

潮汕地区荔枝·龙眼果园害虫群落结构特征

邢树文, 谢永萍 (韩山师范学院生物系, 广东潮州 521041)

摘要 初步调查了荔枝、龙眼果园昆虫, 并通过查阅标本和相关资料, 整理记录龙眼、荔枝果园昆虫标本 158 种, 隶属 11 目 61 科, 其中, 种类较多的有夜蛾科 15 种、蜡科 8 种、灰蝶科 9 种、天蛾科 9 种、蚧总科 7 种、蛱蝶科 6 种、瘿蚊科 1 种。害虫包括 8 目 2 总科 27 科 71 种, 危害严重的害虫有 10 种。荔枝、龙眼角颊木虱、荔枝叶瘿蚊、鬼尺蠖、荔枝蒂蛀虫、三角新小卷蛾、褐带长卷叶蛾、龙眼亥麦蛾、鸟嘴壶夜蛾、荔枝蜡尺蛾等对荔枝龙眼危害严重。荔枝害虫的多样性指数全年变动范围为 0.091 9 ~ 2.693 8, 均匀度指数为 0.076 2 ~ 0.899 3。从以上数据分析, 荔枝害虫群落的优势地位明显, 生态优势度较大。在化学防治中, 要注意保护平腹小蜂、蜘蛛等天敌生物。

关键词 粤东地区; 荔枝; 龙眼; 害虫群落; 动态

中图分类号 S436.8 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)02-00685-04

Structure Characteristics of Vermin Community in Litchi and Longan Orchard in Chaoshan Region

XING Shu-wen et al (Department of Biology, Hanshan Normal University, Chaozhou, Guangdong 521041)

Abstract Through primarily investigating the insects in Litchi and Longan Orchard and consulting relevant samples and statistics, this study regulated and recorded 158 insect specimens that belong to 11 orders, 61 families, among which included 15 species of Noctuidae, 8 species of Pentatomidae, 9 species of Lycaenidae, 9 species of Spingidae, 7 species of Coccidae, 6 species of Nymphalidae and 1 of Cecidomyidae; Vermin included 8 orders 2 superfamilies 27 families 71 species, and 10 species of them were serious harmful ones, which included *Tessaratomma quadrata*, *Cornegepsylla sinica*, *Dasineura* sp., *Macaria elongaria* Leech, *Conopomorpha sinensis*, *Homona coffearia*, *Hypadima longanae*, *Oraesia excavate*, *Tessaratomma papillosa* and etc. Annual variation range of Litchi vermin diversity index was 0.091 9 - 2.693 8, uniformity degree index was 0.076 2 - 0.899 3. According to the above analysis, vermin communities had dominant position and ecological dominance in the community and natural enemy insects should be protected in chemical control such as *Pseudanstatus albitarsis* and so on.

Key words Chaoshan region; Litchi; Longan; Insects community; Dynamic

1 研究区域概况

潮汕地区属南亚热带季风气候, 冬凉而无严寒, 夏暖而无酷暑, 一年四季均适水果生长, 是南亚热带最佳水果带的东段, 其水果种类繁多, 种植面积达 1.6 万 hm^2 , 其中, 龙眼、荔枝两大果系在广东省的水果生产中占有重要的地位。笔者调查了潮州、汕头的主要荔枝、龙眼果园区, 所调查果园皆属丘陵地带, 四周分布的植被繁杂, 以榿斗科、无患子科、桃金娘科、番荔枝科、大战科、棕榈科、天南星科、樟科、桑科为主要树种的落叶或常绿阔叶树林。

2 研究方法

2.1 调查方法 由于荔枝、龙眼果园昆虫分布的相似性, 将两类果系合并调查。于 2005 年 10 月 ~ 2006 年 12 月调查了潮汕地区荔枝、龙眼主要产区的 6 个果园, 选择 6 个具有代表性的样地, 对昆虫的生长期、花期和果期进行定点调查。其中, 生长期 (12 ~ 2 月) 2 个样地; 花期 (3 ~ 4 月) 2 个样地, 果期 (4 ~ 8 月) 2 个样地。对每个样地取 5 点进行调查, 每个点选择 3 株树进行全株昆虫种类采集, 并作数量统计。每个时期调查 3 次, 并将捕获的昆虫保存完整, 制成标本。昆虫的食性以现场观察到的为准。没有捕捉到的昆虫种类及其食性和寄主, 通过果树种植基地及果农提供的记载资料进行补充。昆虫分类主要以专著文献^[1-10]为依据。对于不能鉴定的种类, 将标本送请专家鉴定定名。

