

# 陇南市花椒害虫调查及综合防治策略

任志勇<sup>1</sup>, 张进德<sup>1</sup>, 朱道弘<sup>2</sup>

(1. 陇南市林业科学研究所, 甘肃 陇南 746000; 2. 中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

**摘要:** 对花椒主产区甘肃陇南市花椒害虫进行系统调查, 在查清主要种类及危害程度的基础上, 提出切合当地实际的综合防治策略。

**关键词:** 花椒害虫; 调查; 综合防治; 策略

**中图分类号:** S 566.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2009)05-0245-04

近年来随着花椒产业效益的提升和栽培面积的快速增长, 国内各花椒主要产区的科研工作者相继对当地的花椒种质资源和主要害虫种类展开调查研究。但在作为花椒重要产区的甘肃省陇南市尚未对危害花椒的害虫开展过较为系统的调查工作, 为了弄清陇南市花椒害虫种类、分布范围、危害程度及天敌等情况, 为科学的综合防治花椒害虫提供依据, 2003~2006年, 陇南市林业科学研究所与陇南市森防站协同各县林业局森防站开展了花椒害虫调查工作。

## 1 调查地自然概况

### 1.1 地理位置

陇南市位于甘肃省东南部, 地处东经  $104^{\circ}21' \sim 106^{\circ}34'$ , 北纬  $32^{\circ}35' \sim 34^{\circ}32'$ , 东连陕西, 南接四川, 西靠甘南藏族自治州, 北邻天水市和定西市。全市辖宕昌、西和、礼县、成县、徽县、两当、康县、文县、武都区 8 县 1 区。土地总面积  $27\,915\text{ km}^2$ , 占全省总面积的 6%。

### 1.2 地形地势

陇南市地势由西北向东南逐渐低下, 西部和南部为岷山山脉, 东部和北部为秦岭山脉, 分别从东西两面伸向陇南市, 形成了九分山一分川的陇南山地。西部和南部多为高山峡谷, 悬崖陡壁, 地势错综复杂, 海拔高低悬殊, 相对高差多在  $500 \sim 2\,000\text{ m}$ , 文县的灌子沟海拔最低, 只有  $550\text{ m}$ , 文县的雄黄山最高海拔  $4\,187\text{ m}$ , 山坡坡度多在  $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$  之间, 有的超过  $80^{\circ}$ , 北部为高寒山区, 海拔  $1\,100 \sim 3\,300\text{ m}$  之间, 相对高差在  $500 \sim 1\,000\text{ m}$ , 山坡较平缓, 一般地块坡度  $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$  左右, 地势较开阔。东北部为徽成盆地, 地势平缓, 山成丘陵状, 海拔  $1\,500\text{ m}$  左右, 盆地的南北为高寒山区, 山峦重叠, 海拔约  $2\,200\text{ m}$ , 东部和中部山势陡峭, 沟壑纵横, 切割剧烈, 有的坡面侵

蚀风化严重, 地形较为破碎, 海拔在  $1\,000 \sim 2\,500\text{ m}$  之间, 坡度在  $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$  之间。

### 1.3 气候

陇南市处我国大陆中部, 西北高, 东南低, 东南季风能吹进腹地, 形成了特殊的气候, 是暖温带与亚热带的过渡区, 属大陆性山地暖温季风气候型。特殊的地形地势构成, 使西北部和东南部的气候差异很大, 形成北冷南暖, 高山冷, 沟谷暖的“十里不同天”的特殊气候。年平均气温  $12 \sim 16^{\circ}\text{C}$ , 最高达  $39.9^{\circ}\text{C}$  (武都), 最低为  $-20^{\circ}\text{C}$  (礼县)。无霜期在  $177 \sim 258\text{ d}$  之间, 初霜期在 10 月 16 至 12 月 26 日出现, 终霜 1 月 25 至 5 月 8 日。年平均日照总时数在  $1\,520 \sim 1\,985\text{ h}$ , 有效积温  $2\,606 \sim 4\,664^{\circ}\text{C}$ , 年平均降雨量  $503 \sim 933\text{ mm}$ , 多集中在 7、8、9 月内, 年平均蒸发量在  $1\,000 \sim 2\,000\text{ mm}$  之间, 相对湿度年平均  $61\% \sim 75\%$  之间, 主风向多为东南风, 微风日  $50\%$ , 平均风速  $1.6\text{ m/s}$ , 5、6 级风日有  $0.2\%$ , 灾害性气候有春旱、夏洪、秋涝、冬干、冰雹、泥石流, 危害最大的是夏季泥石流。

