2009 年 7 月 重庆师范大学学报(自然科学版) Jul. 2009
第 26 卷 第 3 期 Journal of Chongqing Normal University(Natural Science) Vol. 26 No. 3

动物科学

DOI :10. 3969/J. ISSN. 1672-6693. 2009. 03. 006

# 板栗园节肢动物群落物种多样性研究*

任 爽[1],陈 斌[2]
(1. 重庆师范大学 数学与计算机科学学院 ;2. 重庆师范大学 生命科学学院 昆虫与分子生物学研究所
重庆高校生物活性物质工程研究中心 重庆高校动物生物学重点实验室,重庆 400047)

摘要 :2001—2004 年采用系统调查与随机调查相结合的方法在重庆合川对板栗园节肢动物群落的物种多样性进行了研究。研究中共记录节肢动物 12 目 63 科 136 种,其中鉴定到种的有 120 种,占 88% ;制作了 136 个种的名录 ;分析了节肢动物群落的构成,讨论了主要种的生态和经济意义 ;此外,分析了板栗园树冠主要类群的季节数量消长动态,整个群落和害虫及天敌亚群落个体数量和 Shannon-Wiener 生物多样性指数的季节动态。本研究建立了板栗园节肢动物群落生物多样性的信息框架,对了解板栗园生态系统和板栗园害虫的综合治理具有一定科学和应用价值。

关键词 :重庆 ;板栗园 ;节肢动物群落 ;物种多样性
中图分类号 :S186 ;S436. 6 文献标识码 :A 文章编号 :1672-6693(2009)03-0020-06

板栗原产中国,味道甘美,具有很高的营养价值,素有‘ 木本粮食 ”之称,是中国栽培最早的经济树种和特产的著名干果之一。重庆市栗产区属于云贵高原亚热带湿润气候板栗栽培区(板栗产量约占全国的 7%)。目前中国板栗生产存在以下问题 :产区较分散,呈零星分布 ;管理粗放,为半野生状态 ;坚果小,果型差异大 ;果肉含糖量低、淀粉含量高[1]。而在重庆市板栗栽培生产区,这些问题尤其突出。其中由于病虫害发生频繁且害情严重,导致每年约有 25% ~35% 的板栗毁于虫害和霉烂,经济损失巨大。

有关重庆地区板栗树冠节肢动物群落的结构组成、优势物种分析以及群落的时间生态位的研究已有所报道[2-3],故本研究主要就重庆板栗园的节肢动物群落的多样性展开调查,从中了解板栗园节肢动物群落的物种组成,掌握其发生规律和动态 ;通过分析栗园节肢动物群落多样性与害虫防治的关系,旨在为重庆地区板栗园害虫综合防治措施的制订、天敌的控制作用评价及其合理利用提供理论依据。

## 1 研究方法

### 1.1 实验林地概况

实验林地位于重庆合川市南办处高歇林场板栗园。园内各种杂草混生,间杂有柑橘、梨和青冈 ;大春季节常间种玉米小春季节多间种蚕豆。栗园周围有梨园、菜田、池塘和灌木丛,环境比较复杂。调查林地内有栗树 300 余株,以实生栗为主 ;不同树龄(3 ~30 a)均有不同比例的分布,其中数量上以 10 ~30 a 树龄的最多,占 70% 以上 ;管理粗放,长年不进行施药治虫,灌溉条件差,人为干扰少。板栗品种为合川地方早熟品种,每年多在 9 月中、下旬采收。

### 1.2 研究方法

2001—2004 年间以重庆合川市高歇林场板栗园为调查重点,以璧山、永川林场板栗园和野生板栗园为补充,对重庆地区板栗园节肢动物进行系统调查。调查采用定点定期调查(每周 1 次)与不定期调查(半月 1 次)相结合。

标本采集方法为网捕、手捉、黑光灯诱集。其中定点定期调查于每年 4 ~10 月在板栗林地内按五点取样法分别选择 5 株板栗树(树龄、树高、生长状况较为一致),在每株树的东、南、西、北、中 5 个方位各选取 1 根枝条,并挂牌进行标记。调查时先环绕板栗树 1 周目测几分钟,检查肉眼可见的活动性较大的大型节肢动物,然后仔细调查采集每根枝条前 5 片叶和顶梢以下 30 cm 左右长的枝条上所有节肢动

