

广州地区茶园昆虫群落 结构年中变化的研究

谢振伦

(农学系)

摘要 本文以广州地区茶园年中1~12月各月昆虫群落变化情况,根据种数、个体数量、多样性、优势度、均匀度、相似系数等特征,采用极点排序(PO)法进行类聚,可将群落季节格局明显地划分为4个序列;各月份昆虫群落沿群落最大变差的展开顺序依次为1月→2月→3月→12月→11月→8月→4月→10月→9月→7月→5月→6月。用模糊聚类分析法分析,结果相同。

关键词 茶园; 昆虫群落; 排序; 模糊聚类分析

茶树是一种多年生常绿作物。在茶树的生育过程中,常遭受到各种各样的害虫、害螨的侵袭、为害,致而造成产量的损失和茶叶品质受到影响,对付害虫的问题在茶叶生产中占据了重要位置。针对茶叶生产本身的特点,决定了对茶树害虫必需采用综合治理的方法,而开展对昆虫群落的研究是综合治理害虫中的一个重要的基础工作。

群落的分类和排序是生态学研究的方法之一^[1],本文将茶园昆虫群落(包括益、害虫)视为一整体,根据群落内物种的组成和数量,采用排序法和模糊聚类分析法,把群落在年中的时间变化划分为几个有序阶段,以期为因地、因时制宜地制定茶树害虫综合治理的策略提供理论依据。

1 调查方法

在本校茶山选2块长年不施农药的茶园,各固定10丛为调查取样树,每丛以5点取样法观察5个枝梢(约30 cm长),逐梢记录梢上和叶上所有见到的虫类和数量,开花季节则在每丛随机取10朵花检查;螨类只登记成螨和若螨;蜘蛛数量除登记样梢上数量外,还添加查取样树篷内0.11m²立面内肉眼所能见到的蜘蛛数,为了了解天数情况,还进行了必要的饲养观察。每5天调查1次。调查茶园一块为中小叶种,一块为大叶种,面积各667 m²左右,取均数。

本文所用的数据为1984~1985年2年的调查结果。数据处理及排序类聚的方法、步骤,分别在结果下分析中加以说明。

1992—08—17收稿

2 结果与分析

2.1 茶园昆虫群落组成与数量

根据调查，广州地区茶园中年中发生的害虫计有67种，天敌32种（类），表1。

表1 广州茶园各月昆虫种类与数量 1984~1985年

昆 虫 种 类	不同月份的昆虫数量(头)*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
绿 益 蟑 <i>Holochlora aenea</i> Matsumura	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0
稻 蛐 绿 蟑 <i>Leptacoris ruficornis</i> Fab	0	0	0	0	6	7	7	5	4	8	0	0
稻 针 绿 蟑 <i>Cicadula punctiger</i> Dallas	0	0	0	4	8	4	4	10	15	10	0	0
茶 杆 盾 蟑 <i>Pteroleucris lateralis</i> Dallas	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	0
雨 质 蟑 <i>Chrysocoris grandis</i> Thunberg	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
茶 纹 鳞 蟑 <i>Pseudaletia solitaria</i> Enderlein	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
碧 壳 鳞 蟑 <i>Gealea distinctissima</i> Walker	0	0	0	0	4	5	4	2	2	0	0	0
青 壳 鳞 蟑 <i>Sabicea marginatia</i> Guerin	0	0	0	0	7	4	4	5	0	0	0	0
白 壳 鳞 蟑 <i>Lacuna isolata</i> Melichar	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0
蝶 <i>Mesamia lobata</i> Walker	0	0	0	4	2	6	4	0	0	0	0	0
沫 蟑 <i>Cosmocorisa bispecularis</i> White	0	0	0	0	4	0	0	0	2	1	0	0
角 蟑 <i>Gargara</i> SP.	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
假眼小绿叶蝉 <i>Empoasca mixta</i> Gothe	7	5	15	34	114	68	16	31	124	45	27	11
黑 刺 粉 蚜 <i>Acarococcus spiniferus</i> Quainta	0	0	0	0	5	11	7	2	5	8	0	0
柑 桔 粉 蚜 <i>Dialeurodes citri</i> Ashmead	0	0	2	0	6	5	0	0	0	0	0	0
茶 蝗 <i>Tortixera eximia</i> Boyer	0	0	17	121	60	65	8	0	118	172	22	0
茶 菜 蛴 <i>Rhopalosiphum theae</i> Bouche	41	46	30	38	38	26	24	20	31	34	11	6
棉 园 盾 蛐 <i>Aeolidius destructor</i> Signoret	11	18	46	31	27	23	40	36	29	42	8	2
橘 园 盾 蛐 <i>Fiorinia theae</i> Green	0	0	2	1	9	2	10	2	9	0	0	0
角 蛐 蛐 <i>Ceroplastes cerasifera</i> Green	1	1	1	2	8	4	0	0	2	2	1	0
龟 蛐 蛐 <i>Ceroplastes japonicus</i> Green	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0
矢 尖 蛐 <i>Urostylis pyramidalis</i> Kuwana	0	0	0	0	2	4	0	0	12	7	0	0
黄 腹 荷 马 <i>Thrips hamatulus</i> Morvan	10	18	10	0	0	0	0	0	54	86	156	218

