

胶茶群落中蜘蛛治虫作用的初步探讨

邹祐梅 余宇平*

(中国科学院云南热带植物研究所)

蜘蛛作为胶茶群落这一人工生态系统的成员,有着种类多,适应性强,捕食范围广、不危害植物的特殊性,直到目前为止尚未有人研究。

在自然界中,一个生物群落内各组成种的数量间有一定的协调性,当这种协调被打乱了,天敌不能控制害虫时,便引起害虫的大发生。在生产上,人们单一种植茶叶,大面积施用化学农药,杀伤了大量天敌,破坏了自然本身的这种协调,致使害虫再猖獗,造成严重的损失。据报导,由于茶园主要害虫小绿叶蝉(*Empoasca flavescens* Fabricius)的危害,一般夏秋茶损失达30~50%,有的地区甚至减产达100%,而为了压住这些害虫的虫口密度,人们不得不提高用药浓度、加大用药量,这样就造成了恶性循环,防治费用不断上涨,污染日趋严重,直接威胁到人的健康。很多农药在实验动物上都表现为致癌剂。而胶茶群落经过了二十多年的实践证明,克服了这些弊病。

为探索胶茶群落的种植方式,基本能控制主要茶叶害虫(小绿叶蝉)的危害,成为长期不施药,被誉为“无污染”的高质量茶叶的原因。根据自然生态平衡的原理,探讨蜘蛛——茶叶害虫的主要天敌,在胶茶群落中发挥的治虫作用,我们于82年开始,开展了此项研究。现将初步结果整理如下:

一、不同生境中蜘蛛种群数量动态

蜘蛛全是肉食性动物。茶园蜘蛛以茶园各种害虫为饵料,怕阳光直射,喜隐蔽环境。胶茶群落的复杂结构及茶树本身的伞蓬式株型,给各类蜘蛛提供了良好的栖息环境。它们在茶树丛中布下纵横交错的各类网或游猎于茶树的新梢嫩叶,进行各种捕食活动,生活繁殖后代。我们于83年以来对胶茶地区的胶茶群落及纯茶园同时进行了调查,采集了上万只蜘蛛标本,经鉴定后属11个科89种,尚未定名的20余种。数量较多的有跳蛛科、棚蛛科、皿网蛛科,占茶园蜘蛛总数分别为胶茶园66.8%、纯茶园73.2%。各科蜘蛛所占的比例见表1。

此外,已鉴定出的89种蜘蛛中,茶园蜘蛛发生量最多的有兰翠蛛*Silerella vittata* Karsch、尖盖蛛*Nerienne macella* Thorell胶茶园中分别为跳蛛科和皿蛛科30.6%和78.4%,纯茶园中分别占这两科的44.6%和86.0%。这两种蜘蛛在茶园中捕食力强,居留时间长(终年可见)、繁殖力高,一年多代(尖盖蛛一年5—6代),对茶园主要害虫小绿叶蝉影响较大,为茶园中优势种蜘蛛。而常见的种有线纹猫蛛*Oxyopes linetioeas*斜纹猫蛛*Oxyopes sertatus*、花腹皿蛛*Telamonia bifurcilinea*、警戒蝇豹*Chrysilla versicolor*、四突艾蛛*Cyclosa sedeculata*、斑前皿蛛*Neopilyphia marginella*栗色管巢蛛*Castianeira tinae*、圆尾肖蛛

* 参加该项研究的有张立志、邓小保,蜘蛛标本由王家福、黄其良、宋大祥鉴定,致谢。

表 1

不同生境各科蜘蛛所占的比例 (%)

1984年勐仑

生 境	调 查 总 数 (头)	跳 蛛 科	皿 网 蛛 科	金 蛛 科	肖 蛸 科	猫 蛛 科	微 蛛 科	蟹 蛛 科	管 巢 蛛 科	栅 蛛 科	其 它
胶茶园	5697	41.6	11.8	6.1	4.8	3.4	2.4	1.8	9.0	13.4	5.7
纯茶园	5544	55.1	7.2	4.2	2.8	4.0	1.6	2.0	6.8	10.9	5.4