* 收稿日期 :2009-04-04 修回日期 :2009-05-22
资助项目 :重庆市教委基金项目(No. KJ080826)
作者简介 :任爽,女,硕士,助理研究员,研究方向为昆虫生态 ;通讯作者 :陈斌,E-mail :c_bin@ hotmail. com

物,并记载采集部位。同时,在栗园内随机选取20根枝条,用捕虫网套于其上振动数次,收集所有捕到的节肢动物并带回室内记载种类和数量。定点调查树及周围树在调查期间不施用任何杀虫杀螨剂。

采到的标本用玻璃指形管、毒瓶、三角纸袋装好带回实验室初步分类整理后鉴定,统计定点调查获得的节肢动物的名称、数量及采集日期;定期从板栗园采集现场无法立即鉴定的鳞翅目幼虫和蛹、僵蚜、介壳虫以及生活场所比较隐蔽的害虫后带回实验室,收集羽化出的寄生蜂进行鉴定;板栗采收后剥查一定数量的虫果,取出为害的幼虫人工饲养,待羽化后依据相关资料[4-18]进行分类鉴定。

### 1.3 分析方法

群落多样性指数利用Shannon-Wiener信息多样性指数$H'$计算[19],计算公式为$H' = -\sum P_i \ln P_i$($P_i$为$i$物种数量占群落个体总数的比例)。后续分析均采用SPSS12.0数据处理软件进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 群落的组成

板栗树冠节肢动物群落物种数非常丰富,根据系统分类学划分,共获得节肢动物136种,隶属于12目、63科。其中害虫70种,占物种总数的51.47%;中性昆虫4种,占物种总数的2.94%;天敌62种,占物种总数的45.59%。天敌中寄生性天敌15种,占天敌总数的24.19%;捕食性天敌47种,占天敌总数的75.81%。物种数目较多的科有象甲科、瓢甲科、舟蛾科、刺蛾科、长尾小蜂科、跳蛛科、肖蛸科、管巢蛛科等8科。

植食性亚群落由鞘翅目、同翅目、鳞翅目、半翅目、直翅目、膜翅目和蜱螨目的种类组成,以鞘翅目、鳞翅目和半翅目的种类数较多,分别为23、21和13种;捕食性天敌亚群落包括蜱螨目、双翅目、脉翅目、鞘翅目、螳螂目和蜘蛛目,以蜘蛛目种类数最多,有27种;寄生性天敌亚群落包括膜翅目15种。个体数量较多的害虫有鞘翅目的金龟子、象甲,同翅目的蚜虫,鳞翅目的刺蛾、毒蛾、螟蛾,膜翅目的瘿蜂类;天敌中主要包括鞘翅目的异色瓢虫、蜘蛛目的草间小黑蛛和膜翅目的寄生性小蜂类。

### 2.2 主要类群个体数量动态

根据2001年调查数据,板栗树冠节肢动物群落昆虫纲、昆虫纲各主要组成类群以及蜘蛛目个体数量的季节动态见图1。结果表明,2001年群落各类群个体数量动态中,同翅目数量的季节变化趋势与整个昆虫纲数量变化趋势较为一致,皆呈现双峰型。两个峰值分别出现在4月下旬和9月中旬,峰值的大小表现为第1峰值>第2峰值。在形成这两个峰值的类群中数量占绝对优势的均是斑翅蚜。斑翅蚜在4月下旬时由于栗树萌芽展叶,正值幼嫩叶片的生长盛期而大量发生。斑翅蚜迁飞至栗叶后,群集吸食汁液,形成第1峰值。4月下旬后随着栗叶的逐渐老化大量迁飞,数量不断减少,至9月中旬随着秋稍的萌发和新叶的生长数量又逐渐回升,使群落个体总数量达到第2峰值。

鞘翅目昆虫数量也呈现双峰型的变化,在5月中旬由于大量金龟子转移到栗树上取食花序,数量迅速上升达到第1峰值,9月上旬食叶性象甲数量上升达到第2峰值,仍然表现为第1峰值>第2峰值。在7月中下旬鳞翅目幼虫数量发生较多,各种毒蛾、刺蛾、斑蛾、舟蛾幼虫大量取食叶片,数量较多时将叶片取食一空,仅剩茎杆。其它各目昆虫数量少,变化幅度较小。

