

# Investigation on Diseases of *Zanthoxylum bungeanum* in Sichuan Province

Chunyu Qing<sup>1</sup>, Hongping Liang<sup>2</sup>, Tianhui Zhu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>College of Forestry, Sichuan Agricultural University, Wenjiang Sichuan

<sup>2</sup>Bazhong Forest Disease and Insect Control Quarantine Station, Bazhong Sichuan

Email: 1053206275@qq.com, zhuth1227@126.com

Received: Dec. 14<sup>th</sup>, 2019; accepted: Dec. 27<sup>th</sup>, 2019; published: Jan. 3<sup>rd</sup>, 2020

## Abstract

In this paper, the disease types, symptoms and occurrence characteristics of five main cultivated areas and counties of *Zanthoxylum bungeanum* in Sichuan were studied by means of route survey and sample-plot survey. The results showed that there were 9 main diseases of *Zanthoxylum bungeanum*, and a new phytophthora disease of *Zanthoxylus przewalskii* was found, in which the leaf disease occurred in a wide area, the incidence rate was higher, and the harm was more serious. The scope of cadre disease and the root disease is small, although each district and county have the occurrence, present the sporadic distribution situation, have not discovered the fruit disease; No fruit diseases were found. The disease of pure pepper forest is more serious than that of pepper in front of house and on all sides of the house. Lack of management, weed overgrown pepper orchard has a higher incidence of disease. Therefore, attention should be paid to the habitat management of the pepper garden, and the timing of clearing the garden, which is beneficial to control the occurrence of pepper diseases.

## Keywords

*Zanthoxylum bungeanum*, Disease, Investigation, Occurrence Characteristics

# 四川花椒主要栽培区病害调查研究

覃春月<sup>1</sup>, 梁洪萍<sup>2</sup>, 朱天辉<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>四川农业大学林学院, 四川 温江

<sup>2</sup>巴中市森林病虫害防治检疫站, 四川 巴中

Email: 1053206275@qq.com, zhuth1227@126.com

收稿日期: 2019年12月14日; 录用日期: 2019年12月27日; 发布日期: 2020年1月3日

\*通讯作者。

## 摘要

本文采用踏查和专项调查方法研究了四川5个花椒主要栽培区县的病害种类、症状及其发生特点,结果表明,花椒的主要病害有9种,新发现一种花椒植原体病害,其中叶部病害发生面积较广,发病率较高,危害较为严重;干部病害和根部病害范围较小,虽然每个区县均有发生,但是呈零星分布态势,未发现果实病害;纯椒林病害重于房前屋后及四旁地花椒。缺乏管理、杂草丛生的椒园发病程度较高,因此重视椒园的生境管理,定时清园、定时进行杂草清理的方式有利于控制花椒病害的发生。

## 关键词

花椒, 病害, 调查, 发生特点

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

花椒是属于芸香科、花椒属(*Zanthoxy L.*)的落叶小乔木,原产于我国。是我国栽培历史悠久的树种之一,其果皮是一种深受人民喜欢的特有的香料[1] [2]。花椒因其极高的经济价值[3]和生态价值[4] [5] [6],作为退耕还林和产业结构调整的主要选择树种,已成为广大农村地区经济发展的主要产业之一,但随着四川花椒种植面积不断增加,各种病害的发生也日渐普遍,给当地的经济和生态都造成了严重的损失,严重制约了当地花椒产业的发展,因此掌握花椒病害的发生发展情况,对于促进四川花椒产业稳步发展至关重要。

