

生态控制茶园内害虫、天敌种类及数量的季节变化规律

邓 欣, 谭济才

(湖南农业大学, 长沙 410128)

摘要:对衡山生态控制茶园内害虫、天敌种类及数量季节变化的系统调查与排序分析表明:生态控制茶园由于生态环境优良、长期不使用化学农药,使得害虫、天敌种类多,数量少,群落间处于较好的平衡状态。群落季节变化明显受到气候条件、茶树生育期和茶园采摘的影响。害虫、天敌的年消长规律与茶树的生长规律基本相同,即每年的 11 月份至翌年的 3 月份为茶树、害虫与天敌的越冬期;5 至 9 月份为活动高峰期,茶树旺盛生长,害虫、天敌大量繁衍活动;4 和 10 月份是过渡期,茶树、害虫与天敌均由越冬转入活动或由活动转入越冬。体现了天敌-害虫-茶树之间的追随与平衡状态。根据各个时期群落的特点可以采取相应的综合治理措施。因此,改善茶园生态环境,加强茶园管理,减少化学农药的使用是茶园害虫生态控制的基础和保证。

关键词:茶园;生态控制;害虫;天敌;季节变化规律

The Seasonal Dynamics of Species and Quantities of Insect Pests and Natural Enemies in Tea Plantations Under Ecological Control

DENG Xin, TAN Ji-Cai (Hu'nan Agricultural University, Changsha, 410128, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2002, 22(7): 1166~1172.

Abstract: There are 250hm² tea plantations in Heng Mountain, Hu'nan Province. Tea plants were planted in the early 1960's. Peasants used organic chlorine pesticide and organophosphorous pesticide when they planted tea trees. Tea plant insect pests however seriously occurred such as *Euproctis pseudoconspersa* Stand, *Empoasca ritis* (gothe), *Aleurocanthue spiniferus* Quaint, *Clania minuscula* Butler, etc. Since 1979, ecological control has been implemented and chemical pesticide has thus been prohibited. Planting trees around tea plantations and intercropping green crops or bean crops in tea plantations has improved the ecological environment. Measures have been taken such as improving cultivation methods, increasing organic fertilizers such as manure, complex fertilizers with P and K, and protecting and using natural enemies to increase the ability of pest control. All the above mentioned measures can control pest attack. Systematic investigation has been carried out and the species and quantity of pests were analyzed by means of Principal Component Analysis (PCA.) The results showed that because the ecological environment is good and chemical pesticides haven't been used for many years, the species of insect pests and natural enemies are increasing. The numbers however are becoming fewer in tea plantations under ecological control. The ratio of pest to natural enemy population is in a more balanced state. The seasonal dynamics of this population is influenced by the weather, the state of growth of tea plants and the picking of tea leaves. The seasonal dynamics of insect pests and natural enemies and the state of growth of tea plants both show similar tendencies. From November to the next March is the over-winter period, from May to September is the peak growth period and the months of April and October are just two transition periods. The seasonal dynamics show the following balanced phenomena between natural enemies, insect pests and tea plants. Such measures as improving the ecological environment, strengthening the cultivation methods, decreasing

基金项目:湖南省科委“九五”课题资助项目(19960318)

收稿日期:2002-04-10

作者简介:邓欣(1952~),女,湖南岳阳人,副教授。主要从事植物保护与无公害农业生产研究。

the quantity of pesticides are a secure foundation to integrate the control of pests in tea plantations under ecological control.

Key words: tea plantation; ecological control; insect pests; natural enemies; seasonal dynamics