### 1.4 土壤

主要以山地棕壤, 山地褐色土为主。但因地形、气候、植被等自然因素的影响, 土壤的水平分布和垂直分布有明显不同, 大体是从东南向西北为黄棕壤、棕壤、山地棕褐色土、山地褐色土、草甸土, 从低到高为山地褐色土、棕褐土、棕壤、灰棕壤、高山灌丛草甸土。在同一海拔阴坡、阳坡也有差异, 阳坡多为山地褐土, 而阴坡多为棕壤。

### 1.5 植被

由于自然条件的差异, 构成陇南独特的自然生态环境, 为多种动植物繁衍生息提供了得天独厚的条件, 分布着亚热带、温带、高寒阴湿带的植被资源, 素有“天然动物园”“天然植物园”之称。主要树种有 1 100 余种, 有水杉、麦吊杉、白皮松、杜仲、水青树、银杏、岷江柏木、香果树、红豆杉、大果青扦、铁尖杉、香樟、红茴香、厚朴、油茶、马尾松、红椿、楠木、油杉、三尖杉、黑壳楠桂花、杉木、

第一作者简介: 任志勇(1972-), 男, 甘肃文县人, 在读农业推广硕士, 工程师, 现主要从事林业科研推广工作。E-mail: rzywyw@163.com。

收稿日期: 2009-01-15

黄檀、水曲柳、椴子、栎、棕榈、漆树、云杉、桦、油松、华山松、侧柏、锐齿栎、椴树, 灌木主要有青夹叶、黄荆条、细叶小檗、马桑、马龙头、糙花箭竹、陕西荚蒾、胡颓子、虎榛、山梅花、缺苞箭竹、陕甘花楸、华叶苹莲、臭枇杷、陇蜀杜鹃、疑毛杜鹃、亮叶杜鹃、湖北花楸、忍冬、金腊梅、紫丁杜鹃等, 草本植物主要有早熟禾、淫羊藿、分枝大油芝、鹅观草、羊胡子草、蕨类、马先蒿、川赤芍、苔草、高山龙胆、圆穗蓼、甘川蒲公英、滇藏紫菀、高原毛茛、垂花萎陵菜等, 主要经济作物有花椒 (*Zanthoxylum bungeanum*)、核桃 (*Juglans regia* L.)、油桐 (*Aleurites fordii*)、杜仲 (*Ecommia ulmodes* Oliv)、马柏 (*Sapium sebiferum*)、苹果 (*Malus pumila*)、梨等, 农作物主要有小麦、水稻、玉米、豆类等。

丰富多样的气候和植物资源为各类动物的生存, 繁殖创造了良好的自然条件, 有大熊猫、金丝猴、大鲵等多种国家重点保护动物, 同时昆虫蝶类资源也非常丰富。

## 2 调查方法

调查采取路线调查和标准地详查, 目测与实测, 现场采集和灯诱相结合的方法进行, 对主要害虫对象设置标准地进行详查。受害程度分轻、中、重三级。食叶害虫以树叶被害 1/3 以下为轻, 1/3 ~ 2/3 为中, 2/3 以上为重。蛀干害虫和枝梢害虫则以被害株数在 5% 以下为轻, 5% ~ 10% 为中, 10% 以上为重。果实害虫以果实被害率表示, 25% 以下为轻, 26% ~ 50% 为中, 51% 以上为重。苗木被害株在 5% 以下为轻, 5% ~ 10% 为中, 10% 以上为重。

### 2.1 线路调查(踏查)

调查时, 沿着一定的线路, 利用道路、河流、山脊、或特定线路进行调查。一个乡或一个林场范围内, 线路点设置应尽可能通过不同类型的林分, 由低向高处穿透椒林, 使调查点具有代表性。

