

龙眼园节肢动物群落结构及其时空格局

梁子宁,张永强^{2,*}

(1. 广西中医学院药学院,广西南宁 530001 2. 广西大学农学院,广西南宁 530005)

摘要 通过对龙眼园节肢动物群落结构及时空格局 12 次的调查,结果表明,龙眼园节肢动物群落由 2 纲 21 目 127 科 334 种组成,其中昆虫纲的植食性昆虫 8 目 69 科 159 种(类群),腐生性昆虫 4 目 9 科 9 种(类群),捕食性昆虫 7 目 20 科 47 种(类群);寄生性昆虫 1 目 9 科 11 种(类群)蛛形纲 1 目 20 科 108 种。各亚群落个体数分别为:植食性昆虫占 31.21%,腐生性昆虫占 27.15%,捕食性昆虫占 25.49%,寄生性昆虫占 1.28%,蜘蛛占 14.87%,种类数则分别占 47.60%、2.69%、14.07%、3.29%、32.34%。群落结构分层明显,树冠上下层皆有的优势类群是黄立毛蚁(*Paratrechina flavipes*),多色金蝉蛛(*Phintella vesicolor*),啮虫科(Psocidae),小蜂总科(Chalcidoidea)。树冠上层的优势类群有白蛾蜡蝉(*Lawana imitata*),荔枝蝽(*Tessaratoma papillosa*),龙眼角颊木虱(*Cornegenapsylla sinica*),折翅蠊科(Blaberidae),姬蜂科(Ichneumonidae),下层有矢尖蚱(*Unaspis citri*),黑刺粉虱(*Aleurocanthus spiniferus*),蚊总科(Culicoidea),长角跳虫科(Entomobryidae),细蜂总科(Proctotrupoidea),咸丰球蛛(*Theridion xianfengensis*)和灵川丽蛛(*Chrysso lingchuanensis*)和常见类群小叶蝉(*Japananus* spp.)。地面杂草层优势类群是比罗举腹蚁(*Crematogaster biori*),黄斑弓背蚁(*Camponotus albosparsus*),哀弓背蚁(*Camponotus dolendus*),斜纹猫蛛(*Oxyopes sertatus*),长角跳虫科,蚊总科,小蜂总科,茧蜂科(Braconidae),姬蜂科和常见类群幼豹蛛(*Pardosa pusiola*)。树冠上、下层的植食性和寄生性昆虫亚群落的相似性小,捕食性昆虫和蜘蛛的相似性大。龙眼树冠上的 5 个亚群落的数量时间格局从 1 月至 10 月份是由低到高,然后逐渐下降,其中蜘蛛亚群落数量波动较平缓,高峰在 4 月份,其余的群落数量季节波动较大,植食性昆虫数量最高峰在 5 月份,捕食性昆虫的数量高峰在 8 月份,寄生性昆虫数量高峰在 5 月份和 7 月份。地面杂草层的群落数量波动比树冠层平缓。植食性昆虫与蜘蛛的数量相关显著。

关键词 龙眼园,节肢动物群落,优势种,时间格局,垂直分布
文章编号:1000-0933(2007)04-1542-08 中图分类号:Q142 文献标识码:A

Spatial and temporal structures of arthropod community in longan orchard

LIANG Zi-Ning¹, ZHANG Yong-Qiang^{2,*}

1 Faculty of Pharmacy in Guangxi College of Traditional Chinese Medicine, Nanning 530001, China

2 Agricultural College of Guangxi University, Nanning 530005, China

Acta Ecologica Sinica 2007 27 (4) 1542 ~ 1549.

Abstract :The spatial and temporal structures of arthropod community in longan orchard were studied with 12 surveys. The arthropod community consists of 334 species belonging to 127 families of 21 orders in Insecta and Arachnoidea. There are 159 species within 69 families and 8 orders of phytophagous insects, 9 species within 9 families and 4 orders of scavenger insects, 47 species within 20 families and 7 orders of predacious insects, 11 species within 9 families and 1 order of parasitic insects,

基金项目 广西大学科研基金项目
收稿日期 2006-03-17 ;修订日期 2007-02-12
作者简介 梁子宁 (1975 ~) 女,广西玉林人,硕士,主要从事中草药病虫害防治及中草药鉴定研究. E-mail :liangzining77@126.com
* 通讯作者 Corresponding author. E-mail :zyq35120@163.com

致谢 广西大学农学院植保系 97 本科生潘文道,韦忠民协助田间调查,在此致谢!

