

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.  
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2019.17.029

# 荔枝病虫害及其防治研究进展

王 松, 谢银燕, 张成彬, 毛子翎, 单体江

(华南农业大学林学与风景园林学院/广东省森林植物种质创新与利用重点实验室,广东广州 510642)

**摘要:**荔枝是我国华南地区最重要的经济林果树之一,随着荔枝的大面积种植以及栽培品种的日益增多,荔枝病虫害的发生也日趋严重。综述近年来荔枝常见病虫害的种类、为害和防治措施,其中病害 10 种,虫害 33 种,为害严重的主要是荔枝霜疫霉病、荔枝炭疽病、荔枝毛毡病、蒂蛀虫和荔枝蜡等,同时对荔枝病虫害的防治进行简要的概述,以期荔枝病虫害的识别、鉴定及防治提供参考,为荔枝产业的健康发展提供保障。

**关键词:**荔枝;病虫害;识别;鉴定;防治措施;为害症状;系统性总结

**中图分类号:**S436.67<sup>+</sup>1      **文献标志码:**A      **文章编号:**1002–1302(2019)17–0120–05

荔枝(*Litchi chinensis* Sonn)是无患子科(Aspindaceae)荔枝属(*Litchi*)植物,由于其营养丰富,富含多种维生素和矿物质,味道香美,同时具有很高的药用价值,素有“果中之王”的美称,因此深受人们的喜爱<sup>[1–4]</sup>。荔枝主要生长在我国华南亚热带地区以及印度、泰国和越南等地,其中我国是最大的生产地,其次是印度<sup>[1,3–7]</sup>。随着人们对荔枝需求量的增加以及国家政策的大力支持,自 2011 年开始,荔枝这一产业步入最佳发展时期<sup>[8]</sup>。然而随着荔枝的大面积种植及栽培品种的日益增多,病虫害的发生也日趋严重。荔枝病虫害不仅种类繁多,而且发病周期长、防治困难,是影响荔枝生产和品质的重要制约因素。目前,对于荔枝病虫害及其防治的全面报道

较少,本研究对近年来文献报道的荔枝常见病虫害种类、为害和防治措施进行系统性总结,以期荔枝病虫害的识别、鉴定及防治提供参考,为荔枝产业的健康发展提供保障。

## 1 荔枝主要病害及其为害

侵染性病害是为害荔枝的主要病害,包括真菌性病害、病毒病以及由瘿螨危害引起的毛毡病和寄生藻类引起的藻斑病。表 1 总结了文献报道的所有侵染性病害的种类、病原以及为害部位,其中霜疫霉病和毛毡病是为害荔枝的主要病害,也最为严重。

表 1 荔枝主要病害及其为害部位

病害类别	病害名称	病原	为害部位	参考文献
真菌性病害	霜疫霉病	荔枝霜疫霉菌( <i>Peronophythora litchi</i> )	叶、枝梢、花穗、果实	[5,8–12]
	炭疽病	炭疽病菌( <i>Colletotrichum</i> sp.)	叶、枝梢、花穗、果实	[10,13–15]
	酸腐病	<i>Geotrichum candidum</i> Link.	果实	[8–9,16–19]
	溃疡病	—	叶、枝梢	[20]
	叶斑病	—	叶	[8]
	白粉病	—	叶、果实	[14]
	煤烟病	<i>Meliola</i> sp.	叶、枝梢、花穗、果实	[14,18,21]
病毒病	丛枝病	龙眼鬼帚病毒(LWBV)	叶、枝梢、花穗	[17–18,22]
其他病害	毛毡病	瘿螨[ <i>Aceria litchi</i> (Keifer)]	芽、叶、枝干、花穗和果实	[10,13,16,21,23–24]
	藻斑病	<i>Cephaleuros virescens</i> Kunze	叶、树干	[17–18]

注:—表示参考文献未给出病原的拉丁文名称。

### 1.1 真菌性病害

真菌性病害是为害荔枝的主要病害,目前已报道的真菌性病害有 7 种,其中荔枝霜疫霉病是为害荔枝的主要病害。

1.1.1 荔枝霜疫霉病 荔枝霜疫霉病别称荔枝疫病,是我国

荔枝生产最普遍且严重的病害之一,可为害花、果实和叶片等<sup>[5,11,25]</sup>。花穗受害后变为褐色并腐烂、干枯,导致不能坐果。果实受害后,发病初期果皮表面出现不规则的褐色病斑;随着果实的成熟出现裂果,果肉糜烂发酸,流出褐色的汁液。叶片受害后产生不规则的褐色病斑,湿度较大和雨水多时病部生出白色霉状物<sup>[8–10,12]</sup>。荔枝霜疫霉病主要以菌丝体在病组织上越冬和越夏,翌年春夏之交产生孢子囊,借雨水、农事操作、昆虫等传播<sup>[9–10]</sup>。