表1(续) 广州茶园各月昆虫种类与数量

昆 虫 种 类	不同月份的昆虫数量(头)*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
褐带丽马 <i>Tessellaria infregi</i> Bagnall	15	6	1	0	0	0	0	0	61	124	321	450
暗带丽马 <i>Tessellaria distalis</i> Karny	8	5	0	0	0	0	0	0	85	118	184	217
中华普丽马 <i>Hoplodrina chinensis</i> Priesner	10	7	5	0	1	0	0	0	20	40	72	87
黄带丽马 <i>Tessellaria flavida</i> Bagnall	1	0	0	0	0	0	0	0	5	18	37	21
茶黄丽马 <i>Scirtella dorealis</i> Hood	0	0	15	18	27	161	87	48	157	215	428	47
棘皮茶丽马 <i>Dendrodrupa minima</i> Priesner	0	0	10	24	58	187	101	34	46	65	12	0
红脚丽金龟子 <i>Anomala cupripes</i> Hope	0	0	0	6	0	7	6	5	0	0	0	0
紫兰金龟子 <i>Polyphylla zetiformis</i> Newman	0	0	0	0	3	14	1	0	0	0	0	0
日本金龟子 <i>Polyphylla japonica</i> Newman	0	0	0	0	12	4	2	0	0	0	0	0
绿鳞象甲 <i>Hypomeces spinosus</i> Fab	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
茶潜叶蛾 <i>Chlorops lutea</i> Lef	2	4	2	4	1	0	0	0	4	4	2	4
茶小卷叶蛾 <i>Aleuropteryx ornata</i> Fischer Von	0	2	2	4	0	0	1	2	4	1	1	0
茶卷叶蛾 <i>Horma offixaria</i> Meyrick	0	0	0	2	8	1	0	0	2	1	0	0
柑桔木蛾 <i>Erynnactis</i> sp	0	0	0	0	4	0	0	0	2	2	0	0
茶 细 蛾 <i>Cnephasia univora</i> Walker	2	1	0	2	6	1	0	0	0	4	4	2
油桐尺蛾 <i>Dactyloctena suppresaria</i> Guenée	0	0	0	4	17	0	1	2	10	1	0	0
丈 尺 蛾 <i>Acrolophus ordinaria</i> Schiffermüller et Denis	0	0	1	4	7	6	2	0	9	5	0	0
银 尺 蛾 <i>Scopula subpunctaria</i> Herrich-Schaeffer	0	0	0	8	6	5	1	1	4	4	0	0
大 鸟 尺 蛾 <i>Endrosis sp</i>	0	0	0	18	10	0	0	10	15	1	0	0
茶叶白毒蛾 <i>Acontia alba</i> Druce	0	0	0	4	5	5	4	2	10	2	1	0
茶黑毒蛾 <i>Doxocoma kuhnerae</i> Matsumura	0	0	0	4	5	2	0	0	4	0	0	0
青 毒 蛾 <i>Cyana leucophaea</i> Walker	0	0	0	0	4	12	2	0	8	2	0	0
丽 毒 刺 蛾 <i>Latoia bipunctata</i> Gramer	0	0	0	15	17	10	0	5	31	20	0	0
淡 黄 刺 蛾 <i>Drepana trianae</i> Moore	0	0	0	8	15	4	4	5	4	2	0	0
白 底 刺 蛾 <i>Chalcopasta obliquata</i> Snellen	0	0	0	5	12	2	8	2	11	6	0	0
暗 底 刺 蛾 <i>Thraupis leuce</i> Moore	0	0	0	0	8	7	0	0	10	6	0	0

