

临夏花椒主要病虫害及综合防控措施

韩富军, 刘小勇, 彭海, 任静, 刘芬, 班明辉
(甘肃省农业科学院林果花卉研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 针对临夏地区花椒病虫害呈现出多发、突发、频发、局部暴发等特点, 为明确临夏地区花椒病虫害的发生规律, 从而建立和推广病虫害绿色防控技术体系, 以期为临夏花椒病虫害诊断和绿色防控技术提供参考和科学指导, 推进花椒产业绿色可持续发展。调研总结了临夏花椒黑胫病、干腐病、炭疽病、煤污病、黑斑病、木腐病、锈病、白粉病等 8 种主要病害的病原及症状、传播和发病条件, 以及棉蚜、山楂叶螨、铜色跳甲、红胫跳甲、瘿蚊、蚱蝉等 6 种主要虫害的形态特征、生活习性以及对枝梢、果实等的为害症状, 提出了临夏花椒病虫害综合防控措施。

关键词: 花椒; 病虫害; 绿色防控; 防治策略; 防控措施; 临夏

中图分类号: S635.3

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2022)03-0260-07

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2022.03.016

Comprehensive Measures for the Prevention and Control of Pests and Diseases in the Chinese Pepper Production in Linxia

HANG Fujun, LIU Xiaoyong, PENG Hai, REN Jing, LIU Fen, BAN Minghui

(Institute of Forest, Fruit and Flower, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Aimed at the severe occurrence of pests and diseases in the production of Chinese pepper in Linxia, to demonstrate the law of occurrence and to construct the green control and prevention system and to provide the references for diagnosis and green prevention and control of the pests and diseases in Chinese pepper production in Linxia, pathogen, symptoms, transmission and disease conditions of 8 main diseases, i.e., black shank, dry rot, anthracnose, soot, black spot, wood rot, rust and powdery mildew, were summarized, and morphological characters, living habits and damage symptoms to branches and fruits of 6 main pests, i.e., cotton aphid, hawthorn spider mite, copper flea beetle, red flea beetle, gall midge and grasshopper, were summarized as well to put forward the comprehensive measures for pests and diseases control in the Chinese pepper production in Linxia.

Key words: Chinese pepper; Pest and disease; Green prevention; Prevention strategy; Prevention measure; Linxia

花椒(*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.)是临夏州当地重要的特色支柱产业, 临夏州也是除陇南、天水以外的甘肃省花椒主要生产区。随着花椒种植规模不断扩大, 农药使用量增大, 病虫害抗药性增强, 已影响到临夏花椒品质及当地的环境安全。近年来, 花椒病虫害呈现出多发、突发、频发、局部暴发等特点, 花椒生产、生态安全及产品质量也面临着更加严峻的挑战, 绿色防控工作已成为当前花椒产业发展的重中之重。目前国内已经研究报道的花椒害虫有 155 种类型(部分未鉴定到

种)、病害有 33 种^[1]。临夏州的花椒有害生物种类多, 对花椒树干、枝梢、花器部位危害重、损失大, 在生产中防治难度高。前人相关研究表明, 在临夏县、积石山县、东乡县、永靖县 4 个花椒种植区, 花椒有害生物共 63 种, 其中害虫 45 种、病害 15 种、其他有害生物 3 种^[2]。受病虫害的影响, 临夏花椒产量低下、质量上不去、色度跟不上, 已成为严重制约当地农民增收的主要限制因素^[3]。近年来黑胫病发生面积较大^[4], 干腐病、炭疽病等发生危害比较严重。花椒病虫害与树龄,

收稿日期: 2022-05-17; 修订日期: 2022-06-08

基金项目: 甘肃省科技厅民生科技计划(21CX6NA124); 农业农村部西北地区果树科学观测实验站(S-10-18)。

作者简介: 韩富军(1973—), 男, 甘肃榆中人, 副研究员, 主要从事特色林果栽培及生理生态研究工作。Email: 476800285@qq.com。

通信作者: 刘小勇(1966—), 男, 陕西蓝田人, 研究员, 主要从事特色林果育种、栽培技术研究工作。Email: liuxy6607@163.com。

年份关系密切^[5]。明确临夏地区花椒病虫害的发生规律,实现临夏花椒产量和质量的同步提升,进而建立和推广病虫害绿色防控技术体系,推进临夏花椒产业绿色可持续发展。2021年甘肃省农业科学院林果花卉研究所花椒课题组成员在临夏州实地调查了花椒黑胫病、干腐病、炭疽病、煤污病、黑斑病、木腐病、锈病、白粉病等8种主要病害和花椒蚜虫、山楂叶螨、铜色跳甲、红胫跳甲、瘿蚊、蚱蝉等6种主要害虫的危害特点和发生规律,同时总结提出了临夏花椒病虫害综合防控措施。

