

单体江,叶 聪,冯 冲,等. 肉桂、樟树和阴香病害及其综合防治研究进展[J]. 江苏农业科学,2021,49(15):40-47.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.15.007

肉桂、樟树和阴香病害及其综合防治研究进展

单体江¹,叶 聪²,冯 冲²,郑滢淋¹,林健洛³,丁 平²

(1. 华南农业大学林学与风景园林学院/广东省微生物信号与作物病害防控重点实验室,广东广州 510642;

2. 广州中医药大学中药学院,广东广州 510006; 3. 粤澳中医药科技产业园开发有限公司,广东珠海 519031)

摘要:肉桂、樟树和阴香同为樟科樟属植物,具有重要的经济价值和生态价值。然而随着人工林面积的不断扩大,3 种樟科植物病害的发生和危害也日趋严重。本文对文献报道的肉桂、樟树和阴香病害及其防治方法进行总结,发现 3 种樟科植物病害共有 22 种,包括非侵染性病害 1 种,细菌性病害 1 种,真菌性病害 17 种,寄生性藻类 1 种,寄生性叶螨 1 种,其他病害 1 种。其中樟树病害报道的最多,有 21 种,其次是肉桂 11 种,阴香最少,为 3 种。同时对各种病害的综合防治提出合理化的建议,以期对 3 种植物的病害研究及治理提供参考。

关键词:肉桂;樟树;阴香;病虫害;防治措施

中图分类号:S436.8⁺5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)15-0040-07

肉桂(*Cinnamomum cassia*)、樟树(*Cinnamomum camphora*)和阴香(*Cinnamomum burmani*)均为樟科(Lauraceae)樟属(*Cinnamomum*)植物,具有重要的经济价值和园林绿化功能,被广泛应用在生态、工业和医药领域^[1-3]。肉桂为我国常用传统中药材,其树皮、枝(桂枝)、叶、幼嫩果实皆可入药,肉桂的干皮为常用香料,肉桂油等为医药及化工的重要原料^[4-5]。樟树是热带和亚热带常绿阔叶林树种的代表及世界著名的五大树种之一。樟树在我国分布地域跨度大,作为南方典型的地带性乡土树种,樟树是广为人知的珍贵用材和园林景观树种,同时还从中提取樟脑用于医药和国防工业,经济价值高,环境保护意义大^[3]。阴香别称小桂皮、山肉桂、野玉桂、香胶叶等,其自然分布广泛,在我国广东省梅州市发现的龙脑型阴香树是天然梅片的主要来源,而梅片是珍稀南药资源,具有药食兼用的功效,

广泛用于医药、香料、化妆品和食品等领域^[6-7]。

目前 3 种樟科植物的天然资源几乎被破坏殆尽,但由于园林绿化和药用资源的需求,人工纯林面积不断扩大,而单一树种的大规模种植降低了生物多样性,病害的发生也日益严重^[3,8]。本文对目前文献报道的 3 种樟科植物常见病害的种类、危害以及防治措施进行系统概述,并对 3 种樟科植物相关产业的发展提出了建设性的建议,以期对肉桂、樟树和阴香病害的识别和综合防治提供理论参考,为相关产业的健康发展提供保障。

1 主要病害及其危害

危害 3 种樟科植物的病害种类繁多,包括侵染性病害和非侵染性病害等。目前文献报道的肉桂、樟树和阴香的病害共 22 种,其中包括侵染性病害 21 种,非侵染性病害 1 种;侵染性病害中真菌性病害 17 种,细菌性病害 1 种,寄生性藻类 1 种,寄生性叶螨 1 种,其他病害 1 种。具体到每一种树种,樟树的病害报道最多,有 21 种;其次是肉桂,有 11 种;阴香的病害最少,目前文献报道的只有 3 种。危害 3 种樟科植物的主要病害及其病原如表 1 所示。

1.1 非侵染性病害

非侵染性病害主要是樟树黄化病,该病为樟树生理性病害。初期时,樟树叶片由绿变黄、变薄,叶面出现乳白色斑点;腋芽萌生,形成细小侧枝,严重时叶色苍白,局部坏死^[3]。樟树是喜酸性树种,若土壤质地太差,或受建筑垃圾污染严重,就会使 pH

收稿日期:2020-12-12

基金项目:广东省农业科技创新及推广体系建设项目(编号:2019KJ142);粤澳中医药科技产业园开发有限公司与广州中医药大学合作项目(编号:TR-0080-2018);国家发改委项目(编号:20161399);华南农业大学大学生科技创新训练项目(编号:X202010564076)。

作者简介:单体江(1983—),男,山东寿光人,博士,讲师,研究方向为森林保护学,E-mail:tjshanscau@163.com;共同第一作者:叶 聪(1999—),男,广东河源人,主要从事中草药资源研究,E-mail:yecong0.0@foxmail.com。