板栗树冠节肢动物总群落、害虫亚群落和天敌亚群落个体数量在时间序列上的动态见图2。可以看到,个体数量季节动态表现为害虫亚群落与总群落的一致性。在4月24日达到第1峰值,主要原因是栗斑翅蚜种群数量的上升,在9月12日达到第2峰值,仍然是由于栗斑翅蚜数量的增加。害虫亚群落的数量变化左右了整个群落的数量变化,天敌亚群落的数量在4~5月由少至多,逐渐建立种群,5~9月维持一定的种群数量,群落的数量呈现锯齿型变化态势。

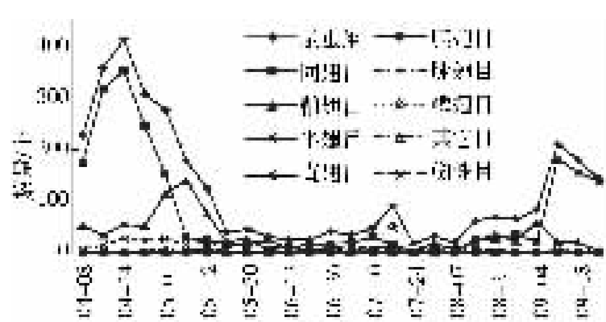

图1 板栗树冠节肢动物群落主要类群个体数量动态

Fig.1 Seasonal quantity dynamics of major groups of arthropods in top part of chestnut orchard

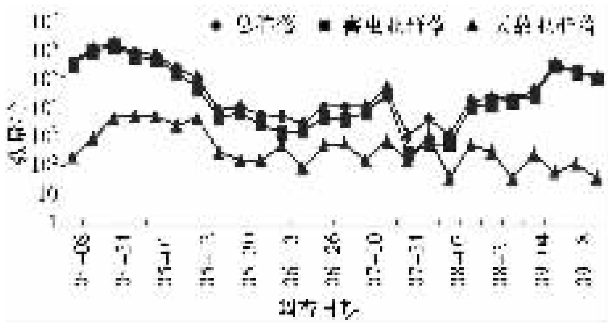

图2　板栗树冠节肢动物个体数量季节动态

Fig. 2　Seasonal quantity dynamics of arthropod pest and enemy arthropod in top part of chestnut orchard

## 2.3 群落 Shannon-Wiener 多样性指数

由图3知,总群落和害虫亚群落的变化趋势较为一致,天敌亚群落变化趋势相对滞后。同时,由于前期栗树展叶开花阶段金龟子与栗斑翅蚜迅速发展并成为优势种导致多样性指数较低。随后害虫及天敌亚群落都处于发展和扩张阶段,总群落、害虫亚群落和天敌亚群落多样性指数均呈现上升态势。6月上中旬受降雨、温度等因素的影响,多样性指数有明显的下降。在9月中下旬由于栗树抽新梢,栗斑翅蚜数量上升,再次成为优势种,多样性指数达到最低值。

## 2.4 重庆板栗园节肢动物名录

根据此次调查结果,本研究还制作了重庆板栗园节肢动物名录(表1),供今后有关研究参考。

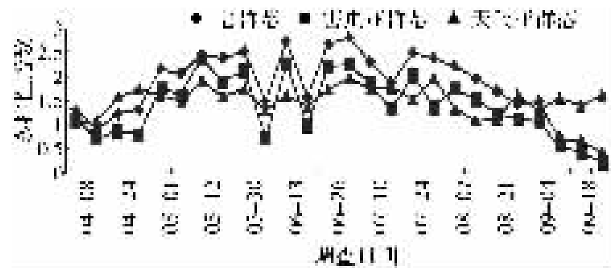

图3　板栗树冠节肢动物群落 Shannon-Wiener 多样性指数季节动态

Fig. 3　Seasonal dynamics of Shannon-Weiner biodiversity index of arthropod in top part of chestnut orchard

