

重庆优质绿茶产区茶园蚂蚁物种多样性研究

李平, 林强, 高冬梅, 郭箫*

(重庆市农业科学院, 重庆 401329)

摘要:通过田间系统调查,对重庆永川、南川和荣昌3个区县优质绿茶产区茶园蚁科昆虫群落进行了研究,鉴定出蚁科昆虫30种,其中重庆新纪录种29种,主要优势种有9种;不同海拔高度茶园物种丰富度指数为3~12, Shannon-Wiener多样性指数最高为1.64,最低为0.15, Pielou均匀度指数最高为0.74,最低为0.09, Simpsons优势度指数最高为0.77,最低为0.09。

关键词:蚁科;物种多样性;分布格局;重庆茶园;群落特征

中图分类号: Q969.554.2 文献标志码: A 文章编号: 1007-1032(2015)02-0167-05

Study of ant biodiversity in tea gardens of high quality green tea-producing areas in Chongqing

Li Ping, Lin Qiang, Gao Dongmei, Guo Xiao*

(Chongqing Academy of Agricultural Sciences, Chongqing, 401329, China)

Abstract: Sample-plot survey method was conducted to study the biodiversity of ant species from the tea gardens in main tea-growing areas of Chongqing. A total of 30 species of Formicidae including 9 dominating species were identified in the tea gardens in main tea-growing areas of Chongqing. The species richness of ant communities from the tea gardens at different altitudes were 3-12 species, Shannon-Wiener diversity indexes were 0.15-1.64, Pielou evenness indexes were 0.09-0.74, and Simpsons dominant indexes were 0.09-0.77.

Keywords: Formicidae; biodiversity; distribution pattern; tea garden of Chongqing; community characteristic

目前全世界已经发现蚁科昆虫达12500余种^[1],其中绝大多数是天敌昆虫资源^[2]。在多种农作物上已应用蚂蚁防治害虫^[3-6]。据统计,茶园害虫约有800余种,其中常发性害虫40余种^[7]。重庆是优质绿茶的传统产区,永川、荣昌、南川3地已经被纳入全国茶叶发展重点区域^[8]。当前茶园病虫害防治主要以化学防治为主,很少运用生物防治,其原因之一是缺少廉价、易用、防控效果好的生防天敌资源^[9]。

笔者拟通过样地调查的方法,获取重庆永川、荣昌、南川3个区县茶园蚁科昆虫群落数据,利用形态分类学和物种多样性分析方法明确茶叶产区

茶园蚁科昆虫物种种类与分布,揭示茶园蚁科昆虫群落物种多样性特征,为筛选茶园捕食性蚂蚁并利用其控制茶园害虫提供基础数据和理论参考。

1 材料与方法

1.1 调查样地设置

在重庆永川、荣昌、南川3个区县的茶园,海拔高度每上升30~100 m设置1块调查样地。每块样地设置5个样方,为保证取样的均匀性,相邻样方间距离不少于10 m,样方大小1 m×1 m。共调查样地13块(表1)。

表 1 重庆优质绿茶产区茶园蚂蚁群落调查样地基本情况

地点	海拔高度/m	样地编号	茶树主栽品种	茶园周边植被	茶园类型
荣昌县	371	RC1	福鼎大白茶	针阔混交林	普通茶园
荣昌县	505	RC2	福鼎大白茶	阔叶林	普通茶园
荣昌县	632	RC3	巴渝特早	茶园	普通茶园
永川区	400	YC1	福鼎大白茶	阔叶林	普通茶园
永川区	518	YC2	蜀永 2 号	阔叶林	茶树资源圃
永川区	615	YC3	福鼎大白茶	灌丛	无公害茶园
永川区	687	YC4	早白尖	松林	无公害茶园
永川区	724	YC5	福鼎大白茶	松林	无公害茶园
永川区	937	YC6	川茶群体种	竹林+灌丛	撂荒茶园
南川区	628	NC1	巴渝特早	竹林+稻田	无公害茶园
南川区	803	NC2	福鼎大白茶	阔叶林	无公害茶园
南川区	831	NC3	福鼎大白茶	松林	无公害茶园
南川区	912	NC4	巴渝特早	松林	无公害茶园