表1(续) 广州茶园各月昆虫种类与数量

昆 虫 种 类	不同月份的昆虫数量(头)*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
茶角刺蛾 <i>Trichoplusia fasciata</i> Moore	0	0	0	0	9	10	0	17	14	15	0	0
片壁刺蛾羊城亚种 <i>Sphingidatris castaneiceps</i> Cpprimatarterin	0	0	0	2	8	2	1	0	4	2	0	0
棘刺蛾 <i>Narosoides flavidorsalis</i> Staudinger	0	0	0	0	1	6	0	0	0	8	0	0
油桐蚕蛾 <i>Chalcia larmonti</i> Heylaerts	4	2	4	10	18	14	18	16	22	10	6	4
茶蓑蛾 <i>Clania monostola</i> Butler	0	0	2	4	8	4	3	4	10	10	6	4
黑蓑蛾 <i>Dyptila terita</i> Templeton	4	4	4	26	32	27	25	18	11	8	8	5
小蓑蛾 <i>Acanthopsele sp</i>	0	0	0	2	27	34	37	15	10	6	6	4
丝脉蓑蛾 <i>Anacitaea melaleuca</i> Heylaerts	2	2	4	5	18	7	7	6	7	4	2	2
大蓑蛾 <i>Clania surangala</i> Snellen	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0
褐蓑蛾 <i>Malacosoma calorea</i> Sonan	0	0	0	0	4	4	0	2	1	1	0	0
螺纹蓑蛾 <i>Clania crameri</i> West	0	0	0	1	2	0	0	3	1	0	0	0
茶鹿纹蛾 <i>Amata germaini</i> Felder	0	0	7	8	4	4	2	5	8	2	1	0
咖啡木蠹蛾 <i>Zeuzera coffeae</i> Nietner	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
堆砂蛀蛾 <i>Litocratus genutius</i> Meyrick	0	0	0	0	1	0	0	4	2	2	0	0
咖啡小爪螨 <i>Oligonychus coffeae</i> Nietner	21	7	8	17	42	47	87	386	417	923	416	75
茶叶受害蛾 <i>Calocerasis cornuta</i> Green	0	0	0	27	72	17	71	98	342	315	81	20
茶橙受害蛾 <i>Acalypha theon</i> Watt	0	0	10	88	157	181	0	18	192	141	20	0
短须受害蛾 <i>Brevipalpus oblongus</i> Dohrniedius	0	0	0	0	18	28	47	88	91	108	41	20
海南受害蛾 <i>Cantheconidea concinna</i> Walker	0	0	0	4	5	18	8	5	3	4	1	0
益受害蛾 <i>Pteromeras lewisi</i> Scott	0	0	0	2	6	1	1	0	4	0	0	0
塔六点蓟马 <i>Scolothrips takashii</i> Priessner	0	0	0	2	8	5	0	0	8	10	6	0
步甲 <i>Ceratophyus sp</i>	0	0	0	2	2	1	0	0	2	0	0	0
虎甲 <i>Cicindela chinensis</i> De Geer	0	0	0	1	2	1	0	0	1	2	0	0
食虫虻 <i>Copidosoma sp</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
黄金蚜小蜂 <i>Aphytis sp</i>	0	0	0	20	24	37	25	10	95	48	15	0
毒蛾黑卵蜂 <i>Telenomus sp</i>	0	0	0	36	42	165	0	0	30	0	0	0