1 主要病害

1.1 花椒黑胫病(*Phytophthora sp.*)

1.1.1 病原及症状 花椒黑胫病是由鞭毛菌亚门霜霉目腐霉科疫霉属真菌侵染引起的根茎部病害,主要危害花椒树的主干或根茎部。发病初期症状不明显,只是在发病部位有红褐色病斑出现,后随着病斑的扩大呈湿腐状,表皮略有凹陷,同时伴有黄褐色流胶出现。此后,病斑逐渐变成黑色,病部表面干缩、开裂。发病致使椒树营养物质运输不畅,造成发病部位一侧的病枝叶黄化、凋萎,甚至病斑上部枝干干枯、死亡,乃至全株枯死。患病椒树所结果实颜色发黑,食用无味,品质降低,失去商品价值。

1.1.2 传播及发病条件 花椒黑胫病病菌存在于土壤中,借助土壤的移动、雨水或灌溉水传播,病菌一般从根茎部伤口或皮孔侵入而发病。在每年5月中下旬,当气温在15~25℃时,气温越高,病斑扩展速度越快。随着6月下旬至7月上中旬气温增高,发病处于高峰时期。7月下旬以后,病株率增长减缓,8月中、下旬后基本不再增加。从植株感病到整株死亡需30~60d。不同花椒品种的感病程度不同,六月椒、大红袍花椒最易发病,二红椒较抗病,七月椒和八月椒高度抗病。该病多发生在有积水的地块和阴湿椒园,一般水浇地、雨水多的地区和年份、管理粗放的椒园,黑胫病发生比较严重^[6]。

1.2 花椒干腐病(*Gibberella pulicaris*)

1.2.1 病原及症状 花椒干腐病是子囊菌亚门球壳菌目肉座菌科赤霉属真菌侵染引起的枝干病害,主要危害树干和枝条,能引起树干基部树皮坏死、

腐烂,导致叶片变黄,甚至整个枝条或树冠干枯死亡。发病初期树干病部表皮呈红褐色,随病斑扩大,病部表皮呈凹陷状并有流胶出现。病斑逐渐变黑色,呈椭圆形湿腐状,剥开病皮可见病变组织中充满白色菌丝体。后期病斑干缩、龟裂,出现许多橘红色小点,即病菌孢子座。黑色椭圆形颗粒在老病斑上常出现,即病菌的子囊壳。一般病斑长达5~8cm,会造成树皮腐烂,树体养分输送不畅,树势衰弱,病枝上的叶片发黄,甚至枝条枯死。当病斑环绕树干时,会很快造成整株干枯死亡。

1.2.2 传播及发病条件 病菌在病部以菌丝体和繁殖体越冬。5月初气温回暖时,老病斑开始恢复扩展,6—7月,借助风、雨和灌溉水,患病部位产生的分生孢子会很快扩散传播。在自然条件下,凡被吉丁虫为害的花椒树大多有干腐发生。除了真菌侵染和存在伤口(人为操作不当、虫害、恶劣天气)等原因外,树势弱、树龄大;施肥不科学,氮肥过多,中微量元素不足;高温高湿,雨水多;修剪不当,通风透光不良;土壤板结、黏重等均易引起干腐病的发生。

1.3 花椒炭疽病(*Colletotrichum gloeosporioides*)

1.3.1 病原及症状 由半知菌亚门黑盘孢目炭疽菌属胶孢炭疽菌侵染引起的花椒果实病害,发病严重时也会危害到叶片和嫩梢。在初期发病,花椒果实表面会产生数个褐色小点,不规则分布。病斑逐渐变为深褐色至黑色,病部呈圆形或近圆形,中央稍凹陷。天气干燥时,病斑中央呈灰色或灰白色,病斑上有许多褐色至黑色小点,呈轮纹状排列。如遇阴雨天,病斑上的黑色小点呈粉红色小突起。严重时出现落叶落果现象。

1.3.2 传播及发病条件 病菌以菌丝体或分生孢子在病树枯梢、落地病果、落叶中越冬,为初侵染源。分生孢子在每年的6月上中旬借风、雨、昆虫等媒介传播,可在1年内造成多次再侵染,8月份达到盛发期。管理不善、树势衰弱、密度过大、通风不良的椒园,以及高温高湿等天气,有利于炭疽病发生和流行^[6]。

1.4 花椒煤污病(*Fumago sp.*)