Foundation item The project was supported by Science Foundation of Guangxi University

Received date 2006-03-17 ;**Accepted date** 2007-02-12

Biography LIANG Zi-Ning, Master, mainly engaged in plant diseases and insect pests management and identify of herbal medicine. E-mail :liangzining77@126.com

and 108 species within 20 families and 1 order of spiders. They represent 31.21% ,27.15% ,25.49% ,1.28% and 14.87% in number of individuals and 47.60% ,2.69% ,14.07% ,3.29% ,and 32.34% in number of species for phytophagous insects , scavenger insects , predacious insects , parasitic insects , and spiders respectively. There is an obvious stratification in the community structure. The species (groups) that are predominant in both top and bottom plant strata are *paratrechina flavipes* , *phintella versicolor* , Psoeidae and Chalcidoidea. *Lawana imitate* , *Tessarotoma papillosa* , *Cornegenapsylla sinica* , Blaberidae and Ichneumonidae are predominant only in top plant stratum and *Unapsis citri* , *Aleurocanthrs spiniferus* , Culicoidea , Entomobryidae , Proctutrupoidea , *Theridion xianfengensis* and *Chrysso lingchuanensis* are predominant only in bottom plant stratum. On ground surface vegetation , the predominant species (groups) are *Crematogaster biroi* , *Camponotus albosparus* , *Camponotus dolendus* , *Oxyopes sertatus* , Entomobryidae , Culicoidea , Chalcidoidea , Broconidae and Ichneumonidae. Community structures in top plant stratum and in bottom plant stratum are similar for phytophagous and parasitic insects but very different for predacious insects and spiders. Population dynamics of all 5 sub-communities between January and October showed an early increase ,peak ,and then decline toward the end. Changes in spider populations are relatively small and peak occurs on April. Dramatic changes were observed in population dynamics of other subcommunities. The population peak on May for phytophagous insects ,August for predacious insects ,and between May and July for parasitic insects. Changes in population in ground vegetation community are smaller than that in the crown. The number of phytophagous insects shows a significantly correlation with the number of spiders.

Key Words : Longan orchard ,arthropod community ,predominant species ,temporal structure ,vertical distribution

龙眼是华南地区的主要果树之一 ,种植面积大 ,生长周期较长。龙眼害虫的危害常造成生产上的严重损失 ,由于防治措施上单纯依赖化学防治 ,经常引起害虫再猖獗和次要害虫上升为主要害虫。前者如荔枝蜡蚧 *Tessarotoma papillosa* (Drury) 后者如白蛾蜡蝉 *Lawana imitata* Melichar 和红头长跗萤叶甲 *Monolepta occifluvis* Gressitt & Kimoto. 国内以往侧重于龙眼主要害虫的生物学、发生规律和防治方法的研究^[2] ,从群落水平研究龙眼节肢动物群落结构 ,时空格局及害虫与天敌群落的关系 ,尚未见报道。作者对龙眼园节肢动物群落结构进行了研究 ,为实施龙眼害虫的生态控制提供依据^[3]。

1 研究方法

1.1 时间与地点

于 2001 年 11 月 ~2002 年 10 月 ,在广西南宁市广西大学教学实验农场龙眼园进行。此果园 :面积约 2000m² ,龙眼树 (*Euphonia longan*)300 多株 ,品种为石硖 ,6 ~7a 树龄 ,研究期间常规管理 ,不施用化学农药。地面植被为杂草 ,四周是灌木林。同时在近邻本校另选一块面积和生境及植株相同的龙眼园作为系统研究的重复调查点。

1.2 调查方法

分龙眼植株上、下层和地面杂草 3 个小生境。植株分层标准为 :距地面 150cm 以上为上层 ,以下为下层 ,每月抽样调查 1 次。

在植株上、下层采用平行跳跃抽样法随机选取 10 株树 ,每株树每层按东、南、西、北 4 个方位 ,每个方位各取 2 个枝条 (长 60cm ,包括叶片、枝梢、果穗、果实) ,管套捕捉其上的昆虫和蜘蛛 (包括幼虫和幼蛛)。龙眼角颊木虱 *Cornegenapsylla sinica* Yang & Li 、瘿蚊类 *Cecidomyiidae* 和黑刺粉虱 *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance) 等以叶片计数 (先随机采 10 片叶 ,取每张叶片上的若虫或有活虫的蚧壳的平均数)。

在地面杂草生境 ,采取五点取样法选取 5 块 0.5m² 的面积 ,先网捕杂草上层 ,再管套捕捉杂草上、中、下部及草根周围的节肢动物 ,其中个体较大的昆虫和蜘蛛全部采取 ,而个体较小、数量较多的小型节肢动物则按照 “1/4 ×0.5m² ”面积捕捉 ,记数统计时再乘 4。另外在未调查过的地面沿杂草叶面扫捕 ,随机扫 50 网节肢动物 ,除鳞翅目成虫外其余标本皆用 75% 酒精保存 ,带回室内鉴定和计数。

1.3 标本鉴定与数据处理

采集的标本 ,常见类群鉴定到种 ,稀少或经济价值不大的按 “生态种 ”处理^[4 5 6]。
用 Whittaker 相似性指数公式计算相似性指数 ,用以比较群落间的相似程度^[7 8]。

$$I \text{ (相似性指数)} = 1 - \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^s |a_i - b_i| \right)$$