2.2 数据统计 采用物种丰富度, 即群落物种数 (S)、Berger-Parker 优势度指数 (D)、Simpson 优势集中性指数 (C)、Shannon-Wiener 多样性指数 (H')、Pielou 均匀度指数 (J), 对群落结构特征进行分析。其中, $D = N_i/N_{\max}$; $C = -\sum_{i=1}^S (p_i)^2$; $H' = -\sum_{i=1}^S \ln p_i$; $J = H' / \ln S$ 。式中 N_i 为群落中优势种的种群

数量, N_{\max} 为群落全部物种的种群数量, p_i 为第 i 物种个体数量与群落内各物种个体数量总和的比例。

3 结果与分析

3.1 荔枝龙眼果园昆虫群落物种组成结构与数量特征 初步调查结果, 荔枝、龙眼果园昆虫标本 158 种, 隶属 11 目 61 科, 其中, 种类较多的有夜蛾科 15 种、蜡科 8 种、灰蝶科 9 种、天蛾科 9 种、蚧总科 7 种、蛱蝶科 6 种。危害荔枝、龙眼的害虫覆盖 8 目 2 总科 71 科 71 种。根据采集的标本种类和数量, 对荔枝、龙眼果园昆虫的主要各类群不同发育期进行数量统计分析, 数量占整个群落比率较大的有 5 个主要类群, 其中, 鳞翅目 20 科 72 种、同翅目 6 科 23 种、鞘翅目 9 科 18 种、半翅目 2 科 13 种、直翅目 4 科 5 种。其中, 有 4 个类群是荔枝、龙眼的主要害虫类群, 占全部调查种数的 81.4%, 个体数占全部样体总数的 94.75% (表 1)。

3.2 害虫群落物种组成结构及数量 调查结果表明, 为害荔枝、龙眼的害虫有 8 目 2 总科 27 科 71 种 (表 2)。从物种组成和各类群数量在整个群落的占有比率上分析, 鳞翅目、同翅目、鞘翅目和半翅目是龙眼害虫的 4 个主要类群, 其中同翅目类群个体数量在群落中占有的比率最高, 达 81.30%, 蛾类害虫占比例最大, 有 31 种, 其中夜蛾科 8 种、毒蛾科 4 种、天蛾科 3 种、尺蛾科 3 种、蓑蛾科 2 种、细蛾科 2 种、卷夜蛾科和小卷夜蛾科各 1 种, 麦蛾科、舟蛾科、巢蛾科和刺蛾科各 1 种。危害严重的种类有鸟嘴壶夜蛾 (*Oraesia emarginata* Fabricius)、褐带长卷叶蛾 (*Homona coffearia* Nietner)、荔枝异形小卷蛾 (*Cryptophlebia ombrodelta* Lower)、龙眼亥麦蛾 (*Hypitima longanae* Yang et Chen)、荔枝育尺蛾 (*Anisozyga* sp.)、荔枝蛀蒂虫 (*Conopomorpha sinensis* Bradley) 和荔枝尖细蛾 (*C. litchiella*)。危害部位主要是叶、新枝、花和果实。蚧总科 8 种, 危害较严重的有角蜡蚧 (*Ceroplastes ceriferus* Fabricius)、堆蜡粉蚧 (*Nipaecoccus vastator* Mask.)、日本龟蜡蚧 (*Cer-*

作者简介 邢树文 (1963 -), 男, 黑龙江齐齐哈尔人, 副教授, 从事生态生理研究。

收稿日期 2008-10-20

oplastesjaponicus), 主要危害叶、幼枝和树干, 发生较普遍, 但其种群数量较低, 为害较轻。蜡科的荔枝蜡和缘蜡科的稻绿蜡危害枝芽、花穗和果实。龙眼角颊木虱对叶和枝梢危害十分严重。蛾类幼虫对龙眼、荔枝的叶、幼枝、芽鞘危害较大, 其成虫对果树只是轻度危害。半翅目类群的荔枝由于受到繁殖的限制, 每年只发生 1 代, 在 3 月下旬进行 1 次化学防治