## 2. 调查地基本概况

四川花椒主要病害的种类调查选在雅安市汉源县(地处东经 102°16'至 103°00', 北纬 29°05'至 29°43', 海拔在 550 米至 4021 米之间)、凉山州盐源县(位于青藏高原南缘,雅砻江下游西岸。地理坐标:东经 100°42'09"~102°03'44", 北纬 27°06'31"~28°16'31")、眉山市仁寿县(北纬 29°51'15.58", 东经 104°12'41.56")、巴中市平昌县(北纬 31°16'~31°52', 东经 106°15'~107°34')、绵阳市三台县(北纬 30°42'34"~31°26'35", 东经 104°43'04"~105°18'13") 5 区县,该五区县种植的花椒品种和气候条件差异较大。汉源县属于传统川西花椒种植区,位于雅安市西南部,乡镇多分布于大渡河两侧,属于亚热带季风性湿润气候,日照充足,无霜期 300 天,日照时数 1475.8 小时,年活动积温 5844.7 度,年均降雨量 741.8 毫米,以山地为主,适合花椒栽种,主要栽培品种为清溪椒(又称“贡椒”)。盐源县属于攀西花椒种植区,位于凉山彝族自治州,属于亚热带季风气候,雨热同季,年温差小,日温差大,全年无霜期 201 天,年均气温 12.1℃,最高温度 30.7℃,最低温度零下 11.3℃。县境冬春干旱,夏秋雨量集中,雨热同季,日照充足,具有“一山分四季,十里不同天”的典型立体气候特征,年均降水量 855.2 毫米,主要栽培品种为高脚黄花椒,分布在盐源县中部盆地丘陵地区。仁寿县位于眉山市,以丘陵地形为主,属于亚热带季风湿润气候,光照充足,年均气温 17.4℃,年均降雨 1009.4 mm,年均日照 1196.6 小时,无霜期 312 天,主要栽培品种为藤椒。平昌县位于四川东北部,隶属于巴中市,属于亚热带季风湿润气候,平均日照时数 1366 小时,多年平均蒸发量为 1112 毫米,全年雾多,风速小,空气湿润,降水充足,夏秋容易出现涝灾,对花椒的栽培地选

择要求严格,选择在不易涝的山地丘陵地区,主要栽培品种为青花椒。三台县位于绵阳市,属于中丘陵地区,气候温和,四季分明,最高气温 39.9℃,最低气温-15℃,年平均气温 16.7℃,日照 1376 小时,无霜期 283 天,降水量 882~1134 毫米,主要栽培青花椒。

### 3. 调查方法

在 2016 年~2017 年夏季,5 个调查区县栽培的花椒病害发生情况采取踏查和专项调查相结合的方法,以汉源县和盐源县为主要调查点,以花椒成林地为重点,房前屋后及四旁地为辅助调查点。调查过程中,详细记录花椒病害的种类、症状、危害情况,对各病害的症状进行现场拍照。在对各类花椒病害进行乡镇踏查的基础上,对发生较为严重的重要病害进行详细调查,主要方法是设置标准地对花椒主要病害进行重复调查,每个主要病害的调查点摄制 3 个重复标准地,每个标准地花椒株数至少 15 株。

## 4. 结果与分析

### 4.1. 花椒主要病害种类调查

通过 2016 年~2017 年对 5 个区县主要花椒种植区的野外调查,采集标本进行病原切片,后期通过文献查阅,比对图鉴等方法对标本进行及时分类鉴定,发现花椒主要病害有 9 种(表 1)。

**Table 1.** Statistical table of main diseases of *Z. bungeanum*

**表 1.** 花椒主要病害种类

病害名称	病原	区县	乡镇	危害部位	危害程度
花椒锈病	<i>Coleosporium zanthoxyli</i>	汉源县	清溪镇、三交乡、九襄镇	叶部	严重
		盐源县	双河乡、树河镇、卫城镇		
		仁寿县	珠嘉乡、方加镇		
		平昌县	土兴乡、澌滩乡、响滩镇、青云乡		
		三台县	灵兴镇、柳池镇、曙光乡、乐安镇		
花椒膏药病	<i>Septobasidium bogoriense</i>	汉源县	清溪镇、九襄镇	干部、枝条	严重
		盐源县	树河镇、盐井镇		
		仁寿县	珠嘉乡、龙马镇		
		平昌县	土兴乡		
花椒溃疡病	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	汉源县	清溪镇	干部、枝条	轻度
		盐源县	金河乡、双河乡		
		仁寿县	龙马镇		
		平昌县	澌滩乡		
花椒流胶病	<i>Pericarpium gummosis</i>	汉源县	清溪镇、九襄镇	干部、枝条	中度
		盐源县	树河镇、甘塘乡、卫城镇		
		仁寿县	珠嘉乡		
花椒煤污病	<i>Meliola kansireienseis</i>	汉源县	清溪镇、三交乡、九襄镇	叶部、枝条	严重
		盐源县	双河乡、平川镇、盐井镇		
		仁寿县	珠嘉乡、方加镇		
		平昌县	土兴乡、响滩镇		

Continued

花椒褐斑病	<i>Marssonina zanthoxylo</i>	汉源县	九襄镇、清溪镇	叶部	严重
		盐源县	盐井镇、平川镇		
		仁寿县	珠嘉乡		
		平昌县	响滩镇		
		三台县	灵兴镇		
花椒根腐病	<i>Fusarium oxysporum</i>	汉源县	九襄镇、清溪镇	根部	中度
		盐源县	盐井镇、卫城镇		
		仁寿县	珠嘉乡		
花椒炭疽病	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	汉源县	清溪镇、三交乡、九襄镇	叶部	严重
		盐源县	盐井镇、平川镇、双河乡、树河镇、卫城镇		
		仁寿县	珠嘉乡、方加镇		
		平昌县	响滩镇、土兴乡		
		三台县	灵兴镇、曙光乡、乐安镇		
花椒植原体病害	待鉴定	三台县	曙光乡、乐安镇	叶部、花	中度