式中 ,*S* 为种类 ,*a_i* 与 *b_i* 为 *i* 在 *a b* 群落中的比例。按 2 个龙眼园的重复调查数据的平均值作为统计分析的依据。5 个亚群落内的某一物种或类群的个体数 ≥10% 的为优势种或类群 ,个体数 1% ~ 10% 为常见种或类群。

2 结果与分析

2.1 群落的种类组成和优势种

结果表明 ,龙眼园内共捕获节肢动物 57354 头 ,经鉴定隶属于节肢动物门中昆虫纲和蛛形纲 21 目 127 科 334 种。按亚群落分 ,个体数量百分比排序为 :植食性昆虫 (31.21%)> 腐食性昆虫 (27.15%)> 捕食性昆虫 (25.49%)> 蜘蛛 (14.87%)> 寄生性昆虫 (1.28%) ;物种数百分比排序为 :植食性昆虫 (47.60%)> 蜘蛛 (32.34%)> 捕食性昆虫 (14.07%)> 寄生性昆虫 (3.29%)> 腐食性昆虫 (2.69%)。从不同生境采集的数量 :植株上是 22371 头 ,地面杂草上是 34983 头。按种类植株上层有 2 纲 17 目 69 科 148 种 ;下层有 2 纲 19 目 79 科 193 种 ,地面杂草有 2 纲 19 目 101 科 261 种见表 1。

表 1 2001 ~ 2002 年南宁市龙眼园节肢动物群落结构组成

	目 Order		科 Family		种 Species		个体数 Individuals	
	N	%	N	%	N	%	N	%
植食性昆虫 Phytophagous insect	8	38.1	69	54.33	159	47.6	17898	31.21
捕食性昆虫 Predacious insect	7	33.3	20	15.75	47	14.07	14622	25.49
寄生性昆虫 Parasitic insect	1	4.76	9	7.09	11	3.29	733	1.28
腐生性昆虫 Scavenger insect	4	19.1	9	7.09	9	2.69	15571	27.15
蜘蛛 Spider	1	4.76	20	15.75	108	32.34	8530	14.87
合计 Total	21		127		334		57354	

N 代表数量 N is numbers

龙眼植株树冠上的植食性昆虫亚群落优势类群为 :白蛾蜡蝉 *Lawana imitata* Melichar、小叶蝉 *Japananus* spp.、黑刺粉虱、龙眼角颊木虱、荔枝蝽 *Tessaratoma papillosa* (Drury) ;捕食性昆虫亚群落的优势种为 :黄立毛蚁 *Paratrechina flavipes* (F. Smith) ;蜘蛛亚群落优势种为 :多色金蛛 *Phintella versicolor* (C. L. Koch) 、咸丰球蛛 *Theridion xianfengensis* Zhu & Song、灵川丽蛛 *Chrysso lingchuanensis* Zhu & Zhang ;寄生性昆虫亚群落优势类群为 :小蜂总科 Chalcidoidea、姬蜂科 Ichneumonidae、细蜂总科 Proctotruoidea ;腐食性昆虫亚群落优势类群为 :啮虫科 Psocidae、折翅蠊科 Blaberidae、长角跳虫科 Entomobryidae、蝇总科 Muscoidea 和蚊总科 Culicoidea。地面杂草上捕食性昆虫亚群落优势种为 :比罗举腹蚁 *Crematogaster biroi* Mayr ,黄斑弓背蚁 *Camponotus albosparsus* Bingham ,哀弓背蚁 *Camponotus dolendus* Forel ;蜘蛛亚群落优势种为斜纹猫蛛 *Oxyopes sertatus* L. K ;寄生性昆虫优势类群同树冠 ;腐生性昆虫亚群落的优势类群为长角跳虫科和蚊总科。由于各类节肢动物对食物与生境的选择递度不同 ,致使其树冠的上、下层与地面杂草上节肢动物的种类结构组成及其数量均有一定差异 ,常见类群见表 2。

2.2 群落结构的空间格局

这里的空间即垂直分布 指的是龙眼植株树冠的上、下层和地面杂草 3 个小生境。同一群落中 不同种群的垂直分布状况是对生境的小气候和食物等生态环境因素的综合适应和互为影响的结果。群落的空间格局可以通过群落结构的相似性来反映。