1.1.2 荔枝炭疽病 荔枝炭疽病可为害叶片、花和果实,其中以叶片受害最为严重。叶片发病初期出现小黑点,后逐渐扩展至小圆形病斑,呈灰褐色,最后病斑扩大为灰褐色干枯轮

收稿日期:2018–05–14  
基金项目:广东省林业科技创新项目(编号:2015KJCX043)。  
作者简介:王 松(1993—),男,江西吉安人,硕士研究生,主要从事森林保护学研究。E-mail:1012701438@qq.com。  
通信作者:单体江,博士,讲师,主要从事植物和微生物次生代谢及森林保护学研究。E-mail:tjshan@scau.edu.cn。

纹状;花穗期发病时花穗变得干枯且呈褐色;果实期发病时出现近圆形或不规则形暗褐色病斑,后期病部长出黑色小粒点,造成局部枯死或畸形果、落果、烂果等。荔枝炭疽病主要以孢子在果实、病叶及枝梢上越冬,翌年春季条件适宜时借助雨水等进行传播,荔枝炭疽病的严重程度与温度和降雨有极大关系<sup>[10,13-15]</sup>。

**1.1.3 荔枝酸腐病** 荔枝酸腐病以侵害成熟果实为主,由荔枝蜡象为害或采果时果皮破损而引发,一般自果实蒂部开始发病,果蒂开始由褐色变深褐色,后扩大至全果,感染酸腐病的果实呈褐色至暗色,直至全果变褐腐烂,果实表层会生成白色的孢子。荔枝酸腐病主要由分生孢子借风雨或昆虫传播<sup>[8-9,16-19]</sup>。

**1.1.4 其他真菌性病害** 荔枝叶斑病主要为害叶片,病斑从叶尖向叶缘扩展,形状由圆形至椭圆形,呈赤褐色,后合成不规则的灰白色大病斑,出现针头大小的黑色粒点<sup>[8]</sup>。荔枝白粉病既可以为害叶片也可以为害果实,发病初期在叶片正背面或果实龟裂片缝隙间有白色粉状斑,后期布满白色粉状物,是病原菌的分生孢子和菌丝<sup>[14]</sup>。荔枝煤烟病主要为害叶片,在叶片与果实上会产生一层黑色的物质,如同覆了一层煤烟。严重影响荔枝的光合作用,削弱树势,同时影响果实着色,降低其品质和商品价值<sup>[14,17-18]</sup>。荔枝溃疡病主要为害主干,在衰老的树上最为常见,轻则叶片脱落,影响树势;重则大枝或全株枯死<sup>[20]</sup>。

## 1.2 病毒病

为害荔枝的病毒病主要是荔枝丛枝病,别称荔枝鬼帚病,发病时嫩梢及幼叶狭小,颜色浅,叶面卷曲不能正常伸展,严重时整片叶弯曲畸形,凹凸不平,畸变叶不断脱落直至枯枝;叶脉明显呈淡黄绿色,脉间叶肉呈不定形的黄绿色斑纹,病梢成扫帚状;花穗受害,节间缩短,畸形膨大,一般不开花结果。荔枝丛枝病的传播媒介主要是龙眼角颊木虱与荔枝蜡<sup>[17-18,22]</sup>。

## 1.3 其他侵染性病害

荔枝毛毡病和藻斑病也是荔枝常见的病害。其中荔枝毛毡病是由荔枝瘿螨引起的为害严重的一种病害<sup>[23-24]</sup>。荔枝瘿螨俗称荔枝毛蜘蛛、毛壁虱等,成螨、若螨刺吸荔枝新梢嫩叶、嫩芽、花穗和幼果汁液,叶片受害会产生毛毡一样的形状,花穗受害布满茸毛,变成畸形。幼果花器受害后畸形膨大,不开花结果;幼果受害表面多布满茸毛,发育受阻而脱落<sup>[10,13,16,21-25]</sup>。藻斑病初期在叶面上出现黄褐色针头大的小圆点,然后向四周扩展,形成椭圆形、不规则形或圆形的毛毡状斑。毛毡状斑表面有略呈放射状的细纹,微隆起。病斑扩展到中央逐渐老化,呈橙黄色或灰绿色,有的表面平滑,色泽较深,边缘保持绿色。树干生成灰色的青苔状物,直至树干枯死<sup>[17-18]</sup>。

