

广东省樟树枝干有害生物为害特点及防治*

石燕香¹ 赵丹阳² 秦长生² 徐金柱²
邱华龙² 杨华² 田龙艳²

(1. 广东省龙眼洞林场, 广东广州 510520; 2. 广东省林业科学研究院/广东省森林培育与保护利用重点实验室, 广东广州 510520)

摘要 自2012年至2019年采用踏查和专项调查相结合的方法, 对广东省樟树 *Cinnamomum camphora* 枝干有害生物危害进行了调查。调查结果表明, 樟树枝干病虫害共18种, 其中病害3种、有害植物7种、虫害8种, 樟树溃疡病 *Physalospora* sp. 和肉桂双瓣卷蛾 *Polylopha cassiicola* 为严重发生种类, 樟树炭疽病 *Glomerella cingulate* 和樟密缨天牛 *Mimothestus annulicornis* 为中度发生种类。因此应加强抗病虫品种选育研究, 综合运用多种防治措施相结合, 将枝干病虫害控制在允许的经济阈值以下。

关键词 樟树; 枝干; 病虫害; 空间分布; 为害; 防治策略

中图分类号: Q968.1 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053 (2021) 04-0096-06

Occurrence and Control Strategy of Diseases and Pests on *Cinnamomum camphora* Branches in Guangdong Province

SHI Yanxiang¹ ZHAO Danyang² QIN Changsheng² XU Jinzhu²
QIU Hualong² YANG Hua² TIAN Longyan²

(1. Longyandong Forest Farm of Guangdong Province, Guangzhou, Guangdong 510520, China; 2. Guangdong Academy of Forestry/ Guangdong Provincial Key Laboratory of Silviculture, Protection and Utilization, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract In order to monitor the occurrence regularity and damage of pests on *Cinnamomum camphora* branches in Guangdong, investigates were carried by spot and standard survey methods from 2012 to 2019. The results showed there were 18 species of diseases and insect pests, including 3 diseases, 7 harmful plants, and 8 pests. Serious damaged species contains 2 species, *Physalospora* sp. and *Polylopha cassiicola*, moderately damaged species contains 2 species also, *Glomerella cingulae* and *Mimothestus annulicornis*. Space distribution and damage characteristics of main harmful species are accounted, the occurrence trend is predicted, and related controlling methods are advised.

Key words *Cinnamomum camphora*; branch; diseases and pests; space distribution; damage; control strategy

党的十九大报告在乡村振兴战略中提出了“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总要求, 而森林资源林业产业在实施

乡村振兴战略中发挥着重要作用, 樟树作为亚热带地区重要的园林绿化、珍贵材用和特种经济乡土阔叶树种, 是全面推进国土绿化、促进林农增

* 基金项目: 广东省地方标准制(修)订林业项目(2019-DB-10)。

第一作者: 石燕香(1973—), 女, 工程师, 主要从事林业信息管理研究, E-mail:459979074@qq.com。

通信作者: 赵丹阳(1978—), 女, 教授级高级工程师, 主要从事林业有害生物防控, E-mail:85040875@qq.com。

收脱贫致富、形成优质高效多样化的生态产品和林产品供给体系重要的树种资源，在建设林业生态体系和产业体系方面发挥着重要作用。但随着经济、园林绿化等飞速发展，由于植物的频繁调运、外来植物的不断引入、气候变化及生态环境的恶化，樟树有害生物灾害程度有所变化和加剧，对林业健康可持续发展和生态文明建设等构成了严重威胁。

樟树 *Cinnamomum camphora* 有害生物防控是保护和利用樟类资源的重要组成部分，尤其是蛀干害虫隐蔽为害，当危害症状表现后再防治为时已晚，而且在纯林内的蔓延速度较快，因此枝干病虫害又是危害樟树的破坏性有害生物。目前樟树枝干主要病害有干腐病 *Trametes suaveolens*、溃疡病（病原为囊孢壳菌 *Physalospora* sp.，有性态为大茎点霉 *Macrophoma* sp.）、褐斑病 *Guignardia mangiferae*、炭疽病 *Glomerella cingulate*、枝枯病 *Cytospora cinnamomi*、烂皮病（有性态为 *Botryosphaeria ribis*，无性态为 *Phoma moricola*）等^[1-12]，主要虫害有肉桂双瓣卷蛾 *Polylopha cassicola*、樱花翅小卷蛾 *Lobesia lithogonia*、樟树透翅蛾 *Paranthrenella* sp.、长足象 *Alcidodes* sp.、樟密缨天牛 *Mimothestus annulicornis*、红蒜角天牛 *Mimocratoragus superbus*、吉安筒天牛 *Oberea* sp.、黑缘彤天牛 *Eupromus nigrovittatus* 等^[13-16]。