### 2.2 标准地调查

调查时每个调查点分别设立标准样地 10 m × 10 m,

表 3 陇南市花椒主要害虫发生面积 hm<sup>2</sup>

花椒病虫名称	合计	一次发生				重复发生			
		计	轻	中	重	计	轻	中	重
桔蚜 <i>Toxoptera citricidus</i>	307	18.8	11.10	7.7		288.2	183.1	93	12.1
铜色花椒跳甲 <i>Podagricomela cupra</i>	1 893	1 868	1 203	506	159	25	4	9	13
黑绒鳃金龟 <i>Serica orientalis</i> Mots	49.4					49.4	39.7	9.7	
白芒锦天牛 <i>Acalolepta floculatus</i>	51.8					51.8	21.4	30.4	
斑衣蜡蝉 <i>Lycorma delicatula</i>	206.7					206.7	206.7		
花椒波囊蛾 <i>Asphondylia</i> sp.	145	13	1	10	2	132	71.3	52.7	8.5
桔啮跳甲 <i>Podagricomela shirahatai</i>	25	25	12.95	7.8	4.25				
红胫跳甲 <i>Podagricomel zanthorylum</i>	325.2	15.2	8.4	4.3	2.5	311	218.9	88.9	3.2
桔褐天牛 <i>Nadzhdiella cantori</i>	49.5	41	2	28	11	8.5	4.5	2.55	1.45
桑拟轮蚧 <i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	87.7	86	13	44	29	1.7	0.95	0.75	
花椒窄吉丁虫 <i>Agrilus zanthoxyli</i>	312.4					312.4	143.2	103.9	55.3
黄带虎天牛 <i>Calloides magnificus</i>	272.6					272.6	128.6	85.3	56.7
柑橘凤蝶 <i>Papilio xuthus</i>	103.7	103.7	25.7	34	44				

### 3.2 陇南市花椒害虫天敌种类

鉴定天敌昆虫 36 种, 隶属 6 目 14 科, 见表 2。

采用 5 点取样法, 在标准地, 东、南、西、北、中, 分别确定 1 个样株, 进行仔细观察, 实测。树体矮小或虫口密度不大时, 采用全株调查, 树形高大, 虫口密度大或小型隐蔽性害虫, 按上、中、下不同方位选出有代表性的树干、枝条、叶片小样方进行调查, 然后推算全树虫口数。每个调查点除记载主要林分因子(如林木组成、树龄、郁闭度、地形地势等)和管理状况(分为好、中、差三级)外, 着重记载病虫种类、发育阶段、危害程度、危害面积、分布状况及天敌情况等, 填入调查记录表。

### 2.3 天敌调查

随同害虫调查进行, 着重天敌种类和数量, 并根据在调查点和标准地中出现的频率和数量, 0.05、0.05 ~ 0.1、0.1 水平, 分别注明“常见、少见、罕见”。

## 3 结果与分析

### 3.1 陇南市花椒害虫种类

全市完成线路调查点 881 个, 标准地 213 块, 固定观察点 16 个, 观察花椒害虫种类 11 种。共采集各类标本 6 201 号, 经整理鉴定, 其中害虫 104 种, 隶属 6 目 33 科, 见表 1。

表 1 陇南市花椒害虫种类

目	科	种类
半翅目 Hemiptera	11	41
鳞翅目 Lepidoptera	7	11
鞘翅目 Coleoptera	9	46
双翅目 Diptera	2	1
直翅目 Orthoptera	3	4
等翅目 Isoptera	1	1

表 2 陇南市花椒害虫天敌种类

目	科	种类
半翅目 Hemiptera	1	3
鞘翅目 Coleoptera	2	13
脉翅目 Neuroptera	2	4
双翅目 Diptera	2	4
膜翅目 Hymenoptera	6	11
螳螂目 Mantodea	1	1

### 3.3 陇南市花椒主要害虫发生程度及发生面积

主要害虫 13 种, 发生总面积 3 784.1 hm<sup>2</sup>, 其中一次

性发生面积 2 123.8 hm<sup>2</sup>, 成灾面积 394.6 hm<sup>2</sup>, 一次性成灾面积 235.25 hm<sup>2</sup>。发生普遍, 危害严重的种类有花椒波瘿蚊、花椒红胫跳甲、桔蚜、铜色花椒跳甲、斑衣蜡蝉、花椒窄吉丁虫、黄带虎天牛、桑拟轮蚧、柑橘凤蝶类等(表 3)。