1.4.1 病原及症状 煤污病也叫黑霉病、煤烟病,为子囊菌亚门小煤炱目小煤炱科小煤炱属真菌侵

染而引起的花椒叶片主要病害,有时还危害嫩茎和椒果。感病初期,叶片上会出现一层薄薄的暗色霉斑。随病情发展,霉斑逐渐增多、扩大,最后整个叶片呈现黑色,如烟熏状。发病后期,叶片霉层上会出现黑色小粒点。由于病菌覆盖在寄主上妨碍光合作用,从而影响椒树的正常生长发育,造成严重减产。

1.4.2 传播及发病条件 病原菌多以菌丝及子囊壳在病叶的病斑上越冬,来年春季条件适宜时,病菌借助气流开始飞散传播,并以蚜虫、蚧壳虫分泌的泌露为营养进行繁衍。一般情况下,多风、空气潮湿、树冠枝叶繁茂、通风不良和蚜虫、蚧壳虫发生严重时,煤污病发生严重。多伴随着蚜虫、介壳虫和斑衣蜡蝉的发生而发生。

1.5 花椒黑斑病(*Marssonina zanthoxyli*)

1.5.1 病原及症状 花椒黑斑病是半知菌亚门黑盘孢目盆二孢属花椒盆孢菌侵染所引起叶部病害之一,主要危害椒树的叶片,有时也能使叶柄和嫩梢感病。发病初期,在花椒叶片正面会产生圆形的黑色小病斑。随病情发展,病斑叶片背面出现疹状小突起,后期叶片正面产生黑色小点。发病严重时,急剧增加的病斑会连片形成较大的病斑,致使椒叶提早衰老、枯黄而大量脱落。此病影响椒树的正常生长,还会导致产量减少和花椒品质的下降。

1.5.2 传播及发病条件 病菌以菌丝体、分生孢子盘在病叶上或枝梢上越冬,翌年雨季到来时产生的分生孢子成为初侵染源。7月下旬开始发病,多从下部椒叶开始逐步向上扩展。分生孢子主要借雨水飞溅传播,8月中旬至9月初达发病高峰,病叶会陆续的脱落。发病严重时树冠中下部叶片全部脱落。椒园种植其他高秆作物或树冠枝叶茂密,通风、透光性差时发病会重;土壤瘠薄、管理粗放的花椒园,树势衰弱,而且树龄越大发病越重。大红袍花椒易感病,枸椒较抗病。

1.6 花椒木腐病(*Schizophyllum commune*)

1.6.1 病原及症状 木腐病是担子菌亚门非褶菌目裂褶菌科裂褶菌寄生危害花椒枝干的病害。一般危害椒树的大主干和大枝,寄生的病菌从基部辐射呈白色至灰白色,有时呈淡紫色,扇状或者肾状,边缘外卷,导致受害部位腐朽脱落,木质

部露出。同时病菌向四周健康部位扩展,形成大型长条状的溃疡,后期病部会产生覆瓦状的病菌子实体,发病严重会造成椒树枯死。

1.6.2 传播及发病条件 在干燥条件下,裂褶菌子实体会收缩,起到保护作用。温、湿度适宜时(特别是在雨后),子实体表面的绒毛会因为吸水而迅速恢复生长,孢子会在数小时内释放出来并传播蔓延。病菌一般从树体的机械伤口、剪锯口和虫害等伤口处入侵,从而造成发病。特别是衰老花椒树,抗病能力差,最有利于感染木腐病。

1.7 花椒锈病(*Coleosporum zanthoxyli*)

1.7.1 病原及症状 花椒锈病是由担子菌亚门锈菌目栅锈菌科鞘锈菌属鞘锈菌侵染所引起的真菌性叶部病害,常造成采椒后叶片大量脱落,导致再次萌发新叶。由于树体当年营养的大量消耗,直接影响到来年的结椒挂果。发病初期叶片正面会出现直径2~3mm水渍状褪绿斑,与病斑相对应的叶片背面出现黄褐色圆形疱状物,即病菌夏孢子堆。在大的夏孢子堆周围还会有许多小的夏孢子堆,排列成环状或散生。当这些疱状物破裂后,会有橘黄色粉状夏孢子释放出来。随着病情发展,后期叶片正面的褪绿斑会扩大为3~6mm的深褐色坏死斑。叶片背面夏孢子堆基部逐渐产生褐色或橘红色的蜡质冬孢子堆。冬孢子堆突起,但不破裂,呈圆形或长圆形。当发病严重时,在叶柄上也会出现夏孢子堆及冬孢子堆。