近年来，随着樟树在广东省适生区的大面积种植，病虫害尤其是枝干病虫害的发生也日趋严重，一些次要病虫害上升为主要病虫害，樟树的健康生长受到严重威胁。但目前缺乏对此类枝干病虫害的发生情况和风险性评估研究，对重大病虫害和潜在重点病虫害的类群不了解。本文经过多年的调查研究，总结了广东省樟树枝干上发生的主要病虫害种类及防治方法，以为樟树病虫害的防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 调查时间与地点

2012年3月至2019年12月，对广东省韶关市、清远市、河源市、梅州市、广州市、中山市、佛山市、肇庆市、湛江市等地的樟树林进行病虫害调查，包括苗圃地、生长林、成林等。每年的3月—6月每15 d调查一次，7月—11月每30 d调查一次。

1.2 调查方法

采用踏查和专题调查相结合的方法。在病虫害发生期，选择不同林龄、不同立地条件等有代表性的林地作为踏查路线，每隔500 m选取有代表性的樟树进行观察，是否有新抽嫩梢发黄、枯萎等异常现象。

踏查发现有枝干病虫害发生时，设置标准地进行危害程度调查。有病害发生的林地，人工林标准地面积不少于寄主面积的3‰，天然林不少于0.2‰，种苗繁育基地不少于栽培面积（数量）的5%。发现有枝干害虫发生时，针对叶部（枝梢）害虫，每6.7~66.7 hm²设1块样地，每块样地面积0.2 hm²以上；针对蛀干害虫，每3.3~33.3 hm²设1块样地，每块样地面积0.07~0.33 hm²。每块样地至少要有100株以上樟树，调查株数不少于30株。

在标准地内，对病害分布均匀的林分采用随机取样法；分布不均匀的林分，间隔一定行数采用平行取样法；狭长地形或复杂梯田式林分，采用“Z”字形或螺旋式调查；条件基本相同的近方形地块林分，采用对角线法；调查数占总体数的5%，记录病害种类、危害部位及危害情况等。对枝干害虫调查采用对角线法或隔行法调查，每标准地选取30株以上进行调查，统计健康株数、主梢健壮侧稍受害株数、主侧梢均受害株数并分别目测害虫危害树冠、枝梢的严重程度，查清害虫种类、虫态、虫口密度和危害情况等。

1.3 分级标准

病害、虫害危害程度根据林业有害生物发生及成灾标准（LY/T1681）^[17]进行分级，分级标准为轻度（+）、中度（++）、重度（+++）表示（表1、2），成灾标准见表3。

2 结果与分析

2.1 樟树枝干病虫害发生种类及危害程度

樟树枝干病虫害共18种（表4），其中病害3种、有害植物7种、虫害8种。3种病害均为真菌病害，炭疽病主要为害嫩梢，为中度发生种类；枝枯病主要为害嫩枝，为轻度发生种类；溃疡病在广东省表现为枝枯型，主要发生于分枝和分枝基部，为重度发生种类。

7种有害植物分属5目7科，以缠绕、附生或攀附树干等方式为害，均为轻度为害。小叶海金沙 *Lygodium scandens*、五爪金龙 *Ipomoea cairica*

表 1 病害危害程度分级标准
Table 1 Grades standards of disease damage

危害部位 Damaged site	统计单位 Statistical unit	轻度 (+) Slight	中度 (++) Moderate	重度 (+++) Serious
枝梢 The topmost	枝梢受害率 /% (x)	$0 < x \leq 20$	$20 < x \leq 50$	$x > 50$
树干 The trunk	树干受害率 /% (x)	$0 < x \leq 10$	$10 < x \leq 20$	$x > 20$