## 4 讨论

### 4.1 陇南市花椒病虫害的水平分布区域性明显

陇南市各地区的自然条件不同, 花椒病虫害种类及其水平分布有差异。白龙江下游亚热带湿润区是陇南市的老产椒区, 气候温暖湿润, 无霜期长, 光照充足, 所产花椒品质最好, 著名的“蜀椒”(代表品种“大红袍”)就产于此地。但由于该区冬季气候温暖, 病虫经历冬季后存活的数量多, 连年累积, 虫口密度大, 菌源量多, 发生最为严重。特别是该区地处亚热带到温带的过渡带, 亚热带植物与温带植物均有分布, 给杂食性的害虫提供了丰富的食料, 同时给寄生专化性弱的病原菌提供了广泛的寄主, 因此, 仅这个区域的花椒病虫害种类多达上百种。尤其在桔椒混栽区, 桔褐天牛、星天牛、矢尖蚧、吹绵蚧、枸桔跳甲、凤蝶类等害虫危害十分严重, 给柑桔和花椒的产量都造成很大损失。这个区域重要的虫害还有花椒吉丁虫、花椒桔啮跳甲、红胫跳甲、蓝桔潜跳甲、铜色花椒跳甲、黄带虎天牛、薄翅锯天牛、二斑黑绒天牛、白芒锦天牛、花椒瘿蚊、桔蚜、芳香木蠹蛾、蜗牛等; 病害有花椒干腐病、基腐病、锈病、落叶病等。如 1996 年在武都县瓦山村由于花椒红胫跳甲和桔潜跳甲的危害, 造成椒树提早大量落果落叶, 8 月份二次抽梢, 当年和第 2 年几乎绝收; 同时花椒流胶病发病株率达 58% 以上。

陇南北部暖温带湿润区包括北道、秦城、礼县、宕昌、舟曲等地, 是著名的“秦椒”(代表品种油椒、豆椒)主产地, 温湿度、光照等气候条件适合花椒树的生长发育。花椒病虫害种类相对较少, 已经发现的害虫有 13 科 22 种, 病害有 6 种。其中, 发生比较严重的害虫有花椒吉丁虫、桔蚜、黄带虎天牛、复纹狭天牛、黄带黑绒天牛、星天牛、花椒桔啮跳甲、红胫跳甲、铜色花椒跳甲、黑绒鳃金龟、斑衣蜡蝉、沫蝉、桑盾蚧、花椒凤蝶等。以蚜虫分布范围最广, 为害持续时间长, 造成的产量损失大, 其次是花椒桔啮跳甲、铜色跳甲、花椒吉丁虫和天牛。花椒桔啮跳甲主要分布于陇南中北部和甘南的舟曲南部, 以及天水的秦城、北道。铜色花椒跳甲近年在甘肃省危害成灾, 秦城、北道、武山有区域性分布, 陇南的武都和文县浅山区特别严重。花椒病害主要有基腐病、干腐病、膏药病、锈病、枝枯病、煤污病等。

### 4.2 花椒病虫害的垂直分布变化明显

在陇南山区随着海拔高度的增加, 植物群落种类越来越少, 花椒病虫害种类也相应减少, 海拔 1 000~1 200 m 的较低的川坝地区花椒病虫害种类较多, 危害严重。花椒病虫害种类的垂直分布具有明显的层次。例如武都、康

县、文县一带, 从河谷至山顶, 海拔范围 600~3 000 m, 气候从亚热带到暖温带、温带到寒温带, 土壤、植被以及森林微生物群落随之相应发生显著变化, 同时也反映出花椒病虫害种类以及为害程度的垂直分布变化规律。以黄带虎天牛、二斑黑绒天牛、复纹狭天牛、白芒锦天牛、花椒瘿蚊等为代表的种类多分布在海拔 1 500 m 左右的半山坡地和高山坡地, 而且食性单一, 只为害花椒, 为害品种主要为“大红袍”和“二红椒”; 以桔褐天牛、桔枝绿天牛、星天牛、矢尖蚧、桑白盾蚧等为代表的种类多分布在海拔 1 000 m 左右, 气温较高的河谷川坝地区, 危害芸香科植物, 包括花椒、柑桔等, 为害品种以“八月椒”为主, 也为害“二红椒”。在这些低海拔的川坝地区, 花椒与柑桔混栽, 构成了以花椒与柑桔互为补充寄主的营养基础, 当其中任一寄主对其发育要求不相适应时, 另一种寄主即可成为其赖以取食和栖息的场所, 因此, 陇南低海拔的川坝地区花椒病虫害十分严重。