表1(续) 广州茶园各月昆虫种类与数量

昆 虫 种 类	不同月份的昆虫数量(头)*											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
广 茶 鳞 蝗 <i>Trichogramma evanescens</i> West	0	0	4	185	80	0	0	74	45	10	0	0
茶 细 小 蝗 <i>Anysotretula</i> sp.	2	18	1	5	5	0	0	0	4	1	2	2
尺 稻 鳞 蝗 <i>Apatelodes</i> sp.	0	0	0	8	12	7	0	11	10	31	42	0
领 斑 瓢 蝗 <i>Asprosticta notatus</i> Ashmead	0	0	1	5	15	4	7	5	8	8	1	0
卷 叶 小 黑 蝗 <i>Microbracon hister</i> Say.	0	0	1	0	3	5	4	2	6	11	2	0
全 鳞 寄 蛾 <i>Earias cirrota</i> Rond	0	0	3	2	8	1	1	2	4	5	5	0
食 荷 蝗 类	0	0	4	6	16	5	2	0	21	18	4	2
蝶 蛾	0	0	0	0	0	1	2	1	7	0	0	0
界 色 蛱 虫 <i>Lois acyridis</i> (Pallas)	0	1	4	8	17	31	18	12	45	40	11	4
龟 纹 蛱 虫 <i>Psepharus japonicus</i> (Thunberg)	0	0	2	15	11	10	6	7	16	8	2	2
七 星 蛱 虫 <i>Chrysomela septentrionalis</i> Lin	0	0	1	5	16	10	2	5	5	10	0	0
四 斑 月 蛱 虫 <i>Chrysomela quadripunctata</i> (Swartz)	0	1	5	10	24	17	4	2	8	12	1	0
大 塔 蝗 <i>Periplaneta americana</i> De Saussure	0	0	2	12	18	1	1	3	2	4	4	0
大 豆 蝗 <i>Ayatia baccorum</i> Linn	0	0	1	2	1	1	1	1	12	16	5	4
草 地 小 黑 蝗 <i>Brachycnemis proximicollis</i> (Saunders)	2	5	8	10	16	18	10	7	18	4	4	2
斜 纹 直 蝗 <i>Oryctes nasicornis</i> L. Koch	0	0	5	8	15	7	6	6	14	15	8	2
八 斑 珠 蛱 <i>Theridion octomaculatum</i> Bois et Str.	0	0	1	15	28	10	5	5	4	6	0	0
蝶 虫 <i>Pteroppyrus papilio</i> Androuin	0	0	1	2	2	12	11	20	11	3	2	1
跳 蛛	0	0	2	8	11	10	7	2	15	0	0	0
其 他 蜘 蛛	2	15	37	68	156	275	145	76	114	188	72	86
黄 花 蝗 <i>Sitobionae floripes</i> Stal.	0	0	2	2	5	8	5	1	1	0	0	0
捕 食 蝗	0	0	0	18	32	41	86	20	5	0	0	0
大 草 蝗 <i>Cirrhopea septentrionalis</i> Wesmael	0	0	7	12	17	12	8	8	5	2	0	0
红 点 稻 蛀 虫 <i>Chilocorus lunulatus</i> Silvestri	0	0	1	6	14	10	2	4	4	6	2	0
合 计	<i>s</i> (种)	18	20	44	69	87	78	60	62	85	78	45
	<i>N</i> (数量)	145	166	292	1026	1559	1777	1017	1203	2579	3080	2063
												1304