## 2 荔枝主要害虫及其为害

为害荔枝的害虫较多,目前文献报道的有 33 种,分布于鳞翅目、鞘翅目、同翅目、双翅目、半翅目和缨翅目等 6 个目。其中荔枝蒂蛀虫、荔枝红头囊螟、巢蛾、茶材小蠹、垫囊绿绵蜡蚧、堆蜡粉蚧、花果瘿蚊、荔枝蜡和茶黄蓟马是为害荔枝的主要害虫,表 2 对荔枝害虫的种类以及为害部位进行了总结。

### 2.1 鳞翅目害虫

为害荔枝的鳞翅目害虫种类繁多,目前文献报道的为害荔枝的鳞翅目害虫主要有 16 种(表 2),其中为害最严重的是荔枝蒂蛀虫<sup>[28-29]</sup>。鳞翅目害虫以为害荔枝叶片为主,其中荔枝蒂蛀虫可为害果实,咖啡木蠹蛾和拟木蠹蛾可为害荔枝枝干。

蒂蛀虫是蛀食性害虫,世代重叠严重。幼果期蛀食果实、种核,幼虫孵出后自卵壳底面直接蛀入核内,没有转果取食习性,直至老熟才外出化蛹,为害时间长。在果实发育后则蛀食果蒂,遗留虫粪,严重影响产量。采后幼虫钻蛀嫩梢或新叶中脉为害,导致叶片中脉变褐、表皮折裂和花穗顶端枯死,影响果品质量<sup>[10,26-27,29]</sup>。红头囊螟主要取食荔枝叶片的叶肉<sup>[30-31]</sup>。荔枝尖细蛾以幼虫为害荔枝幼叶和嫩梢,致叶端卷曲干枯或枝梢萎缩<sup>[32]</sup>。巢蛾幼虫主要取食枝条或树干的表皮或韧皮部<sup>[30]</sup>。荔枝尺蠖是一种暴食性和杂食性害虫,其中以油桐尺蠖、绿额翠尺蠖为害最为严重。可咬食嫩梢、嫩叶,也咬食花穗和幼果<sup>[14,16,33]</sup>。为害荔枝的卷叶蛾有三角卷叶蛾、圆角卷叶蛾、拟小黄卷叶蛾、小黄卷叶蛾、褐带卷叶蛾等,它们主要以幼虫为害嫩茎、嫩叶、花梢和果实<sup>[16,21]</sup>。咖啡木蠹蛾、泥蜂透翅蛾和拟木蠹蛾可钻蛀树皮,主要为害荔枝的嫩枝和枝干,其中咖啡木蠹蛾可入侵离地面约 20 cm 的主干部<sup>[21,34]</sup>。小灰蝶主要为害荔枝幼果果核<sup>[14]</sup>。吸果夜蛾是果实成熟期间为害最严重的虫害之一,主要以成虫蛀食果实,1~2 d 后,被蛀食部位有果汁流出,同时流出部位呈圆形黑斑<sup>[35]</sup>。

### 2.2 鞘翅目害虫

鞘翅目害虫主要为害荔枝枝干,目前文献报道的鞘翅目害虫有 6 种,其中为害荔枝最严重的是茶材小蠹。茶材小蠹成虫、若虫在长势衰弱的枝干上钻蛀为害,形成蛀道,蛀孔圆形,直径约 2 mm。钻蛀后引起梢枯、易折,造成荔枝花而不实,果实小而畸形,果肉薄,味淡,严重影响荔枝的产量和质量<sup>[8,36-37]</sup>。黑双棘长蠹、燧缘音较长蠹等主要钻蛀荔枝枝干,和其他几种长蠹、小蠹混合发生为害,使荔枝长势弱、结果少、枝条枯死等<sup>[40-41]</sup>。龟背天牛和星天牛成虫产卵于树干基部,卵孵化后先在韧皮部为害,后钻入木质部,影响甚至阻断水分、养分输送,严重时枝干被钻空,甚至全株枯死,同时成虫也可取食树皮和叶片等<sup>[16,34,38-39,42]</sup>。金龟子成虫昼伏夜出属于杂食性害虫,咬食嫩叶、新梢、花穗及幼果,其种类较多,常见的有花金龟、鳃金龟和丽金龟等<sup>[14]</sup>。