文章编号: 1000-0933(2002)07-1166-07 中图分类号: S435.711 文献标识码: A

南岳衡山共有茶园面积约 250 hm²。茶树大多为 20 世纪 60 年代初种植, 种植后曾普遍使用过有机氯、有机磷等化学农药, 茶毛虫 *Euproctis pseudoconspersa* Stand. 假眼小绿叶蝉 *Empoasca vitis* Gothe、黑刺粉虱 *Aleurocanthus spiniferus* Quaint、茶蓑蛾 *Clania minuscula* Butler 等害虫曾猖獗发生过。1979 年后因配合衡山国家森林公园建设, 全部禁止使用化学农药。1989 起进行《茶园病虫生态控制研究》^[1,2], 通过综合治理茶园生态环境, 植树造林, 种植行道树, 梯壁地头尽量保留较多的杂草, 加上衡山沟壑纵横、植被丰富, 使茶园和周围环境融洽在一起, 形成了优良的生态体系。再采取加强茶园管理, 增施有机肥料, 保护和利用天敌, 人工捕杀害虫, 抓住越冬期预防等措施。近 10 多年来, 衡山茶园害虫防治主要依靠生态自然调控, 害虫基本上不成灾, 害虫-天敌间处于较好的平衡状态。从 1999 年起已建成湖南省第一个有机茶生产基地。为了了解生态控制茶园害虫-天敌群落的结构和季节消长规律, 探讨茶园害虫生态控制的机理和方法, 作者从 1998 年 4 月至 2000 年 3 月连续 3a 逐月调查了茶园昆虫、蜘蛛的种类与数量。

1 调查研究方法

1.1 调查方法

选择南岳林场西岭工区和岳林乡杉湾、莲塘茶场各 1 块地的 3 片成龄茶园进行系统调查。4~9 月份每隔 10d 调查 1 次, 10 月至翌年 3 月每隔 15d 调查 1 次。每块地随机取样调查 5 点, 每点约 1m² 茶丛。每次调查 15m² 范围内从树冠至地面的昆虫、蜘蛛种类与数量。用小竹枝轻拂茶丛表面, 计数飞行昆虫。对个体较大、数量较少、活性性强的种类如鳞翅目幼虫、蜡蝉、蜘蛛等现场计数。对个体较小、数量较多、不大活动的种类, 如蚧类、粉虱、螨类等采用抽样调查, 先将茶丛全部枝叶计数, 然后按上中下 3 层各随机抽取 5 个 10cm 长的枝条, 10 个成叶带回室内镜检计数, 然后换算成标准枝叶估算全丛数量。对害虫只确认为害茶树的种类计数, 对天敌在现场不能确认的带回室内鉴定。对寄生蜂、寄生蝇等以现场调查为准, 不作室内饲养。

1.2 数据处理与排序方法

各月昆虫、蜘蛛种类与数量以 3a 中 3 块地调查总数除以调查点数, 按平均每点 1m² 为单位统计, 平均不足 1 个虫子的点按 1 个计数。季节消长规律作图时, 害虫、天敌的数量取对数值。气象资料参考衡山气象站近 10a 的衡山月均温、月均降雨量、月均日照时数。

排序采用主分量分析法^[3~5]。处理过程为: ① 原始数据以昆虫、蜘蛛种类与数量为行(*i*), 不同月份为列(*j*), 构成原始数据矩阵。② 对原始数据矩阵进行标准化处理, 采用种类中心化: $X_{ij} = Z_{ij} - Z_i, i = 1, 2, \dots, P(\text{种数})$, 得相应矩阵 $X = X_{ij}$ 。③ 计算内积矩阵 $S = xx^T$, S 的特征根及特征向量。④ 计算各主分量的负荷量及累计贡献率。⑤ 求出前三维主分量中主要种类的负荷量, 利用 $I_{ij} = \lambda_j U_{ji}$ 对主要种类的特征向量进行转换, I_{ij} 是属性 *i* 对第 *j* 个主成分的负荷量, 可反映各属性对主成分的作用。⑥ 求出前二维主分量的排序坐标并作图。全部计算采用 Systat 软件在计算机上完成。

2 结果与分析

2.1 生态控制茶园害虫、天敌在各月的种类组成与数量调查结果列于表 1、表 2。

3a 中在 3 块茶园共调查到茶树害虫 42 种、害螨 2 种。其中吸汁性害虫 23 种, 咀嚼叶片的害虫 18 种, 枝干害虫 2 种, 茶花害虫 1 种。以同翅目昆虫(18 种)和鳞翅目昆虫(11 种)所占比例最大。全年中数量优势种为茶橙瘿螨 *Acaphylla theae* Watt.、茶叶瘿螨 *Calacarus carinatus* Green、假眼小绿叶蝉、黑刺粉虱、角蜡蚧 *Ceroplastes pseudocerciserus* Green. 等小型吸汁性害虫。这些害虫也是当前湖南省茶树上的一些主要害虫, 但在衡山平均防治指标, 且因个体小, 一般不会造成明显的被害症状。至于种类较多的鳞翅目幼虫、蜡蝉成虫和蝗虫等, 因有大量鸟类啄食, 种群数量一般均很少。专化性害虫种类较少, 多食性害虫种类