* 50个样株上的头数

各月份昆虫群落的变化，通过构成群落特性的多样性指数、物种丰富度和物种的均匀度等加以阐明。其计算公式为：

$$PIE \text{ (种间相遇机率)} = \sum_{i=1}^s (n_i/N) [(N-n_i)/(N-1)]$$

$$J' \text{ (均匀度)} = \frac{PIE \text{ (实测)}}{PIE_{\text{理论}}} = \frac{PIE \text{ (实测)}}{[N(S-1)/S(N-1)]}$$

$$D \text{ (优势度)} = \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

S 为种数

N 为所有种的个体总数

P_i 为第 i 种在全部抽样中物种的百分率

表1的数据，根据上述公式计算结果归纳为表2。

表2 茶园年中各月昆虫群落参数

月份	群落参数				
	种数	S	种间相遇机率 PIE	均匀度 J'	优势度 D
1	18		0.8709	0.8738	0.1350
2	20		0.8782	0.8818	0.1271
3	44		0.9343	0.9406	0.0689
4	69		0.9347	0.9733	0.0662
5	87		0.9608	0.9700	0.0398
6	78		0.9311	0.9401	0.0694
7	60		0.9353	0.9431	0.0656
8	62		0.8710	0.8792	0.1297
9	85		0.9285	0.9376	0.0718
10	78		0.8791	0.8878	0.1212
11	45		0.8731	0.8816	0.1273
12	28		0.8116	0.8192	0.1391

从表2可知，全年中茶园昆虫群落参数差异不太大，其中以5月份的多样性和均匀度为最高，而优势度则最低。年中各月的优势种群；1~3月为介壳虫，此期适逢越冬后的茶梨蚧、椰圆蚧若虫大量孵出、数量较多；4月份是广赤眼蜂；5月份为橙瘿螨；6~7月为蜘蛛类盛发；8~10月咖啡小爪螨居多；11~12月分别为茶黄蓟马与褐带蓟马，但褐带蓟马主要在茶花中生活，对茶嫩梢为害不大。

2.2 不同月份茶园昆虫群落的极点排序

群落的排序是研究群落组成变化的途径之一。本文采用极点排序(PO)法^[1]，步骤是：首先计算群落间的相似系数及不相似系数(相异值)，计算公式为

$$C_s = 2W / (a+b)$$

$$0 \leq C_s \leq 1$$

相异值 = $1 - C_s$

式中 W 为两个群落共有种的两个相对值中低值的总和

a 为样本 A 月份的全部总数

b 为样本 B 月份的全部总数

我们以不同月份的昆虫群落为实体，计算出两两之间的相似值和相异值（表3），结果

表3 茶园年中各月昆虫群落相似和相异值

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
相 似 值	1	0.707 4	0.411 9	0.158 4	0.114 4	0.084 3	0.132 5	0.108 5	0.095 2	0.085 0	0.101 4	0.138 0
	2	0.292 6		0.489 1	0.183 8	0.123 4	0.090 6	0.143 7	0.119 9	0.098 0	0.084 4	0.092 4
	3	0.588 1	0.510 9		0.385 3	0.271 0	0.235 2	0.339 2	0.293 4	0.182 9	0.157 8	0.165 6
	4	0.841 6	0.816 2	0.614 7		0.642 1	0.479 6	0.417 7	0.465 4	0.428 6	0.325 1	0.211 9
	5	0.885 6	0.876 6	0.729 0	0.357 9		0.660 7	0.564 0	0.496 9	0.557 3	0.427 7	0.248 4
	6	0.915 7	0.909 4	0.774 8	0.520 4	0.339 3		0.582 7	0.387 5	0.509 7	0.444 7	0.271 9
	7	0.867 5	0.856 3	0.660 8	0.582 3	0.436 0	0.417 3		0.578 0	0.412 4	0.369 5	0.320 1
	8	0.891 5	0.880 1	0.706 6	0.534 6	0.503 1	0.612 5	0.422 0		0.570 9	0.476 1	0.485 3
	9	0.904 8	0.902 0	0.817 1	0.571 4	0.442 7	0.490 3	0.587 6	0.429 1		0.758 2	0.512 7
	10	0.915 0	0.915 6	0.842 2	0.674 9	0.572 3	0.555 3	0.630 5	0.523 9	0.241 8		0.565 4
	11	0.898 6	0.907 6	0.834 4	0.788 1	0.751 6	0.728 1	0.679 9	0.514 7	0.487 3	0.434 6	
	12	0.862 0	0.878 9	0.844 6	0.844 8	0.825 2	0.824 7	0.742 4	0.770 1	0.729 8	0.682 5	0.376 9