通信作者:丁 平,教授,博士,研究方向为中药资源开发与利用。E-mail:dingpinggz@126.com。

表 1 危害肉桂、樟树和阴香的主要病害

病害类别	病害名称	寄主植物	病原	危害部位	分布地区	参考文献
非侵染性病害	黄化病	樟树		整株	河南、江苏、上海、安徽、湖北、重庆、贵州、浙江、江西、广西、广东等	[2-3,9]
细菌性病害	穿孔病	樟树	黄单胞菌(<i>Xanthomonas campestris</i>)	嫩叶		[9-11]
真菌性枝叶病害	炭疽病	樟树、肉桂和阴香	胶孢炭疽菌(<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>), 有性态为围小丛壳(<i>Glomerella cingulata</i>)	叶片、枝条、果实	福建、浙江、江西、河南、安徽、浙江、广东、上海、福建、重庆、河南、江苏、湖北	[9-10, 12-14]
			果生刺盘孢(<i>Colletotrichum fruticola</i>)	叶片	湖北	[15]
			暹罗刺盘孢(<i>Colletotrichum siamense</i>)	叶片	湖北	[15]
			<i>Colletotrichum cinnamomi</i>	枝干、叶片和果实	福建	[9]
		枝枯病	壳囊孢(<i>Cytospora cinnamomi</i>)	枝干	湖北、浙江、河南、重庆、广东	[9-12,16]
			拟盘多毛孢(<i>Pestalotiopsis</i> sp.)	枝干	广东、上海	[9-10,17]
	溃疡病	肉桂	可可毛色二孢菌(<i>Lasiodiplodia theobromae</i>)	枝干	华南地区	[8,18]
		樟树	丛赤壳菌(<i>Nectria</i> sp.)	茎干	福建、湖南、安徽、河南	[9]
			葡萄座腔菌(<i>Botryosphaeria dothidea</i>)	主干、主枝和树梢	贵州、湖北、江西、河南、安徽、重庆	[9,12,16,19]
			葡萄座腔菌(<i>Botryosphaeria parva</i> , <i>Botryosphaeria rhodina</i>)	主干、主枝和树梢	重庆	[19]
			囊孢壳菌(<i>Physalospora</i> sp.), 无性态为大茎点霉菌(<i>Macrophoma</i> sp.)	枝干、主干	浙江	[2]
			壳梭孢(<i>Fusicoccum</i> sp.)	枝干、主干	广东、上海	[9-10,17]
			拟茎点霉(<i>Phomopsis</i> sp.)	主干	广东、上海	[9-10,17]
			球二孢(<i>Lasiodiplodia</i> sp.)	主干	广东、上海	[9-10,17]
			小新壳梭孢(<i>Neofusicoccum parvum</i>)	枝干、主干	福建	[20]
			可可毛色二孢(<i>Lasiodiplodia theobromae</i>)	枝干、主干	福建	[20]
			假可可毛色二孢(<i>Lasiodiplodia pseudotheobromae</i>)	枝干、主干	福建	[20]
			<i>Lasiodiplodia iranensis</i>	枝干、主干	福建	[20]
	灰斑病	樟树	痂囊腔菌(<i>Elsinoe ampelina</i>)	叶片	广东	[17]
			盘多毛孢(<i>Pestalotia</i> sp.)	叶片	广东	[9-11]
	褐斑病	肉桂	拟盘多毛孢(<i>Pestalotiopsis</i> sp.)	叶片		[21]
		樟树	芒果球座菌(<i>Guignardia mangiferae</i>)	茎干	广东	[3,9]
			叶点霉(<i>Phyllosticta</i> sp.)	叶片	广东	[9-10]
	叶枯病	肉桂	肉桂褐斑病菌(<i>Sphaeropsis cinnamomi</i>)	叶片		[8]
		樟树	小薊叶点霉(<i>Phyllosticta cirsii</i>)	叶片	广东	[9-10]
			厚盘单毛孢(<i>Monochaetia pachyspora</i>)	叶片	广东	[10-11]
		肉桂	叶点霉(<i>Phyllosticta</i> sp.)	叶片		[21]
白粉病		肉桂、樟树	白粉菌(<i>Oidium</i> sp. , 有性态为 <i>Erysiphe</i> sp.)	嫩叶、嫩梢	贵州、湖北、浙江、福建、广东、江苏、上海	[2,9-10, 22-23]
		樟树	叉丝壳属(<i>Microsphaera alphitoides</i>)	叶片	广东	[9-11]
煤污病		樟树、肉桂、阴香	小煤炱菌(<i>Meliola</i> sp.)	叶片、枝条	广东	[8-10]

表 1(续)