### 4.3 同一树体不同部位和器官发生的害虫种类不同

花椒树体从根部向上可区分为根系、根颈、主干及主枝、枝梢、叶部及果实 6 个部位, 对成龄树讲, 每一部位都有特定的主要危害病虫。在根部, 主要为害的虫种为华北大黑鳃金龟、黑绒鳃金龟、铜绿丽金龟、四纹丽金龟、褐锈花金龟等。这些害虫的幼虫取食幼嫩根系及老根系的皮层而对根部造成伤害。危害根部的病害据报道有根腐病, 但资料不详。

根颈处有芳香木蠹蛾、柳干木蠹蛾等。此 2 种害虫均蛀入皮下取食形成层和钻蛀木质部, 使根颈处受到损坏, 引起树体死亡。根颈部位的病害主要有基腐病和立木腐朽病等。

主干及主枝上的害虫约 33 种, 占 25%, 主要包括花椒吉丁虫(主干基部 30 mm 内)、桔褐天牛、黄带虎天牛(主干基部)、花椒虎天牛、星天牛、二斑黑绒天牛、白芒锦天牛等, 它们蛀食皮层及木质部, 导致树势衰弱、萎蔫, 椒粒品质下降, 失去香麻味。主干及主枝上的重要病害有花椒干腐病、花椒膏药病等, 危害严重时导致枝干枯死, 或造成树势衰弱, 花椒减产, 品质变劣。

在枝梢上约有 20 多种害虫, 占 20%, 为害严重且对花椒产量影响较大的害虫有花椒瘿蚊、吹绵蚧、杨白片盾蚧、桑白盾蚧、桔蚜、桔蚜、复纹狭天牛、台湾狭天牛等。在陇南山地, 蜗牛类的危害也很严重。病害主要有花椒枯梢病、花椒枝枯病等。枝梢病虫的危害常造成树冠不整齐, 枯梢累累, 对花椒的产量影响很大。

为害叶部的病虫近 70 种, 约占花椒病虫害的一半以上, 其中发生面积大, 对树势造成严重危害的有花椒桔啮跳甲、铜色花椒跳甲、枸桔潜叶甲、大袋蛾、樗蚕、花椒凤蝶、刺蛾类等。病害主要有花椒流胶病、花椒杆腐病等。

果实害虫则主要是花椒红胫跳甲、蓝桔潜跳甲,其分布范围广,对产量影响大,在重灾区常可导致颗粒无收,损失惨重。

#### 4.4 花椒病虫害的发生危害与当地社会经济状况

陇南市地处偏远山区,山大沟深、交通不便,9县中有5个县是国列贫困县。在贫困地区,由于生产资料缺乏、文化素质低、科技力量薄弱,椒树栽植后缺少水,栽培管理粗放,树势衰弱,易受病虫害侵害,而且青壮劳力多出外打工,劳力缺乏,无经济力量防治,病虫害危害严重,任其泛滥。如武都外纳、洛塘等地花椒天牛、叶甲的为害以及花椒干腐病等发生普遍。在经济条件较好的地区,如安化、马街等地群众科技意识强,管理投入多,栽培精细,花椒树体健壮,抗病虫能力强,危害较轻。

### 5 综合防治花椒害虫策略

对于花椒害虫的防治,除了继续研究花椒害虫的生活史、成虫活动规律、危害特点以及防治方法之外,今后的研究重点应放在天敌的保护利用,生物农药的开发利用,改进栽培制度、保护农田生态平衡,花椒的抗病虫机理及抗病虫基因工程等方面。