表 1 生态控制茶园各月害虫种类与数量 (个/m²)

Table 1 The species and quantities of pests in tea plantation under ecological control in every month(ind. /m ²)		月份 month													Σ
种类 Species		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. 假眼小绿叶蝉 <i>Empoasca vitis</i>		5	13	10	18	98	127	154	131	87	56	32	21	752	
2. 棉叶蝉 <i>E. biguttula</i>		0	0	2	1	2	8	6	8	15	21	1	0	64	
3. 大青叶蝉 <i>Tettigoniella viridis</i>		0	4	0	7	15	31	7	5	12	1	0	0	82	
4. 黄褐角顶叶蝉 <i>Deltocephalus brunnescens</i>		5	5	0	5	5	8	2	10	2	1	0	2	45	
5. 碧蛾蜡蝉 <i>Geisha distinctissima</i>		0	0	0	0	4	10	11	7	2	0	0	0	34	
6. 青蛾蜡蝉 <i>Salurnis marginellus</i>		0	0	0	0	1	1	4	2	1	0	0	0	9	
7. 圆纹宽广蜡蝉 <i>Pochazia guttifera</i>		0	0	0	0	2	2	7	10	0	0	0	0	21	
8. 眼纹疏广蜡蝉 <i>Euricania ocellus</i>		0	0	0	0	1	1	4	5	1	0	0	0	12	
9. 八点广翅蜡蝉 <i>Ricania speculum</i>		0	0	0	0	1	2	2	4	2	0	0	0	11	
10. 茶蚜 <i>Toxoptera aurantii</i>		0	0	2	10	90	70	5	18	79	21	0	0	295	
11. 黑刺粉虱 <i>Aleurocanthus spiniferus</i>		15	18	25	28	56	145	36	47	21	15	24	19	449	
12. 马氏粉虱 <i>Aleurolobus marlatti</i>		0	0	0	1	0	0	10	2	0	0	0	0	13	
13. 角蜡蚧 <i>Ceroplastes pseudociserus</i>		2	4	3	2	2	4	180	125	51	25	15	18	431	
14. 垫囊绿绵蜡蚧 <i>Chlorophtvinaria psidii</i>		18	17	11	10	5	7	41	48	37	38	20	15	267	
15. 油茶绵蚧 <i>Metaceroheima japomica</i>		11	17	13	8	7	6	28	71	45	47	30	21	304	
16. 椰圆蚧 <i>Aspidiotus destructor</i>		4	8	1	17	19	31	28	21	19	11	14	11	184	
17. 蛇眼蚧 <i>Pseudonidia duplex</i>		11	7	7	18	18	27	15	8	17	12	12	9	161	
18. 茶梨蚧 <i>Pinnaspis theae</i>		1	5	4	2	1	3	5	5	1	0	2	0	29	
19. 稻绿蝽 <i>Nezara viridula</i>		0	0	0	1	0	2	3	0	5	4	2	0	17	
20. 绿盲蝽 <i>Lygus lucorum</i>		0	0	4	5	1	0	0	0	0	2	0	0	12	
21. 稻针缘蝽 <i>Cletus trigonus</i>		0	0	0	2	1	4	1	1	0	5	1	1	16	
22. 黄尾毒蛾 <i>Euproctis similes</i>		0	0	0	1	1	0	1	2	3	0	0	0	8	