病害类别	病害名称	寄主植物	病原	危害部位	分布地区	参考文献
真菌性干部和根部病害	叶斑病	樟树	田中新煤炱菌 (<i>Neocapnodium tanakae</i>)	叶片、茎干	四川	[9,24]
			煤炱菌 (<i>Capnodium</i> sp.)	叶片	广东、上海、江苏	[9-10,17,23]
		樟树	樟尾孢 (<i>Cercospora cinnamomi</i>)	叶片	福建、湖北、四川	[9-10,24-25]
		樟树	叶茎点霉菌 (<i>Phyllosticta castaneae</i>)	叶片	广东、上海	[2-3]
		樟树	链格孢菌 (<i>Alternaria</i> Nees)	幼苗	浙江	[9]
	锈病		互隔交链孢霉 (<i>Alternaria alternate</i>)	叶片	四川	[9,24]
		樟树	刺状短柱锈菌 (<i>Xenostele</i> sp.)	叶片	湖北	[9,25]
	烂皮病	樟树	茶藨子葡萄座腔菌 (<i>Botryosphaeria ribis</i> , 茎干无性态为桑茎点菌 <i>Phoma moricola</i>)	茎干	陕西	[3]
	白绢病	樟树	肉桂菌核 (<i>Sclerotium cinnamomi</i>)	茎干、根部	广东、浙江	[3]
	干腐病	樟树	香栓菌 (<i>Trametes suaveolens</i>)	茎干	浙江、广东	[9-10]
真菌性果实病害	根腐病	樟树、肉桂	齐整小核菌 (<i>Sclerotium rolfsii</i> Saw, 有性态为担子菌门罗耳伏革菌 <i>Corticium rolfsii</i>)	根部	广东、上海、福建	[2,9-10]
		肉桂	立枯丝核菌 (<i>Rhizoctonia salani</i>)	根部		[8,25]
	粉实病	樟树	外担子菌 (<i>Exobasidium sawadae</i> Yamada)	果实	广东、四川	[3,24]
		肉桂	花生油盘孢菌 (<i>Elaeodema floricola</i> Keiss)	果实		[8,26]
		阴香	锯齿外担子菌 (<i>Exobasidium sawadae</i> Yamada)	果实	广西、广东	[27]
寄生性藻类	藻斑病	樟树、肉桂	寄生性红锈藻 (<i>Cephaleuros virescens</i>)	叶片	湖北、四川	[9,12,24]
寄生性螨类	毛毡病	樟树		叶片	广东、安徽	[11]
其他病害	肿枝病	肉桂		3~4 年生主干及侧枝分叉处	广东罗定	[8]

值过高,导致土壤中的有效铁及其他微量元素不能被根系吸收而使其叶片变黄变白。此外,地表水泥覆盖过度、土壤密度大、透气性差、空气污染严重等也是诱发樟树黄化病的重要原因^[3,28]。

1.2 细菌性病害

细菌性病害主要是发生在樟树上的穿孔病,该病病原为黄单胞菌 (*Xanthomonas campestris*)。主要危害嫩叶,初期叶正面散生针尖状的褐色小点,后扩展为圆形或近圆形的病斑,直径为 2~5 mm,病斑边界清晰,外围紫褐色,后期病斑干枯脱落,形成规则的圆形穿孔^[11]。

1.3 真菌性枝叶病害

枝叶病害是危害肉桂、樟树和阴香种类最多的病害,也是较为严重的病害,枝叶病害主要包括炭疽病、枝枯病、溃疡病、灰斑病、褐斑病、叶枯病、白粉病、煤污病、叶斑病、赤斑病、黑斑病、锈病等,其

中以炭疽病的危害最为严重。

1.3.1 炭疽病 炭疽病可危害肉桂、樟树和阴香,目前文献报道的危害肉桂和阴香的炭疽病的病原均为胶孢炭疽菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*, 有性态为围小丛壳菌 *Glomerella cingulata*)^[21],而樟树炭疽病的病原较为复杂,不同地区存在很大差异,除胶孢炭疽菌外,炭疽菌属的 *Colletotrichum fructicola*、*Colletotrichum siamense* 和 *Colletotrichum cinnamomi* 也会引起炭疽病^[3]。炭疽病主要危害叶片和嫩枝,高温高湿的气候有利于本病的发生。炭疽病在 3 种樟科植物上的危害症状略有不同,肉桂炭疽病初期症状为叶缘或叶尖出现病斑,叶片病斑大小不一,不规则,呈褐色至灰白色,并逐渐扩展成不规则的大斑块。后期病斑边缘有红褐色波浪状纹带,表面密生黑色小粒点(分生孢子盘)^[8,21]。樟树炭疽病可危害枝条、叶片和果实,叶片、果实上的病斑圆

形,融合后成不规则形,暗褐色至黑色,嫩叶皱缩变形。湿度较大时,在嫩茎、叶片上常看到淡桃色的分生孢子盘^[3,17]。阴香炭疽病感病叶片初期出现赤褐色,周围有较宽黄色环晕的小点,扩大后为圆形或不规则的黄褐色病斑,后期中央灰白色,上散生黑色小点。病部与健部交界处有一明显深褐色的缘带^[29]。

1.3.2 枝枯病 枝枯病主要危害肉桂和樟树,其中以肉桂的发生最为严重。肉桂枝枯病的病原为可可毛色二孢菌(*Lasiodiplodia theobromae*)^[8],民间称枝枯病为“桂瘟”,此病成因主要与肉桂木蛾、肉桂双瓣卷蛾、泡盾盲蝽等三大类害虫有关,是当前肉桂生产中出现的严重病害。肉桂枝枯病症状有枝枯型和溃疡型2种,主要危害植株上部枝干^[8]。樟树枝枯病的病原包括壳囊孢(*Cytospora cinnamomi*)和拟盘多毛孢(*Pestalotiopsis* sp.)^[9-10,12],主要危害当年新抽的嫩梢,初期时嫩梢基部形成黑褐色病斑,后逐渐向上扩展使整个枝条变黑,后期枝干受侵染部位树皮爆裂,严重影响树势生长^[11]。