### 2.3 同翅目害虫

同翅目害虫主要有蚧壳虫、白蛾蜡蝉、龙眼角颊木虱、蚱蝉和蚜虫等。蚧壳虫种类较多,主要有垫堆蜡粉蚧和囊绿绵蜡蚧。堆蜡粉蚧在叶片、果实上刺吸汁液为害,垫囊绿绵蜡蚧多在新梢枝叶上刺吸为害<sup>[14]</sup>。白蛾蜡蝉主要群集在枝叶上刺吸汁液,造成树势衰退<sup>[18]</sup>。除此之外,蚧壳虫类和白蛾蜡蝉分泌的黏稠液体均可诱发煤烟病,影响光合作用和果实着色,甚至影响果实膨大<sup>[14,18]</sup>。龙眼角颊木虱可引起丛枝病的发生<sup>[18]</sup>。蚱蝉成虫刺吸枝条上的汁液,若虫吸食根部的汁液,成虫产卵器插入当年生或一年生枝梢木质部成“抓”状卵窝,造成枝梢干枯<sup>[8]</sup>。蚜虫可吸附在叶片、花穗和果实上刺吸汁液,使叶片皱缩、卷曲、畸形,花穗和果实因营养不良而黄

表 2 荔枝主要害虫及其为害

害虫类别	害虫名称	为害部位	参考文献
鳞翅目	荔枝蒂蛀虫 ( <i>Conopomorpha sinensis</i> Bradley)	叶、枝干、花穗和果实	[10,26 – 29]
	荔枝红头囊蛾 ( <i>Sacada erythrocephala</i> Cuiet Wu)	叶	[30 – 31]
	荔枝尖细蛾 ( <i>Conopomorpha litchiella</i> Bradley)	叶和枝干	[32]
	巢蛾 ( <i>Comoritis albicapilla</i> Moriuti)	枝干	[30]
	油桐尺蠖 ( <i>Buasra suppressaria</i> Guenee)	叶、枝干、花穗和果实	[14,16,33]
	绿额翠尺蠖 ( <i>Thalassodes proquadraria</i> Inouce)	叶、枝干、花穗和果实	[14,16,33]
	三角卷叶蛾 *	叶、枝干、花穗和果实	[16,21]
	圆角卷叶蛾 *	叶、枝干、花穗和果实	[16,21]
	拟小黄卷叶蛾 [ <i>Adoxophyes cyrtosema</i> (Meyrick)]	叶、枝干、花穗和果实	[16,21]
	小黄卷叶蛾 ( <i>Adoxophyes orana</i> Fischer von Roslerstamm)	叶、枝干、花穗和果实	[16,21]
	褐带卷叶蛾 *	叶、枝干、花穗和果实	[16,21]
	咖啡木蠹蛾 ( <i>Zeuzera coffeae</i> Nietner)	枝干	[34]
	泥蜂透翅蛾 ( <i>Sphecosesia litchivora</i> Yang et Wang)	叶和树干	[21]
	小灰蝶 ( <i>Deudorix epijarbas</i> Moore)	果实	[14]
	拟木蠹蛾 ( <i>Lepidarbela dea</i> Swinhoe)	枝干	[21]
鞘翅目	吸果夜蛾 *	果实	[35]
	茶材小蠹 ( <i>Xyleborus fornicatus</i> Eilil)	枝干和果实	[8,36 – 37]
	龟背天牛 [ <i>Airstobia testudo</i> (Voet)]	叶和枝干	[16,34,38 – 39]
	黑双棘长蠹 ( <i>Sinoxylon conigerum</i> Gerstaecker)	枝干	[40]
	金龟子 ( <i>Holotrichia</i> spp.)	叶、枝干、花穗和果实	[14]
	燧缘音笪长蠹 ( <i>Phonapate fimbriata</i> Lesne)	枝干	[41]
	星天牛 [ <i>Anoplophora macularia</i> (Thompson)]	叶和枝干	[42]
同翅目	垫囊绿绵蜡蚧 *	叶、枝干、花穗和果实	[14]
	堆蜡粉蚧 [ <i>Nipaecoccus vastator</i> (Maskell)]	叶、枝干、花穗和果实	[14]
	白蛾蜡蝉 ( <i>Lawana imitata</i> Melichar)	枝叶、花穗和果实	[18]
	龙眼角颊木虱 [ <i>Comegenapsylla sinica</i> (Linnaeus)]	叶、枝干和花穗	[18]
	蚱蝉 ( <i>Cryptotympana atrata</i> )	根和枝干	[8]
	蚜虫 *	芽、叶、枝干、花穗和果实	[18]
双翅目	花果瘿蚊 ( <i>Dasineura</i> sp.)	花穗和果实	[14,30]
	果实蝇 *	果实	[35]
	叶瘿蚊 ( <i>Dasineura</i> sp.)	叶	[16,18]
半翅目	荔枝蝽 ( <i>Tessaratoma papillosa</i> Drury)	芽、叶、枝干、花穗和果实	[8,10,43 – 44]
缨翅目	茶黄蓟马 ( <i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood)	芽、叶、枝干和花穗	[45 – 47]