23. 大蓑蛾 <i>Clania veriegata</i>		1	0	0	2	1	1	3	2	1	0	1	2	14	
24. 褐蓑蛾 <i>Mahasena colona</i>		2	2	1	3	0	0	0	2	1	0	1	1	13	
25. 茶尺蠖 <i>Ectropis oblique</i>		0	0	2	5	4	7	11	12	17	7	0	0	65	
26. 银尺蠖 <i>Scopula subpunctaria</i>		1	0	0	1	2	1	0	2	3	1	0	0	11	
27. 樟翠尺蠖 <i>Thalassodes quadraria</i>		0	0	0	0	1	1	2	4	2	5	0	0	15	
28. 茶刺蛾 <i>Phlossa fasciata</i>		0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	0	0	6	
29. 扁刺蛾 <i>Thosea sinensis</i>		0	0	0	0	0	2	2	1	2	0	0	0	7	
30. 丽绿刺蛾 <i>Latoia lepida</i>		0	0	0	0	0	1	4	1	1	0	0	0	7	
31. 茶卷叶蛾 <i>Homona magnanima</i>		1	1	0	0	2	1	2	0	1	2	0	1	11	
32. 茶细蛾 <i>Caloptilia theivora</i>		0	0	0	2	3	3	1	1	2	1	0	0	13	
33. 茶枝镰蛾 <i>Casmara patrona</i>		1	1	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	9	
34. 丽纹象甲 <i>Myllocerinus aurolineatus</i>		0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	4	
35. 铜绿金龟 <i>Anomala corpulenta</i>		0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	6	
36. 茶花出尾甲 <i>Haptonchus luteotus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	15	16	0	0	31	
37. 绿螽斯 <i>Tettigonia viridissima</i>		0	0	1	0	2	2	1	1	0	2	0	0	9	
38. 红褐斑腿蝗 <i>Catantops pinguis</i>		0	0	1	2	1	2	1	1	1	0	1	0	10	
39. 卡氏蹦蝗 <i>Sinopodisma kellogii</i>		0	0	0	1	0	0	1	2	2	0	0	0	6	
40. 绿腿腹露蝗 <i>Fruhstorferiola viridifemoata</i>		0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	6	
41. 茶纹啮虫 <i>Psocus tokyoensis</i>		1	2	2	1	0	1	2	1	3	0	0	0	13	
42. 茶潜叶蝇 <i>Chlorops theae</i>		0	0	0	1	0	1	2	2	3	2	0	0	11	
43. 茶橙瘿螨 <i>Acaphylla theae</i>		5	4	2	4	26	203	756	891	615	75	16	11	2608	
44. 叶瘿螨 <i>Calacarus carinatus</i>		0	0	3	4	11	16	246	675	876	243	12	23	2109	
Σ _S		16	15	18	29	32	35	39	39	37	26	17	14		
Σ _N	万方数据	84	108	94	164	386	734	1590	2136	1948	615	185	154		