1.3.3 溃疡病 樟树溃疡病的病原种类繁多,多达12种,见表1。樟树枝干溃疡病从3月份开始出现,该病发生初期,在主干和枝条皮孔边缘形成散状、近圆形溃疡状小斑,后逐渐变大为水泡状,水泡内充满淡褐色液体;水泡破裂,液体流出后病斑呈黑褐色。后期发病处树皮开裂甚至肿大形成瘤状物;病斑以上的枝条和叶片逐渐坏死。该病害在林间扩展迅速,短时间内可形成大面积的枝干枯死,危害巨大^[2,20]。

1.3.4 褐斑病 褐斑病主要危害肉桂和樟树,但各自的病原不同。肉桂褐斑病的病原菌为肉桂褐斑病菌(*Sphaeropsis cinnamomi*)^[8]。4—5月发生在苗木新叶上,初期叶面发生椭圆形、黄褐色病斑,以后不断扩大。樟树褐斑病的病原包括芒果球座菌(*Guignardia mangiferae*)和叶点霉(*Phyllosticta* sp.)^[3,9-10],主要危害幼树枝干部,病原菌从叶痕和顶梢的伤口侵入,向上下扩展,在主干上形成大片褐斑,病斑扩展迅速,很快连成片,覆盖主干表皮面积在80%以上后,枝叶逐渐脱落枯死,切开表皮,可以发现韧皮部已经腐烂;病害发展严重影响了樟树养分运输,树势逐渐衰弱,直至最终死亡^[3,17]。

1.3.5 白粉病 白粉病主要危害肉桂和樟树,尚未见阴香白粉病的报道。肉桂白粉病的病原为白粉

菌(*Oidium* sp.,有性态为*Erysiphe* sp.),樟树白粉病的病原包括白粉菌(*Oidium* sp.,有性态为*Erysiphe* sp.)和叉丝壳属(*Microsphaera alphitoides*)^[2,8-9,12,22-23]。白粉病主要发生在幼苗期,主要危害肉桂和樟树的嫩叶和嫩梢,气温高,湿度大,苗木过密,通风条件不良时易发生。初期症状为分散的病斑,环境适宜时这些病斑相互连接,并产生大量分生孢子,使病感部位呈白色粉末状^[3]。

1.3.6 煤污病 煤污病在肉桂、樟树和阴香上均可发病,但文献报道的病原略有差异。肉桂煤污病的病原为小煤炱属真菌(*Meliola* sp.)^[8]。樟树煤污病的病原菌包括小煤炱菌(*Meliola* sp.)、煤炱菌(*Capnodium* sp.)和田中新煤炱菌(*Neocapnodium tanakae*)^[9-10,24-25]。煤污病是一类极其普遍的疾病,主要危害枝、叶,煤污病发生与介壳虫、蚜虫和粉虱等的危害密切相关,发病初期在叶片表面初生暗褐色小霉斑,逐渐扩大形成黑色霉层。如发生严重时霉层会布满全叶及枝条,树冠表面满覆一层黑色烟煤状物,即病菌的菌丝和孢子体,妨碍植株正常的光合作用,在干燥条件下,霉层开裂呈片状脱落^[2,8]。

1.3.7 叶枯病 叶枯病主要发生在肉桂和樟树上,肉桂叶枯病病原为叶点霉属真菌(*Phyllosticta* sp.),发病时从叶缘开始,最初为小圆点,随着病斑的扩大,形状逐渐变为不规则形,叶片尖端枯死,枯死部分为灰白色,边缘深褐色,有轮纹,在枯死部分的反面有许多小黑点顶破表皮,病健组织交接处明显,呈褐色,该病在肉桂林分中普遍发生^[21]。樟树叶枯病的病原包括小薊叶点霉(*Phyllosticta cirsii*)和厚盘单毛孢(*Monochaetia pachyspora*),但现有文献对其研究较浅,尚未见其危害症状和发生规律的描述^[9-11]。

1.3.8 灰斑病 灰斑病可危害肉桂和樟树。肉桂灰斑病病原菌为拟盘多毛孢属真菌(*Pestalotiopsis*),危害叶片,发病时,叶尖或叶缘部分枯死,枯死部分正面为灰白色,背面为褐色,在坏死部分的正面密生有黑色针尖状突起即分子孢子盘,病健交界处浅褐色,形状不规则^[21]。而文献报道的樟树灰斑病的病原为痂囊腔菌(*Elsinoe ampelina*)和盘多毛孢(*Pestalotia* sp.),但对其研究较浅,尚未见其危害症状和发生规律的描述^[9-11]。

1.3.9 其他枝叶病害 其他枝叶病害主要是危害

樟树的叶斑病、赤斑病、黑斑病和锈病。这几类病害主要危害叶片,引起叶片的坏死和变色。樟树叶斑病的病原包括链格孢菌(*Alternaria* sp.)和樟假尾孢(*Pseudocercospora cinnamomi*, 异名樟尾孢 *Cercospora cinnamomi*)^[2]。樟树赤斑病的病原菌为叶茎点霉菌(*Phyllosticta castaneae*),以分生孢子在落叶病斑上越冬,主要造成落叶和落果^[3]。樟树黑斑病主要危害幼苗,而对于其他叶部病害,虽有病原介绍,但尚未见关于其症状的描述。