注：\* 表示参考文献未给出害虫的拉丁文名称。

化脱落<sup>[18]</sup>。

2.4 半翅目害虫

为害荔枝的半翅目害虫主要为荔枝蝽等<sup>[43–44]</sup>。荔枝蝽别称荔枝椿象,俗称臭屁虫、尿柜等。若虫和成虫都靠刺吸植株的汁液生长发育,受害后的嫩梢、花枝、新芽干枯、落花,小果受害后会脱落,受害部位会造成焦褐色伤斑,为害造成的伤口有利于霜疫霉菌的侵入导致霜疫霉病发生。荔枝蝽排出的尿液经常引起果园工人皮肤灼伤、疼痛,有时尿液射进眼睛更为痛苦<sup>[8,10,13–14]</sup>。

2.5 双翅目害虫

双翅目害虫主要有花果瘿蚊、果实蝇和叶瘿蚊 3 种,花果瘿蚊成虫产卵于荔枝的雌蕊、花穗或幼果等幼嫩组织,孵化后的幼虫即取食为害这些组织,使得雌蕊枯死或脱落,花穗枯死,落果等<sup>[14,30]</sup>。果实蝇主要为害成熟果实且为害隐蔽,出现症状时,已有大量的蝇蛆在果实内部成活,严重影响果实产量与品质<sup>[35]</sup>。叶瘿蚊主要入侵嫩叶,产卵孵化后马上钻入小叶肉,伴随幼虫长大,形成小瘤状虫瘿,影响光合作用和树势<sup>[16,18]</sup>。

2.6 缨翅目害虫

茶黄蓟马是为害荔枝的主要缨翅目害虫。以若、成虫在荔枝嫩叶叶背吸取汁液,使荔枝嫩叶边缘卷曲呈波纹状不能伸展,叶片变狭,叶脉淡黄绿色,叶面呈黄色锉伤点,似花叶状,最后叶片失去光泽,僵硬、变厚、变脆,容易脱落。而新梢顶芽受害生长点受抑制,出现枝叶丛生或顶芽萎缩,导致减产甚至失收。同时影响树冠扩展,容易出现“老化树”现象<sup>[45–47]</sup>。

3 荔枝主要病虫害的防治

荔枝霜疫霉病、炭疽病,荔枝蝽、蛀蒂虫和荔枝瘿螨等是荔枝生产过程中的主要病虫害<sup>[11]</sup>。不同病虫害虽然采取的防治措施和方法略有不同,但在防治过程中应采取以预防为主,农业防治、物理防治和生物防治为主,化学防治为辅的综合防治方法。在防治过程中需要果农掌握病虫害发生和发展规律,综合运用各种防治措施,提高病虫害防治的效果<sup>[12]</sup>。

3.1 农业防治

农业防治对于荔枝病虫害的发生能够起到较好的预防作

用。病虫害、天敌、作物及其周围环境构成了一个相互作用、相互联系的生态系统,通过加强栽培管理,增强树体对病虫害的抵抗能力,建立不利病虫害发生,有利于作物和天敌生长的良好生态环境<sup>[48]</sup>。对果园进行深耕培土,增施有机肥,改善园土结构,挖沟培畦,利于排水,降低湿度。控制冬梢抽发,在采果后结合秋冬季修剪,剪除弱枝和病枝,改善树冠的通透性,清除落叶、落果和病残枝并集中烧毁,可大大减少卷叶蛾、荔枝瘿螨、炭疽病、霜疫霉病等病虫害源,降低病虫害的发生<sup>[8,48]</sup>。利用果园生草,增加植被多样性,在果树行间或全园可种植苜蓿、白花苜蓿和霍香蓟等牧草或保留良性杂草,拔除恶性杂草,改善果园生态环境,提高生物多样性指数,促进天敌栖息繁殖,有利于荔枝病虫害的综合治理<sup>[32,48]</sup>。

### 3.2 物理防治

利用频振式杀虫灯诱杀害虫是荔枝病虫害综合防治的重要手段之一,杀虫灯主要诱杀金龟子、天牛、荔枝小灰蝶、尺蠖、叶瘿蛾、叶瘿蚊卷叶蛾和荔枝蒂蛀虫等,挂灯时间可从5月初至10月下旬<sup>[32]</sup>。悬挂黄板可诱杀蚜虫等对黄色表现较大趋性的害虫<sup>[14]</sup>。在果实膨大期结束后套袋可有效阻止荔枝蒂蛀虫产卵和幼虫蛀入果实为害,减少霜疫霉病、炭疽病等病原菌的侵染<sup>[49]</sup>。对于蒂蛀虫可采用 $\gamma$ -射线辐射与冷藏相结合,在 $(1.39 \pm 0.39)^\circ\text{C}$ 下辐照处理8 d可完全杀死果实中的幼虫<sup>[48]</sup>。此外,在害虫盛发期可人工捕杀蛹、幼虫和成虫等<sup>[32,49]</sup>。

