未补喷；高温强光加速药剂分解；干旱或低温影响药液吸收。

问题 3：如何判断病虫害是否需要打药？（达标防治的概念）

答：遵循“达标防治”原则，避免盲目用药：

经济阈值（防治指标）：当病虫害密度达到可能造成经济损失的临界值时，才进行化学防治。例如：红蜘蛛——叶片活动螨量 > 5 头/叶，且 20% 叶片出现褪绿斑点；蚜虫——新梢蚜虫聚集率 > 30%，或蜜露诱发煤污病；炭疽病——果实发病率 > 3% 或雨季病叶率 > 10%。

监测方法：定期田间调查（固定取样点，记录病虫害数量/病叶率）；利用诱捕器（如黄板监测蚜虫、性诱剂监测蛾类）。

决策依据：低于阈值时优先采用农业、物理或生物防治；达到阈值且预测将加重时，及时精准用药。

问题 4：生物农药效果慢，怎么用才好？

答：生物农药（如苏云金杆菌、白僵菌、印楝素、多抗霉素）需科学使用以发挥长效优势：

预防为主：在病虫害发生初期或低密度时使用（如雨季前喷芽孢杆菌预防病害）。



环境适配：细菌 / 真菌制剂避免强光、高温时段施药（宜傍晚）；保持叶面湿润（湿度 > 70% 利于微生物繁殖）。

合理混配增效：与矿物油（如 99% 矿物油）混用增强附着性；与低剂量化学农药混用（如 Bt+ 低毒菊酯），但需预先试验兼容性。

连续使用：微生物制剂需 2 ~ 3 次（间隔 5 ~ 7 天）建立种群优势。

存储规范：阴凉避光保存，现配现用，避免失效。

问题 5：农药混配需要注意什么？

答：混配需遵循“增效不增毒、兼容不拮抗”原则：

兼容性检查：物理兼容要求混后无絮凝、沉淀、分层（可小量预混试验）；化学兼容主要避免酸碱中和（如石硫合剂 / 波尔多液不可混其他药）。

作用机制匹配：保护性 + 治疗性杀菌剂混用（如代森锰锌 + 苯醚甲环唑）；杀虫剂 + 杀螨剂混用需针对同期发生靶标。

顺序与配制：按“微肥 → 可湿粉 → 水分散粒 → 悬浮剂 → 水剂 → 乳油”顺序加入水中；二次稀释（每种药先单独稀释，再混合）。

禁忌：铜制剂不与含金属离子药混用（如代森锰锌）；生物农药不与杀菌剂或强碱性药混用；同一作用机理药剂避免重复混配（加速抗性）。



七、花椒有害生物绿色防控 “11223” 口诀

一次清园：冬季清园，林中的杂草、落叶和枯枝、病果全部清理干净，集中烧毁和深埋处理。花椒树的早期落叶病、炭疽病等以及花椒长足象、红蜘蛛、网蝽、叶蝉以及一些卷叶蛾类害虫，它们都是在枯枝、落叶上过冬，所以要把花椒林中的杂草、落叶和枯枝、病果全部清理干净，集中烧毁和深埋处理，这样可消灭大量的越冬病源和虫源。

一次涂白：冬季涂白，可以消灭在树干上越冬的病虫。涂白剂的比例为石灰 10 公斤、石硫合剂 2 公斤、食盐 2 公斤、黏土 2 公斤、水 40 公斤；若树皮内有越冬虫卵，可加入少量杀虫剂。涂白还可以防止花椒树的日灼病和冻害。

两次修剪：第一次在冬春季，剪除干枯枝、病虫枝，摘心去空疏密枝，短切健壮结果母枝未完全木质化的带叶嫩尖，促使结果母枝开花整齐，促进基部春季萌生新梢，为次年培养结果母枝；第二次在花椒采收时，剪除结果枝、冠内交叉枝、重叠枝、病虫枝、弱枝和枯枝，只保留新萌发枝，培养其为来年结果枝，实现年年换枝结果。

二次喷药（首选生物源或矿物源药剂，第一次初春防病



虫、第二次初夏防病虫害)。

三次施肥：第一次采收修剪后补充氮磷钾齐全的有机肥料和适量复合肥，促使树体迅速恢复树冠，促进结果母树生长恢复树冠。第二次早春补充以氮为主、磷、钾肥为辅的肥料，促进开花，坐果与果实生长。第三次在雨季初期，以平衡复合肥为主，保持树体，果实稳定生长，同时，根据新萌发枝的长势，控制徒长，促进结果。