1.2 调查方法

在每个样方中,先拨开枯枝落叶,采集地表活动的蚂蚁。挖开土层约 20 cm,将单个活动的蚂蚁直接放入采集瓶;遇到蚁巢,快速统计蚂蚁数量后再采集蚂蚁标本。地表与土壤中蚂蚁采集完毕后,在样地内选择灌木或小乔木,在树下放置 2 m×2 m 的白布,摇动树冠,将树上活动的蚂蚁震落到白布上并采集。每个样地 5 次重复。

1.3 物种鉴定

将采集的蚂蚁按照徐正会^[10]的方法制作标本后,采用形态分类学方法对其进行分类鉴定。

1.4 物种多样性指标的计算

各样地蚂蚁群落的优势种依据其所占百分比确定: >10% 为优势种, 1% ~ 10% 为常见种, 1%

为稀有种^[11-12]。

根据文献[13],计算 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数和 Simpsons 优势度指数。

2 结果与分析

2.1 重庆优质绿茶产区茶园蚂蚁物种

在永川、荣昌及南川 3 个区县茶园共设置 13 块样地,采集并鉴定蚂蚁 4 亚科, 17 属, 30 种。其中,上海举腹蚁(*Crematogaster zocensis* Santschi)、贾氏火蚁(*Solenopsis jacoti* Wheeler)、埃氏平结蚁(*Prenolepis emmae* Forel)、少毛弓背蚁(*Camponotus spanis* Xiao et Wang)为中国特有种。除日本弓背蚁(*C. japonicus* Mayr)外的 29 种蚂蚁为重庆新纪录种(表 2)。

表 2 重庆优质绿茶产区茶园蚂蚁科昆虫名录

亚科	属	种
猛蚁亚科 Ponerinae	大齿猛蚁属 <i>Odontomachus</i> Latreille	山大齿猛蚁 <i>Odontomachus monticola</i> Emery*
	厚结猛蚁属 <i>Pachycondyla</i> Smith	黄足厚结猛蚁 <i>Pachycondyla luteipes</i> (Mayr) *
		爪哇厚结猛蚁 <i>Pachycondyla javana</i> (Mayr) *
切叶蚁亚科 Myrmicinae	举腹蚁属 <i>Crematogaster</i> Lund	上海举腹蚁 <i>Crematogaster zocensis</i> Santschi *
	小家蚁属 <i>Monomorium</i> Mayr	中华小家蚁 <i>Monomorium chinensis</i> Santschi *
	火蚁属 <i>Solenopsis</i> Westwood	贾氏火蚁 <i>Solenopsis jacoti</i> Wheeler *
	铺道蚁属 <i>Tetramorium</i> Mayr	草地铺道蚁 <i>Tetramorium caespitum</i> (Linnaeus) *
		克氏铺道蚁 <i>Tetramorium kraepelini</i> Forel *
	大头蚁属 <i>Pheidole</i> Westwood	沃森大头蚁 <i>Pheidole watsoni</i> Forel *
	菱结大头蚁 <i>Pheidole rhombinoda</i> Mayr *	
	伊大头蚁 <i>Pheidole yeensis</i> Forel *	

表 2(续)