1.4 真菌性干部和根部病害

目前文献报道的所有真菌性干部和根部病害主要在樟树上发生和危害,除根腐病在肉桂上有危害外,尚未见真菌性干部和根部病害在阴香上发生和危害的报道。

1.4.1 烂皮病 樟树烂皮病的病原为茶藨子葡萄座腔菌(*Botryosphaeria ribis*),无性态为半知菌类桑茎点菌(*Phoma moricola*)。主要危害主干和侧枝,病原菌由皮孔和伤口侵入,感病后,在树的表皮出现近圆形的黑色病斑,随后病斑处的表皮下陷,形成黑色的梭形斑,病斑边缘棕红色,当下陷病斑不断扩大,环绕树干或枝条 1 周时,上部的枝条便枯死形成黑杆、枝枯症状。病斑上产生的黑色小凸起即是病原菌的分生孢子器,较大的小黑点,是病原菌的子座及子囊壳^[3]。

1.4.2 白绢病 白绢病别称菌核性根腐病,可危害樟树和肉桂,病原为半知菌类齐整小菌核(*Sclerotium rolfsii*),有性态为担子菌门罗耳伏革菌(*Corticium rolfsii*),主要危害苗木^[3]。受害处表皮与木质部脱离,呈暗褐色芝麻状斑点,后期斑点上长出白色菌丝。在高温多雨时,菌丝扩展迅速,引起苗木根部腐烂,甚至可蔓延到附近土壤表层。后期在病根茎表面或土壤内形成油菜籽似的圆形菌核,散布在根颈和附近土表^[2,8,30]。

1.4.3 根腐病 根腐病包括菌核性根腐病和丝核菌根腐病,其中菌核性根腐病又叫白绢病,详细介绍见“1.4.2”节。丝核菌根腐病主要危害肉桂,病原为立枯丝核菌(*Rhizoctonia salani*),排水不良的苗地受害严重。其中一种症状为病原菌侵入肉桂种子或幼苗的根部组织,引致腐烂死亡。幼苗出土后,茎基部表皮受病菌侵染而腐烂死亡。另一种是从幼根根尖感病,而后向基部发展,导致根系腐烂,整株死亡^[8]。

1.4.4 其他干部和根部病害 干腐病主要危害樟

树,仅在我国部分地区发生,对樟树的危害较小。

1.5 真菌性果实病害

粉实病是危害肉桂、樟树和阴香最严重的果实病害,虽然均可在 3 种植物上发生,但病原有所差异,肉桂粉实病的病原为花生油盘孢菌(*Elaeodema floricola*)^[8,26],樟树和阴香粉实病的病原为外担子菌(*Exobasidium sawadae*)^[3,27,29]。粉实病只危害果实,果实受侵染后,先形成黄色小点,后变成浅褐色粗糙病斑,逐渐增生肿大呈瘤状,最终全果肿大,呈球形或不规则形。病果内部初呈橄榄绿色,成熟表皮开裂时,可见红褐色分生孢子。全果干缩后,呈黑褐色,多挂于树枝不脱落^[3,8,26-27,29]。

1.6 寄生性藻类

藻斑病主要危害肉桂和樟树,其病原为寄生性红锈藻(*Cephaleuros virescens*)^[8,25]。笔者在前期调查中发现,藻斑病在阴香上的危害也非常严重,由于阴香的重要性不如肉桂和樟树,因此目前尚未见阴香藻斑病的文献报道。藻斑病初期症状为叶片的正反面出现针尖大小的圆形斑点,斑点中心褐色,四周淡黄色,随着病情的发展变为 1~10 mm 大小不等的圆形、椭圆形病斑;当几个病斑汇集在一起时病斑形状不规则,病斑交界处略成波纹状,中心部分为黄褐色;病斑正面粗糙,稍隆起,背部着生毛毡状物^[25]。

1.7 寄生性螨类

樟树毛毡病主要是由叶螨(*Eriophyes* sp.)寄生危害引起,主要发生在叶面,出现白色绒毛,叶面向上突起,叶背出现下陷,由于病部出现弯曲、缩小,其他部位健康生长,导致树叶出现畸形。另外,幼苗嫩叶背面主脉附近出现灰褐色斑点,以后蔓延至整个叶背,并出现一层白粉^[31]。

1.8 其他病害

其他病害主要是肉桂肿枝病,目前对于其病原尚无明确的报道,据报道该病是由一点同缘蝽(*Homoeocerus unipunctatus*)刺吸嫩梢汁液时传播真菌所致^[8,25],但目前尚未从肿枝部位分离得到任何真菌,故肿枝病与真菌有无关系仍需做进一步研究^[21]。

2 肉桂、樟树和阴香主要病害的防治

肉桂、樟树和阴香虽同为樟科樟属植物,但其用途差异较大,肉桂主要用于香料和药物,多以人工纯林为主,而樟树和阴香主要用作行道树和园林

景观树,因此分布和立地条件也各不相同,不同地区 3 种樟科植物病害的发生和危害也各不相同,同一地区不同寄主上的病害也有差异。对于 3 种樟科植物病害的防治,必须做好病害的预防措施,除合理选择药剂和施药时期外,还须严格检疫、选用抗病良种、加强抚育和栽培管理等,采取以预防为主、多种防治措施相结合的综合防治策略。