表 2 害虫危害程度分级标准
Table 2 Grades standards of pest damage

危害部位 Damaged site	统计单位 Statistical unit	轻度 (+) Slight	中度 (++) Moderate	重度 (+++) Serious
枝梢 The topmost	枝梢受害率 /% (x)	$0 < x \leq 20$	$20 < x \leq 50$	$x > 50$
树干 The trunk	树干受害率 /% (x)	$0 < x \leq 10$	$10 < x \leq 20$	$x > 20$

表 3 成灾标准
Table 3 Disaster standard

检疫情况 Quarantine situation	种类 Species	成灾标准 Disaster standard	
		受害株 (梢) 率 /% The topmost damage rates	林木死亡率 /% The trunk mortality rates
检疫性 Quarantine	有害植物		5 以上
	干部病害	20 以上	5 以上
	钻蛀性害虫	15 以上	5 以上
非检疫性 Non quarantine	有害植物		10 以上
	干部病害	30 以上	10 以上
	钻蛀性害虫	20 以上	10 以上

和薇甘菊 *Mikania micrantha* 在无人管理樟树林地发生较为严重, 槲蕨 *Drynaria fortune*、贴生石韦 *Pyrrosia adnascens*、合果芋 *Syngonium podophyllum* 和络石 *Trachelospermum jasminoides* 在古树上较为常见。

8 种害虫分属 3 目 6 科, 其中膜翅目 1 种、鞘翅目 4 种、鳞翅目 3 种。肉桂双瓣卷蛾为重度发生种类, 主要为害新抽嫩梢; 樟密缨天牛为中度发生种类, 主要为害嫩枝; 其他 6 种为轻度发生, 但在局部林地中也有发生较严重的情况。

2.2 樟树枝干主要病虫害空间分布及为害特点

2.2.1 空间分布 樟树主干部位病虫害主要有小叶海金沙、五爪金龙、薇甘菊、槲蕨、贴生石韦、合果芋、络石、黑翅土白蚁, 树干与枝条连接处

病虫害主要有樟树溃疡病、槲蕨、贴生石韦、樟密缨天牛, 枝条上发生的主要有炭疽病、枝枯病、溃疡病、槲蕨、贴生石韦、樟密缨天牛、樟形天牛、暗翅筒天牛、长足象、肉桂双瓣卷蛾、樟树透翅蛾, 其中炭疽病、长足象、肉桂双瓣卷蛾主要从嫩梢为害。

2.2.2 为害特点 樟树炭疽病主要为害苗圃和幼林中新抽嫩梢, 病斑圆形或椭圆形, 大小不一, 初为紫褐色, 逐渐变为黑褐色, 病部下陷, 后病斑互相融合, 嫩梢变黑枯死, 从顶梢逐渐干枯至树干基部; 重病株上的病斑沿主干向下蔓延, 最后整株死亡。病菌在病株组织上越冬, 借风雨传播入侵新的寄主危害, 每年 3-7 月发病, 高温高湿有利于发病, 幼树生长衰弱、种植过密、连续

表 4 樟树枝干病虫害发生种类及危害程度

Table 4 Species and damaged degree of diseases and pests of branches in *Cinnamomum camphora*