1.7.2 传播及发病条件 花椒锈病一般始发于6月中下旬,7—9月上旬处于发病盛期。锈病多从树冠下部的叶片开始发生,并由下向上逐渐蔓延。花椒果实成熟前,感病叶片会大量脱落,至10月上旬病叶基本落光,同时导致新叶陆续生出。花椒锈病以冬孢子在落叶上越冬,夏孢子借助风、雨水进行传播。花椒锈病还有转主寄生的特点,附近有柏树的花椒园一般锈病会发生严重。阴坡栽植的花椒较阳坡锈病发生重。大红袍花椒发病最重,其次是豆椒,枸椒较抗锈病。凡是降水多的季节,特别是秋季降水量大、降水频繁,锈病容易发生和流行。此外,若在花椒树行间种植高秆作物,因通风透光不良,也可加重锈病发生。

1.8 花椒白粉病(*Phyllactinia sp.*)

1.8.1 病原及症状 俗称白面病、面粉病等,是

由子囊菌亚门白粉菌目白粉菌科球针壳属真菌感染所引起的叶片、果实病害,也会危害花椒树的新梢及嫩枝。叶片发病初期,表面形成白色粉状病斑,病部布满白色粉末状物,之后病斑变为灰白色,严重时叶片卷缩、枯萎。枝梢被白粉病危害,抽出的叶片细长,展叶缓慢。随病势的发展,病斑由灰白色变为暗灰色。果实受害,在果面形成灰白色粉状病斑,严重时引起椒果脱落。后期所有受害部位会逐渐变为褐色,并产生成堆的小黑点。

1.8.2 传播及发病条件 白粉病菌以菌丝体和闭囊壳在树体被害组织上,或芽内、叶痕处越冬,来年春季形成分生孢子,经气流、风力等传播,飞落到寄主表面。条件适宜时分生孢子萌发,产生芽管,直接穿透表皮,侵入寄主细胞,产生吸器进行为害。病菌侵入寄主后潜育期较短,一般3~5 d就可以表现症状。由于病斑上的病菌能不断地产生分生孢子,因而可引起多次、重复的田间再侵染。病菌主要以菌丝体在病部越冬。病原菌喜湿、怕水,适宜发育温度为20~28℃。一般春季温暖、干旱、少雨,夏季多雨、气温较低而又闷热,秋季秋高气爽的环境下很容易引起发生和流行。花椒园地势低洼,土壤黏重,栽植过密,树体密蔽、通风不良,施肥不当,氮肥施用过量,钾肥不足,枝条细弱或管理粗放的情况下,均会导致白粉病病害加重。

2 主要病害

2.1 棉蚜(*Aphis gossypii*)

2.1.1 为害特点 棉蚜为同翅目蚜科刺吸害虫,以成蚜和若蚜在叶片、嫩茎,特别是在新生枝条上吸食汁液,导致被害部位生长畸形,为害严重时造成叶片和花椒果实脱落。受害叶片卷缩,嫩茎扭曲、畸形,或在被害部位形成瘤状突起。不仅影响椒树的生长,还使花椒的产量降低。棉蚜取食后分泌的排泄物(俗称蜜露,含糖量很高、有甜味)会诱发霉污病发生,使整个叶片和椒果呈黑色油渍状,导致叶片丧失功能,椒果品质变劣。

2.1.2 生活习性 棉蚜年发生20~30代,以卵在寄主枝条上或杂草根部越冬。翌年3月下旬至4月初,卵孵化出的若蚜称为干母,干母在花椒树上繁殖2~3代后产生有翅胎生蚜。4—5月份,

部分有翅蚜会飞往其他寄主上为害,滞留在花椒树上的棉蚜则继续在花椒树上为害。6月上旬后全部迁飞。进入8月,当花椒树的新梢再次抽出时,有翅蚜迁回到花椒树第2次取食为害。10月下旬,雌、雄蚜虫交配后,在花椒树枝条皮缝、芽腋、小枝杈等处产卵、越冬。春季气温回升快,则棉蚜繁殖时间短,代数增多,为害重;秋季温暖少雨,有利于棉蚜的迁飞,取食和繁殖,下年发生数量就大。

2.2 山楂叶螨(*Pentatomarufipes* Linnaeus)

2.2.1 为害特点 山楂叶螨为蛛螨目叶螨科刺吸害虫,以成螨、幼螨、若螨在花椒叶背和萌芽上刺吸汁液为害。萌芽严重被害后,幼芽生长受阻;叶片受害后呈现黄白色小斑点,继而扩大成片,以至变成焦黄色,提早脱落,影响花椒果实产量和质量。