2.1 严格植物检疫,防止病害远距离传播

我国目前虽尚未报道肉桂、樟树和阴香的检疫性病害,但在肉桂、樟树和阴香苗木及其产品调运过程中应加强检验检疫,杜绝新的病害在苗木种植区扩散蔓延。带病种苗调运是病害远距离传播的主要途径,在苗木调拨和出圃前要按照国家和地方的种苗标准进行检验检疫,做到出圃必检;在调运种子、苗木和其他繁殖材料时要严格把关,防止把危险性和检疫性病害传播到新区。在移植或运输肉桂苗木或接穗前,进行认真检疫,避免从肉桂枝枯病产区引种购苗,对于防治肉桂枝枯病具有重要的实践意义^[3,8]。

2.2 选用抗病品种,做好种质资源收集

对于所有林木病害来说,选用抗病品种是最经济最有效的防治措施^[32]。目前肉桂、樟树和阴香普遍存在的问题就是品种杂乱不清,尚无优良的抗病品种;随着人工林的大面积种植,许多宝贵的野生品种资源正在不断消失,因此建立不同地区肉桂、樟树和阴香的种质资源圃是未来相关科研工作者应该重视的问题。

2.3 加强管理和养护,做好林业防治

林业防治对于 3 种樟科植物病害的发生能够起到较好的预防作用。通过加强栽培管理,可增强寄主对病害的抵抗力,建立不利于病害发生有利于植物和有益生物生长的良好生态环境^[33]。冬春应结合整枝修剪,清除越冬病叶、病果和病枯梢,增加通透性。夏秋及时修枝和间伐,使林内通风透光,降低林内湿度,减轻煤污病的发病程度,也可预防其他病害的发生。在苗床周围开好排水沟,预防积水,可以应对樟树苗期的白粉病和樟苗白绢病、肉桂的根腐病等。清除病果是防治肉桂、樟树和阴香粉实病最重要的措施。目前生产上采用肉桂和八角、杜仲、松杉和茶叶等混交林模式提高苗木的抗病力。本研究团队在推广中发现,肉桂与巴戟天混种,不仅可降低肉桂和巴戟天病害的发生,而且对于水土保持以及提高肉桂和巴戟天中有效活性成

分含量具有重要的作用。对于作为行道树的樟树和阴香,应改善树木生长的立地条件,减少路面的硬化,同时覆草和加强肥水管理,可 effectively 提高树木的抗病和抗逆能力。

2.4 保护和利用天敌,增强物种多样性

大力推广无公害防治技术,保护和利用天敌,增加物种的生物多样性,可有效预防病害的发生。煤污病受蚧壳虫和蚜虫等危害诱发,可保护和利用林间黑缘瓢虫、大红瓢虫等天敌,能有效抑制蚧壳虫和蚜虫的繁衍,从而减轻或控制煤污病的发生和危害^[34]。

2.5 充分利用化学防治,做好病害的预防工作

化学防治具有收益快、见效快、使用便捷等优点,目前化学防治仍是防治肉桂、樟树和阴香病害的主要手段。选用高效、低毒、低残留药物,合理交替使用,提倡使用生物农药,禁止使用国家禁用的农药。种苗期要注意对种子、苗床和造林地土壤进行消毒,定期检查幼苗和幼树的生长情况,及时拔除染病枯死的植株并清除带菌土壤,防止病害发生和土壤扩散蔓延^[35]。在苗木移栽或出圃前,应喷施甲基托布津或多菌灵等广谱性杀菌剂,以免将病原传播到林间。对于苗木剪枝或移栽造成的创伤,应及时涂抹石硫合剂或抗菌剂,以减少病菌侵入^[2]。对于樟树枝干病害,将病斑削掉后,可涂抹多菌灵或代森锰锌可湿性粉剂,可防止其加重和蔓延^[2]。对于枝叶病害,在春季林木展叶期可喷施波尔多液、多菌灵和托布津等广谱性杀菌剂,能有效预防炭疽病、溃疡病和赤斑病的发生^[3,9,11]。对于白绢病、根腐病等根部病害,应挖除病苗及其附近的带菌土后用生石灰进行土壤消毒,防止病害蔓延^[3,8]。对煤污病的防治重点在于抓好对蚜虫、蚧壳虫、木虱和粉虱等害虫的防治,喷松脂合剂或喷柴油乳剂,可杀死蚧类、粉虱和蚜虫等害虫^[2]。此外,肉桂枝枯病的发生与泡盾盲蝽的发生高峰期相一致,因此防治关键在于防治媒介昆虫的危害^[8]。对于粉实病,可于春季孕花期至秋季果实成熟期喷施波尔多液、多菌灵、代森锌、甲基托布津以及石硫合剂等^[27,29]。

3 讨论与结论

肉桂、樟树和阴香虽同科同属但其功能和应用却各不相同,目前肉桂主要是用于生产香料和南药,而樟树和阴香更多的是应用于园林绿化,因此

对于其病害的关注程度也大不同。樟树在我国分布最广,由于其优质的木材以及园林绿化功能,对我国经济生产和生态建设有重大意义,对于其病害及其防治措施的报道最多也最为详细。其次是肉桂,对于阴香病害的报道最少。近年来对肉桂、阴香的研究主要集中在药效化学成分的提取、分离和鉴定,有关病害的文献较少。然而肉桂、樟树和阴香同为樟科樟属植物,在病害的发生和防治上具有一定的相似性。