序号 Number	种类 Species	拉丁学名 Latin name	危害部位 Damaged site	危害程度 Damaged degree		
				轻 Slight	中 Moderate	重 Serious
1	樟树炭疽病	<i>Glomerella cingulae</i>	嫩梢		+	
2	樟树枝枯病	<i>Cytospora cinnamomi</i>	嫩枝	+		
3	樟树溃疡病	有性型 <i>Phytsalospora</i> sp. 无性型 <i>Macorphoma</i> sp.	树干、枝条			+
4	小叶海金沙	<i>Lygodium scandens</i>	缠绕树干	+		
5	五爪金龙	<i>Ipomoea cairica</i>	缠绕树干	+		
6	薇甘菊	<i>Mikania micrantha</i>	缠绕树干	+		
7	槲蕨	<i>Drynaria fortune</i>	附生树干	+		
8	贴生石韦	<i>Pyrrosia adnascens</i>	附生树干	+		
9	合果芋	<i>Syngonium podophyllum</i>	攀附树干	+		
10	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	缠绕树干	+		
11	黑翅土白蚁	<i>Coptotermes formosanus</i>	树干	+		
12	樟密缨天牛	<i>Mimothestus annulicornis</i>	嫩枝		+	
13	樟彤天牛	<i>Eupromus ruber</i>	树干、枝条	+		
14	暗翅筒天牛	<i>Oberea fuscipennis</i>	枝梢	+		
15	长足象	<i>Alcidodes</i> sp.	嫩梢	+		
16	肉桂双瓣卷蛾	<i>Polylopha cassiicola</i>	嫩梢			+
17	肉桂木蛾	<i>Thymiatrix loureiriicola</i>	树干、枝条	+		
18	樟树透翅蛾	<i>Paranthrenella</i> sp.	树干	+		

阴雨和土壤积水均会导致该病严重发生。

樟树溃疡病目前在广东省新、老樟树上均发生严重，主要表现为枝枯型，发生于分枝和分枝基部的嫩枝或嫩茎上，初期病斑黑褐色近圆形，随着病斑发展，枝干表皮开始凹陷且有黑色子实体产生，后期发病处病斑干缩下陷、树皮开裂，有些肿大成瘤状物，严重发生时病斑密集连接成片，病部表皮变褐腐烂，整个枝条变黑枯死形成枝枯。每年6月至8月为发病高峰期，病菌在病组织和病残体上越冬，种植过密和高温高湿有利于发病。

樟密缨天牛以幼虫蛀食樟树嫩枝，使植株疏导组织受破坏，树势衰弱，造成枯枝。广东1年发生1代，以老熟幼虫在木质部越冬。成虫产卵时先咬破树皮造成浅圆形刻槽，随后将产卵器插入刻槽产卵，每槽仅产1卵。初孵幼虫先咬食树的韧皮部，

随虫龄增大，幼虫多向上转移及蛀入树干或枝条的木质部，通常幼虫孵化后1个月内即钻入木质部，翌年4月下旬老熟幼虫筑蛹室化蛹。危害严重林地，1株樟树上嫩枝被害率可达60%以上。

肉桂双瓣卷蛾以幼虫大量钻食寄主嫩梢，造成新梢大量死亡，主梢不断枯死，侧梢丛生。在广东省1年发生6~7代，第一代幼虫于5月下旬开始出现，6月上旬大量发生；具趋嫩产卵习性，只选择在新抽嫩梢上产卵，嫩梢稍长达2 cm以上时是其大量产卵为害期，尤其是6~8月，为害最为严重。成虫产卵于樟树叶背面，5~8 d后孵化为幼虫，初孵幼虫沿叶柄爬至嫩梢、嫩叶，从嫩叶主脉或芽顶直接钻蛀入髓心为害，4~5 d后叶芽出现枯萎状，此时为1龄幼虫；2龄幼虫蛀入嫩梢为害，当蛀道达2 cm左右时嫩梢有萎蔫状变化；3龄幼虫大量取食，蛀道4~7 cm，梢部完全枯萎；

老熟幼虫掉头回到嫩梢上方咬1小孔吐丝下垂落地,寻找合适的地方化蛹。

2.2.3 发生趋势 调查结果表明(图1),自2012年至2019年,樟树炭疽病发生呈稳定趋势,在全省均有发生;溃疡病初期只在粤北地区发生,后期蔓延至全省,尤其是近二年,中山市和东莞市爆发严重,发生趋于严重趋势;樟密缨天牛2015—2016年在粤北地区发生严重,2017年后发生又趋于稳定;肉桂双瓣卷蛾初期在粤西肉桂上发生严重,2012年左右发现在粤北、粤东的樟树上有发生,至2015年前后呈爆发态势,自2015年后又呈稳定趋势。

樟树枝干4种主要病虫害发生趋势可能与广东省各地气候有密切关系,从图2可看出,2015年广东省各地平均气温最高,而樟树溃疡病、樟密缨天牛和肉桂双瓣卷蛾在2015年均呈爆发态势,高温高湿天气有利于病害的发生、缩短越冬害虫的发育历期,为病虫害的爆发提供了适宜的温度条件。