2.2.2 生活习性 年发生8代,以冬型雌螨集中在枝干翘皮下、树杈夹缝等处的粗皮缝内及贴近主干基部的土缝里群集越冬,翌年于花芽开放时开始出蛰为害幼芽,展叶后转至叶背为害。产卵在取食后7~8 d开始,落花后的7~10 d是第1代卵的集中孵化期,6月中下旬是第1代成螨的发生盛期。此后各世代会重叠发生,繁殖数量会逐渐增加,到7月份受害树叶开始焦枯,8月下旬相继落叶。越冬型雌成螨在9月中旬会开始产生,到10月中旬大部分潜伏越冬。成螨、若螨均喜欢在叶背上群集为害,有吐丝结网习性,可借丝随风传播,并在丝网上产卵。每年发生的轻重与温湿度关系很大,高温干旱有利于发生。进入雨季湿度变大,随着天敌数量增多,发生数量也会逐渐减少。

2.3 铜色花椒跳甲(*Podagricomela cuprea*)

2.3.1 为害特点 铜色跳甲俗称椒狗子、土跳蚤等,是鞘翅目叶甲科害虫。主要以幼虫为害花椒聚伞状花序的花梗和羽状复叶叶柄、花蕾和幼嫩果实,使其提早掉落,成虫取食嫩叶和叶柄,造成花椒减产,甚至绝收。幼虫孵化后,直接蛀入花梗或叶柄食害嫩髓,只留表皮,致使复叶、花序萎蔫下垂,断而变黑焦枯,遇到刮风则跌落地面,故有“折叶虫”“折花虫”“霜杀”(形似霜害)之称。幼虫还钻蛀幼嫩果实,食害果肉,使果实变

空, 提早脱落。幼虫蛀入口往往有黄白色半透明胶状物流出, 呈半圆球形, 食空的髓部有胶状物充塞。幼虫可多次转移为害, 老熟后跌落地面, 潜入 3 cm 左右的湿土层内化蛹。

2.3.2 生活习性 年发生 1 代, 以成虫在花椒树冠下沿主干 100 cm 范围内、深 1~5 cm 的松土内越冬, 少数成虫在椒树翘皮内及树冠下的杂草、枯落叶中越冬。翌春花椒树芽萌动时越冬成虫陆续出土上树, 花椒现蕾期为成虫出土盛期。田间 4 月下旬产卵, 花序梗伸长至初花期为产卵盛期。4 月底至 5 月初幼虫开始为害, 开花盛期至落花初期是幼虫的为害盛期。幼虫老熟后入土化蛹, 6 月上中旬为化蛹盛期。6 月中旬新一代成虫出现, 椒果膨大期为成虫发生盛期。8 月中旬后成虫陆续开始潜伏越冬。成虫寿命约 330 d, 约 240 d 在土内生存。成虫在花椒叶片上活动, 无风、温度高的晴天中午最活跃, 进行取食、交配、产卵等活动。温度低、刮风、降水时则潜伏在叶背、翘皮、石块或土块下。成虫有群集性和假死性, 且活泼善跳。

2.4 红胫花椒跳甲(*P. flavitibialis*)

2.4.1 为害特点 红胫跳甲为鞘翅目叶甲科害虫。在 4—5 月, 幼虫孵化后即蛀入花椒果实蛀食种子, 导致大量落果。也可蛀食花梗或叶柄, 导致花椒的花序和复叶萎蔫下垂, 变黑呈焦枯状。幼虫蛀入口往往有黄白色半透明胶状物流出, 被害花椒果实极易脱落, 果实在脱落前会着色变红, 脱落后的果实上有明显的虫孔。成虫取食于花椒树的叶芽、花芽、花序, 常造成叶片上的缺刻或空洞。

2.4.2 生活习性 年发生 1 代, 以成虫在花椒树下土壤表土层越冬, 少数在树杈上、树缝中及枯枝、落叶下越冬。来年 4 月成虫出土活动, 取食叶片。越冬成虫寿命 30 d 左右。田间 4—5 月可见幼虫为害, 5 月上旬至中旬为孵化盛期, 这一时期也是其为害花椒果实的最关键时期, 5 月下旬至 6 月初为为害末期。孵化的幼虫经 20 d 左右随落果在树冠下转入土壤 5~7 cm 深处做土室化蛹, 6 月上旬化蛹结束, 6 月中旬新一代成虫出现, 7 月上旬为盛期, 8 月上中旬成虫陆续钻入土壤中越冬和越冬。在杂草丛生和管理不善的花椒园中为害比较严重。

2.5 花椒瘿蚊(*Asphondylia* sp.)