后, 尽管种群数量在整个群落中占有比率较低, 但荔枝危害落花落果, 对荔枝、龙眼的危害极大。除此之外, 龙眼角颊木虱 (*Cornegenapsylla sinica* Yang et Li)、龙眼亥麦蛾 (*Hypitima longanae* Yang et Chen)、三角新小卷蛾 (*Olethreutes leucdspis* Meyrick) 等害虫对荔枝、龙眼的危害也很大, 直接影响龙眼的产量和品质, 应重点采取防治措施进行防治。

表 1 荔枝、龙眼各生长阶段主要昆虫种类组成和数量特征

Table 1 Main insect species composition and quantity characteristics of litchi and longan at each stage

目名 Order name	冬期(11月下旬~2月下旬) Winter period						花期(3月上旬~4月) Flowering stage						果期(5月初~10月) Fruit stage					
	科//个 Family		种类 Species type		个体数 Individual number		科//个 Family		种类 Species type		个体数 Individual number		科//个 Family		种类 Species type		个体数 Individual number	
			个	占比例//%	个	占比例//%			个	占比例//%	个	占比例//%			个	占比例//%	个	占比例//%
	Number	Percentage	Number	Percentage	Number	Percentage	Number	Percentage	Number	Percentage	Number	Percentage	Number	Percentage				
鳞翅目 Lepidoptera	9	17	10.6	278	30.40	16	65	40.6	848	38.20	19	72	45.0	1 123	29.8			
同翅目 Homoptera	5	4	2.5	487	53.20	6	19	11.9	1 108	50.00	6	23	14.0	2 134	56.6			
鞘翅目 Coleoptera	3	6	3.8	56	6.12	7	14	8.6	112	5.05	9	18	11.0	264	8.0			
半鞘翅目 Hemiptera	2	5	3.1	78	8.52	2	10	6.3	113	5.10	2	13	8.1	165	4.4			

表 2 潮汕地区荔枝、龙眼果园发生危害较严重的昆虫种类

Table 2 Insect species with more serious damage in Litchi and Longan Orchards in Chaoshan Area

