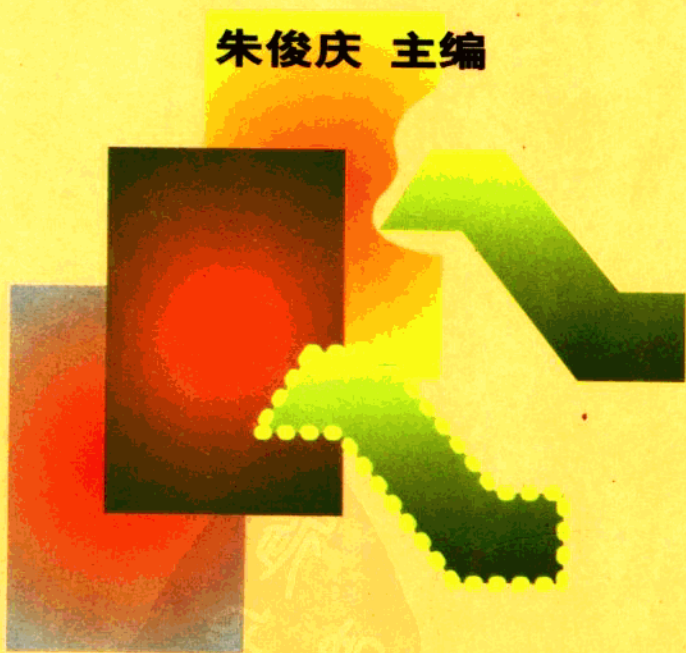


茶树害虫

朱俊庆 主编



中国农业科技出版社

序

茶树虫害是茶业生产中最重要自然灾害。茶树害虫种类繁多，全世界已知 1 000 余种，我国有 400 多种，其中重要的约 40 种，这些害虫每年都对茶树造成较大的危害，带来程度不等的经济损失。

加强茶树害虫防治才能确保茶叶优质高产，这已成为广大茶农的共识。但由于缺乏必要的科学知识，普遍存在着重治轻防；重化学防治，轻其它防治措施；重眼前利益，轻长远生态效益的弊端。在化学农药防治中也常常存在着选用农药不当、防治失时、任意提高农药用量等等不合理现象。随着农村经济体制改革的逐步深入，大批茶叶专业承包户，以至承包大户应运而生。在生产实践中，他们迫切需要通俗易懂，既具科学性，又便于实地操作的读物。

杭州市茶叶科学研究所朱俊庆高级农艺师和浙江省农业厅蔡新光高级农艺师、石春华农艺师等，一直从事茶树害虫研究或茶树害虫防治的组织、领导工作，熟悉茶树害虫，熟悉茶区，熟悉茶农。他们在长期实践的基础上，集体编写了本书。全书包括 39 种重要害虫，每种都介绍了形态特征、发生规律、测报办法及防治措施，并附有黑

白形态图。书中还介绍了一批最新的、适用于茶园的高效低毒低残留农药和农药的安全合理使用技术。文字简练，通俗易懂，具有较强的理论性、实用性和可操作性。相信此书的出版必将在普及茶树害虫知识、提高茶树害虫防治水平等方面起到积极的作用，对于广大茶树植保工作者和从事茶叶生产的同志大有裨益。特作此序，予以推荐。

胡 萃

1998 年 11 月

于浙江大学华家池校区

胡萃：昆虫学教授、博士生导师

前 言

茶叶是我国人民普遍喜爱的保健饮料，也是我国重要的传统出口创汇农产品。加强病虫害防治是夺取茶叶优质高产的重要措施，正如茶农所说：“收多收少在于肥，有收无收在于保。”深刻地表达了植保工作的重要性。

茶树害虫种类繁多，全世界约有 1 000 多种，我国有 400 多种。近半个世纪来，我国在茶树害虫的防治及测报技术研究上有了长足进步。为了将这些新成果、新技术尽快在我国茶区得以推广应用，促进我国茶树害虫防治及测报技术的进步，我们集体编写了本书。

《茶树害虫》分茶树害虫和常用农药两部分。在茶树害虫部分共收集了最为常见且对茶叶生产有较大影响的害虫 39 种。在这 39 种中，有的是全国性或局部茶区普发性的害虫；有的发生面积虽然不大，但危害性特重的害虫。每种害虫分别介绍了形态特征、习性及其发生规律、预测预报和防治措施，并附有 39 幅插图。常用农药部分介绍了我国目前适宜于在茶树上使用的农药品种和农药的安全合理使用技术。