2.5.1 为害特点 花椒瘿蚊为双翅目瘿蚊科的枝干害虫, 又名椒干瘿蚊, 俗称“气死泡”“大骨节”。以幼虫为害花椒树一年生、二年生枝条的嫩枝, 当嫩枝受刺激后, 会引起组织增生, 形成瘤状虫瘿。被害枝条生长受阻, 后期形成枯枝, 导致树势衰弱, 影响花椒树正常生长。成虫羽化时, 还可导致羽化孔处有流胶发生。

2.5.2 生活习性 年发生 1 代, 以幼虫在被害枝的瘿室内越冬, 翌年 4 月下旬开始化蛹, 5 月中旬至 6 月上旬为化蛹盛期, 蛹头部向外直立于蛹室中。5 月中旬部分成虫羽出, 5 月下旬至 6 月中旬为成虫盛发期。成虫羽出后可见虫瘿上留有直径约 2 mm 的羽化孔, 孔内有蛹壳。雌虫产卵于当年生嫩枝的皮层内或老瘿室中, 幼虫孵化后即蛀入嫩枝为害; 皮下组织因受刺激, 围绕虫体增生后形成柱状瘿室, 此后幼虫在瘿室内取食、越冬, 直到下年化蛹。瘿室形成后, 随虫龄的增大被害部出现密集的瘤状突起, 剥去皮层可见幼虫蜷伏于蜂巢状的瘿室内。

2.6 蚱蝉(*Cryptotympana atrata*)

2.6.1 为害特点 蚱蝉为同翅目蝉科枝干类害虫。若虫在土壤中刺吸植物根部的汁液, 成虫刺吸林木枝干的汁液。雌成虫在花椒树的嫩梢上产卵时, 刺破嫩梢组织表皮, 形成刻槽, 造成水分散失而引起枝梢枯死。严重时椒树的新梢受害率高达 50% 以上。

2.6.2 生活习性 蚱蝉以卵在花椒树新梢内, 或以若虫在土壤中越冬。被害枝条上的越冬卵于翌年 5 月中旬孵化开始, 孵化盛期在 5 月下旬至 6 月初, 6 月下旬终止。孵化出的若虫落到地面后立即入土, 以土中的植物根及有机质为食料。入土后的若虫秋后开始向深土层移动越冬, 来年春季, 随气温回暖上移至耕土层刺吸为害。越冬若虫以 0~20 cm 土层居多, 有些则能深达 30 cm, 甚至超过 100 cm。若虫在土壤中经 5 次蜕皮, 为害数年后老熟。6 月上旬老熟若虫在雨后傍晚钻出地面, 爬到树干上脱皮羽化。成虫羽化盛期为 6 月中旬至 7 月中旬。初羽化的成虫体软, 粉红色, 翅皱缩, 后体渐硬, 色渐深直至黑色, 翅逐渐展平。经过 6~7 h, 当天亮时, 羽化出的成虫振翅飞上

或爬上树梢活动。成虫栖息在树干上,雄成虫夏季不停地鸣叫。

3 综合防控措施

目前,采用化学防治仍然是生产中防治花椒各类病虫害的重要手段。但长期不合理的使用化学农药,会使得病虫害产生抗药性,并对环境造成污染,导致无效的错防乱防^[7],为此,2006年农业部提出“绿色植保、科学植保”的理念^[8]。按照“预防为主,综合治理”的防控策略,我们借鉴前人研究成果,制订全年监测、预测和综合防控预案,提出防控技术措施,从防控策略、防控原则、存在问题、防控技术、园地环境要求等方面编制出了“花椒病虫害综合防控方案”。

3.1 花椒病虫害综合防控方案

3.1.1 防控策略 制定“防治月历”,精准监测,科学用药,达标防治。

3.1.2 防控原则 确定防治对象,明确发生特点;科学合理用药,坚持达标防治;保护天敌昆虫,发挥生态作用。

3.1.3 存在问题 ①花椒老园、重茬园内的病虫基数高,一般药剂防治难以达到理想效果。②实际用药缺乏科学性,病虫害防控或顾此失彼,或化学农药使用过量等。③花椒树体郁闭或生长杂草环境等非理想状态,导致喷药防治达不到预期效果。

3.1.4 防控技术 按照当地椒园病虫害发生规律,积极引种抗病、抗虫花椒新品种,提高花椒树体自身抗御能力。以农业防治为基础(合理稀植,修剪通风透光,增强树势,秋冬季清园时将修剪下的枝条及杂草移至田外焚烧消灭虫卵,秋冬季深翻土壤破坏害虫越冬场所等),有效结合物理防治(用悬挂黏虫黄板、人工捕捉害虫、设置频震杀虫灯等)、生物防治(用性诱剂、激素调控、苦参碱等植物源农药、生防菌等)、化学防治(花芽萌动期使用波尔多液、石硫合剂、甲维盐、拟虫菊酯类等高效、低毒、低残留生态环境友好型药剂)来进行防控,利用天敌生物防治如田间施放捕食螨、七星瓢虫、异色瓢虫、草蛉等措施,可创造有利于树体生长的环境(保持花椒园内和周边环境的清洁)。