### 3.3 生物防治

生物防治是指利用一种生物控制另外一种生物的办法来防治病虫害<sup>[50-51]</sup>。瓢虫、草蛉、鸟类及捕食螨是荔枝园常见的天敌,在释放天敌期间,应尽量避免使用化学农药<sup>[32]</sup>。除保护天敌外,还可人工培养和释放天敌,助迁捕食性瓢虫控制蚧类等。平腹小蜂是荔枝蜡卵寄生蜂,3月初至4月初,在荔枝花蕾期和开花期可各释放一批平腹小蜂。释放赤眼蜂可防治卷叶蛾。白僵菌 Bbtl 菌株是定向筛选出的对荔枝蜡具有高毒力的优良菌株,具有使用安全、不杀伤天敌、持续有效、不污染环境等优点,还可兼治木虱、蒂蛀虫等害虫<sup>[14,48-49]</sup>。昆虫性诱杀是一种高效环保的新型防治技术,通过干扰雌雄交配,减少受精产卵,达到控制靶害虫的目的,目前在苹果、茶树以及园林树木中应用较为普遍<sup>[48]</sup>。

### 3.4 化学防治

利用化学农药防治病虫害具有速效、高效的优点,目前仍是防治荔枝病虫害最重要的手段,尤其是在病虫害暴发流行时<sup>[14,25,48]</sup>。采用化学防治要做好病虫害的预测预报和监测调查,准确掌握病虫害发生动态和规律,针对果园发生的主要病虫害抓住最佳防治时机,对症用药。在用药时尽量选用植物源和微生物源农药或制剂,如苏云金杆菌、阿维菌素、木霉菌和印楝素等,或高效、低毒、低残留的有机农药,减少农药残留、对非靶标生物的为害和保护生态环境。同时改进施药方法,注意轮换用药,以减少抗药性的发生<sup>[14,32,42,48]</sup>。化学防治要抓好春梢、花蕾期、幼果期和果实发育后期等几个关键的时期。春梢、花蕾期重点防治荔枝蜡蛾、荔枝霜疫霉病等。幼果期和果实发育后期要特别注意霜疫霉病及蒂蛀虫的危害,尤其是果实转色或近成熟前。对于荔枝病害,目前常用的药剂有25%甲霜灵、53%金雷多米尔-锰锌水分散粒剂、72.2%

宝力克水剂、43%大生富、25%咪鲜胺、65%代森铵可湿性粉剂、58%瑞毒霉锰锌、25%叶斑清和75%抑霉唑等,主要用于霜疫霉病、炭疽病和酸腐病的防治。对荔枝椿象可采用10%氯氰菊酯或毒死蜱乳油。对荔枝蒂蛀虫可使用10%高效灭百可、4.5%绿丹乳油等<sup>[4]</sup>。

## 4 讨论

随着人们生活水平的提高,对农产品的质量和安全也越来越重视。如何生产高品质、无污染、低残留的荔枝是未来一段时间内面临的重要课题<sup>[51-52]</sup>。荔枝作为一种成本低、高效益的经济作物,是我国出口创汇、农民增收的重要来源和支柱,在我国农业经济中占有重要地位。从目前荔枝生长和病虫害的发生情况来看,我国荔枝目前的栽培和管理还存在着一些问题。首先是荔枝管理人员技术水平不高,对病虫害的严重性认识不够。其次化学农药的使用带来了一系列的问题,如天敌减少、授粉不充分、害虫抗药性增加以及食品安全等问题<sup>[26]</sup>。病虫害的防治要始终坚持“预防为主,农业防治、物理防治、生物防治为主,化学防治为辅”的宗旨,需要果农掌握病虫害发展规律,并运用各种手段进行综合防治<sup>[12]</sup>。目前,全球气候复杂多变,病虫害的发生和为害也不断变化,未来还需做好病虫害的预测预报和监测工作,确保将损失降低到最小。