Tetragnatha shikokiana、爪哇肖蛸
Tetragnatha javana、食虫瘤胸蛛
Oedothorax insecticeus、草间小
黑蛛 Erigonidium graminicolum、
黄斑园蛛 Araneus ejusmodi、交迭园蛛
Araneus alternidens、斑络新妇 Na-
phila maculata (胶茶园)、小悦目金蛛
Argiope minata (胶茶园)。

从调查结果中发现,在本地区同不施药
的条件下,胶茶群落与纯茶园中蜘蛛种的组
成上差异不大,但数量上胶茶群落中的茶园
蜘蛛任何时候都较纯茶园多。总蛛量胶茶园
是纯茶园的2.6倍,跳蛛科胶茶园是纯茶园的
2.3倍,皿蛛科胶茶园是纯茶园的5倍,蜘蛛
各种群数量在不同植被生境中的数量见表
2。

从表2中可以看出,除总蛛量、跳蛛科
和皿蛛科胶茶群落多于纯茶园外,其它各科
也都是胶茶园多于单一茶园。胶茶群落结构
的复杂,为茶园蜘蛛创造了较为理想的生境
条件,使其种群数量明显多于纯茶园。由于
胶茶群落中有着丰富的茶园蜘蛛,对茶园主
要害虫小绿叶蝉的虫口起到了十分重要的控
制作用。

二、蜘蛛对小绿叶蝉控制效应的观察

1、室内捕食的测定

蜘蛛只吃活食,不吃死物,只吃害虫、
不食植物。它们性情凶猛,攻击力强。茶园
蜘蛛分两种类型。游猎型蜘蛛,一般不结
网,无固定场所,在茶蓬的叶片间及茎干上巡
游,多用闪电方式,突然袭击猎物;结网型

蜘蛛,可在茶树的各个部位结网,包括茶蓬
各枝条间,茶蓬与茶蓬之间,茶树与橡胶树
间(指茶树与橡胶组成的人工群落的胶茶园
内)。而不同类群蜘蛛,各有其不同的网
型。网是它们暂时的或永久性的住所,同时
亦是捕获猎物的工具。兰翠蛛和尖盖蛛就是
这两种类型蜘蛛的典型代表。为了解蜘蛛对
茶树害虫小绿叶蝉的控制能力。我们对几种
茶园蜘蛛进行了室内捕食量的测定(见表
3)。从结果可以看出,蜘蛛捕食量是大
的,线纹猫蛛每头每天能捕食小绿叶蝉的最
高量可达40头。蜘蛛因种类不同,捕食量有
差异。例如,线纹猫蛛每头每天能捕食小绿
叶蝉3.5—24.3头,平均17.8头,而兰翠蛛
只能捕食4.3—7.7头,平均6头。从表中还
可以看出,不同的蛛虫比蜘蛛的捕食量也
不同。尖盖蛛在蛛虫比1:5条件下,每头
每天平均捕食小绿叶蝉3.6头,1:20时可
捕食8.1头。兰翠蛛在蛛虫比1:10时,每
头每天平均捕食5.1头小绿叶蝉,蛛虫比
1:20时可捕食6头。而线纹猫蛛蛛虫比在
1:30时,每头每天平均捕食小绿叶蝉8.9
头,蛛虫比增到1:50时,平均每头日捕食
量也增加到17.8头。可见,在一定的猎物密
度范围内,蜘蛛的捕食量有随害虫密度增大
而上升的趋势。不同的空间,对网能否正常
分布以及对蜘蛛的捕食量亦有影响。单蛛饲
养尖盖蛛的成蛛,以相同的蛛虫比放进小绿
叶蝉。尖盖蛛在长10cm直径2.5cm的指形
管中(小空间)每头每天能捕食小绿叶蝉
3.8—6.8头,平均5.1头。而在300cc广口瓶