危害花椒叶片的病害有 4 种, 占 44%, 危害花椒主干和枝干的病害有 4 种, 占 44%, 危害根部的病害 1 种, 占 11%, 其中花椒煤污病既危害花椒的叶片, 同时还危害花椒的枝条, 花椒植原体病害危害花椒整株, 导致花椒由开雌花变为开雄花, 花椒叶片变黄变小。

经调查发现, 危害严重的花椒病害有 5 种, 分别为花椒锈病、花椒褐斑病、花椒煤污病、花椒炭疽病、花椒膏药病, 在 5 个调查区县均有发生, 其中最严重的花椒锈病在 5 个区县的各个调查点基本均有分布, 危害面积大, 叶片被危害程度严重; 花椒根腐病和花椒流胶病中度危害, 在 5 个区县的花椒种植区均有发生, 但分布点相对较少, 危害面积较小; 花椒溃疡病和花椒枝枯病轻度危害, 零星发生; 花椒植原体病害在调查的 5 各区域目前只在三台县有发生, 发病率较高, 危害中度, 是此次花椒主要病害调查的新发现病害。根据调查发现, 5 个县的花椒病害种类都比较复杂, 对花椒的叶、主干、枝条都有危害, 严重危害了花椒的生长发育, 造成巨大的经济损失。

## 4.2. 花椒病害发生特点分析

1) 花椒的 9 种病害中除了花椒植原体病害外在 5 个调查区县均有发生, 其中叶部病害发生面积较广, 发病率较高, 危害较为严重; 干部病害和根部病害范围较小, 虽然每个区县均有发生, 但是呈零星分布; 在调查过程中未发现果实病害。

2) 人工种植纯椒林发生病害更严重。纯椒林病害重于房前屋后及四旁地的花椒。

3) 缺乏管理、杂草丛生的椒园发病比较严重。因此重视椒园的生境管理, 定时清园、定时进行杂草清理的方式有利于控制花椒病害的发生。

## 4.3. 花椒主要病害的危害特征

### 4.3.1. 花椒锈病

花椒锈病作为危害花椒叶部最主要的病害之一, 在此次调查过程中, 广泛分布于 5 个区县的栽培花椒和野生花椒分布区, 主要分布在汉源县清溪镇、三交乡、九襄镇, 盐源县双河乡、树河镇、卫城镇, 仁寿县珠嘉乡、方加镇, 平昌县土兴乡, 三台县灵兴镇等地。花椒锈病多从花椒下部叶片开始发病, 发病初期, 叶片正面出现渍水点状褪绿斑, 叶片背面病斑褪绿部分分布淡黄色圆形点, 淡黄色圆形点随病斑的扩大发育成黄褐色疱状物, 秋季在叶背出现橙红色近胶质的冬孢子堆[7] [8] [9] (图 1)。



Figure 1. *Z. bungeanum* rusts

图 1. 花椒锈病

#### 4.3.2. 花椒膏药病

花椒膏药病在 5 个调查区县均有发生，尤其在老椒树上发生最为严重，主要危害椒树干部和枝条，影响椒树生长，主要分布乡镇为盐源县树河镇、盐井镇，仁寿县珠嘉乡、龙马镇，汉源县的老椒园基本均有发生。发病最初会在椒树枝干上形成灰白色斑点，后病斑中央变为褐色，病斑像膏药粘贴在花椒树干上或树枝上[10] (图 2)。



Figure 2. Plaster disease of *Z. bungeanum*

图 2. 花椒膏药病

#### 4.3.3. 花椒溃疡病

花椒溃疡病主要危害椒树干部和枝条。在调查的 5 个区县均有发生，其中盐源县发病最为严重，主要分布在盐源县金河乡、双河乡、白乌乡等乡镇，在其他四个区县零星分布，对花椒生长产生较大影响。主要危害椒树干部和枝条，产生溃疡斑，发病初期，病斑初期呈长椭圆，深褐色至黑色，病斑边缘处凹陷，病健组织交界清楚，病斑停止生长后，病健交界处出现开裂线(图 3)。