表 2 2001 ~ 2002 年南宁市龙眼园各生境节肢动物群落的主要类群

Table 2 Comparison of main groups of arthropod community of different habitats in longan orchard 2001 ~ 2002 Nanning									
项目 Item	树上层 Top plant stratum			树下层 Bottom plant stratum			地面杂草 land surface Weed		
	优势类群 Predominant groups	%	序 Rank	优势类群 Predominant groups	%	序 Rank	优势类群 Predominant groups	%	序 Rank
植食性昆虫 Phytophagous insect	白蛾蜡蝉 <i>Lawana imitata</i>	49.07 **	1	矢尖蚱 <i>Unaspis citri</i>	15.53 **	1	蚜科 Aphididae	8.60 *	1
	荔枝 <i>Tessar atoma papillosa</i>	15.36 **	2	黑刺粉虱 <i>Aleurocanthus spiniferus</i>	13.30 **	2	长蜡科 Lygaeidae	8.41 *	2
	龙眼角颊木虱 <i>Cornegenapsy sinica</i>	10.21 **	3	白蛾蜡蝉 <i>Lawana imitata</i>	9.05 *	3	小甲虫 Coleoptera	5.65 *	3
	红头长附萤叶 <i>Monolepta occifluvis</i>	9.38 *	4	小叶蝉 <i>Japananus</i> spp.	7.57 *	4	盲蜡科 Miridae	3.97 *	4
捕食性昆虫 Pretator insect	黄立毛蚁 <i>Paratrechina flavipes</i>	59.90 **	1	黄立毛蚁 <i>Paratrechina flavipes</i>	19.50 **	1	比罗举腹蚁 <i>Crematogaster biroi</i>	21.89	1
	小毛瓢虫 Coccinellidae	0.48	2	小毛瓢虫 Coccinellidae	7.15 *	2	黄斑弓背蚁 <i>Camponotus albosparsus</i>	18.48 **	2
	蚊猎蜡 <i>Gardena</i> sp.	0.24	3	蚊猎蜡 <i>Gardena</i> sp.	4.89 *	3	哀弓背蚁 <i>Camponotus dolendus</i>	17.05 **	3
腐生性昆虫 Scavenger insect	啮虫科 Psocidae	67.47 **	1	啮虫科 Psocidae	59.26 **	1	长角跳虫科 Entomobryidae	65.34 **	1
	折翅蠊科 Blaberidae	18.57 **	2	蚊总科 Culicoidea	19.00 **	2	蚊总科 Culicoidea	20.60 **	2
	蝇总科 Muscoidea	6.59 *	3	长角跳虫科 Entomobryidae	13.46	3	折翅蠊科 Blaberidae	4.71 *	3
寄生性昆虫 Parasitic insect	小蜂总科 Chalcidoidea	78.57 **	1	小蜂总科 Chalcididea	42.84 **	1	小蜂总科 Chalcidoidea	47.98 **	1
	姬蜂科 Ichneumonidae	21.43 **	2	细蜂总科 Proctotrupoidea	21.37 **	2	茧蜂科 Braconidae	19.51 **	2
				姬蜂科 Ichneumonidae	4.41 *	3	姬蜂科 Ichneumonidae	19.63 **	3
蜘蛛 Spider	多色金蝉蛛 <i>Phintella versicolor</i>	19.81 **	1	灵川丽蛛 <i>Chrysso lingchuanensis</i>	17.10 **	1	斜纹猫蛛 <i>Oxyopes sertatus</i>	10.78 **	1
	八斑鞘腹蛛 <i>Coleosoma octomaculatum</i>	9.47 *	2	多色金蝉蛛 <i>Phintella versicolor</i>	16.08 **	2	亚洲格蛛 <i>Coscinida asiatica</i>	9.72 *	2
	灵川丽蛛 <i>Chrysso lingchuanensis</i>	8.18 *	3	咸丰球蛛 <i>Theridion xianfengensis</i>	15.12 **	3	突额园腹蛛 <i>Dipoena</i> sp.	9.40 *	3
	冲绳绿蟹蛛 <i>Oxytate hoshizuna</i>	5.48 *	4	八斑鞘腹蛛 <i>Coleosoma octomaculatum</i>	5.74 *	4	佛罗鞘腹蛛 <i>Coleosoma floridanum</i>	7.41 *	4

* * 为优势类群 Dominant group ,* 为常见类群 Common group

从层次间群落相似性大小可以看出 ,树冠上、下层 ,蜘蛛、捕食性昆虫亚群落的相似性指数均较大 ,达 0.72 以上 ,分层现象不明显。因为在树冠上下层 ,蜘蛛皆以多色金蝉蛛和灵川丽蛛为主 ,捕食昆虫亚群落均以蚁类为主。植食性昆虫和寄生性昆虫亚群落层次间相似性指数较小 ,分层明显。因为前者树冠上层以白蛾蜡蝉为主 ,后者上层以小蜂总科类群为主。说明树冠上的捕食性昆虫和蜘蛛种群对生境的空间选择梯度不明显 ,植食性昆虫和寄生性昆虫种群对寄主营养及其他生存环境的选择递度差异较大。树冠与地面杂草上各群落的相似性指数除捕食性昆虫外总的来说都较小 ,见表 3。