是1月与6月的相异值最大，在此基础上进行排序坐标轴的选择。选择第一坐标轴是以相异值最大的两个群落作为端点，并用这两个群落与其他群落的相异值为依据，分别求出各个群落在 X 轴上的排序坐标 (x)，其计算公式为

$$X = L^2 + D_a^2 - D_b^2 / 2L$$

式中 L 为群落 a 和 b 之间的相异值；D_a 为群落 a 与所求群落之间的相异值；D_b 为群落 b 与所求群落之间的相异值。

Y 轴计算时先求出各群落与 X 轴的偏离值 (h)

$$h = \sqrt{D_a^2 - X^2}$$

选取与 X 轴的偏离值最大者为 Y 轴的端点给以代号 a'，表现对 a' 最不相似的群落为 b'，标在 Y 轴的另一端，b' 的 Y 轴坐标是群落 a' 和 b' 的相异值，其计算公式为：

$$Y = (L')^2 + (D_{a'}^2)^2 - (D_{b'}^2)^2 / 2L'$$

式中 L' 为群落 a' 和 b' 间的相异值

D_{a'} 为群落 a 和所求群落间的相异值

D_{b'} 为群落 b 与所求群落之间的相异值

X, h, Y 的计算结果见表4

表4 茶园年中各月昆虫群落二维排序的三参数值

月份	相异总值	在X轴上的坐标 (X)	与X轴的偏倚值 (h)	在Y轴上的坐标 (Y)
1	8.887 9	0.000 0	0.000 0	0.086 0
2	8.770 2	0.053 0	0.287 8	0.000 0
3	7.913 6	0.318 9	0.494 1	0.114 7
4	7.186 3	0.696 7	0.472 1	0.412 4
5	6.749 7	0.823 2	0.326 5	0.489 2
6	7.089 8	0.915 7	0.000 0	0.523 0
7	6.856 4	0.773 7	0.392 4	0.543 0
8	6.754 2	0.687 0	0.568 2	0.542 7
9	6.567 3	0.773 6	0.469 3	0.599 3
10	7.035 7	0.746 6	0.529 2	0.651 4
11	7.389 5	0.609 3	0.660 5	0.827 2
12	8.373 3	0.492 2	0.707 7	0.878 9

根据表4的数值，把各月份茶园的昆虫群落在二维坐标中排列出来，图1。

从图1可看出，把不同月份茶园的昆虫群落

排列于二维座标，明显地组成4个分离的点集。

1、2月份构成1个集团，3月为另1点集，11月

12月组成一个集团，4~10月构成另一个大集

团。从1月至12月昆虫群落沿群落最大变差的展

开顺序依次为：1→2→3→12→11→8→4→10→

9→7→5→6。

上述排序效果，根据下述公式，求出排序

间距（表5），然后同1~12月间群落的相异值

（表2）进行相关分析

$$\text{排序间距} = \sqrt{dx^2 + dy^2}$$

dx 为 X 轴上群落间的差；

dy 为 Y 轴上群落间的差。

$$\text{相关系数 } r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{N}}{\sqrt{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \cdot \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N}}}$$