《茶树害虫》是一本普及与提高相结合的实用读物，书中收集了一批最新的研究成果。图文并茂，文字简明扼要、通俗易懂，突出了实用性和可操作性。如预测预报只介绍较为实用的技术，删去了田间调查的表式，而增加了实例，以便操作；形态部分，一般形态尽量简明扼要，而危害虫态则较为详细等等。本书可供茶树植保工作者、茶树病虫测报人员、茶叶承包大户、国营茶场职工、从事茶叶生产和科研的技术人员及大中专院校茶叶专业的师

生阅读。由于我们水平有限，不尽人意及错误之处在所难免，欢迎广大读者指正。

编 者

1998 年 12 月

目 录

茶树害虫	(1)
食叶性害虫	(1)
尺蠖 (蛾) 类	(1)
茶尺蠖 (1)	油桐尺蠖 (10)
木橿尺蠖 (15)	茶用克尺蛾 (22)
灰尺蠖 (26)	
毒蛾类	(30)
茶黑毒蛾 (30)	茶毛虫 (37)
蓑蛾类	(43)
茶蓑蛾 (43)	茶褐蓑蛾 (47)
大蓑蛾 (49)	茶小蓑蛾 (51)
白囊蓑蛾 (54)	
卷叶类	(56)
茶小卷叶蛾 (56)	茶卷叶蛾 (61)
茶细蛾 (64)	
刺蛾类	(69)
茶刺蛾 (69)	扁刺蛾 (73)
斑蛾类	(76)
茶叶斑蛾 (76)	
夜蛾类	(80)
茶叶夜蛾 (80)	

蚕蛾类	(83)
茶蚕 (83)	
象甲类	(88)
茶丽纹象甲 (88)	茶芽粗腿象 (93)
吸汁型害虫 (96)	
叶蝉类	(96)
假眼小绿叶蝉 (96)	
粉虱类	(104)
黑刺粉虱 (104)	
蚧类	(111)
长白蚧 (111)	蛇眼蚧 (117)
椰圆蚧 (121)	茶牡蛎蚧 (123)
茶梨蚧 (126)	角蜡蚧 (129)
茶硬胶蚧 (132)	
盲蝽类	(136)
绿盲蝽 (136)	
蚜虫类	(139)
茶蚜 (139)	
叶螨类	(142)
茶橙瘿螨 (142)	茶叶瘿螨 (147)
茶短须螨 (149)	茶跗线螨 (152)
蓟马类	(154)
茶黄蓟马 (154)	棘皮茶蓟马 (156)
常用农药及安全用药	(159)
常用农药介绍	(159)
马拉硫磷 (马拉松) (159)	乐果 (160)
杀螟硫磷 (杀螟松) (161)	亚胺硫磷 (161)

辛硫磷（肟硫磷）（162）
 毒死蜱（乐斯本）（163） 敌敌畏（163）
 啶硫磷（爱卡士、啶嘧磷）（164）
 倍硫磷（百治屠）（165） 敌百虫（166）
 杀螟丹（巴丹、派丹）（166）
 赛丹（硫丹、硕丹、安杀丹）（167）
 联苯菊酯（天王星、虫螨灵）（168）
 三氟氯氰菊酯（功夫）（169）
 氰戊菊酯（速灭杀丁、中西杀灭菊酯、敌虫菊酯、
 异戊氰酸酯）（170）
 甲氰菊酯（灭扫利）（171）
 顺式氰戊菊酯（来福灵）（172）
 溴氰菊酯（敌杀死、凯素灵、凯安保）（172）
 氯氰菊酯（安绿宝、灭百可、兴棉宝、赛波凯）（173）
 扑虱灵（优乐得）（174）
 灭幼脲（灭幼脲Ⅲ）（175）
 吡虫啉（大功臣、一遍净、蚜虱净）（175）
 鱼藤酮（176） 苦参碱（177）
 米满（177）
 齐螨素（阿维菌素、灭虫灵、虫螨光、虫螨克）（178）
 双甲脒（螨克、双虫脒）（179）
 单甲脒（179） 溴螨酯（螨代治）（180）
 克螨特（丙炔螨特）（181）
 苯丁锡（托尔克）（181）
 哒螨灵（速螨酮、扫螨净、灭螨灵）（182）
 石硫合剂（183）