2.3 群落结构的时间格局

各亚群落不仅在空间分布上有差异,不同季节也有节律的变化。树冠上的植食性昆虫亚群落,以白蛾蜡蝉、荔枝蝽、矢尖蚧、黑刺粉虱为主,时间格局表现为:12月份、1~2月份龙眼角颊木虱比例较高(12.1%~43.7%),其中1月份比例最高(43.7%);2月份则以黑刺粉虱最高达55.3%;4月份、6月份小叶蝉比例较高,最高为4月份(17.5%);5~7月份及11月份,白蛾蜡蝉占优势(数量比例40.8%~74.2%),其中5月份比例最高(74.2%);8~10月份、12月份红头长跗萤叶甲比例较高(21.2%~49.7%),最多为10月份;8~11月份荔枝蝽占比例较其他种类大,8月份最高(31.8%)。以上几种害虫的数量优势明显,占总量的50%~90%。总的来说,植食性昆虫群落时间格局明显,它们的发生有一定的季节性,如黑刺粉虱、龙眼角颊木虱在冬春季(12月份、翌年1~2月份)占优势,而小叶蝉、白蛾蜡蝉在夏季(4~7月份)占优势,红头长跗萤叶甲在夏秋季(7~10月份)占优势。见图1。地面杂草优势类群季节性不明显。

蜘蛛亚群落,树冠上以咸丰球蛛、多色金蝉蛛、八斑鞘腹蛛 *Coleosoma octomaculatum* 和灵川丽蛛为主,其中灵川丽蛛在冬春季(11月份、翌年1~3月份)比例最高;二义宽胸蛛 *Rhene biembolusa* Song & Chai 是春夏季(2月、6~7月份)较多(5.1%~6.5%);草间钻头蛛 *Hylyphantes graminicola* (Sundevall)以春末夏初(3~5月份)比例较高(13.0%~15.3%);咸丰球蛛、多色金蝉蛛,全年多数月份比例在11.9%以上。如咸丰球蛛12月份、4~6月份比例为(21.4%~32.3%),最高6月份;多色金蝉蛛则以下半年(6~11月份)比例相对较高(16.1%~50.8%)8~10月份比例达32.3%以上,居亚群落的第一位;冲绳绿蟹蛛 *Oxytate hoshizuna* 在10月份(13.42%)和12月份(25.00%)比例较高(见图2)。地面杂草上蜘蛛亚群落以斜纹猫蛛、突额园腹蛛 *Dipoea* sp., 幼豹蛛 *Pardosa pusiola* 为主。上述结果表明蜘蛛亚群落结构组成在同一生境的不同层次小生境中有明显的季节性差异。

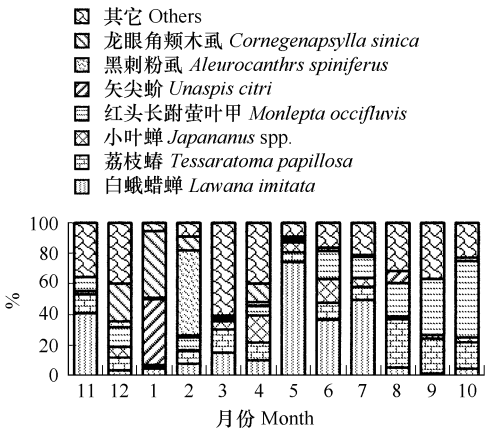


图1 龙眼园植食性昆虫亚群落结构时间格局
Fig. 1 The time pattern of phytophagous insect sub-communities structure in longan orchard

表3 2001~2002年南宁市龙眼园节肢动物群落相似性指数表
Table 3 The similarity index of the arthropod community in longan orchard 2001~2002 Nanning

亚群落 Sub-community	Ia-b	Ia-c	Ib-c
植食性昆虫 Phytophagous insect	0.4996	0.1420	0.2323
捕食性昆虫 Predacious insect	0.7222	0.9166	0.9904
寄生性昆虫 Parasitic insect	0.4074	0.7508	0.5345
蜘蛛 Spider	0.7824	0.2452	0.2396

注 a. 树上层 b. 树下层 c. 地面杂草。Notice : a. top plant stratum , b. bottom plant stratum , c. land surface weed.

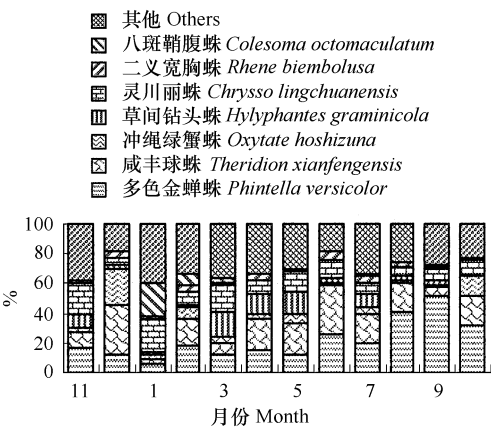


图2 龙眼园蜘蛛亚群落结构时间格局
Fig. 2 The time pattern of spider sub-communities structure in longan orchard