3.1.5 园地环境要求 ①防止蚜虫、蛀果类害虫的大量繁衍,花椒园周边不宜栽植其他果树和绿化树种。②避免蛀果、蛀杆类害虫的交互危害,

花椒树不宜与苹果、桃、梨或枣树混植。③为了避免锈病菌的交叉感染,花椒园的周边地区不宜栽植柏科类的植物。④进行花椒树形修剪应与喷施用药协调一致,枝量不宜过密,否则药剂喷不透,部分枝、叶、果等因长期不能着药而受病虫害的危害,从而造成病虫害的扩散蔓延。⑤不宜将剪下来的枝条及各种杂物堆放,减少病菌和虫源的集聚场所,创造花椒园内和周边干净的环境条件。

3.2 花椒绿色生产病虫害综合防治月历

绿色防控是以保护作物安全生产、减少化学农药使用为目标,采取生态控制、农业防治、生物防治、物理防治等环境友好型措施来控制有害生物的现代植保技术^[9],在减少药剂污染及保护环境方面发挥着重要的作用^[10]。

按照“预防为主、综合治理”的防控策略,我们编制出了“花椒绿色生产病虫害综合防治月历(表1)”,通过“依历按需用药”来进行花椒的病虫害防控。要保护和利用好天敌,在病虫害发生高峰期交替采用高效、低毒药剂进行防治^[11-12]。同时要积极推广采用生物措施、物理措施和人工措施等环保方式,针对性地防治各类病虫害危害,将经济损失降到最小范围,保障当地花椒生产安全、绿色花椒产品有效供给。

志谢:承蒙甘肃省老科协农业科学分会常务副会长、甘肃省农业科学院植保专家孟铁男研究员亲赴临夏各地现场调研指导,并帮助鉴定花椒主要病虫害种类和进行文稿的校正,谨此特别志谢。

参考文献:

- [1] 刘朝茂,杨雨雯,李萍,等.花椒病虫害研究进展[J].中国森林病虫,2020,39(2):28-35.
- [2] 杨学毅,刘萍,沈平,等.临夏州花椒有害生物种类及分布[J].甘肃林业科技,2013,38(4):25-30.
- [3] 李建芳.积石山县花椒树主要病虫害及防治措施[J].农民致富之友,2018(18):93.
- [4] 龙镇.临夏地区花椒修剪及主要病虫害防治技术[J].农业科技与信息,2017(6):93-95.
- [5] 妥明.临夏地区花椒主要病虫害防治技术[J].农民致富之友,2018(12):109.
- [6] 张炳炎.花椒病虫害及其防治[M].兰州:甘肃文化出