表 2 生态控制茶园各月天敌种类与数量

Table 2 The species and quantities of natural enemies in tea plantation under ecological control in every month													
种类 Species	月份 month												Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. 中华螳螂 <i>Tenodera sinensis</i>	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	5
2. 短胸螳螂 <i>Hierodula patellifera</i>	0	0	0	0	2	1	1	2	0	0	0	0	6
3. 小黑蠋蛾 <i>Nesogaster nigrilus</i>	1	2	1	2	2	1	3	3	4	2	1	1	23
4. 黄褐蠋蛾 <i>Labidure</i> sp.	2	1	0	1	2	3	1	3	4	5	2	0	24
5. 日月猎蝽 <i>Pirates arcuatus</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	4
6. 黑猎蝽 <i>Agriosphodrus dohrni</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	6
7. 黑肩绿盲蝽 <i>Cyrtorhinus lividipennis</i>	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	10
8. 南方小花蝽 <i>Orius similis</i>	0	0	0	0	1	5	6	3	1	0	2	0	18
9. 大草蛉 <i>Chrysopa septempunctata</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	4
10. 中华草蛉 <i>C. sinica</i>	0	0	0	0	1	2	1	0	1	2	0	0	7
11. 黄缘青地甲 <i>Chlaenius bioculatus</i>	1	2	1	2	1	2	2	3	2	1	2	1	20
12. 四斑小地甲 <i>Dischiss japonicus</i>	1	1	2	0	1	0	0	2	1	3	1	0	12
13. 中国虎甲 <i>Cicindela chinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
14. 七星瓢虫 <i>Coccinella septempunctata</i>	0	0	0	1	0	2	1	1	1	2	0	0	8
15. 红点唇瓢虫 <i>Chilocorus huwanae</i>	1	2	2	3	5	5	6	1	6	6	1	2	40
16. 四斑月瓢虫 <i>Chilomenes quadriplagiata</i>	0	1	0	1	2	0	2	0	0	2	0	1	9
17. 异色瓢虫 <i>Leis axyridis</i>	0	0	1	0	2	1	2	3	1	2	1	1	14
18. 龟纹瓢虫 <i>Propylaea japonica</i>	0	0	0	1	1	2	0	2	1	1	1	1	10
19. 日本方头甲 <i>Cybocephalide nipponicus</i>	2	1	3	0	2	2	3	3	3	1	1	1	22
20. 凹带食蚜蝇 <i>Syrphus nitens</i>	0	0	1	4	1	1	0	1	2	2	1	0	13
21. 大灰食蚜蝇 <i>S. corollae</i>	0	0	0	1	4	1	2	1	2	3	1	0	15
22. 卷蛾寄蝇 <i>Blondelia inclusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
23. 镶黄裸蠋 <i>Eumenes decoratus</i>	0	0	1	2	0	0	1	2	1	2	1	0	10
24. 广黑点瘤姬蜂 <i>Xanthopimpla punctata</i>	0	0	0	1	1	0	0	2	2	1	0	0	7
25. 茶毛虫绒茧蜂 <i>Apanteles conspersae</i>	0	0	0	1	2	3	2	1	0	0	0	0	9
26. 细蛾绒茧蜂 <i>A. theivoral</i>	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	3	1	19
27. 茶尺蠖绒茧蜂 <i>Apanteles</i> sp.	0	0	0	1	1	2	2	0	2	2	1	1	12
28. 蜡蚧跳小蜂 <i>Anicetus beneficus</i>	0	0	1	1	2	2	3	2	4	4	0	1	20
29. 大班芜菁 <i>Mylabris phalerata</i>	0	0	1	1	2	2	1	2	0	2	1	0	12
30. 食虫虻 <i>Astochia virgatipes</i>	0	0	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	14
31. 赤卒蜻蛉 <i>Crocothemis servillia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	8
32. 蜻蜓 <i>Ictinogompnus claratus</i>	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	6
33. T 纹豹蛛 <i>Pardoesa astrigera</i>	2	2	1	0	0	1	2	2	4	4	1	0	19
34. 沟渠豹蛛 <i>P. laura</i>	1	0	0	1	2	2	2	1	1	2	0	1	13
35. 斜纹猫蛛 <i>Oxyopes sertatus</i>	0	0	0	1	1	2	3	4	4	0	1	0	16
36. 条纹猫蛛 <i>O. macilentus</i>	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	15
37. 三突花蛛 <i>Misumenops tricuspidatus</i>	0	0	0	1	1	2	4	4	5	1	1	0	19
38. 黄褐新圆蛛 <i>Neoscona doenitzi</i>	0	0	1	3	1	0	0	7	2	0	0	0	14
39. 鳞纹肖蛸 <i>Tetragntha spuarnata</i>	1	2	2	3	1	2	2	2	3	1	1	2	22
40. 草间小黑蛛 <i>Erigonidium graminicolum</i>	0	0	3	4	3	5	0	5	5	5	1	1	32
41. 迷宫漏斗蛛 <i>Agelena labyrinthica</i>	1	0	1	1	2	1	2	1	1	0	2	0	12
42. 中国地蛛 <i>Atypus karschi</i>	0	0	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	14
43. 其它蜘蛛 Other spiders	2	1	3	3	4	2	5	3	4	5	5	1	38
44. 圆果大赤螨 <i>Anystis baccayum</i>	1	2	3	4	5	8	11	12	21	12	5	5	89
45. 红绒螨 <i>Allotrombium</i> sp.	2	2	4	5	3	4	11	13	9	2	1	1	57
46. 普通盲走螨 <i>Typhlodromus vulgaris</i>	2	1	2	2	2	4	3	7	7	4	3	4	41
47. 东方铭绥螨 <i>Amblyseius orientalis</i>	0	0	1	1	6	5	4	11	14	20	1	2	65
48. 其它捕食螨 Other predator mites	2	2	4	5	11	12	6	7	21	21	12	7	110
Σ S	16	16	26	33	37	39	38	40	42	35	31	21	
Σ N	23	24	44	66	83	101	111	128	156	131	60	37	967