亚科	属	种
臭蚁亚科 Dolichoderinae	盘腹蚁属 <i>Aphaenogaster</i> Mayr	皮氏大头蚁 <i>Pheidole pيلي</i> Santschi *
		罗伯特大头蚁 <i>Pheidole roberti</i> Forel *
	细胸蚁属 <i>Leptothorax</i> Mayr	史氏盘腹蚁 <i>Aphaenogaster smythiesii</i> Forel *
		罗氏盘腹蚁 <i>Aphaenogaster rothneyi</i> Forel *
	收获蚁属 <i>Messor</i> Forel	长刺细胸蚁 <i>Leptothorax spinosior</i> Forel *
	酸臭蚁属 <i>Tapinoma</i> Foerster	针毛收获蚁 <i>Messor aciculatus</i> (Smith) *
		吉氏酸臭蚁 <i>Tapinoma geei</i> Wheeler *
	凹臭蚁属 <i>Ochetellus</i> Shattuck	无毛凹臭蚁 <i>Ochetellus glaber</i> Mayr *
		蚁亚科 Formicinae
	立毛蚁属 <i>Paratrechina</i> Motschulsky	
	黄足立毛蚁 <i>Paratrechina flavipes</i> (Smith) *	
	亮立毛蚁 <i>Paratrechina vividula</i> (Nylander) *	
	耶氏立毛蚁 <i>Paratrechina yerburyi</i> Forel *	
	樱花立毛蚁 <i>Paratrechina sakurae</i> (Ito) *	
平结蚁属 <i>Prenolepis</i> Mayr	那氏平结蚁 <i>Prenolepis naraojii</i> Forel *	
	埃氏平结蚁 <i>Prenolepis emmae</i> Forel *	
拟毛蚁属 <i>Pseudolasius</i> Emery	普通拟毛蚁 <i>Pseudolasius familiaris</i> (Smith) *	
弓背蚁属 <i>Camponotus</i> Mayr	日本弓背蚁 <i>Camponotus japonicus</i> Mayr	
	小弓背蚁 <i>Camponotus minus</i> Wang et Wu *	

*表示重庆新纪录种。

2.2 重庆优质绿茶产区茶园蚂蚁的种类组成、数量及分布

在重庆优质绿茶产区共采集蚁科昆虫 28 171 头，其中草地铺道蚁数量最多，占总数的 54.7%；

菱结大头蚁次之，占总数的 24.3%。草地铺道蚁、沃森大头蚁、日本弓背蚁、黄足立毛蚁等 4 种蚂蚁具有较广的地理分布范围(表 3)。

表 3 重庆优质绿茶产区茶园蚁科昆虫物种组成与数量

Table 3 The number and species composition of ant in tea gardens of Chongqing high quality green tea producing areas

名称	各样地蚂蚁数量/头													小计
	RC1	RC2	RC3	YC1	YC2	YC3	YC4	YC5	YC6	NC1	NC2	NC3	NC4	
山大齿猛蚁	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
黄足厚结猛蚁	0	0	0	0	0	1	0	0	29	0	0	0	0	30
爪哇厚结猛蚁	0	0	0	0	0	0	0	0	404	0	0	0	0	404
上海举腹蚁	0	0	0	0	1	1	2	40	0	0	0	0	0	44
贾氏火蚁	0	2	0	0	0	70	0	0	2	1	0	600	0	675
中华小家蚁	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	6
草地铺道蚁	33	1 388	154	2 684	475	1 940	790	255	1	711	1 023	55	4 223	13 775
克氏铺道蚁	30	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	43
沃森大头蚁	27	6	9	0	15	1	0	1	0	581	1 127	685	36	2 488
菱结大头蚁	330	0	0	0	71	0	0	0	0	327	1 223	3 160	1 726	6 837
伊大头蚁	0	0	0	0	6	0	0	32	5	0	0	0	0	43
皮氏大头蚁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50
罗伯特大头蚁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	200
史氏盘腹蚁	53	25	0	0	0	1	0	0	730	0	0	0	183	992
罗氏盘腹蚁	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	337	339
长刺细胸蚁	0	0	0	55	0	0	60	0	0	0	0	0	0	115
针毛收获蚁	0	12	0	0	0	0	70	4	0	0	1	0	0	87

表 3(续)