腐生性昆虫亚群落,龙眼园内全年除10月份、12月份外均以啮虫目的啮虫科的种群比例最大。弹尾目的长角跳虫科以下半年(7~11月份)比例较高,其他种类见图3。

捕食性昆虫——蚂蚁类占比例最大,黄立毛蚁为优势种群,全年除11月份外均保持在12.5%以上,最高

为 8 月份 (99.0%) ;小毛瓢虫 11 月份 2~3 月份 5~6 月份比例较高 (6.7%~50.0%) ,11 月份最高 ;蚊猎蝽 2 月份、3 月份比例高 (5.2%~13.3%) ,见图 4。地面杂草上捕食性昆虫亦以比罗举腹蚁、黄斑弓背蚁和哀弓背蚁蚂蚁种群为主 ,其次为小毛瓢虫。

寄生性昆虫亚群落 ,各月份之间比例波动很大且均以小蜂类占优势 ,如 3 月和 11 月份其比例达 100%。见图 5。地面杂草与树冠的寄生性优势类群差异不大。

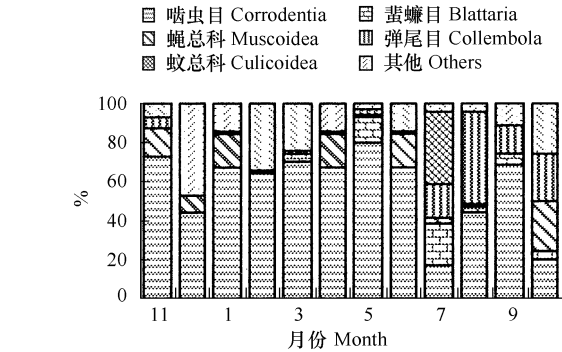


图 3 龙眼园腐食性昆虫亚群落结构时间格局
Fig. 3 The time pattern of Scavenger insect sub-communities structure in longan orchard

综上所述可知 ,各亚群落的优势类群均有各自的时间节律 ,这是各优势类群的生物学特性与其生态环境相适应的结果。

2.4 群落数量的时间格局

龙眼园各亚群落的数量格局从 2001 年 11 月至 2002 年 10 月 ,除蜘蛛以外皆是由低到高 ,然后逐步缓慢下降。以龙眼树冠为例 ,数量月均值大小依次为 :植食性昆虫 (319 头/百枝条) > 蜘蛛 (115 头/百枝条) > 捕食性昆虫 (102 头/百枝条) > 腐食性昆虫 (51 头/百枝条) > 寄生性昆虫 (2 头/百枝条)见表 4。各亚群落的数量季节变动明显。植食性昆虫亚群落全年高峰在 5 月份 (1457 头/百枝条) ,次为 7 月份 (276 头/百枝条) ,这是因为白蛾蜡蝉爆发 ,2 个月中它分别达

842 头/百枝条 ,195 头/百枝条 ,4 月、5 月份间植食性昆虫尚有一个小高峰 ,主要是小叶蝉和黑刺粉虱 ,如小叶蝉在 4 月和 5 月份 ,每百枝条分别达 114 头和 110 头 ,层次间数量差异不明显 ,上层略高于下层。捕食性昆虫的数量波动主要由蚂蚁的数量变动所决定 ,部份蚂蚁种类的数量与分泌蜜露的昆虫的发生季节有关 ,致使这部分种类常在地面与龙眼树上相互迁移 ,树冠蚂蚁密度由每百枝条 3 头上升到 514 头 ,层次间差异和波动亦较大。寄生性昆虫由于活动性大 ,各个月间的数量波动大。腐食性昆虫以 7 月份数量最多。蜘蛛季节数量变动相对比较平稳 ,最多的月份如 4 月达 162 头/百枝条 ,最少的 7 月份也有 68 头/百枝条 ,见表 4 及图 6。

天敌是影响害虫发生的一种重要的生物因素。害虫由少到多 ,天敌随之递增 ,害虫被天敌控制 ,天敌随之递减。因而在稳定的生物群落结构中 ,天敌的数量一般随害虫数量的变化而变化 ,并在一定的水平上保持平衡。植食性昆虫亚群落与各类天敌亚群落数量相关分析结果见表 5。

龙眼园地面杂草上植食性昆虫与捕食性昆虫、蜘蛛、总天敌均达极显著水平。从整个植株看 ,植食性昆虫与蜘蛛相关显著。从数量波动曲线看出以蜘蛛为主的龙眼园害虫天敌群落数量 ,1~4 月份的密度起点都比

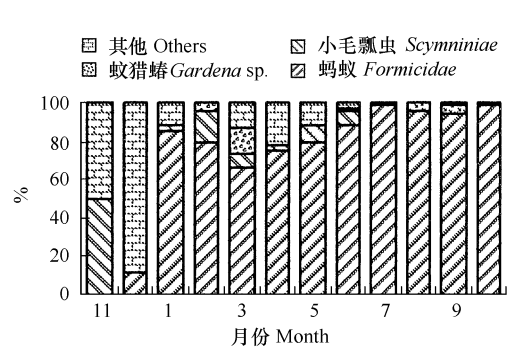


图 4 龙眼园捕食性昆虫亚群落结构时间格局
Fig. 4 The time pattern of predacious insect sub-communities structure in longan orchard