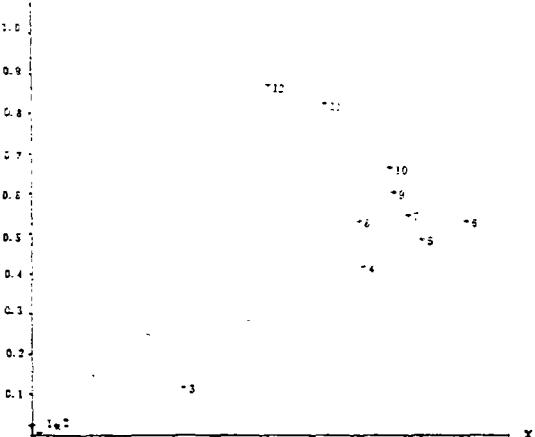


图1 茶园年中各月昆虫群落的二维排序

计算结果： $r = 0.9074$ ($P < 0.01$)

回归直线方程为

$$\hat{y} = 0.528x + 0.4223$$

2.3 广州茶园昆虫群落的模糊聚类分析

用表2所述的相似系数，建立模糊相似矩阵 R，和模糊等价关系（表6）进行聚类^[3]，可得出如下结果：

表5 茶园各月份昆虫群落间的排序间距

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	0.098 6											
3	0.331 7	0.289 9										
4	0.772 0	0.764 5	0.481 3									
5	0.896 2	0.912 4	0.628 1	0.146 8								
6	1.014 6	1.008 8	0.723 0	0.245 3	0.098 4							
7	0.898 6	0.902 3	0.624 6	0.151 6	0.073 2	0.143 4						
8	0.828 1	0.834 5	0.564 0	0.130 7	0.146 4	0.229 6	0.086 7					
9	0.928 1	0.937 2	0.654 4	0.202 1	0.120 8	0.161 3	0.056 3	0.103 5				
10	0.936 5	0.951 5	0.686 1	0.244 1	0.179 3	0.212 3	0.111 7	0.122 7	0.058 7			
11	0.944 3	0.996 9	0.770 2	0.424 0	0.400 0	0.431 8	0.328 3	0.294 8	0.281 0	0.342 3		
12	0.933 2	0.982 5	0.783 4	0.509 3	0.511 3	0.553 2	0.438 2	0.388 5	0.396 7	0.445 1	0.128 0	

表6 模糊等价矩阵表

1.00												
0.71	1.00											
0.49	0.49	1.00										
0.39	0.39	0.39	1.00									
0.39	0.39	0.39	0.62	1.00								
R	0.39	0.39	0.39	0.62	0.65	1.00						
	0.39	0.39	0.39	0.58	0.58	0.58	1.00					
	0.39	0.39	0.39	0.58	0.58	0.58	0.58	1.00				
	0.39	0.39	0.39	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	1.00			
	0.39	0.39	0.39	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.74	1.00		
	0.39	0.39	0.39	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	1.00	
	0.39	0.39	0.39	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.62	1.00

当 $\lambda = 0.37$ 时, 全年12个月的群落可归并为一类;

当 $\lambda = 0.55$ 而 < 0.58 时, 1、2月并为一类, 3月为一类, 4~12月并为一类;

当 $\lambda = 0.58 \leq 0.60$ 时, 1、2月并为一类, 3月为一类, 4至6月为一类, 11与12月为一类;

当 $\lambda = 0.7 \leq 0.74$ 时, 1、2月为一类, 9、10月为一类, 其余各月各自为一类;

当 $\lambda = 0.74$ 时, 各月自行分开, 各自为一类。

综合上述分析结果, 可得模糊聚类树状图(图2)