万方数据

较多,如蜡蝉、蚱类、蝗虫、尺蠖、刺蛾等,这与茶园周围其它植物较复杂有关。

天敌昆虫、蜘蛛、捕食螨共调查到 48 种。有些蜘蛛和捕食螨因数量少未详细鉴定到种,归为其它蜘蛛类和其它捕食螨类。寄生性天敌未专门饲养,致病微生物未专门分离,如果再加上鸟类、两栖类等其它有益动物,可见生态控制茶园天敌资源非常丰富,远超过害虫种类。48 种天敌分属 2 纲 10 目 20 余科,以鞘翅目昆虫(9 种)和蜘蛛(10 多种)较多。天敌种类显著多于全省其它茶园^[6]。天敌数量与害虫数量之比越冬季节保持在 1:3.5 左右、生长季节保持在 1:7.2 左右,说明天敌与害虫之间处于较好的平衡状态。

全年 12 个月 44 种害虫、害螨 524 个调查数据中,0 数据有 209 个、1 个的数据有 80 个,占调查总数的 55%;48 种天敌的 576 个数据中,0 数据的有 202 个、1 个的数据有 151 个,占调查总数的 61.3%。说明群落中单种昆虫全年中的种群数量波动还是较大的。全年 12 个月都能调查到的害虫只有假眼小绿叶蝉、黑刺粉虱、橙瘿螨和 6 种介壳虫,全年都能调查到的天敌只有小黑蠋蛾 *Nesogaster nigrilus* Shiraki、黄缘青地甲 *Chlaenius bioculatus* Motsch、红点唇瓢虫 *Chilocorus huxwani* Silvestri、细蛾绒茧蜂 *Apanteles theivoral* Shanefelt、鳞纹肖蛸 *Tetragnatha spuarinata* Karich 和 3 种捕食螨。有些种类全年只有几个月能调查到,有些种类全年数量只能调查到几个,可见生态控制茶园害虫、天敌种类虽多,但大多数是偶发性种类,常发性和专化性种类较少。

2.2 害虫、天敌种类与数量的季节消长规律

将各月害虫、天敌种类和数量发生情况与衡山主要气象资料的关系绘成图 1。

从图 1 可见,害虫、天敌的种类与数量在全年基本上都呈单峰曲线,与衡山全年月均温曲线与月日照时数曲线基本一致,并与茶树生育期及茶园农事活动等紧密相关。每年 1~3 月份和 11~12 月份,月均温都在 12℃ 以下,月日照时数在 100h 以下,茶树处于休眠期,绝大多数害虫、天敌均处于越冬状态。调查到的害虫种数均在 20 种以下,种类基本上是在枝干、叶片上越冬的蚱类、粉虱、蓟蛾类、蛀梗虫等,这些害虫体内均分泌有蜡质层或躲藏在保护物中。天敌主要是在枯枝落叶下或茶丛下部叶背越冬的步甲、蠋蛾、方头甲、蜘蛛、捕食螨等。4 月份月均温上升到 18℃ 左右,月日照时数超过 100h,4 月上旬茶树开始萌芽,下旬进入春茶采摘期。害虫、天敌种类迅速增加,害虫发现有 29 种,天敌有 33 种。增加的害虫主要是蜡类和鳞翅目幼虫,天敌主要是瓢虫、食蚜蝇、寄蜂及蜘蛛等,说明这些种类越冬后活动早,但是发生数量并不多。5~9 月月均温都在 20~30℃ 之间,是昆虫、蜘蛛最适宜的发生温区,也是害虫、天敌群落最活跃的时期,此时茶园虽不断采摘,种类与数量仍处于高峰期。尤其是 7~9 月,降雨量最少,日照时数多,引起两种适宜高温干旱发生的瘿螨暴发,使害虫害螨发生曲线出现显著的高峰。10 月起,茶树停止生长,茶园进入停采期,害虫、天敌种类与数量迅速下降,部分种类开始越冬。害虫、天敌在全年的消长规律基本一致,只是天敌的消长曲线显得平稳,说明天敌的发生数量在全年不如害虫波动大。