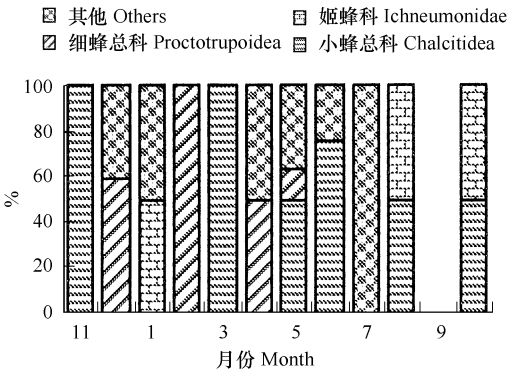


图 5 龙眼园寄生性昆虫亚群落结构时间格局
Fig. 5 The time pattern of Parasitic insect sub-communities structure in longan orchard

害虫高很多,直到 5~7 月份害虫爆发(主要是白蛾蜡蝉,次为小叶蝉和荔枝蜡),方与害虫的密度差距逐渐拉大,到 8 月份害虫数量又下降。因此,天敌对害虫的抑制作用特别是前期害虫低密度时潜在的抑制作用尚需进一步研究,见图 6。

3 结论与讨论

3.1 多年生的龙眼果树与节肢动物群落和周边环境构成相互依存、相互制约、相互联系的关系,形成一个相对稳定的人工生态系统,使龙眼园有较大的生态容量,群落结构比较复杂,自然天敌资源较为丰富。例如植食性昆虫与天敌的个体数量比为 1:1.3,种类数量比为 1:1.04,其中龙眼园蜘蛛亚群落有 20 科 108 种,是广西农田蜘蛛已报道的科数的 50%,种数的 25.71%。与农田作物相同的生态地理环境的龙眼园能否成为农田生态系统的种库,对周边短期作物受到人为破坏或干扰的相同的天敌类群的重建与恢复,是否有一定的作用,值得进一步研究^[9~11]。

表 4 龙眼园植株上各亚群落数量比较
Table 4 The quantity of different sub-community in the plant in Longan

	最低值 The lowest quantity	均 值 Average	最高值 The highest quantity
植食性昆虫 Phytophagous insect	65	319	1457
腐生性昆虫 Scavenger insect	4	51	145
捕食性昆虫 Predacious insect	3	102	514
寄生性昆虫 Parasitic insect	0	2	7
蜘蛛 Spider	68	115	162

表 5 龙眼园植食性昆虫与天敌数量相关系数 2001~2002 南宁市

生境 Habitat	捕食性昆虫 Predacious insect	寄生性昆虫 Parasitic insect	蜘蛛 Spider	总天敌 Total Natural enemyin
树上层 Top stratum	0.3424	0.0768	0.1725	0.4711
树下层 Bottom stratum	0.3176	0.0826	0.5858 *	0.6104 *
植株(总体)The plant (total)	0.0724		0.5782 *	0.5647
地面 The land surface	0.8307 **	0.4511	0.7502 **	0.9017 **

自由度 Variance $n=10$, $P(0.05)=0.576$, $P(0.01)=0.708$; * 显著相关 evident correlation ** :极显著相关 extreme correlation

3.2 不同类群的节肢动物,由于其本身的生物学和生态学习性的不同,对栖境选择有差异。五个亚群落的垂直分层结构,总体是比较明显的。但是各群落间以及同一亚群落不同层次间的明显程度仍有差异。树冠上植食性和寄生性昆虫的垂直分层现象明显,表明它们对生境有不同的梯度要求。蜘蛛、捕食性昆虫相似性指数较大,分层现象不明显。但是,影响节肢动物垂直分布因素比较复杂,仅从层次间的相似性的分析可能不全面,具体影响的因素有待进一步研究。

3.3 从时间格局看,龙眼园 5 个节肢动物亚群落的优势种或类群的数量和结构组成不完全相同,这是多个因素综合的结果。如荔枝蜡数量最多在 5、6 月份,而其比例则在 8、9、10 月份较高,因为 5、6 月份白蛾蜡蝉数量很大,把荔枝蜡的比例压低。蜘蛛亚群落与植食性昆虫亚群落有一定的同步现象,两者呈极显著相关或显著相关,蜘蛛在 1~4 月份害虫数量较低时仍保持较高数量,

如 2 月份白蛾蜡蝉密度 33 头/百枝条,而优势种的蜘蛛多色金蝉蛛则达 48 头/百枝条,在害虫暴发初期密度较低时,以蜘蛛亚群落为主的龙眼园害虫的捕食性天敌和寄生性天敌对龙眼害虫种群的数量增长有潜在抑制