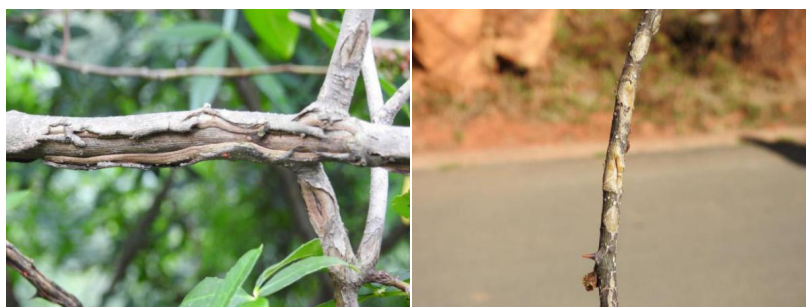


Figure 3. Canker of *Z. bungeanum*

图 3. 花椒溃疡病

#### 4.3.4. 花椒流胶病

花椒流胶病主要危害椒树主干和主枝。在 5 个调查区县均有发现, 汉源和盐源地区中度危害, 在盐源县主要分布在树河镇、甘塘乡、卫城镇, 汉源县清溪镇、九襄镇。感病初期在枝干的受伤部位表现为失绿变褐, 逐渐上下扩展, 顺树干形成长椭圆形或不规则形巨型病斑, 病斑边缘不清晰。后期病变组织溃烂, 不断流出唾液状带酸腐味的黄褐色混浊胶液或乳白色粘稠液, 病斑上有不明显的黑色小点粒产生 [11] [12] (图 4)。



Figure 4. Gummosis disease of *Z. bungeanum*  
图 4. 花椒流胶病

#### 4.3.5. 花椒煤污病

花椒煤污病危害花椒叶片和枝条, 影响椒树的光合作用和气体交换。在 5 个调查区县均有发生, 主要分布在汉源县清溪镇、三交乡、九襄镇, 盐源县双河乡、平川镇、盐井镇, 仁寿县珠嘉乡、方加镇, 平昌县土兴乡、响滩镇等地区。发病初期, 叶片表面呈近圆形或不规则形的黑色霉斑点, 以后逐渐扩大, 布满全叶, 有时也延至一年生枝条上, 甚至会危害花椒果实, 病叶和枝条上覆盖着一层像烟煤状的物体 [13] [14] (图 5)。



Figure 5. Sooty blotch of *Z. bungeanum*  
图 5. 花椒煤污病

#### 4.3.6. 花椒褐斑病

花椒褐斑病是危害花椒叶部的病害之一, 在此次调查的 5 个区县均有发生, 主要分布在盐源县盐井镇、平川镇, 汉源县九襄镇、清溪镇, 仁寿县珠嘉乡, 平昌县响滩镇, 三台县灵兴镇等, 对花椒的长势影响大。发病初期导致花椒叶片长出水渍状黄色圆形斑点, 病健交界不清晰, 同时叶片背面对应部分出现褪绿斑。发病中后期, 病斑逐渐扩大后, 水渍状圆形病斑变为黄褐色近圆形或不规则形病斑, 中心颜色较周围颜色较深, 病健交界边缘不明显, 多个小病斑容易连成大病斑 [15] (图 6)。



Figure 6. *Z. bungeanum* brown blotch  
图 6. 花椒褐斑病

#### 4.3.7. 花椒根腐病

花椒根腐病是花椒主要的根部病害，在 5 个调查区县均有发现，汉源县、仁寿县和盐源县分布较广，主要分布在汉源县的九襄镇、清溪镇，盐源县的盐井镇、卫城镇，仁寿县珠嘉乡，其他地区分布面积较少。花椒根腐病危害幼苗和成年椒树，在调查区域多为危害成年椒树。感病植株根部呈黄褐色，有异臭味，感病植株由于根部受损，导致椒树整株死亡，影响花椒产量，严重危害花椒产业的健康发展[16] [17] [18] (图 7)。



Figure 7. Root rot of *Z. bungeanum*  
图 7. 花椒根腐病

#### 4.3.8. 花椒炭疽病

花椒炭疽病在 5 个调查区县均有发生，主要分布在盐源县盐井镇、平川镇、双河乡、树河镇、卫城镇，汉源县清溪镇、三交乡、九襄镇，仁寿县珠嘉乡、方加镇，平昌县响滩镇、土兴乡，三台县灵兴镇、曙光乡、乐安镇。主要危害花椒叶片，对花椒生长影响较小。发病初期，叶片表面产生褐色小点，呈不规则分布；后期病斑为圆形或近圆形，由褐色变为深褐色至黑色，病斑中央稍凹陷，许多褐色至黑色小点分布在病斑，呈轮纹状排列[19] [20] (详见图 8)。