科名 Family name	种名 Species name	拉丁学名 Latin name	寄生部位 Parasitic site	危害度 Damage degree
灰蝶科	荔枝小灰蝶	<i>Deudorix epjarbas</i> Moore	叶及幼叶鞘	+
	蚊灰蝶	<i>Maculinea teleius</i> Bergstrasser	叶、幼果	+
	绿底小灰蝶	<i>Artip eryx</i> (Linnaeus)	叶、幼枝梢	+
螟蛾科	稻纵卷叶螟	<i>Cnaphalocrocis medinalis</i> Guenee	叶和幼芽及幼果	+
	三化螟	<i>Tryporyza incertulas</i> (Walker)	嫩叶、花	+
天蛾科	人面天蛾	<i>Acherontia atropos</i> Linnaeus	新枝梢和叶	++
	小豆日天蛾	<i>Macroglossum stellatarum</i> Linnaeus	嫩枝、幼叶	+
	鬼尺蠖	<i>Macaria elongaria</i> Leech	叶和幼芽及幼果	+++
夜蛾科	焦条丽夜蛾	<i>Acontia graellsii</i> Feisthamel	枝叶、果实	+
	短带三角夜蛾	<i>Chalciopie hyppasia</i> Cramer	枝叶、果实	+
	斜带三角夜蛾	<i>Chalciopie mygdon</i> Gramer	枝叶、果实	+
	嘴壶夜蛾	<i>Oreasia emarginata</i> Fabricius	枝叶、果实	++
	鸟嘴壶夜蛾	<i>Oreasia excavata</i> Butler	枝叶、果实	+++
	落叶夜蛾	<i>Ophideres fullinica</i> Linnaeus	枝叶、果实	+
	枯叶夜蛾	<i>Adris tyrannus</i> (Guenee)	枝叶、果实	++
	月牙巾夜蛾	<i>Parallelia analis</i> Guenee	枝叶、果实	++
小卷蛾科	荔枝异形小卷蛾	<i>Cryptophlebia ombrodelta</i> Lower	嫩枝、果实表皮	++
	三角新小卷蛾	<i>Olethreutes leucdspis</i> Meyrick	嫩叶	+++
毒蛾科	双线盗毒蛾	<i>Porthesia scintillans</i> Walker	新梢、幼叶、花	+
	荔枝茸毒蛾	<i>Dasychira</i> sp.	新梢、幼叶、花	++
	龙眼明毒蛾	<i>Torigea formosana</i> Nakamura	新梢、幼叶、花	++
	棉古毒蛾	<i>Orgyia postica</i> Walker		+
卷叶蛾科	褐带长卷叶蛾	<i>Homona coffearia</i> Nietner	花穗、花蕊	+++
麦蛾科	龙眼亥麦蛾	<i>Hypitima longanae</i> Yang et Chen	幼芽、枝梢	+++
尺蛾科	大造桥虫	<i>Ascotis selenaria</i> Schiffermuller Denis	叶和幼芽	+
	荔枝青尺蛾	<i>Anisozyga</i> sp.	叶和幼芽	+++
	绿额翠尺蛾	<i>Thalassodes proquadraria</i> Inouce	叶和幼芽	++
蓑蛾科	大蓑蛾	<i>Clania variegata</i> Snellen	枝叶	++
	茶蓑蛾	<i>Cryptothelea minuscule</i>	嫩叶、幼果	++
细蛾科	荔枝蛀蒂虫	<i>Conopomorpha sinensis</i> Bradley	叶梢、花穗、果实	+++
	荔枝尖细蛾	<i>C. litchiella</i>	叶梢、花穗、果实	+++
刺蛾科	褐边绿刺蛾	<i>Parasa consocia</i> Walk.	叶	+
舟蛾科	龙眼蚊舟蛾	<i>Stauropus alternus</i> Walker	叶、幼芽	++
巢蛾科	荔枝干皮巢蛾	<i>Comoritis albicapilla</i> Moriuti	叶、果实	++
蜡蝉科	龙眼鸡	<i>Fulgora candelaria</i> Linnaeus	幼枝、幼芽鞘	+
	青蜡蝉	<i>Salurnis marginellus</i> Guerin	枝条、叶片、果穗	++
	白蜡蝉	<i>Lawana imitata</i> Melichar	枝条、叶片、果穗	++
	碧蜡蝉	<i>Geisha disencitissima</i> (Walker)	枝条、叶片	+
	褐缘蜡蝉	<i>Salurnis marginellus</i>	枝条、叶片	+
蝉科	柿广翅蜡蝉	<i>Ricania sublimbata</i>	枝条、叶片	+
	黑蚱蝉	<i>Cryptotympana atrata</i> (Fabricius)	枝梢	+