1983年勐仑

不同生境茶园蜘蛛各种群数量比较

表 2

生 境	调查 月份	各 科 蜘蛛 数 量													混合种群 (头/百丛)	(头)
		数 量														
		跳 蛛	皿网蛛	金 蛛	球腹蛛	肖 蛸	蟹 蛛	微 蛛	管巢蛛	漏斗蛛	暗 蛛	蛇 蛛	猫 蛛	其它		
纯	1	0.70	12.70	0.70	2.70	1.30		1.00							16.90	36.00
	2	0.70	2.70	7.70	6.30	1.30	0.33	2.00	1.67				0.30	3.70	26.70	
	3	2.40		8.40	5.60	5.60	0.40	0.40		0.20			1.60	3.00	27.60	
	4	11.70	5.00	2.00	15.70	2.00	0.33	2.00	0.33				0.30	0.94	40.30	
	5	12.80	0.80	10.80	4.00	16.30		0.50			0.25	0.25	2.00	0.80	48.50	
茶	6	20.30	2.00	6.70	0.70	4.70		1.00	1.33				1.70	9.87	48.30	
	7	14.00	2.00	4.00	4.00	8.00			1.00				2.00	12.00	47.00	
	8	15.30	1.70	5.00	1.30	1.70		0.33	0.67		0.33		4.00	23.97	54.30	
	9	10.80	2.40	6.00	2.00	1.20		1.20	0.40		0.40	0.40	0.80	23.80	49.40	
	10	13.00	12.00	7.00	7.00	6.00							3.00	6.00	54.00	
园	11	7.50	21.50	0.50	10.00	4.00		0.50	1.00	1.00	1.00		0.50	2.50	50.00	
	12	8.30	9.10	5.70	8.60	2.60	1.71	0.29	1.43			1.14	3.70	2.60	45.17	
	合计	117.50	71.90	64.50	67.90	54.70	2.77	9.22	7.83	1.20	1.98	1.79	19.90	106.08	527.27	

表 2 (续)

生 境	调查 月份	各 科 蜘蛛 数 量 (头/百丛)												混合种群 (头)	
		蜘蛛 数 量													
		跳 蛛	皿网蛛	金 蛛	球腹蛛	肖 蛸	蟹 蛛	微 蛛	管巢蛛	漏斗蛛	暗蛛	疣蛛	猫蛛		其它
胶 林	1	2.40	18.00	4.40	4.40	1.60	0.33	0.66	0.33	4.00		0.33		23.95	60.40
	2	2.30	17.10	4.00	7.70	4.60				2.29			0.30	38.29	76.58
	3	23.20	20.80	13.20	12.00	3.60	0.40	4.80	2.00	2.00	0.40	0.40		6.00	83.80
	4	22.90	29.70	7.10	10.30	4.90	2.00	1.14	0.85	0.85			2.00	6.25	87.99
	5	14.50	75.30	13.30	8.50	9.80	0.25	2.75	1.50	1.50			3.00	6.88	137.28
	6	43.20	47.20	8.80	2.40	7.80	0.40	0.35	3.20			0.80	4.40	35.85	154.40
茶 园	7	45.20	18.70	8.70	6.00	1.30	0.66		2.00		1.50		4.00	28.50	116.70
	8	19.00	9.30	6.30	1.70	11.30	0.33	0.66	2.66		4.66		5.70	41.39	103.00
	9	21.60	12.80	12.00	4.80	21.20	0.40	1.20	5.60		8.00	3.20	2.80	52.80	146.40
	10	34.00	24.00	9.00	7.00	28.00		3.00				18.26	1.00	1.74	126.00
落 群	11	24.00	47.00	18.00	15.00	20.50		1.00	0.50	0.05	1.50	0.50	1.50	18.50	157.00
	12	17.70	39.70	10.90	29.00	7.00	3.71	1.14	7.42	0.28	1.42	4.00	3.10	18.83	135.70
	合计	270.10	359.60	115.70	100.30	130.10	8.48	16.70	26.06	11.42	17.48	27.49	27.80	279.02	1390.25

表3

三种蜘蛛的捕食量

蜘蛛种类	蛛虫比	重复次数	每天捕食量(头)							最高日捕食量(头)	平均日捕食量(头)
			第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天		
尖盖蛛	1:5	5	2.2	4	3.8	3.6	4	3	4.6	5	3.6
	1:10	5	4.6	4.4	7.4	6.8	6	6.4	6.8	10	6.1
	1:20	5	4.2	6.6	10.4	12.6	7.8	6.0	9.2	15	8.1
兰翠蛛	1:10	10	7	7.7	7.3	5.2	3.9	3.9	0.9	10	5.1
	1:20	12	7.7	6.9	6.3	5.7	6.3	4.6	4.3	16	6.0
线纹猫蛛	1:30	4	17.3	8.5	10	9.3	5.5	8	3.5	28	8.9
	1:50	4	14	24.3	23.5	23.3	12.5	9.3		40	17.8