物种	各样地蚂蚁数量/头													小计
	RC1	RC2	RC3	YC1	YC2	YC3	YC4	YC5	YC6	NC1	NC2	NC3	NC4	
吉氏酸臭蚁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	22
无毛凹鼻蚁	0	0	0	0	7	8	0	0	0	0	0	0	0	15
丝光蚁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	196	121	23	356
耶氏立毛蚁	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	5	0	15
布立毛蚁	549	9	0	2	1	0	0	0	0	0	4	0	0	565
黄足立毛蚁	3	2	64	1	0	0	18	2	131	0	0	0	0	221
亮立毛蚁	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
樱花立毛蚁	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	26
那氏平结蚁	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
埃氏平结蚁	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
普通拟毛蚁	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	23
日本弓背蚁	0	0	0	24	1	3	0	0	1	242	7	95	0	373
少毛弓背蚁	0	0	0	0	0	0	0	0	26	80	0	303	4	413
总计	1 034	1 459	227	2 766	582	2 058	943	334	1 354	2 159	3 649	5 074	6 532	28 171

从优势类群的角度来看,草地铺道蚁、布立毛蚁、菱结大头蚁、沃森大头蚁、爪哇厚结猛蚁、贾氏火蚁、史氏盘腹蚁、日本弓背蚁 8 种蚂蚁为重庆优质绿茶产区茶园蚁科昆虫的优势类群。其中草地铺道蚁在 10 个样地均为优势种,菱结大头蚁在 6 个样地为优势类群,表明这 2 种蚂蚁分布范围广,物种资源较为丰富。

2.3 重庆优质绿茶产区茶园蚂蚁的群落多样性

在物种丰富度方面, YC3 样地丰富度最高,有 12 种蚁科昆虫, RC3 样地蚁科昆虫种类最少,仅发现 3 种蚂蚁。从海拔来看, 3 个区县的蚁科昆虫物种有随海拔上升先增多后下降的趋势(表 4)。

表 4 重庆优质绿茶产区茶园蚁科昆虫群落主要指标
Table 4 Diversity indexes of ant communities in tea gardens of Chongqing high quality green tea producing areas

样地 编号	物种 丰富度	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 优势指数
RC1	9	1.22	0.56	0.61
RC2	10	0.28	0.12	0.09
RC3	3	0.75	0.68	0.46
YC1	5	0.15	0.09	0.06
YC2	9	0.59	0.27	0.29
YC3	12	0.29	0.12	0.11
YC4	6	0.62	0.35	0.29
YC5	6	0.79	0.44	0.39
YC6	11	1.20	0.50	0.61
NC1	9	1.64	0.74	0.77
NC2	10	1.30	0.57	0.70
NC3	9	1.25	0.57	0.58
NC4	7	0.94	0.48	0.51

从群落多样性评价指标综合来看, RC1、YC6、NC1、NC2、NC3 等样地蚁科昆虫群落多样性水平

较高;就各区县来看,南川地区茶园蚁科昆虫群落多样性水平普遍较高(表 4)。

3 讨论

在重庆永川、荣昌及南川 3 个主要优质绿茶产区茶园共发现蚁科昆虫 30 种,其中有 9 种为茶园优势蚁科昆虫,物种丰富度最高为 12 种,最低为 3 种;Shannon-Wiener 多样性指数最高为 1.64,最低为 0.15, Pielou 均匀度指数最高为 0.74,最低为 0.09。

不同海拔高度茶园蚁科昆虫群落多样性水平存在差异,总体呈现出物种丰富度随海拔升高先升高再降低的趋势。这一点与滇西北森林蚁科昆虫物种丰富度变化趋势^[14]相似。

从 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势指数看, 3 区县茶园蚁科昆虫群落多样性水平变化规律性不明显,考虑到管理方式对茶园节肢动物群落的影响^[15],推测重庆永川、荣昌及南川等地茶园蚁科昆虫群落多样性水平的无规律变化可能与茶园管理方式有关。

总体来看,重庆茶园蚁科昆虫群落物种丰富度尚可,但群落已处于不稳定状态:个别物种优势度偏高,群落物种均匀性较差,受此影响,Shannon-Wiener 物种多样性指数处于较低水平。