## 参考文献:

- [1]Feng S,Huang M,Crane J H,et al. Characterization of key aroma - active compounds in lychee (*Litchi chinensis* Sonn. ) [J]. Journal of Food and Drug Analysis,2018,26(2):497-503.
- [2]周 祥,韦爱娟,李松刚. 海南儋州地区无核荔枝园害虫种群结构特征分析[J]. 基因组学与应用生物学,2011,30(11):1065-1072.
- [3]林文胜. 荔枝栽培管理及病虫害防治技术[J]. 农业与技术,2017,37(18):73-74.
- [4]Paliga M,Novello Z,Dallago R M,et al. Extraction, chemical characterization and antioxidant activity of *Litchi chinensis* Sonn. and *Avena sativa* L. seeds extracts obtained from pressurized n-butane [J]. Journal of Food Science and Technology,2017,54(3):846-851.
- [5]Tang Z H,Wang H C,Hou Y P,et al. Baseline and differential sensitivity to mandipropamid among isolates of *Peronophythora litchii*, the causal agent of downy blight on litchi [J]. Crop Protection,2011,30(3):354-359.
- [6]Yang H,Chen H,Lu Y,et al. Reactive oxygen species and nitric oxide induce senescence of rudimentary leaves and the expression profiles of the related genes in *Litchi chinensis* [J]. Horticulture Research,2018,5(1):23.
- [7]徐 淑,余 瑶,陈凯歌,等. 5种杀螨剂对荔枝叶螨的毒力测定及田间药效[J]. 广东农业科学,2014,41(14):83-85,120.
- [8]丁锐湘. 广东潮州市荔枝主要病虫害及防治技术[J]. 中国园艺文摘,2017,33(5):205-206.
- [9]蔡元呈. 龙眼、荔枝采后病害及防治技术[J]. 福建农业,2000(7):16.
- [10]杜家义. 抓好荔枝病虫害防治 确保果农增产增收[J]. 农村经济与科技,2011,22(11):33-34.