1984年7~9月本所实验室

表4

不同空间范围尖盖蛛捕食量

1984年本所实验室

处理	蛛虫比	重复次数	观察日期(日/月)							平均日捕食量(头)
			14/8	15/8	16/8	17/8	18/8	19/8	20/8	
大空间	1:10	5	8.4	8.6	7.4	4	6.4	6.8	7.2	6.97
中空间	1:10	5	4.6	4.4	7.4	6.8	6	6.4	6.8	6.06
小空间	1:10	5	6.8	5.8	5.2	3.8	5.8	3.8	4.4	5.08

中(大空间), 每头每天捕食4—8.4头, 平均6.97头(详见表4)。

试验结果表明, 结网型蜘蛛, 网正常伸展有利于捕食, 网越大, 害虫落网的机率也就越高。

2、田间蜘蛛与小绿叶蝉季节消长的调查

通过室内捕食量的测定, 证明蜘蛛捕食小绿叶蝉的能力是很强的。但在自然条件下, 田间实际控制效果又如何呢? 我们在二十余年不施药的胶茶群落中进行调查, 结果证明蜘蛛对小绿叶蝉的控制效果是十分明显的。例如, 84年5月14日我们调查, 蜘蛛每百丛茶蓬90天, 小绿叶蝉每百丛204头, 蛛虫比1:2.3。随着蜘蛛种群的上升, 小绿

叶蝉虫口密度下降了, 28日蛛虫比下降到1:0.3。14天内蜘蛛数量增加了28.9%, 而小绿叶蝉却下降了80.4%。另一块地, 84年3月26日调查统计, 小绿叶蝉每百丛236头, 蜘蛛为22头, 蜘蛛与小绿叶蝉之比为1:10.7, 7天内蜘蛛数量增加, 比例转变为1:1.2。蜘蛛与小绿叶蝉生长在同一生活环境条件下, 小绿叶蝉是蜘蛛的主要食物, 因而蜘蛛成了小绿叶蝉虫口密度的主要制约因素。见图。

从图中可以看出, 蜘蛛对小绿叶蝉的种群变化始终起着控制作用。2、3、4月份气温上升, 小绿叶蝉繁殖较快(据宋俊庆报导, 杭州一年9—11代), 种群上升达到每百丛534头的最高峰。而蜘蛛繁殖较小绿叶

日量

蝉(尖慢盖蛛勐仑地区一年5—6代),随着蜘蛛数量的上升,小绿叶蝉虫口密度逐渐下降,6月份下降到每百丛108头。蛛虫比也从4月份的1:2.3降到1:0.3。胶茶群落这个特殊的生态系统起到了保护天敌消灭害虫的作用。浙江的朱俊庆报导,小绿叶

蝉的经济防治指标为百叶虫口在13头以下、安徽的报导百芽虫量大于5—8时应进行药剂防治。而胶茶群落中的小绿叶蝉虫口密度终年都在这些防治指标之下。即使在小绿叶蝉发生的最高峰期,每百丛茶蓬小绿叶蝉534头,折合成百芽虫量及百叶虫口也远在这些防治指标之下。

三、结论与讨论

胶茶群落生态系统是生产蜘蛛的一个天然大工厂,蜘蛛资源丰富。通过蜘蛛间接控制了小绿叶蝉的危害。其结果,消除了由于化学农药的使用不当所带来的:化学农药施用浓度不断增加,毒力越来越大,使用量愈来愈高,害虫不断产生抗性,而蜘蛛等天敌却遭致命打击,破坏了自然界的生态平衡,以致茶树小绿叶蝉等害虫没有被消灭,反因杀伤了大量天敌,害虫失去控制,而引起再猖獗。减少了由于药剂防治所增加的费用,降低了生产成本。保护了环境,减少了污染。当然蜘蛛治虫也并非万能,不是在任何条件下都可以得到满意效果的。重要的是要从生态学的角度出发,研究害虫与环境的关系,从中找出最佳方案,把害虫控制在不到危害的水平。