Figure 8. Anthracnose of *Z. bungeanum*  
图 8. 花椒炭疽病

### 4.3.9. 花椒植原体病害

在此次调查的 5 个区县中, 目前仅有三台县发生。感病植株在花椒开花时出现花椒花发育异常, 雌花发育为雄花, 花椒叶片相对于正常叶片小而窄, 同时向上卷曲, 偶尔呈黄色, 导致整株花椒不结果, 严重危害花椒产业(图 9)。



Figure 9. Phytoplasma of *Z. bungeanum*  
图 9. 花椒植原体病害

## 5. 结论

通过四川 5 个区县花椒主要产地的调查, 常见的花椒病害有 9 种: 花椒锈病、花椒膏药病、花椒溃疡病、花椒流胶病、花椒煤污病、花椒褐斑病、花椒根腐病、花椒炭疽病和花椒植原体病害, 其中花椒植原体病害的生物学特性和防止措施有待进一步研究。在调查过程中发现危害较严重的有花椒锈病、花椒褐斑病、花椒炭疽病、花椒膏药病、花椒煤污病, 对花椒的生产造成一定的影响, 发病较轻时影响花椒叶片、枝条、嫩枝的生长, 发病严重时会导致花椒减产, 影响花椒产业的发展。随着退耕还林的进一步推进, 退耕农户种植花椒的面积不断增加, 花椒纯林面积也不断增大, 花椒病害发生的情况逐年上升, 因此要加大对花椒病害的预测预报工作。在调查过程中发现缺少人工管理、杂草丛生的椒园发病比较严重, 因此重视椒园的生境管理, 定时清园、清理杂草等方式有利于花椒病害的防治。

## 参考文献

- [1] 李建红, 张水华, 孔令会. 花椒研究进展[J]. 中国调味品, 2009, 34(2): 28-31.
- [2] 黄成就. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [3] 郑海星. 花椒种质资源鉴定与分类研究[D]: [硕士学位论文]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
- [4] 刘三斤. 简述花椒树的生长习性及其施肥技术[J]. 新农村: 黑龙江, 2016(16): 81.
- [5] 陈旅, 杨途熙, 魏安智, 等. 花椒研究概况[J]. 中国调味品, 2016, 41(10): 149-156.
- [6] 魏玉君, 董云岚. 花椒——水土保持经济树种[J]. 水土保持应用技术, 1996(1): 59-60.
- [7] 张宗文. 花椒锈病发病规律及防治研究[J]. 山东林业科技, 2006(4): 6-8.
- [8] 曹支敏, 田呈明, 梁英梅. 花椒锈病的初步研究[J]. 陕西林业科技, 1989(4): 63-65.
- [9] 王世吉. 花椒锈病的发生与防治[J]. 山西果树, 1996(1): 50.
- [10] 龚德萍, 高天明. 花椒膏药病的防治[J]. 绿色科技, 2011(1): 61-62.
- [11] 蒋进保. 花椒流胶病的发生与防治[J]. 农业科技与信息, 2004(10): 14.
- [12] 李仲芳, 乔旭, 高彦明. 花椒流胶病病原的初步研究[J]. 中国林副特产, 1989(3): 14-15.
- [13] 王秀玲, 赵红茹, 师红英, 等. 浅析韩城花椒煤污病发生原因及防治措施[J]. 防护林科技, 2016(8): 110.
- [14] 伏建增, 武有林. 花椒煤污病的流行与防治[J]. 农业科技与信息, 1999(7): 17.
- [15] 杨雪梅. 花椒褐斑病及其防治[J]. 山东林业科技, 2001(S1): 77.



- [16] 朱天辉, 杨启志, 曾保清, 等. 花椒根腐病防治的研究[J]. 四川林业科技, 1997(2): 24-28.
- [17] 朱天辉, 陈第文. 花椒根腐病的症状和病原初探[J]. 四川农业大学学报, 1994, 12(4): 451-454.
- [18] 李智敏, 陈建斌, 周惠萍, 等. 花椒根腐病病原鉴定和生物学特性研究[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2006, 21(5): 591-595.
- [19] 马志超, 赵秀萍, 王书龙, 等. 宝鸡市陈仓区花椒炭疽病发生特点及防控对策[J]. 农学学报, 2009(7): 62.
- [20] 宋婷, 席军强, 焦健. 花椒炭疽病病原菌的生物学特性研究[J]. 中国农学通报, 2017, 33(13): 141-145.