表1　重庆板栗园节肢动物名录

Tab. 1　List of arthropods in chestnut orchard of Chongqing

| 目 | 科 | | 种 |
|---|---|---|---|
| 鞘翅目 COLEOPTERA | 象甲科 | Curculionoidae | 1 红足尖筒象 *Myllocerus* sp.；2 淡褐圆筒象 *Macrocorynus chlorizans*（Faust）；3 暗褐圆筒象 *Macrocorynus capito*（Faust）；4 隆脊绿象 *Chlorophanus lineolus* Mots.；5 红足绿象 *Chlorophanus roseipes* Heller；6 圆筒象 *Macrocorynus* sp. |
| | 丽金龟科 | Rutelidae | 7 铜绿异丽金龟 *Anomala corpulenta* Motschulsky；8 棕腿异丽金龟 *Anomala aulex* Wiedem；9 斑喙丽金龟 *Adoretus tenuimaculatus* Waterhouse；10 蓝黑弧丽金龟 *Popillia cyanea* Hope；11 盘翅弧丽金龟 *P. discipennis* Fairm |
| | 绢金龟科 | Sericidae | 12 斑绢金龟 *Ophtlsaloucose ricasp* |
| | 天牛科 | Cerambycidae | 13 拟蜡天牛 *Stenygrinum quadrinotatum* Bates；14 槐星天牛 *Anoplophora lurida*（Pascoe） |
| | 叶甲 | Chrysomelidae | 15 黑腹蚤跳甲 *Ps. Subrugosa* Jacoby；16 黑蚤跳甲 *Ps. angusticollis* Baly；17 中华椭圆跳甲 *C. sinensis*（Chen）；18 双斑盾叶甲 *A. bisignata* Pic；19 甘薯龟甲 *C. circumdata* Herbst |
| | 瓢甲科 | Coccinellidae | 20 异色瓢虫 *Harmonia axyridis*（Pallas）；21 刀角瓢虫 *Serangium japonicum* Chapin；22 十斑大瓢虫 *Megalocaria dilatata*（Fabricius）；23 黄缘巧瓢虫 *Oenopia sauzeti* Mulsant；24 四斑显盾瓢虫 *H. leechi* Miyatak；25 方斑瓢虫 *Propylaea quatuordecimpunctata*（Mulsant）；26 十二斑巧瓢虫 *Oenopia bissexnotata*（Mulsant）；27 红点唇瓢虫 *Chilocorus kuwanae* Silvestri |
| | 叩头甲科 | Elateridae | 28 沟叩头虫 *Pleonomus canaliculatus* Faldermann；29 缘胸豆叩头虫 *Quasimus carinicollis* Lewis |
| | 步甲科 | Carabidae | 30 黄缘青步甲 *Chlaenius spoliatus* Rossi |
| | 伪叶甲科 | Lggriidae | 31 红翅伪叶甲 *Lagria rufipennis* |
| 半翅目 HEMIPTERA | 龟蝽科 | Plataspidae | 32 槐豆龟蝽 *Megacopta hui*（Yang）；33 筛豆龟蝽 *Megacopta cribraria*（Fabricius）；34 双痣圆龟蝽 *Coptosoma biguttula* Motschulsky |
| | 网蝽科 | Tingidae | 35 娇膜肩网蝽 *Hegesidemus habrus* Drake |
| | 蝽科 | Pentatomidae | 36 麻皮蝽 *Erthesina fullo*（Thunberg）；37 稻绿蝽 *Nezara viridula*（Linnaeus）；38 硕蝽 *Eurostus validus* Dallas；39 斑缘巨蝽 *Eusthenes femoralis* Zia |
| | 缘蝽科 | Coreidae | 40 蛛缘蝽 *Leptocorisa* sp.；41 点蜂缘蝽 *Riptortus pedestris*（Fabricius）；42 瓦同缘蝽 *Homoeocerus walkerianus* Lethierry et Severin；43 长肩棘缘蝽 *Cletus trigonus*（Thunberg） |
| | 长蝽科 | Lygaeidae | 44 小长蝽 *Nysius ericae*（Schilling） |