农药的安全合理使用（184）

茶树上禁止使用的农药	(184)
不合理使用农药造成的后果	(185)
害虫抗药性 (185)	害虫再猖獗 (186)
农药残留 (187)	污染环境 (188)
安全合理使用农药	(188)
合理选用农药	(188)
农药的喷洒技术	(190)
农药的安全使用	(192)

附录

常用杀菌剂介绍	(193)
百菌清 (193)	多菌灵 (194)
甲基托布津 (甲基硫菌灵) (194)	
代森锌 (195)	五氯硝基苯 (195)
常用除草剂介绍	(196)
草甘膦 (农达、飞达) (196)	
克芜踪 (百草枯、对草快) (197)	

茶 树 害 虫

一、食叶性害虫

(一) 尺蠖（蛾）类

1. 茶尺蠖

茶尺蠖 *Ectropis obliqua* Prout, 又称拱拱虫、量寸虫、吊丝虫, 是茶树的主要害虫之一, 大发生时可将成片茶园食成光秃, 严重影响茶叶产量和品质。国内主要分布于浙江、江苏、安徽、江西、湖南、湖北、福建等省, 以浙江的杭州、湖州、绍兴、宁波地区, 江苏的宜兴茶区和安徽的宣郎广茶区危害最为严重。寄主除茶树外, 尚能加害大豆、豇豆、芝麻、向日葵、菊花、辣蓼等植物和杂草。

形态特征

成虫属中型蛾子, 体长 9~12 毫米, 翅展 20~30 毫米。有灰翅型和黑翅型两类。黑翅型体翅黑色, 翅面线纹不明显。灰翅型全体灰白色, 翅面疏披茶褐色或黑褐色鳞片, 前翅有 4 条弯曲波状纹, 外缘有 7 个小黑点, 后翅有 2 条横纹, 外缘有 5 个小黑点。秋季一般体色较深, 线纹明显, 体型也较大 (图 1①)。

卵椭圆形, 长径约 0.8 毫米, 短径 0.5 毫米, 初产时鲜绿色, 后渐变黄绿色, 再转灰褐色, 近孵化时为黑色。常数十粒、百余粒重叠成堆, 覆有白色絮状物 (图 1②)。

幼虫 4~5 龄。1 龄幼虫体黑色, 后期呈褐色, 体长 1.8~4.0

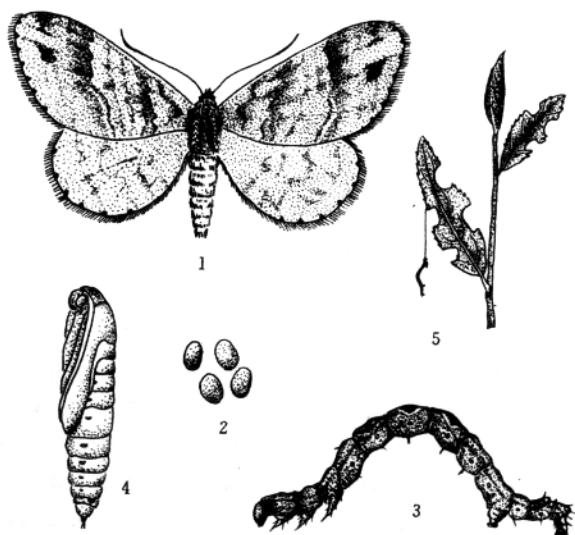


图1 茶尺蠖

1. 成虫 2. 卵 3. 幼虫 4. 蛹 5. 被害状

毫米，第一至第三腹节背中部具4个白点，正方形排列，第一至第六腹节气门处有3个白点，呈三角形排列。2龄幼虫体黑褐色至褐色，体长4.0~7.0毫米，腹节上的白点消失，后期在第一、二腹节背出现2个明显的黑色斑点。3龄幼虫茶褐色，体长7.0~12.0毫米，第二腹节背面出现“八”字形黑纹，第八腹节上有倒“八”字形斑纹。4~5龄幼虫体色呈深褐至灰褐色，体长12.0~32.0毫米，自腹部第五节起背面出现黑色斑纹及双重棱形纹（图1③）。