2.3 全年茶园害虫-天敌群落排序分析

采用主分量分析方法将全年 12 个月的二维排序绘成图 2。

从图 2 可见,在害虫亚群落中,用虚线可将全年 12 个月划分为 5 个类型,即每年 11 月份至次年 3 月份为害虫的越冬期;4 月份是害虫的苏醒期,多数害虫开始活动;5 至 6 月份是春茶采摘高峰期,也是害虫由越冬后种类与数量逐渐增加的时期,但由于茶树频繁采摘,对芽叶害虫控制很大,害虫数量并不多;7 至 9 月份是干旱少雨期,除了两种瘿螨适宜大发生外,对其它害虫的发生其实并不适宜,但由于这个时期采摘频次减少,芽叶害虫增多,从而出现全年的发生高峰期,也是群落不稳定期;10 月份是害虫由活动转入越冬的时期。对第一排序轴起主要作用的是气温、光照和茶树的生育期,对第二排序轴起主要作用的是降雨量和茶树采摘。

在天敌亚群落中,用虚线可将全年 12 个月划分为 4 个类型。即 11 月份至次年 3 月份为天敌的越冬期;5 至 7 月份为天敌种类与数量上升期;8 至 9 月份为天敌的活动高峰期;4 月份和 10 月份分别是天敌由越冬至活动或由活动至越冬的过渡期。其排序结果与害虫亚群落基本一致,说明天敌的发生与害虫紧密相关。稍有不同是天敌发生略迟于害虫的发生期。对第一排序轴起主要作用的是气候条件和害虫的数量,对第二排序轴起主要作用的是天敌的种类与活动习性。

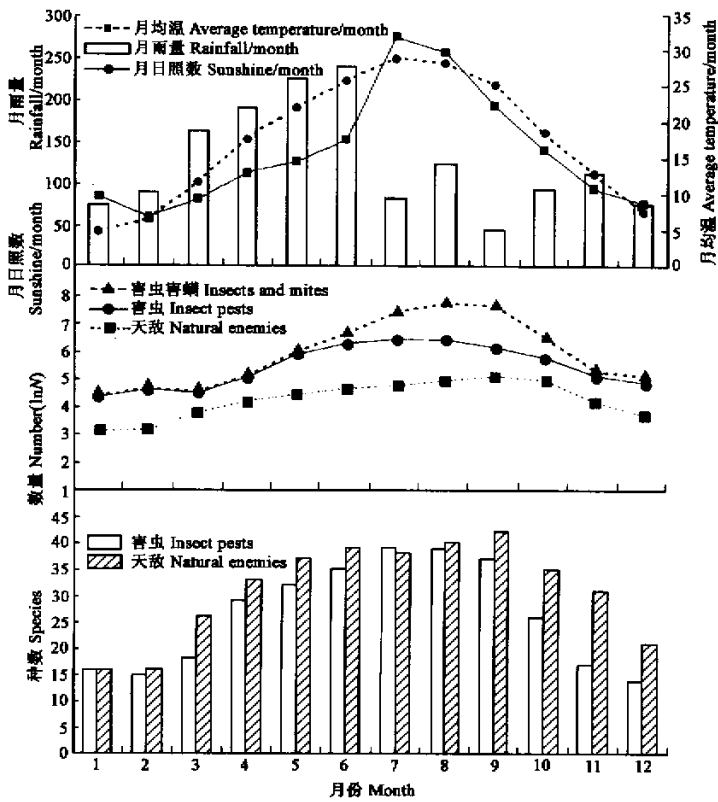


图1 生态控制茶园害虫、天敌种类及数量季节动态与气候条件的关系

Fig. 1 The correlation of the seasonal dynamics of species and quantities of pests and natural enemies and climate conditions in tea plantation under ecological control

3 结论与讨论

3.1 通过对衡山生态控制茶园的调查,可看出害虫、天敌的种类与数量呈现明显的季节消长规律。害虫消长规律与气候条件和茶树的生育期基本吻合,天敌消长规律与害虫消长规律基本一致,表现出天敌-害虫-茶树之间明显的追随现象。根据群落消长规律的不同时期,可以采用不同的综合治理措施。越冬期主要是一些有保护物的害虫,可以摘除囊囊、剪除蛀梗虫枝、清除蚧类、粉虱的被害枝叶,同时保护好茶丛下部越冬的天敌。增施有机肥、培养强壮的树势,提高茶树抗寒抗虫能力。4月份是害虫、天敌的苏醒活动期,蚜虫、叶蝉、蜡类活动较早,且都为害幼嫩芽叶,可适当提早采摘春茶,通过采摘控制越冬害虫发生。5~6月份是春茶