目前,枝叶病害仍是肉桂、樟树和阴香发生最严重的病害,其中以樟树炭疽病、肉桂枝枯病和肉桂肿枝病的发生和危害最为严重。非侵染性病害主要以樟树黄化病为主,近些年来,粤北地区古樟树的死亡现象频频出现,值得进一步研究其病原和病因。通过前期的研究发现,肿枝病在肉桂上发生和危害非常严重,可导致肉桂大面积死亡,但目前对于其病因尚不完全清楚,在以后的研究中须对其进行更加深入的研究。炭疽病虽发病率高,但主要危害叶片,尚不能导致树木死亡,通过改变立地条件或化学防治能有效降低炭疽病的危害。粉实病是目前危害肉桂、樟树和阴香的果实病害,发病症状相同,但病原却略有不同。最新的研究结果表明,阴香果实受粉实病菌危害后,其果实挥发性成分会发生明显改变,化合物种类增多,含量也发生较大改变^[36],而肉桂和樟树果实是否会发生相似的变化还不得而知,在以后的工作中还需要进一步研究。此外,部分病害虽未有文献报道,但实际上发生很严重。例如藻斑病,有多篇关于肉桂和樟树藻斑病的报道^[9,12,24],但笔者在调查中发现阴香藻斑病的发生在华南地区也很严重。因此,在后续的研究中,须持续关注新病害的发生和危害。

目前生产上对于3种樟科植物病害的防治仍以化学防治为主,然而单纯传统的化学药剂防治已不能适应当今社会及生产的发展需求。随着科技的发展以及综合性生物防治的开展,应逐步扭转生产上普遍存在的“重治大于重防,依赖化学防治”的错误认识,建立安全、绿色、高效、健康的综合防治措施。病害的防治要始终坚持“预防为主”的植保方针,掌握病害发生和发展的规律,并运用各种手段进行综合防治。目前全球气候复杂多变,病害的发生和危害也不断变化,未来还须做好病害的监测和预报工作,确保将损失降低到最小^[33]。同时还应加强危害严重病害以及未知病害生物学特性和防治

方法的研究,采取绿色、高效、可持续的综合防治措施,不仅为肉桂、樟树和阴香相关产业的发展保驾护航,更为我国生态安全和农民增产创收提供强有力的保障。

参考文献:

- [1] Reis - Avila G, Oliveira J M. Lauraceae: a promising family for the advance of neotropical dendrochronology [J]. *Dendrochronologia*, 2017, 44: 103 - 116.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 梁晓静, 梁海英, 梁文汇, 等. 中国肉桂与越南清化肉桂叶解剖结构对比分析[J]. *中南林业科技大学学报*, 2018, 38(11): 29 - 34.
- [5] 侯小涛, 郝二伟, 秦健峰, 等. 肉桂的化学成分、药理作用及质量标志物(Q - marker)的预测分析[J]. *中草药*, 2018, 49(1): 20 - 34.
- [6] Wang Y, Zhang L T, Feng Y X, et al. Comparative evaluation of the chemical composition and bioactivities of essential oils from four spice plants (Lauraceae) against stored - product insects [J]. *Industrial Crops and Products*, 2019, 140: 111640.
- [7] 李海泉, 徐 荣, 郭刚军, 等. 超临界 CO₂ 萃取阴香叶挥发油及 GC - MS 分析[J]. *食品研究与开发*, 2016, 37(12): 135 - 138.
- [8] 阮瑶瑶, 黄永芳, 韦如萍, 等. 肉桂主要病虫害及防治技术综述[J]. *广东林业科技*, 2010, 26(1): 108 - 112.
- [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] 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.
- [11] 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.
- [12] 彭 琼, 卢宗荣, 何传统, 等. 恩施市城区樟树主要病虫害的研究[J]. *湖北林业科技*, 2014, 43(2): 35 - 37.
- [13] 王晓阳. 14 种观赏植物 17 种真菌病害的病原鉴定[D]. 广州: 华南农业大学, 2016.
- [14] 刘福宾, 张玉虎, 袁良济, 等. 河南信阳市城区行道树种类及病虫害防治技术[J]. *中国园艺文摘*, 2015, 31(7): 97 - 99.
- [15] 徐明珠, 罗 欢, 周志雄, 等. 香樟叶斑病病原菌的分离与鉴定[J]. *中国森林病虫*, 2017, 36(4): 21 - 25, 28.
- [16] 潘彩霞. 驻马店市常见行道树的病虫害种类及防治方法[J]. *现代农业科技*, 2011(16): 157 - 158.
- [17] 王明生, 吴小芹, 王 焱, 等. 上海市樟树病害种类调查及病害特征[J]. *中国森林病虫*, 2011, 30(2): 24 - 28.
- [18] 薛振南, 黄式玲, 李孝忠. 肉桂枝枯病菌及其生物学特性研究[J]. *广西农业生物科学*, 2003, 22(4): 275 - 279.
- [19] 翟立峰, 张美鑫, 赵 行, 等. 重庆樟树溃疡病病原菌的鉴定及序列分析[J]. *林业科学研究*, 2019, 32(3): 18 - 25.
- [20] 张晓阳, 吴 松, 王美鑫, 等. 福建省樟树溃疡病病原菌的分离与鉴定[J]. *森林与环境学报*, 2020, 40(3): 306 - 312.