接下表

续表 2

科名 Family name	种名 Species name	拉丁学名 Latin name	寄生部位 Parasitic site	危害度 Damage degree
蚧总科	椰圆盾蚧	<i>Aspidiotus destructro</i> Signoret	幼枝、树干及根部	+
	矢尖蚧	<i>Unaspis yanonensis</i> Kuwana	幼枝、叶和树干	+
	角蜡蚧	<i>Ceroplastes ceriferus</i> Fabricius	幼枝、叶和树干	++
	银毛吹绵蚧	<i>Icerya seychellarum</i> Wesood	幼枝、叶和树干	+
	堆蜡粉蚧	<i>Nipaecoccus vastator</i> Mask.	幼枝、叶和树干	++
	日本龟蜡蚧	<i>Ceroplastes japonicus</i>	叶片、枝条	++
	垫囊绿绵蜡蚧	<i>Chloropulvinaria psidii</i>	叶片、新梢	+
	银毛吹绵蚧	<i>Icerya seychellarum</i>	幼枝、枝条、嫩叶	+
	蚜总科	桃蚜	<i>Myzus persicae</i> Sulzer	叶、果实
蝗科	中华负蝗	<i>Atractomorpha sinensis</i> Bolivar	枝叶、幼枝	+
蟋蟀科	黄褐油葫芦	<i>Gryllus testaceus</i> Walker	根部	+
蜡科	荔枝蜡	<i>Tessaratomya papillosa</i> Drury	嫩芽、嫩梢、花穗和幼果	+++
	麻皮蜡	<i>Erthesina fullo</i> (Thunberg)	幼果	+
缘蜡科	针缘蜡	<i>Cletus trigonus</i> Thunberg	枝叶、幼芽	+
	稻棘缘蜡	<i>Cletus punctiger</i> Dallas	枝叶、花和果实	+
	缘蜡	<i>Squash bugs</i>	枝叶、花和果实	+
	长吻蜡	<i>Rhynchopcoris humeralis</i> Tgunberg	枝叶、花和果实	+
	稻绿蜡	<i>Nezaraviridula forma typica</i> (Linnaeus)	枝叶、花和果实	++
木虱科	龙眼角颊木虱	<i>Cornegenapsylla sinica</i> Yang et Li	叶、枝梢	+++
花金龟科	小青花金龟	<i>Oxyctonia jucamda</i>	幼叶、花、果实	+
	白星花金龟	<i>Potosia brevitarsis</i>	新梢、花、果实	+
丽金龟科	红脚丽金龟	<i>Anomala cuprips</i> Hope	新枝叶、花、果实	++
	茶色丽金龟	<i>Adoretus sinicus</i>	幼叶、花、果实	+
	铜绿丽金龟	<i>Anomala corpulenta</i>	新枝叶、花、果实	++
金龟子科	屎壳螂	<i>Copris ochus</i> Motschulsky	枝叶和花	++
天牛科	龟背天牛	<i>Aristobia testudo</i> Voet	枝叶、树干	++
	星天牛	<i>Anoplophora chinensis</i> Forster	枝叶、树干	+
蚁科	织叶蚁	<i>Oecophylla smaragdina</i>	枝叶、树干	+
	红褐林蚁	<i>Formica rufa</i> L.	枝叶、树干	++
瘿蚊科	荔枝叶瘿蚊	<i>Dasineura</i> sp.	成熟叶片	+++

3.3 群落动态

3.3.1 丰富度和数量动态。据谭仕东等^[13]报道,荔枝、龙眼害虫群落种类组成具有相似性,故将荔枝、龙眼的群落动态进行综合分析。潮汕地区属于亚热带海洋气候,每年的12月份开始气温下降,一直持续到翌年的1、2月份,所以在12、1、2月份荔枝、龙眼害虫发生的种类和数量处于全年最低水平,主要发现日本龟蜡蚧、玉带凤蝶、星天牛等害虫,荔枝蚜虫在12月份进行防治,荔枝蛀蒂虫的防治主要在12~1月份进行。3月下旬开始至4月上旬,由于气温回升,害虫数量和种类呈上升趋势,尤其是荔枝青尺蠖、龙眼角颊木虱、叶瘿蚊、荔枝蜡等种群数量较大,整个群落数量达到一个小高峰,4月上旬进行1次化学防治后,4月中旬至5月份害虫数量有较大幅度的回落,而害虫发生种类较多,物种丰富度较高。6~9月上旬,期间的高温季节,害虫发生种类繁多,物种丰富度在全年处于最高时期,但由于龙眼角颊木虱受高温滞育,种群数量减少,整个群落数量亦较平稳。10月份气温回落,物种丰富度下降,秋梢萌发生长,营养丰富,气温、营养条件等环境因素对于龙眼角颊木虱生长发育都处于最适宜时期,其种群数量极大,是这一时期的绝对优势种,因而10月份害虫群落的个体数量呈直线快速上升,达到全年的最高水平。11月下旬、12月份气温下降,大部分昆虫进入越冬,龙眼角颊木虱也因低温而大量死亡,害虫种类和数量都呈大幅下降而逐渐趋于全年的最低水平^[9-11](图1、2)。

3.3.2 多样性和均匀度动态。荔枝害虫群落多样性指数全年变动范围为0.091 9~2.293 8,均匀度指数变动范围0.076 2~0.899 3。6~9月份是潮汕地区气温最高的季节,