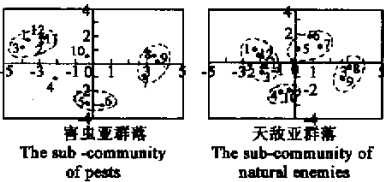


图2 生态控制茶园害虫、天敌种类与数量季节动态全年各月二维排序图

Fig. 2 The two dimensional ordination of the seasonal dynamics of species and quantities of pests and natural enemies in tea plantation under ecological control in every month

生产期,通过及时分批多次采摘就可以控制大多数为害芽叶的害虫,茶丛中下部的害虫可通过天敌来控制,同时喷施苏云金杆菌、白僵菌,以利在夏季大量繁衍。7~9 月份是群落的不稳定期,瘿螨类、尺蠖、蚱类有可能暴发,要在茶园放置人工鸟巢、招引鸟类进园捕食鳞翅目害虫。有条件的茶园可人工喷灌、减轻干旱,减少螨类的发生。人工移殖瓢虫、蜘蛛等天敌,充分发挥天敌对蚱类、叶蝉的控制作用。10 月份害虫、天敌开始越冬,对基数较大的害虫采取人工摘除或茶园修剪。茶园铺盖秸杆和茅草、保护天敌过冬。

3.2 茶树是叶用作物,采摘和使用农药是影响害虫-天敌群落稳定的两个主要人为因素^[6]。分批多次及时采摘可恶化害虫营养条件,减少产卵场所,因而是生态控制中一种重要措施。化学农药使用虽能抑制害虫的暴发,但对天敌的杀伤作用更大。调查中发现生态控制茶园不使用或少使用化学农药,害虫种类虽多,但数量少。天敌种类更多,尤其是捕食性天敌昆虫和蜘蛛占绝对优势。从而使害虫-天敌群落间处于较好的平衡状态。所以,茶园不使用化学农药是生态控制的基础,也是生态控制茶园害虫不会暴发的主要原因。

3.3 我国茶树害虫防治过去主要注重在害虫本身,而忽视茶园环境和天敌的作用,多依赖化学农药而忽视其它措施的协调,多重视治的手段而忽视防的措施,致使茶园害虫-天敌群落遭到破坏而不易恢复。害虫不断暴发,频繁使用农药,形成防治上的恶性循环。同时,茶叶中农药残留量过高已影响我国茶叶的出口声誉和消费者的饮用安全。笔者认为茶园害虫防治应逐步推广生态控制,将茶园、害虫、天敌及其它环境因子看作一个整体进行综合管理。在生态环境较好的山区和半山区茶园,逐步做到完全不用化学农药。在生态环境较差的大面积茶园,逐步减少农药的使用次数和使用量。通过综合治理茶园环境、综合防治茶树害虫,使我国茶树害虫防治走上良性循环轨道。

参考文献

[1] Tan J C(谭济才),Deng X(邓欣),Peng Q Z(彭其舟),*et al.* Study on the ecological control of tea pest in Nanyue forestry farm. *Journal of Hunan Agricultural University*(in Chinese)(湖南农业大学学报), 1996, **22**(1):55~61.

[2] Tan J C(谭济才),Deng X(邓欣),Fan S P(范水平), *et al.* Principles and methods of ecological control of tea pest in tea plantation. *Progress in the Studies of Chinese Plant Protection*(in Chinese). Beijing, Chinese Science and Technology Press,1996. 157~162.

[3] Zhao Z M(赵志模). *Principles and methods of community ecology* (in Chinese). Chongqing: Chongqing Subpress of Science and Technology Press, 1990. 154~246.

[4] Yang H X(阳含熙). *Methods of quantitative taxology of plant ecology*(in Chinese). Beijing, Science Press, 1981.

[5] Zhang J T(张金屯). *Methods in quantitative vegetation ecology* (in Chinese). Beijing: China Science and Technology Press, 1995.

[6] Tan J C(谭济才),Deng X(邓欣),Yuan Z M(袁哲民), *et al.* Community structure of Insects and spiders in different type of tea plantation. *Acta Ecologica Sinica*(in Chinese)(生态学报),1998, **18**(3) :289~194.