续表 1

| 目 | 科 | | 种 |
|---|---|---|---|
| 鳞翅目 LEPIDOPTERA | 毒蛾科 | Lymantriidae | 45 木毒蛾 *Lymantria xylina* Swinhoe ；46 栎毒蛾 *Ocneria mathura* Moore ；47 舞毒蛾 *Ocneria dispar* Linnaeus |
| | 舟蛾科 | Notodontidae | 48 苹蚁舟蛾 *Stauropus alternus* Walker ；49 亚梨威舟蛾 *Wilemanus bidentatus ussuriensis* (Püngeler) ；50 栎纷舟蛾 *Fentonia ocypete* (Bremer) ；51 栎枝背舟蛾 *Hybocampa umbrosa* (Staudinger) |
| | 刺蛾科 | Eucleidae | 52 褐边绿刺蛾 *Parasa consocia* Walker ；53 中国绿刺蛾 *Parasa sinica* Moore ；54 黄刺蛾 *Cnidocampa flavescens* (Walker) ；55 扁刺蛾 *Thosea sinensis* (Walker) ；56 刺蛾(未定种) |
| | 弄蝶科 | Hesperidae | 57 稻弄蝶 *Parnara guttata* Bremer et Grey |
| | 大蚕蛾科 | Saturniidae | 58 绿尾大蚕蛾 *Actias selene ningpoana* Felder ；59 短尾大蚕蛾 *Actias artemis artemis* Bremer et Grey |
| | 螟蛾科 | Pyralidae | 60 桃蛀螟 *Dichocrocis punctiferalis* Guenée |
| | 天蛾科 | Sphingidae | 61 栗六点天蛾 *Marumba sperchius* Ménéntriès |
| | 枯叶蛾科 | Lasiocampidae | 62 栗黄枯叶蛾 *Trabala vishnou* Lefebure |
| | 蓑蛾科 | Psychidae | 63 大蓑蛾 *Cryptothelea variegata* Snellen |
| | 斑蛾科 | Zygaenidae | 64 茶斑蛾 *Eterusia aedea* Linnaeus |
| | 夜蛾科 | Noctuidae | 65 板栗皮夜蛾 *Characama ruficrra* Hampton |
| 同翅目 HOMOPTERA | 广蜡蝉科 | Ricaniidae | 66 八点广翅蜡蝉 *Ricania speadum* (Walker) |
| | 蝉科 | Cicadidae | 67 黑蚱蝉 *Cryptotympana atrata* (Fabricius) |
| | 大蚜科 | Lachnidae | 68 栗大蚜 *Lachnus tropicalis* (Van der Goot) |
| | 沫蝉科 | Cercopidae | 69 背斑隆沫蝉 *Cosmoscarta dorsimacula* Walker ；70 黑斑丽沫蝉 *Cosmoscarta dorsimacula* (Walker) |
| | 斑蚜科 | Drepanosiphidae | 71 栗斑蚜 *Castanocallis castanocallis* Zhang |
| | 盾蚧科 | Diaspididae | 72 梨圆蚧 *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock |
| | 叶蝉科 | Cicadellidae | 73 大青叶蝉 *Cicadella fumosa* Kuoh |
| 脉翅目 NEUROPTERA | 草蛉科 | Chrysopidae | 74 大草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael |
| | 褐蛉科 | *Hemerobiidae* | 75 点线脉褐蛉 *Micromus multipunctatus* Matsumura |
| 螳螂目 MANTODEA | 螳螂科 | Mantidae | 76 薄翅螳螂 *Mantis religiosa* Linnaeus ；77 小刀螳螂 *Statilia maculata* Thunberg ；78 广腹螳螂 *Hierodula patellifera* Serrille |
| 膜翅目 HYMENOPTERA | 瘿蜂 | Cynipidae | 79 栗瘿蜂 *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu |
| | 长尾小蜂科 | Torymidae | 80 中华长尾小蜂 *Torymus sinensis* Kamijo ；81 葛氏长尾小蜂 *Torymus geranii* (Walker) ；82 斑翅大痣长尾小蜂 *Megustigmus maculipennis* Kamijo ；83 日本大痣长尾小蜂 *Megustigmus nipponicus* Kamijo ；84 姬黄色长尾小蜂 *Megustigmus koebelei* Ashmead |
| | 小蜂科 | Chalcididae | 85 广大腿小蜂 *Brachymeria lasus* (Walker) |
| | 茧蜂科 | Braconidae | 86 茧蜂 Bracon Sp. ；87 甲腹茧蜂 Chelonus Sp. |
| | 广肩小蜂 | Eurytomidae | 88 广肩小蜂 Eurytoma Sp. |
| | 蚜茧蜂科 | Aphidiidae | 89 日本少毛蚜茧蜂 *Pauesia japonica* (Ashmead) |
| | 旋小蜂科 | Eupelmidae | 90 尾带旋小蜂 *Eupelmus urozonus* Dalman ；91 旋小蜂 *Eupelmus* sp. ；92 舞毒蛾卵平腹小蜂 *Anastatus japonicus* Ashmead |
| | 跳小蜂科 | Encyrtidae | 93 跳小蜂 sp. |
| | 刻腹小蜂科 | Ormyridae | 94 刻腹小蜂 *Ormyrus punctiger* sp. |
| 直翅目 ORTHOPTERA | 蝗科 | Locustidae | 95 蝗 (未定种) |
| | 螽斯科 | Tettigoniidae | 96 素色六刺螽 *Hexacentrus unicolor* Serville 97 螽斯 (未定种) ；98 铃木剑螽 *Xiphidiopsis suzukii* (Matsumura et Shiraki) ；99 久氏掩耳螽 *Elimaea berezorskii* Bey Bienko ；100 素色似织螽 *Hexacentrus unicolor* Audin & Serville |
| | 树蟋科 | Oecanthidae | 101 树蟋 *Oecanthus* Sp. |
| 蜉蝣目 EPHEME-ROPTERA | | | 102 蜉蝣 (未定种) |
| 双翅目 DIPTERA | 大蚊科 | Tipulidae | 103 大蚊 (未定种) |
| | 蚊科 | Culicidae | 104 蚊 (未定种) |
| | 丽蝇科 | Calliphoridae | 105 丽蝇 *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy |
| | 食蚜蝇科 | Syrphidae | 106 黑带食蚜蝇 *Episyrphus balteatus* (De Geer) |