陈 叶. 玉簪属植物耐阴性研究概况及展望[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(15): 47–52.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.15.008

玉簪属植物耐阴性研究概况及展望

陈 叶

(新疆乌鲁木齐市植物园, 新疆乌鲁木齐 830011)

摘要:玉簪属植物株形优雅丰满, 花叶俱赏, 适应性强, 具抗逆性, 尤其有较强耐阴性特点, 具有广阔的园林应用栽培前景。从玉簪属植物耐阴机理、耐阴形态结构及解剖学特征、光合特性响应、光氮互作效应对耐阴性的影响、耐阴性生理生化指标响应、园林应用现状等 6 个方面综合概述玉簪属植物耐阴研究现状, 并对今后玉簪属植物耐阴研究趋势及发展方向进行展望, 旨在为玉簪属植物进一步研究和应用, 发挥较大的景观生态效益提供参考。

关键词:玉簪属; 耐阴性; 生理生态; 光合特性; 光氮互作效应; 园林应用

中图分类号: Q945.78 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2021)15-0047-06

玉簪属 (*Hosta*) 植物是百合科 (Liliaceae) 多年生宿根草本植物, 在世界各地均有栽植。美国玉簪协会在专著《The genus *Hosta*》中将玉簪属分 3 个亚属 10 个组, 共 43 种^[1]。中国原产种主要有 3 种, 以玉簪 [*H. plantaginea* (Lam.) Aschers.] 和紫萼 [*H. ventricosa* (Salisb.) Stearn] 分布最广泛, 全国各地均有栽植^[2]。玉簪属植物株高 30~50 cm, 叶基生, 呈卵圆形、心形、披针形等, 花序总状顶生, 花色丰富, 香气宜人, 栽培养护成本低, 是喜阴、耐寒、花叶俱

佳的园林观赏宿根花卉。玉簪属植物的抗逆性研究 (尤其是耐阴性), 是玉簪属植物的研究重点。研究玉簪耐阴机理, 并结合栽培区域特点综合评价, 对玉簪属植物在园林建设中的推广应用具有重要意义^[3]。

随着近年来城市化建设的推进, 城市园林绿地约有 1/4 的植被处于遮阴生境中^[4]。弱光环境限制了植物的生存和生长空间, 筛选出耐阴性较强的植物对城市绿化建设具有重要作用。玉簪属植物中一些优良品种具有抗旱、抗寒及耐阴等特点, 为我国高寒地区引种栽培耐阴植物及推广应用提供了丰富的材料。通过对玉簪属植物生长的观测, 并综合国内外文献, 本文从形态解剖特征、光合作用机制、生理生化指标、生态园林应用等方面, 对玉簪属

收稿日期: 2020-10-13

基金项目: 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市科技计划 (编号: Y141310012)。

作者简介: 陈 叶 (1988—), 女, 河南周口人, 硕士, 工程师, 从事植物学生理生态及应用研究。E-mail: 282755960@qq.com。

[21] 郑宝荣, 李跃生, 沈汉水. 肉桂病虫害种类调查初报[J]. 福建林业科技, 2003, 30(3): 70–72.

[22] 董伦鲜. 闽东地区香樟人工林常见病虫害及其防治[J]. 甘肃农业科技, 2016(7): 91–93.

[23] 周爱东, 徐小明, 王 岚, 等. 镇江市香樟病虫害的发生和危害情况调查[J]. 江苏林业科技, 2018, 45(1): 44–48.

[24] 蔡 欣. 川东丘陵地区四区县樟科园林植物病虫害调查研究[D]. 南充: 西华师范大学, 2017.

[25] 左 阳. 鄂州市鄂城区园林植物病虫害调查及防治措施探讨[J]. 安徽农业通报, 2014(12): 87–89.

[26] 陈汉章, 陈惠敏, 宋 漳, 等. 肉桂粉实病发生发展规律的研究[J]. 闽西职业大学学报, 2004, 6(4): 105–108.

[27] 冉梦莲, 李周玉. 阴香粉实病简况[J]. 惠州学院学报, 2003, 23(6): 44–46.

[28] 陈超燕, 刘洪剑, 束庆龙, 等. 影响市区樟树黄化病的主要因素研究[J]. 林业科学研究, 2008, 21(5): 625–629.

[29] 黎健春. 阴香主要病虫害的识别及防治[J]. 南方农业(园林花

卉版), 2007(3): 61–63.

[30] 兰华旺. 香樟白绢病的症状及防治[J]. 林业与生态, 2017(7): 36.

[31] 田丰丽, 张 勇, 董俊燕, 等. 香樟树栽培管理与病虫害防治技术[J]. 现代农村科技, 2016(2): 51.

[32] 谢银燕, 王 松, 吴春银, 等. 木麻黄病虫害及其防治的最新进展[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(20): 36–41.

[33] 王 松, 谢银燕, 张成彬, 等. 荔枝病虫害及其防治研究进展[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(17): 120–124.

[34] 何伟达. 肉桂枝枯病成因及防治[J]. 农业与技术, 2015, 35(18): 132.

[35] 单体江, 章 颖, 谢银燕, 等. 油茶病害及其防治最新进展[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(20): 75–80.

[36] Shan T J, Wu C, Shahid H, et al. Powdery – fruit disease of *Cinnamomum burmannii* and its influence on fruit essential oil[J]. International Journal of Agriculture and Biology, 2020, 24(5): 1077–1083.