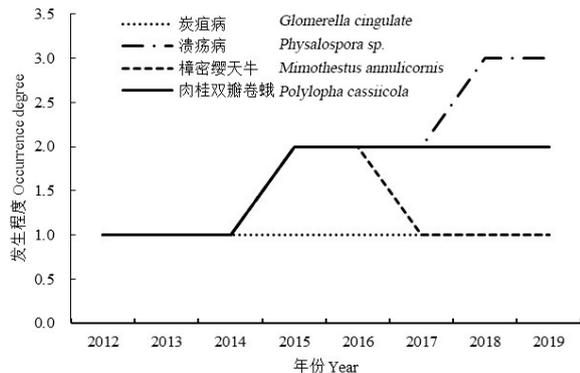


图1 主要病虫害发生趋势

Fig.1 Occurrence trends of major pests and diseases

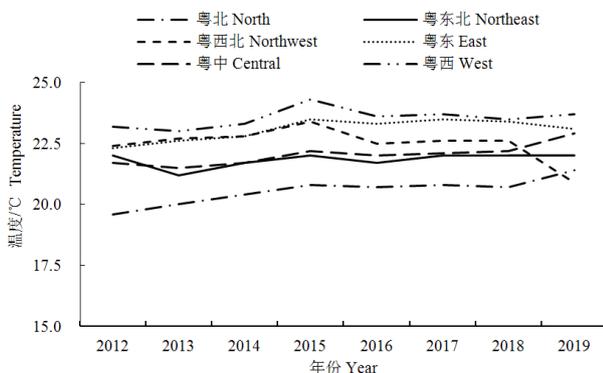


图2 广东省各地年平均气温

Fig.2 Annual average temperature in Guangdong province

2.3 防控建议

2.3.1 有害植物防控 对缠绕攀援类有害植物,主要采取以下防治措施:(1)加强植物检疫:在调运种苗时,及时剔除混杂在其中的有害攀援类植物及种子,防治扩散蔓延;(2)物理防治:人工清除缠绕在寄主植物上的有害植物藤茎,挖除有害植物地下根茎;(3)生物防治:可适当利用天敌控制攀援类有害植物,如甘薯台龟甲 *Cassida circumdata* 是五爪金龙的天敌昆虫,紫红短须螨 *Brevipalpus phoenicis* 是薇甘菊的天敌昆虫;(4)化学防治:可用常规除草剂喷施到有害植物叶面。

对寄生性种子有害植物,主要采取以下防治措施:在寄主植物果实成熟前铲除寄主上的吸根和匍匐茎,在伤口处涂抹波尔多液200~240倍液进行保护。

2.3.2 病害防控 (1)清除病源:及时清除病死株、重病株,集中烧毁,病穴施药或撒施生石灰;(2)加强监测:定时、定点进行监测,一旦发现病情,喷施波尔多液进行初期防控,防止病害加重和蔓延;(3)药剂防治:在病害发生流行林地,穴施防治病虫害的混合药剂如50%杀螟松乳油1000倍液加25%凯润乳油800倍液,用毛笔蘸药涂抹病部,防止病菌扩散蔓延;(4)吊针防治:对于高大和古老樟树,在涂抹啮菌酯类药液的同时,采用吊针法进行治疗。

2.3.3 虫害防控 (1)营林措施:加强栽培管理增强树势,清除病虫枝;(2)物理措施:①利用某些昆虫趋光性和趋化性特点,用黑光灯和糖醋液等进行诱杀;②针对树干基部害虫,于成虫初发期在主干基部距地面50cm以下处树干涂白,重点涂刷产卵痕,即可防止成虫产卵,又可杀卵和初孵幼虫;(3)生物防治:林间释放白僵菌粉炮或喷施苏云金杆菌、释放肿腿蜂 *Scleroderma guani* 或眼天牛 *Bacchisa*、扁寄蝇 *Platymyia* 等天敌;(4)化学防治:成虫羽化期喷施1:1500倍的溴氰菊脂药液,或幼虫孵化后在危害部位涂抹或树干打孔注射40%康福多等药液。