续表1

| 目 | 科 | | 种 |
|---|---|---|---|
| 真螨目 ACARINA | 瘿螨科 | Eriophyidae | 107 栗叶瘿螨 *Eriophyes castanis* Lu |
| | 叶螨科 | Tetranychidae | 108 针叶小爪螨 *Oligonychus ununguis* (Jacobi) |
| | 大赤螨科 | Anystidae | 109 大赤螨 *Anystis beccarum* (Linnaeus) |
| 蜘蛛目 ARANEAE | 蟹蛛科 | Thomisidae | 110 白条锯足蛛 *Runciuia albostriata* Boes. et Str. ;111 三突花蛛 *Misumenops tricuspidatus* Fabricius |
| | 跳蛛科 | Salticidae | 112 猫跳蛛 *Carrhotus xanthogramma* (Latreille);113 浊斑扁蝇虎 *Menemerus confuses* Boes. et Str. ;114 吉蚁蛛 *Myrmarachne gisti* Fox ;115 黄斑金蝉蛛 *Phintella melloteei* (Simon);116 美丽蚁蛛 *Myrmarachne formicaria* (Degeer);117 日本蚁蛛 *Myrmarachne japonica* Karsch |
| | 微蛛科 | Micryphantidae | 118 草间小黑蛛 *Erigonidium graminicolum* (Sundevall);119 隆背微蛛 *Erigone* Sp. |
| | 球腹蛛科 | Theridiidae | 120 八斑鞘蛛 *Coleosoma octomaculatum* (Boes. et Str);121 温室希蛛 *Achaearanea tepidariorum* (C. L. Koch);122 横带希蛛 *Achaearanea angulithorxa* Boes. et Str. |
| | 管巢蛛科 | Clubionidae | 123 日本红螯蛛 *Chiracanthium japonicum* Boes. et Str. ;124 皮雄红螯蛛 *Chiracanthium pichoni* Schenkel ;125 彭妮红螯蛛 *Chiracanthium pennyi* O. P. Cambridge ;126 棕管巢蛛 *Clubiona japonicola* Boesenberg et Strand ;127 斑管巢蛛 *Clubiona reichlini* Schenkel ;128 褐管巢蛛 *Clubiona negelecte* Cambrige |
| | 园蛛科 | Araneidae | 129 黄斑园蛛 *Araneus ejusmodi* Boes. et Str. |
| | 皿蛛科 | Linyphiidae | 130 花腹盖蛛 *Neriene radiata* (Walckenaer) |
| | 肖蛸科 | Tetragnathidae | 131 肩斑银鳞蛛 *Leucauge blanda* (L. Koch);132 直伸肖蛸 *Tetragnatha extensa* (Linnne);133 华丽肖蛸 *Tetragnatha nitens* (Auduin);134 鳞纹肖蛸 *Tetragnatha squamata* Karsch ;135 圆尾肖蛸 *Tetragnatha vermiformia* Emerton |
| | 猫蛛科 | Oxyopidae | 136 拉蒂松猫蛛 *Peutecia latikae* Tikader |