#### 5.1 以农业防治为基础,加强椒园栽培管理

加强以农业栽培措施为主的病虫害预防工作,通过丰产栽培技术措施,提高椒园管理水平,合理密植和间作,增强树势,提高抵抗害虫侵染为害的能力。

5.1.1 调整椒园栽培模式,推广间作套种,丰富生物群落 调查中发现,在实行椒粮间作、椒菜间作,以及不同树种间作,密度适宜嵌合形成的复合型花椒园中,形成了隐蔽、温湿度变幅小及稳定的小气候,有利于增加区域内的物种数,特别有益于天敌昆虫种类和数量的增加,病虫害危害发生轻微或不发生。因此通过营造防风林、行道树、遮荫树及椒菜间作、椒林间作、椒肥间作等,以增加椒园和周围植被,使椒园成为较复杂的生态系统,从而改善椒园的生态环境,增强椒园小气候和椒园环境的稳定性,以利于恢复和维持椒园生态平衡。

5.1.2 引进推广抗性良种,增强花椒树抗病虫能力 花椒树品种间抗病、抗虫性差异较大。因此,在引进、推广抗性品种时,注意引进对当地主要害虫有较高抗性的品种,并开展适应性试验后再推广。

5.1.3 科学施肥,合理修剪,增强花椒树势,提高树体抗病虫的能力 实践证明在花椒园中施用有机肥,可改善花椒树营养条件,提高抗病虫能力,也会加速树体生长而避开某些害虫的为害,同时还可改善土壤理化性状,增加土壤微生物的种类和数量,恶化某些害虫的生存环境。秋、冬季结合花椒园耕翻,施入腐熟的农家肥,油渣等有机肥,并适当补充磷、钾肥。在冬季花椒树落叶后

进行合理修剪,疏除交叉枝、徒长枝、过密枝和病虫枝并集中烧毁,可极大程度减少翌年害虫基数。

#### 5.2 探索生物防治新措施和新方法

在目前大力提倡无公害、有机栽培的国际形势下,应积极努力探索生物防治新措施和新方法。在应用农药防治时,应提倡使用植物源农药,生物农药和高效、低毒、低残留、选择性强的农药,如Bt、印楝素、苦参碱、吡虫啉、联苯菊酯、二氯苯醚等。在使用农药时,应改进施药方法,严格控制用药次数和用量,选择低容量喷雾,并严格掌握安全间隔期<sup>[3]</sup>。

5.2.1 保护利用天敌 在树种复杂、有虫株率50% NT、单株虫口密度10头/株以下的林分,保护蜜源植物、合理使用化学农药、加强宣传等措施,保护和利用花椒害虫天敌,能够有效控制幼虫的危害,达到花椒害虫与天敌生物之间种群数量的生态平衡,实现自然持续控制。武都花椒种植区植被生长茂盛,植物种类丰富,气候条件适宜,人为活动对环境的影响轻微,应加大对天敌生物的保护力度,加强宣传,限制滥用化学药剂进行防治,重灾区推广应用生物、仿生物制剂,有条件的地方可开展寄生蜂、病毒防治试验研究,实现自然持续控制的目的。

5.2.2 生态控制 影响花椒害虫种群数量变动的因素很复杂,气候因子(温度、湿度、降水、光照、风等)、天敌因子、立地类型、林分结构、海拔高度、林业措施等均能对其变化产生较大的影响。气候因子、立地类型、海拔高度是人类无法改变的因素,只能寻找规律,合理利用。天敌因子可以通过人为保护加以利用,也可通过人为饲养、繁殖、释放等技术进行害虫天敌控制。林分结构和林业措施对花椒害虫种群数量的影响较大,人类活动对其调控能力也较大。因此,通过合理调整林分结构,采取正确的林业措施,可以有效控制花椒害虫危害。纯林树种单一,林分结构简单,害虫种类少,昆虫相简单。但害虫种群受天敌的制约作用小,食物资源丰富,一旦种群数量增殖,很容易猖獗成灾。混交林内植物种类多,昆虫相复杂,各种昆虫的发生期相互交错,害虫、天敌间组成结构复杂的食物网络,形成较为稳定的生态系统,增强了林分的自控潜能。

#### 参考文献

- [1] 李彦东.花椒树主要害虫的发生规律及综合防治[J].河北林业科技, 2004(6): 39-40.
- [2] 门甜甜,李孟楼.我国的花椒害虫及防治[J].农业实验与产业化, 2006(3): 108-112.
- [3] 李仲芳,高彦明.甘肃花椒病虫害及其防治[M].兰州:兰州大学出版社, 2001.