3 讨论与结语

3.1 通过调查, 广州地区茶园中昆虫群落共计发现有害虫67种, 天敌32种(类), 优势种群害虫方面主要有螨类、蓟马、小绿叶蝉、蚜虫、蚧类等小型昆虫, 天敌方面主要是蜘蛛、瓢虫和寄生性小蜂类。茶园是次生生态系统, 茶树是多年生常绿树种, 相对而言, 昆虫群落比较稳定。在众多的昆虫种群中, 年中各月优势度比较低, 而多样性、均匀度则较高, 特别是4~9月为最高, 从4月开始, 群落中害虫种群数逐步增加, 但天敌也逐步增加, 年中各月害虫与天敌处于低数平衡之中, 害虫不会造成大害。因此, 在茶园害虫综合防治中, 应该尽

量保护和利用天敌、稳定群落结构，维持生态平衡。

3.2 根据表1，广州茶园各月昆虫群落调查进行的模糊聚类分析，当 $\lambda=0.58$ 时，可分为6大类是适当的。跟广州的气候状态、食料情况、茶园茶树芽叶状况正好相为适应，1~2月在广州气温稍低，各种昆虫种类较少，数量偏低，3月份气温已回升，但仍有倒春寒，种群上升缓慢，害虫种数已有所增加，但仍不多，天敌也不多，故1~3月可归为一类，从全年来说，种群的数量处于低谷期；11~12月茶树嫩梢已停止生长或缓慢生长，茶季基本结束，食叶性昆虫数量下降，但此时茶花盛开，花中生活的昆虫如褐带蓟马、黄胸蓟马等数量丰盛；4~6月与9~10月是全年中各种昆虫活动盛期，也是危害的关键时期，但各种天敌也多处于盛期，在自然生态平衡保持较好的茶园、未施大量农药的茶园，天敌的控制作用，特别是蜘蛛的作用还是较显著的。

致谢 参加本调查的有唐婉研同志，承蒙庞堆飞教授审阅并提宝贵意见，又承本室曹潘荣老师协助上机计算，一并感谢。

参 考 文 献

- 1 丁岩钦. 昆虫种群生态学原理与应用. 北京: 科学出版社, 1980. 174~182
- 2 阳含熙等. 植物生态学的数量分类方法. 北京: 科学出版社, 1981. 215~224
- 3 赵志模, 郭依泉. 群落生态学原理与方法. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 205~209

A STUDY ON THE SEASONAL PATTERN OF COMMUNITY IN TEA PLANTATION GUANGZHOU

Xie Zhenlun

(Department of Agronomy)

Abstract This paper discusses the changes of tea plantation insect communities from January to December in Guangzhou by using the polar ordinal method(PO). Factors taken into account included: Number of species, population density, diversity, degree of dominancy, uniformity of distribution, and similarity coefficient. The results showed that seasonal patterns of insect communities in tea plantations can be distinctly classified into four groups. The descending order of variations of insect communities was: January—February—March—December—November—August—April—October—September—July—May—June. The same conclusion was reached when applying Fuzzy clustering Analysis (FCA). This research indicated that FCA and PO used in forecasting changes of insect communities in tea plantations can reflect the real situation in the field.

Key words Tea plantations; Insect communities; Ordination; Fuzzy cluster analysis

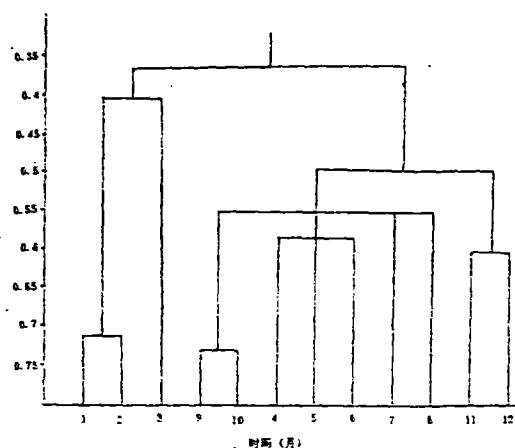


图2 茶园昆虫群落模糊聚类树状图