## 3 讨论

### 3.1 板栗园节肢动物群落各营养层、功能团和类群相对多度

本研究参照郝树广等人的方法[19]将栗园树冠节肢动物群落在结构的上区分为不同的营养层、功能团和类群。2001—2004年对板栗树冠节肢动物群落的研究表明,板栗树冠节肢动物群落物种数目十分丰富。对群落中各营养层、功能团和类群相对多度的分析表明,植食性营养层在数量上占绝对优势,其中刺吸性功能团个体数量最多。刺吸类功能团中以蚜虫类群相对多度最大,咀嚼类功能团中以金龟子类群相对多度最大,其次是象甲类。天敌营养层中捕食类功能团以蜘蛛类群为主,寄生性功能团相对多度较小。板栗园节肢动物群落4月上旬到5月上旬斑翅蚜的优势性十分突出,5月上旬到5月下旬,金龟子的优势性超过斑翅蚜;5月下旬到6月上旬栗大蚜的优势性超过金龟子;从6月中旬到9月上旬,象甲、栗大蚜、鳞翅目幼虫、斑翅蚜的优势性交替上升;9月中旬到下旬斑翅蚜数量迅速上升,再次成为优势种,优势性十分突出。4月上旬到7月上旬,天敌以草间小黑蛛为绝对优势种;7月中旬至9月下旬,优势度较高的种类有大草蛉、异色瓢虫、棕管巢蛛、十二斑巧瓢虫,以异色瓢虫为主。板栗园节肢动物群落害虫优势种以斑翅蚜、栗大蚜、金龟子、鳞翅目幼虫为主;天敌优势种以草间小黑蛛、异色瓢虫为主;其它优势度较高的物种有大草蛉、磷纹肖蛸、肩斑银磷蛛等。这一结果表明这些营养层中的功能集团和类群的组成和数量随着寄主植物的生育期的不同不断发生着变化,同时也暗示出在进行害虫防治时,须建立以寄主植物为中心的害虫综合防治体系。

### 3.2 栗园主要害虫及其防治措施

本研究还确定了重庆市板栗生产中的两种关键害虫——栗瘿蜂和桃蛀螟。栗瘿蜂抑制枝条萌发,造成结果枝大量枯死,从而引起板栗大量减产。桃蛀螟是板栗生长后期的主要蛀果性害虫,其数量虽然远少于食叶性害虫,但它通过蛀食总苞或坚果,造成落果和虫伤果,严重影响板栗产量和品质。栗瘿蜂的主要天敌是以中华长尾小蜂(*Torymus sinensis* Kamijo)为优势种的各种寄生蜂,桃蛀螟的天敌不明确。因此,栗园害虫防治应重点以防治栗瘿蜂和桃蛀螟为主,在防治方法上应注意天敌的保护利用,以栗园整形修剪整治为主,尽可能避免进行化学防治,以免杀伤天敌及污染环境。

总的看来,要全面了解板栗园节肢动物群落的结构和特点,需要较长时间;本研究由于时间限制,仅对实验林地及其周边板栗园进行了初步调查。今后将在本研究基础上对继续开展长期、全面的调查研究,以期更加深入地了解板栗园生态系统并对相

关害虫的综合治理提供更加全面、丰富的参考资料。

致谢 诚挚感谢原西南农业大学朱文炳教授在鉴定标本方面、赵志模教授及邓新平教授在研究方法方面予以的指导。

## 参考文献:


[1] 黄寿波,沈朝栋,郁怡文,等. 我国板栗气候生态区划探讨[J]. 湖北气象,1998(3):23-25.