3 结论与讨论

经过近8年的调查发现樟树枝干病虫害共18种,其中病害3种、有害植物7种、虫害8种,溃疡病和肉桂双瓣卷蛾为严重发生种类、炭疽病和樟密缨天牛为中度发生种类。樟树主干部位病

虫害主要是攀援或附生类 7 种有害植物和黑翅土白蚁, 树干与枝条连接处病虫害主要有溃疡病、槲蕨、贴生石韦、樟密纓天牛, 枝条上发生的病虫害较多, 包括炭疽病等 3 种病害、槲蕨等 2 种有害植物、樟密纓天牛等 6 种害虫, 其中炭疽病、长足象、肉桂双瓣卷蛾主要从嫩梢为害。

枝干病虫害一旦发生, 即造成枝干枯死、环切、中空、风折等受害症状。受害的樟树林分枝枯叶凋, 不但影响景观效果、造成重大经济损失, 还严重影响生态环境建设。但枝干病虫害的防治相比叶部病虫害防治要困难很多, 因此应加强抗病虫品种选育研究, 综合运用多种防治措施相结合, 将枝干病虫害控制在允许的经济阈值以下。

参考文献

- [1] 郭立中, 邓先琼. 樟树溃疡病病原菌的生物学特性[J]. 湖南林业科技, 1994, 21(4): 20-26.
- [2] 岑炳沾, 苏星. 景观植物病虫害防治[M]. 广州: 广东科技出版社, 2003: 30-38; 117-119.
- [3] 高智辉, 宋晓斌, 王云果, 等. 樟树烂皮病调查及病原菌生物学特性研究[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(6): 122-125.
- [4] 王明生, 吴小芹, 丁晓磊, 等. 樟树褐斑病病原形态及分子鉴定[J]. 林业科技开发, 2011, 25(1): 63-65.
- [5] 潘娜, 王珺, 王敏等. 香樟干腐病防治技术及经济效益分析: 以驻马店市为例[J]. 中国园艺文摘, 2011, 27(10): 120-121; 138.
- [6] 单体江, 冯皓, 艾彩霞, 等. 樟树病害及其防治研究综述[J]. 湖南林业科技, 2014, 41(4): 75-77; 85.
- [7] 赵丹阳, 秦长生, 廖仿炎, 等. 广东省樟树有害生物调查及主要种类危害特点[J]. 中国森林病虫, 2016, 35(6): 21-26.
- [8] 龙永彬, 赵丹阳, 秦长生, 等. 广东省樟树主要病害分析[J]. 林业与环境科学, 2017, 33(3): 53-56.
- [9] 杨鼎超, 衷诚明, 郭铎艳, 等. 我国樟树病害分布及防治研究进展[J]. 生物灾害科学, 2018, 41(3): 176-183.
- [10] 周韦成. 上海地区樟树常见病害发生特点及其防治技术[J]. 上海农业科技, 2019(1): 121-124.
- [11] 张晓阳, 吴松, 王美鑫, 等. 福建省樟树溃疡病病原菌的分离和鉴定[J]. 森林与环境学报, 2020, 40(3): 306-312.
- [12] 赵丹阳, 秦长生, 刘春燕, 等. 樟树有害生物鉴定与防治图鉴[M]. 广州: 广东科技出版社, 2020: 1-9.
- [13] 钱庭玉. 樟树天牛类害虫幼虫记述[J]. 热带作物学报, 1985, 6(1): 123-126.
- [14] 沈光普, 冷清波, 彭志勇. 樟树枝、干害虫种类记述[J]. 江西农业大学学报, 1986, 29(4): 67-80.
- [15] 包春泉, 李明良, 张敏, 等. 樟树透翅蛾生物学特性及综合防治技术[J]. 浙江林业科技, 2013, 33(1): 52-58.
- [16] 林曦碧. 我国樟树害虫的4个新记录种[J]. 亚热带农业研究, 2020, 16(3): 210-215.
- [17] 国家林业局. LY/T 1681-2006 林业有害生物发生及成灾标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.