表 1 花椒绿色生产病虫害综合防治月历

防治时期 (物候期)	综合防控技术要点			
	防控目标	重点监测	防控措施	喷施药剂
2—3 月 (萌芽前期)	消灭花椒树上越冬害虫的虫卵及危害幼芽的害虫幼虫等。	花椒吉丁虫、金龟子、跳甲、蚧壳虫等害虫；花椒干腐病等。	结合修剪，刨除死树和病树，锯除或剪除死枝和有干腐的病斑、粗皮、吉丁虫或天牛为害的枝条。	选用 3~5 波美度石硫合剂、高浓度的波尔多液（硫酸铜:生石灰:水=1:0.5~1:100）。
4 月 (萌芽展叶开花期)	一方面是保护萌发的新梢、花芽等，另一方面是进一步铲除越冬出蛰的害虫。	黑绒金龟子、蚜虫以及跳甲类害虫，防止幼虫上树直接蛀入花梗或叶柄形成危害。	椒园内整体喷布 1 次杀菌药剂，花前用药可选择对蜂类低毒或持效期较短的杀虫剂，确保从喷药到开花中间有 15 d 的间隔期。	选用苦参碱、鱼藤酮等生物药剂；保护和利用七星瓢虫、食蚜蝇等天敌。也可选用甲维盐、氯虫苯甲酰胺等持效期较短的杀虫剂，兼治蚜虫、跳甲、金龟子等害虫。
5 月 (末花期、果实速生期)	保护已经长成的枝叶和果实，疏除过密的花序。	病害监测白粉病发生动态；虫害重点监测蚜虫、跳甲类、天牛以及食叶害虫。	剪除扰乱树形的萌蘖和内膛徒长枝。5 月中下旬，可悬挂粘虫板、性诱捕器等诱杀害虫，结合药剂防治。	病害防治选择克菌丹、甲基硫菌灵、代森锌等高效广谱药剂，并兼治锈病、白粉病；害虫防治选择喷施高效氯氰菊酯类杀虫剂。
6 月 (生理落果、花芽分化期)	保护枝叶和果实。控制山楂叶螨和蚜虫的种群数量急速增长，形成的严重危害。	重点监测棉蚜、跳甲、山楂叶螨等地上部害虫，以及蛴螬、蝼蛄等地下害虫的发生动态。	以药剂防治为主，还可采取理化诱杀、人工捕杀等措施。雨后或者灌水后及时中耕除草，铲除地下害虫活动场所。	选用代森锰锌、多抗霉素、咪鲜胺等杀菌剂；选用氟啶虫胺腈、吡虫啉等杀虫剂防治跳甲，兼治棉蚜；选择哒螨灵、螺螨酯等长效安全的药剂杀螨。
7 月 (果实着色期)	保护叶片，预防锈病、落叶黑斑病、白粉病等病害发生，蚜虫、红蜘蛛、蚧壳虫等虫害的发生。	重点监测降水时间、次数及每次降水持续时间 and 降水量。监测棉蚜、山楂叶螨、蚧壳虫及其天敌种群数量。	雨季以药剂防治为主，于降水后 7 d 内喷施对锈病有内吸治疗效果的杀菌剂。降水后及时中耕除草，注意排涝，防止椒园积水。	防锈病选择苯醚甲环唑、腈菌唑等，也可选择甲基硫菌灵、克菌丹、代森锰锌等杀菌剂，兼治黑斑病、白粉病等。选择螺螨酯、三唑锡等杀螨剂及螺虫乙酯、噻虫嗪等防治叶螨并兼治蚧壳虫。
8—9 月 (果实成熟采收期)	保护果实，降低园内病虫害基数；摘除紧贴成熟花椒周边的叶片，增加透光照率。	重点监测吉丁虫、天牛类、花椒瘿蚊等枝干害虫的发生动态。	主要防控措施包括生态防控和药剂防控，以药剂防治为主。加强采后花椒树体的管理，防止早衰。	病害防控以波尔多液为主，还可选用高效的内吸治疗性杀菌剂，如吡唑醚菌酯等甲氧基丙炔酸酯类药剂。
10 月 (落叶期)	保护采摘以后的花椒树枝干和叶片。	重点监测吉丁虫、天牛类、花椒瘿蚊等枝干害虫的发生动态。	剪除天牛为害枝条及枯死枝梢和病梢，摘除病叶，防止病虫害传播蔓延。及时割除树下杂草，利用杀虫灯、诱虫板、释放天敌生物等措施，有效控制各种病虫害；人工防治天牛幼虫和成虫。	选用能与波尔多液混用的杀虫剂高效氯氰菊酯与马拉硫磷或辛硫磷混配制剂、甲维盐与昆虫生长调节剂类杀虫剂的混配药剂及菊酯或甲维盐与噻虫嗪或螺虫乙酯的混剂等。
11 月至翌年 2 月 (休眠期)	控制园内及周边环境的越冬病虫害的基数，减轻生长季节病虫害防控的压力。	监测天牛类、蚧壳虫、金龟子和吉丁虫的种群数量。	综合利用耕翻园地、冬季清园、涂抹剪锯口、主干涂白等措施处理枝干病虫害，以及喷药清园等多项消灭越冬病虫害的措施。	全园喷施 1 次 3~5 波美度石硫合剂或者成品波尔多液，或其他持效期较长的保护性杀菌剂，如克菌丹、甲基硫菌灵等。

版社，2003.

[7] 高云贵. 不同杀虫剂防治花椒长足象田间试验[J]. 林业科技通讯, 2019(5): 47-49.
 [8] 陈宗懋. 茶园有害生物绿色防控技术发展与应用[J]. 中国茶叶, 2022, 44(1): 1-6.
 [9] 杨美彩. 花椒病虫害绿色防控综合技术[J]. 基层农技推广, 2020, 8(3): 86-87.

[10] 张雪洁. 浅谈绿色防控技术的应用[J]. 新农业, 2022 (4): 18.
 [11] 杨子梅, 李城德, 丁雪, 等. 高海拔旱区黑膜半覆盖菜豌豆带状立柱网绿色栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2022, 53(1): 52-55.
 [12] 范小建. 农业部副部长范小建在全国植物保护工作会议上的讲话[J]. 中国植保导刊, 2006(6): 5-12.