- [11] Luo J J, Li Z B, Wang J J, et al. Antifungal activity of isoliquiritin and its inhibitory effect against *Peronophythora litchi* chen through a membrane damage mechanism[J]. *Molecules*, 2016, 21(2): 237 – 248.
- [12] 普云. 荔枝主要病虫害发生规律与防治[J]. *北京农业*, 2014(21): 134.
- [13] 曾蓉姿. 荔枝病虫害的防治分析[J]. *南方农业*, 2015, 9(30): 56, 58.
- [14] 陈广全, 姜子德, 朱焱宗, 等. 荔枝病虫害综合绿色防控技术[J]. *中国热带农业*, 2015(3): 42 – 45.
- [15] 吴燕珠, 陈荣章. 闽南荔枝病虫害的防治难点及解决办法[J]. *柑桔与亚热带果树信息*, 2003, 19(10): 41 – 42.
- [16] 黄梁新. 荔枝周年病虫害发生及防治技术[J]. *中国热带农业*, 2013(2): 48 – 49.
- [17] 谢龙莲. 荔枝主要病害及防治技术[J]. *世界热带农业信息*, 2007(5): 24 – 26.
- [18] 杨银桥. 龙眼荔枝病虫害防治技术规程[J]. *吉林农业*(C 版), 2010(9): 88, 92.
- [19] 何志刚, 蔡子坚, 陆东和, 等. 采前药剂处理对荔枝果实病害控制及保鲜的效应[J]. *中国南方果树*, 2002, 31(5): 25.
- [20] 郭建辉. 我国荔枝、龙眼病害名录[J]. *亚热带植物科学*, 2002, 31(增刊 1): 48 – 50, 56.
- [21] 谢龙莲. 荔枝主要害虫及防治方法[J]. *世界热带农业信息*, 2007(5): 27 – 28.
- [22] 陈加福. 厦门市荔枝、龙眼有害生物普查[J]. *福建农业科技*, 2008(4): 43 – 44.
- [23] Azevedo L H, Moraes G J, Yamamoto P T, et al. Development of a methodology and evaluation of pesticides against *Aceria litchii* and its predator *Phytoseius intermedius* (Acari: Eriophyidae, Phytoseiidae) [J]. *Journal of Economic Entomology*, 2013, 106(5): 2183 – 2189.
- [24] Schulte M J, Martin K, Sauerborn J. Efficacy of spiromesifen on *Aceria litchii* (Keifer) in relation to *Cephaleuros virescens* Kunze colonization on leaves of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) [J]. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 2007, 114(3): 133 – 137.
- [25] 易赛, 潘汝谦, 徐大高, 等. 荔枝霜疫霉菌对烯酰吗啉的敏感性测定[J]. *广东农业科学*, 2014, 41(2): 87 – 91.
- [26] 罗顺影. 次生物质对荔枝害虫及天敌行为反应的研究进展[J]. *广东农业科学*, 2013, 40(11): 66 – 68.
- [27] 黄汉杰, 陈炳旭, 钟国洪. 荔枝蒂蛀虫猖獗危害的原因及防治措施探讨[J]. *广东农业科学*, 2001(6): 35 – 36.
- [28] Yao Q, Xu S, Dong Y Z, et al. Identification and characterisation of two general odourant – binding proteins from the litchi fruit borer, *Conopomorpha sinensis* Bradley [J]. *Pest Management Science*, 2016, 72(5): 877 – 887.
- [29] Meng X, Hu J J, Li Y H, et al. The preference choices of *Conopomorpha sinensis* Bradley (Lepidoptera: Gracilariidae) for litchi based on its host surface characteristics and volatiles [J]. *Scientific reports*, 2018, 8(1): 2013 – 2021.
- [30] 陈炳旭, 董易之, 陆恒. 3 种荔枝新害虫的发生与防治[J]. *广东农业科学*, 2009(3): 100 – 102.
- [31] 陈文胜, 崔志新. 荔枝新害虫红头蠹螟的发生与防治[J]. *中国南方果树*, 2002, 31(1): 31.
- [32] 鲁勇, 彭李亚, 王春会, 等. 深圳地区荔枝主要病虫害绿色防控技术研究[J]. *中国南方果树*, 2015, 44(4): 117 – 118.
- [33] 陈广全. 尺蠖对荔枝、龙眼的危害及其防治[J]. *柑桔与亚热带果树信息*, 2003, 19(9): 41 – 42.
- [34] 黎挺. 荔枝、龙眼的两种重要蛀干害虫[J]. *生物技术世界*, 2014(2): 43.
- [35] 杨祖江, 陈统强, 梁振强, 等. 海南荔枝花果期常见虫害与药物防治方法[J]. *中国热带农业*, 2014(4): 54 – 55.
- [36] 王文荣, 阮兆英. 荔枝新害虫茶材小蠹的防治技术[J]. *中国南方果树*, 2003, 32(5): 34 – 35.
- [37] 张承运, 滕炳. 荔枝害虫茶材小蠹的防治措施[J]. *广西热带农业*, 2004(6): 9.
- [38] 李景明. 四川荔枝、龙眼主要害虫的防治技术[J]. *柑桔与亚热带果树信息*, 2001, 17(6): 40.
- [39] 宁丰南, 李鼎伟, 李坤. 龟背天牛为害荔枝幼龄树情况监测与防治经验[J]. *中国热带农业*, 2012(1): 66 – 67.
- [40] 陆永跃, 洗继东, 李云昌, 等. 一种危害荔枝的新害虫——缝缘音胶长蠹[J]. *广东农业科学*, 2012, 39(12): 83 – 84, 237.
- [41] 陆永跃, 洗继东, 李云昌, 等. 我国首次发现黑双棘长蠹在荔枝园发生危害[J]. *广东农业科学*, 2012, 39(17): 63 – 65, 237.
- [42] 刘忠, 黄娇. 乐山荔枝主要虫害种类及发生规律的研究[J]. *北方园艺*, 2010(7): 159 – 160.
- [43] Boopathi T, Singh S B, Manju T, et al. Development of temporal modeling for forecasting and prediction of the incidence of lychee, *Tessaratoma papillosa* (Hemiptera: Tessaratomidae), using time – series (ARIMA) analysis [J]. *Journal of Insect Science*, 2015, 15(1): 55 – 60.
- [44] Meng X, Hu J J, Ouyang G, et al. The isolation and identification of pathogenic fungi from *Tessaratoma papillosa* Drury (Hemiptera: Tessaratomidae) [J]. *PeerJ*, 2017, 5(10): e3888.
- [45] 李景明, 刘国文, 彭仁斌. 为害荔枝的茶黄蓟马生物学特性及防治[J]. *昆虫知识*, 2004, 41(2): 172 – 173.
- [46] 李景明, 罗太强, 朱亮. 茶黄蓟马对荔枝的为害及防治[J]. *柑桔与亚热带果树信息*, 2002, 18(6): 41.
- [47] 李景明, 刘国文. 茶黄蓟马为害荔枝的生物学特性及防治[J]. *四川农业科技*, 2003(5): 36.
- [48] 周春娜, 黄立胜, 黄德超, 等. 荔枝与龙眼病虫害绿色防控技术[J]. *现代农业科技*, 2015(17): 169, 171.
- [49] 叶添民, 林美麟, 曾瑞琴, 等. 荔枝病虫害的综合防治[J]. *柑桔与亚热带果树信息*, 2002, 18(6): 40 – 41.
- [50] 王德艳, 张大才, 胡世俊, 等. 6 种入侵植物提取物对烟蚜的杀虫活性[J]. *江苏农业学报*, 2018, 34(1): 234 – 237.
- [51] 罗质良. 荔枝栽培管理及病虫害防治技术应用实践探究[J]. *农业科技与信息*, 2016(12): 103, 109.
- [52] Jiang X J, Lin H T, Lin M S, et al. A novel chitosan formulation treatment induces disease resistance of harvested litchi fruit to *Peronophythora litchii* in association with ROS metabolism [J]. *Food Chemistry*, 2018, 266: 299 – 308.