茶园周边植被的种类及生长状况对茶园节肢动物多样性水平具有直接的影响^[16]。除了前述的茶园管理方式对茶园蚁科昆虫具有影响外,茶园周边植被的差异更加剧了重庆优质绿茶产区茶园蚁科群落物种多样性变化的不规律性。此外,植被的健康状况对节肢动物群落结构也有影响^[17],本研究中

也发现同样规律：即使茶园周边植被类型类似，茶园间蚁科群落多样性仍具有较大差异。衰弱的森林容易成为农林害虫的策源地^[18]，这表明除了需要关注茶园周边植被类型对茶园节肢动物的影响外，植被健康状况对园内节肢动物的影响也应给予足够重视。

感谢西南林业大学徐正会教授在蚂蚁物种鉴定中给予帮助。

参考文献：

- [1] Bolton B G, Apert P S W, Naskrecki P. Bolton's catalogue of ants of the world[M]. Cambridge: Harvard University Press, 2006: 4-10.
- [2] Way M J, Khoo K C. Role of ants in pest management[J]. Annual Review Entomology, 1992, 37: 479-503.
- [3] Jutsum A R, Cherrett J M, Fisher M. Interactions between the fauna of citrus trees in Trinidad and ants *Atta cephalotes* and *Azteca* sp.[J]. Journal of Applied Ecology, 1981, 18: 187-195.
- [4] Perfecto I. Ants (Hymenoptera: Formicidae) as natural control agents of pests in irrigated maize in Nicaragua[J]. Journal of Economic Entomology, 1991, 84: 65-70.
- [5] van Mele P, Vayssières J, van Tellingen E, et al. Effects of an African weaver ant, *Oecophylla longinoda*, in controlling mango fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Benin[J]. Journal of Economic Entomology, 2007, 100: 695-701.
- [6] 张祖兵, 高世德, 周明, 等. 黄猷蚁对柚子花期害虫的影响[J]. 生态学杂志, 2010, 29(2): 329-332.
- [7] 张汉鹄, 谭济才. 中国茶树害虫及其无公害治理[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 2004: 1-10.
- [8] 农业部. 全国茶叶重点区域发展规划(2009-2015) [EB/OL]. http://www.gov.cn/zwgk/2009-05/20/content_1320149.htm.
- [9] 郭灿, 高秀兵, 何莲, 等. 茶树病虫害生物防治应用研究进展[J]. 广东农业科学, 2014(6): 105-109.
- [10] 徐正会. 西双版纳自然保护区蚁科昆虫生物多样性研究[M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 2002: 12.
- [11] 王宗英, 路有成, 王慧芳. 九华山土壤螨类的生态分布[J]. 生态学报, 1996, 16(1): 59-60.
- [12] 徐正会, 杨比伦, 胡刚. 西双版纳片段山地雨林蚁科昆虫群落研究[J]. 动物学研究, 1999, 20(4): 288-293.
- [13] 马克平. 生物多样性的测度方法[C]/中国科学院生物多样性委员会. 生物多样性研究原理与方法. 北京: 中国科学技术出版社, 1994: 141-165.
- [14] 郭箫, 徐正会, 杨俊武, 等. 滇西北云岭东坡蚂蚁物种多样性研究[J]. 林业科学研究, 2007, 20(5): 660-667.
- [15] 韩宝瑜, 崔林, 董文霞. 有机、无公害和普通茶园管理方式对节肢动物群落和主要害虫的影响[J]. 生态学报, 2006, 26(5): 1438-1443.
- [16] 黎健龙, 唐劲驰, 赵超艺, 等. 不同景观斑块结构对茶园节肢动物多样性的影响[J]. 应用生态学报, 2013, 24(5): 1305-1312.
- [17] 姚绍刚, 陈顺立, 张思禄, 等. 人为干扰对马尾松林节肢动物多样性及其林分健康的影响[J]. 福建林学院学报, 2011, 31(3): 262-266.
- [18] 王健敏. 松墨天牛对云南松选择特性及蛀干昆虫在森林健康评价中的应用[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2010.

责任编辑: 罗慧敏
英文编辑: 罗维