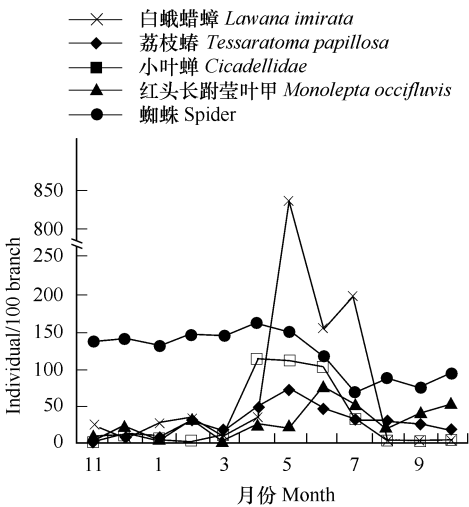


图 6 龙眼害虫与蜘蛛亚群落数量动态
Fig. 6 The quantity development of longan pest insect and spider subcommunity

作用的可能,其作用的程度尚待研究^[12]。目前果树生产上要按绿色植保和公共植保要求,应加强龙眼园生态系统中节肢动物群落的相关基础研究,准确预测害虫与天敌的发生趋势,适时合理地使用低毒性生物药剂控制猖獗为害的害虫,减少对天敌的伤害,充分利用自然天敌的控害作用,降低化学农药用量,减少农药残留,保持龙眼生产可持续发展。

References :

[1] Zhan Z X , Zhang X J , Chen Y H , etc. Study on pests niche in top fruit and seed of longan. Agricultural Journal of Fujian , 1999 , 14 (2) 25 - 28.

[2] Fan Y Z , He M Z. A study on biology character and management of *Cornegenapsylla sinica* Yang et Li. Fujian Fruit Tree , 1985 (1) : 12.

[3] Ding Y Q. Ecological Control of Insect Pests. Acta Ecologica Sinica , 1993 , 13 (2) 99 - 106.

[4] Zhou S Y. In :Guangxi Ants . Guilin :Guangxi Pedagogical University Press , 2001

[5] Song D X , Zhu M S , Chen J. In :The spiders of China . Shijiazhong : Hebei Science & Technology Publishing House , 1999.

[6] Zhang Y Q. Studies on the structure of the spider community and diversity in cultivated land . Acta Ecologica Sinica , 1989 , 9 (2) : 157 - 162.

[7] Zhao Z M , Zhou X Y. Ecology Introduction ——the Theory and application of IPM. Chongqing Scientific and Technological Press , 1984.

[8] Zhang Y Q. Studies on wolf spider subcommunity structure in agricultural fields. Acta Zoologica Sinica , 1993 , 39 (2) : 139 - 145.

[9] ZHANG W Q , Zhang G R , GU D X. In :Community Reestablishment and Biological Control of Rice Insect Pests. Taiyuan : Shanxi Scientific & Technological Press , 2001 , 1 - 15.

[10] Susan E. Riechert T L. Spiders as biological control agents . Ann. Rev. Entomol , 1984 , 29 : 299 - 320.

[11] Zhang Y Q , Ahmed Diriye Aden , Wei S G , ect. The community structure , dynamics of pest and Predacious arthropod in a banana field. Acta Ecologica Sinica , 2001 , 21 (4) 639 - 645.

[12] Zhang Y Q. The Catalogue of spiders in Guangxi , China (VI). Journal of Guangxi Agric. and Biol. Scientific , 2002 , 21 (2) : 134 - 144.

参考文献 :

[1] 占志雄, 张晓俊, 陈元洪, 等. 龙眼梢、果与种害虫生态位的研究. 福建农业学报 , 1999 , 14 (2) 25 ~ 28.

[2] 范永占, 何明忠. 龙眼角颊木虱生物学特性及防治研究初报. 福建果树 , 1985 , (1) : 12.

[3] 丁岩钦. 论害虫种群的生态控制 . 生态学报 , 1993 , 13 (2) 99 ~ 106.

[4] 周善义. 见 :广西蚂蚁. 桂林 :广西师范大学出版社 , 2001.

[6] 张永强. 农田蜘蛛群落结构及多样性研究. 生态学报 , 1989 , 9 (2) : 157 ~ 182.

[7] 赵志模, 周新远. 见 :生态学引论——害虫综合治理的理论及应用. 重庆 :科技文献出版社重庆分社 , 1984.

[8] 张永强. 农田狼蛛亚群落结构的研究. 动物学报 , 1993 , 39 (2) : 139 ~ 145.

[9] 张文庆, 张古忍, 古德祥. 见 :群落重建与水稻害虫生物防治. 太原 :山西科学技术出版社 , 2001. 1 ~ 15.

[11] 张永强, 阿登, 韦绥概, 等. 香蕉园害虫和捕食性节肢动物群落结构及动态研究. 生态学报 , 2001 , 21 (4) 639 ~ 645.

[12] 张永强. 广西蜘蛛名录 (VI). 广西农业生物科学 , 2002 , 21 (2) : 134 ~ 144.