荔枝害虫群落的多样性和均匀度达到高峰(图3、4),这与荔枝园害虫群落的组成结构有关。6~9月荔枝害虫种类多,各种群分布相对均匀,种群间相互制约的作用增强,使群落组成相对较合理,因而多样性和均匀度较高,而其他时期,都有较明显的优势类群在群落中占据优势地位,优势物种突出,物种分布不均匀,因而群落生态优势度高,多样性和均匀度低^[14-15]。

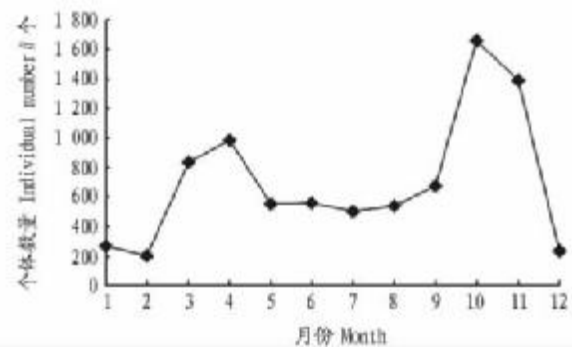


图1 荔枝害虫个体数量动态(潮州,2006)
Fig. 1 The dynamics of pest individual number in Litchi Orchard (Chaozhou, 2006)

4 结论与讨论

调查数据表明,害虫大量发生在花期和果期,即3月下旬至10月份。果农在防治害虫时,需根据施药的种类和时间的长短,某些害虫会产生抗药性,应及时采用新的防治措施,最佳的方法是采取药物杀虫-生物防治-人工捕捉的综合防治方法。花前期害虫种类较少,1月份主要是对荔枝蛀蒂虫的防治,采用22%乳油荔枝清(2 000~6 000倍液)喷洒

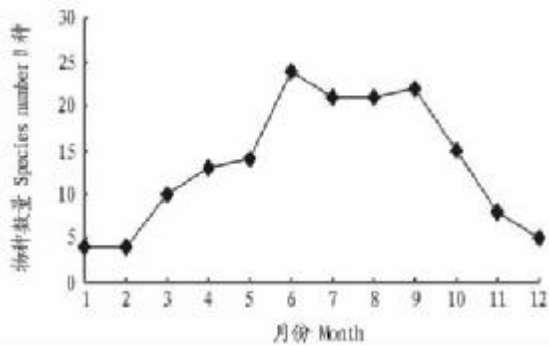


图2 荔枝害虫物种丰富度动态(潮州,2006)

Fig.2 The dynamics of pest abundance in Litchi Orchard (Chaozhou, 2006)

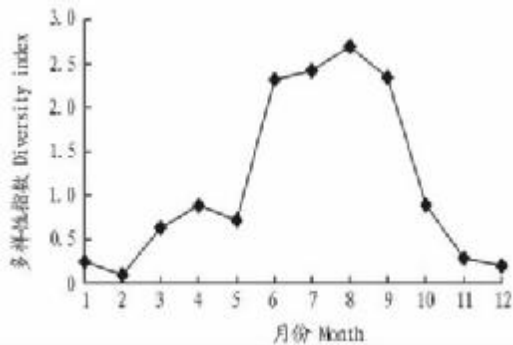


图3 荔枝害虫多样性指数动态(潮州,2006)

Fig.3 The dynamics of pest diversity index in Litchi Orchard (Chaozhou, 2006)

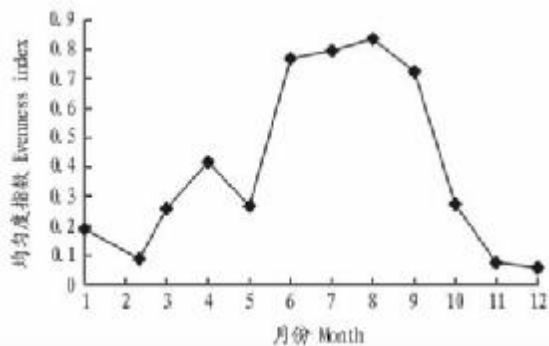


图4 荔枝害虫均匀度指数动态(潮州,2006)

Fig.4 The dynamics of pest evenness index in Litchi Orchard (Chaozhou, 2006)