[2] 任爽,邓新平. 板栗树冠节肢动物群落的结构组成研究及优势物种分析[J]. 西南师范大学学报,2009,34(1):83-88.

[3] 任爽,邓新平. 板栗树冠节肢动物群落的时间生态位研究[J]. 中国森林病虫,2005,24(6):8-12.

[4] 郭振中. 贵州农林昆虫志[M]. 贵阳:贵州人民出版社,1987.

[5] 胡金林. 中国农林蜘蛛[M]. 天津:天津科学技术出版社, 1983.

[6] 黄其林,田立新,杨莲芳. 农业昆虫鉴定[M]. 上海:上海科学技术出版社,1982.

[7] 嘉理思,木村. 中国叶甲科检索表[M]. 佛山:广东省佛山地区林业局,1981.

[8] 萧刚柔. 中国森林昆虫[M]. 2 版. 北京:中国林业出版社,1992.

[9] 张执中. 森林昆虫学[M]. 北京:中国林业出版社,1997.

[10] 邹钟琳. 中国果树害虫[M]. 北京:科学卫生出版社,1958.

[11] 中国蜻类鉴定手册[M]. 北京:科学出版社,1981.

[12] 章士美. 中国经济昆虫志(半翅目(一))[M]. 北京:科学出版社,1985.

[13] 廖定熹. 中国经济昆虫志(膜翅目 小蜂总科(一))[M]. 北京:科学出版社,1987.

[14] 周尧,路进生,黄桔. 中国经济昆虫志(同翅目. 蜡蝉总科[M]. 北京:科学出版社,1985.

[15] 杨惟义. 中国经济昆虫志(半翅目 蝽科)[M]. 北京:科学出版社,1962.

[16] 王慧芙. 中国经济昆虫志(螨目 叶螨总科)[M]. 北京:科学出版社,1981.

[17] 赵养昌,陈元清. 中国经济昆虫志(鞘翅目 象虫科(一)[M]. 北京:科学出版社,1980.

[18] 殷惠芬,黄复生,李兆麟. 中国经济昆虫志(鞘翅目 小蠹科)[M]. 北京:科学出版社,1984.

[19] 丁玉洲,吕传海,韩兵,等. 板栗害虫发生特征与治理对策[J]. 安徽农业大学学报,2001,28(3):232-237.

[20] 郝树广,张孝羲,程遐平,等. 稻田节肢动物群落营养层及优势功能集团的组成与多样性动态[J]. 昆虫学报,1998,41(4):343-353.


# Study of Species Biodiversity of Arthropod Community in Chestnut Orchard

*REN Shuang*[1], *CHEN Bin*[2]

(1. College of Mathematics and Computer Science, Chongqing Normal University; 2. College of Life Sciences, Institute of Entomology and Molecular Biology, Chongqing Engineering Research Center of Bioactive Substances, Chongqing Key Laboratory of Animal Biology, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

**Abstract**: A systematic and stochastic investigation into species biodiversity of arthropod community in chestnut orchard is carried out in Hechuan, Chongqing in 2001—2004. 12 orders, 63 families and 136 species of arthropods are collected in the investigation, in which identified 120 species occupy 88% of total collected species. The species list and the composition of arthropod community are presented, and the ecological and economic significance of major species is discussed in the paper. The seasonal quantity dynamics of major classification groups in top part of chestnut orchard in 2001 are analyzed, and the Homopteran is shown to be the predominant group through the seasons. Moreover, the seasonal quantity dynamics of the quantity and Shannon-Wiener biodiversity index of whole community are pest and natural enemy sub-community in top part of chestnut orchard in 2001 are analyzed as well. In brief, the investigation has established an overall framework of information for the species biodiversity of arthropod community in chestnut orchard in Chongqing, which may facilitate the understanding of chestnut orchard ecosystem and an integrated pest control of the chestnut orchard.

**Key words**: Chongqing; chestnut orchard; arthropod community; species diversity

(责任编辑 方 兴)