杀虫。药物灭虫在收果前20、10 d,即4、5月低龄若虫发生盛期再喷2次,采用48%乐斯本乳油1 000倍液或90%晶体敌百虫800倍液或20%灭扫利1 000倍液等,或采用敌百虫(800~1 000倍液)、杀螟松和20%灭菊酯(2 000~8 000倍

液)进行杀虫,每株喷药液量7.5~10.0 kg,效果最佳。对荔枝叶瘿蚊采用在越冬代成虫羽化前,用50%辛硫磷乳油100 ml对水5 kg,混泥粉后施入受害树的树冠下,触杀刚羽化出土的成虫;新梢抽发期采用40%氧化乐果、25%啶硫磷(1 000倍液)、2.5%敌杀死乳油(3 000倍液)混合90%敌百虫(800倍液)喷杀2次^[9,12,16]。荔枝、龙眼角颊木虱、龙眼亥麦蛾、褐带长卷叶蛾等危害较严重的害虫防治均可采用多种混合药物进行化学防治。调查发现,荔枝、龙眼果园中有多种害虫的天敌。荔枝的天敌主要有寄生于卵的平腹小蜂(*Anastatus* sp.),荔枝卵跳小蜂(*Ooencyrtus corbetti* Ferr.)、马来黄腹卵小蜂(*O. malayensis* Ferr.)和黄足小蜂(*O. crionotus* Feff.),姬蜂与赤眼卵蜂,以破坏害虫的卵达到生物防治的目的。荔枝菌、螳螂、鸟也是害虫的有效天敌,应加以保护和利用。织叶蚁、红褐林蚁能够防治蝶、蛾类幼虫啃食果树叶、幼芽等,七星瓢虫是蚜总科的天敌。因此,在果树害虫防治方面,建议果农在采取药物防治的同时,不要忽视生物防治害虫的重要性。捕杀越冬成虫,在春季3~5月荔枝产卵盛期采摘卵块及扑灭若虫,是人工防治的有效方法,可以捕杀对药物杀虫无效的害虫。

参考文献

- [1] 朱弘复,王林遥.中国动物志(昆虫纲第十一卷 鳞翅目 天蛾科)[M].北京:科学出版社,1997:190-382.
- [2] 陈一心.中国动物志(昆虫纲第十六卷 鳞翅目 夜蛾科)[M].北京:中国科学出版社,1999:171-369.
- [3] 北京农业大学.果树昆虫学(下册)[M].2版.北京:中国农业出版社,1997:271-285.
- [4] 韩召军,杜相革,徐志宏.园艺昆虫学[M].北京:中国农业大学出版社,2001:20-383.
- [5] 忻介六,杨庆爽,胡成业.昆虫形态分类学[M].上海:复旦大学出版社,1985:93-394.
- [6] 刘志诚,刘建峰.荔枝龙眼病虫害防治图谱[M].北京:中国农业出版社,2002:1-168.
- [7] 彭成绩,蔡明段.荔枝龙眼病虫害无公害防治彩色图谱[M].北京:中国农业出版社,2006:1-177.
- [8] 占志雄.龙眼荔枝病虫害诊断与防治原色图谱[M].北京:金盾出版社,2004:1-117.
- [9] 张宝棣.果树病虫害原色图谱[M].广州:广东新华发行集团,2002:1-47.
- [10] 李剑书,张宝棣,甘廉生,等.南方果树病虫害原色图谱[M].北京:金盾出版社,1996:14-20,70-136.
- [11] 林晃,虞轶俊.南方果树主要病虫害防治指南[M].北京:中国农业出版社,1998:71-94,178-220.
- [12] 冯明祥.无公害果园农药使用指南[M].北京:金盾出版社,2006:1-73,120-131.
- [13] 谭仕东,韦金道,兰如新.荔枝龙眼害虫结构相似性分析[J].广西热作科技,1998,69(4):4-10.
- [14] 邱良妙,占志雄.龙眼园害虫群落结构与动态研究[J].华东昆虫学报,2005,14(2):141-145.
- [15] 谭仕东,韦金道,兰如新.广西南宁地区龙眼害虫群落结构及其动态研究[J].热带作物学报,1997,18(4):84-90.
- [16] 吕玉兰,李晓霞.潞江坝河谷区龙眼主要虫害及其防治[J].热带农业科技,2003,26(4):35-37.