蛹长椭圆形，长10~14毫米，赭褐色，臀刺近三角形，末端

有分叉短刺（图 1④）。

习性及其规律

茶尺蠖在浙江、江苏、安徽等茶区一年发生 5~6 代，以蛹在茶树根际附近土壤中越冬，次年 2 月下旬至 3 月上旬开始羽化。第一代卵在 4 月上旬开始孵化，孵化高峰期在 4 月中下旬；第二代孵化高峰期在 6 月上中旬，各代发生期如表 1。

表 1 茶尺蠖各代各虫态发生期（月） 浙江杭州

代别	卵	幼 虫	蛹	成 虫
1	3 上~4 中	4 上~5 上	4 下~5 下	5 中~6 上
2	5 中~6 中	5 下~6 下	6 中~7 上	6 中~7 中
3	6 中~7 中	6 下~7 下	7 中~8 上	7 中~8 上
4	7 中~8 中	7 下~8 下	8 上~9 上	8 中~9 上
5	8 中~9 上	8 中~9 下	8 下~ ^{10 中} (部分越冬)	9 上~9 下
6 (局部)	9 上~10 上	9 中~11 上	9 中~次年 4 上	2 下~4 上

蛹大多在黄昏至 21:00 前羽化，成虫有趋光性。静止时四翅平展，喜停息在茶园附近树木枝干、建筑物墙面上。羽化当晚即能交配，次日开始产卵。每雌能产 2~3 块卵，卵大多产在茶树树皮缝隙处，树枝桠叉处、枯枝落叶上也较多。产卵量以春、秋季最大，平均在 300 粒左右；夏季较少，在 100~200 粒；全年平均每雌可产卵 221.7 粒。雌成虫比例以第六代最大，雌：雄 = 1:0.6，第一代最低为 1:1.43，其余各代均在 1:0.8~0.96。成虫寿命以第六代（越冬代）最长为 9.78 天，其次是第一代 6.41 天，其余各代则在 3.86~4.59 天。

卵均在白天孵化，以 10:00~15:00 孵化最盛，同一卵块的卵在同一天内孵化完毕。卵历期以第一代最长，平均 26 天；其次是第二、六代，为 8.3~8.5 天；第三、四、五代均在 5.0~5.3 天。影响卵历期长短的关键因子是气温，随气温升高而历期缩短。卵的发育起点温度 ($^{\circ}\text{C}$) = $6.1^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，有效积温 (K) = 153.9 (日度) ± 3.9 (日度)。

初孵幼虫十分活泼，善吐丝，有趋光、趋嫩性。3 龄前幼虫在茶园中有明显的发虫中心。蜕皮次数因季节而异，春、秋季大多蜕皮 3 次，夏季大多数蜕皮 4 次。幼虫历期以第一代最长，其次是第六、第五代，第二至第四代的历期均较短 (表 2)。幼虫喜取食嫩芽叶，待嫩芽叶食尽后则取食老叶。1 龄幼虫取食嫩叶叶肉，留下表皮，被害叶呈现褐色点状凹斑；2 龄幼虫能穿孔，或自叶缘咬食，形成缺刻 (花边叶)；3 龄起则能全叶取食。幼虫取食鲜叶量在 0.54~0.71 克，3 龄前食量较低，占总食量的 7.13%，3 龄后食量猛增，以末龄食量最大，一般占总食叶量的 79.78%。

表 2 茶尺蠖幼虫分龄历期

浙江杭州

代别	历期 (天)					全幼虫期 (天)
	1 龄	2 龄	3 龄	4~5 龄	预蛹	
1	9.76	5.41	5.04	6.97	1.66	28.84
2	3.18	2.13	2.23	4.42	1.30	13.26
3	2.41	2.00	2.00	4.29	1.40	12.10
4	3.18	1.97	2.03	4.33	1.26	12.77
5	3.41	2.47	2.29	6.47	1.74	16.38
6	5.38	3.22	4.40	6.74	2.27	22.01

幼虫老熟后，爬至茶树根际附近入土化蛹，入土深度因土质而异，砂质土比粘质土深，一般入土深度在1厘米左右。越冬蛹入土略深，一般在1.5~3.0厘米。化蛹部位以距茶树基部33厘米范围内的表土中较多，茶行南面的多于北面。蛹期以越冬代最长，平均在132~164天，第一代和第五代9~10天，第二至第四代一般6~8天。

茶尺蠖种群在一年中的消长，开始呈阶梯式上升，至第四代形成全年的最高虫量，此后又逐渐下降。

影响茶尺蠖种群消长的主导因子是天敌。目前已发现的天敌有姬蜂、茧蜂、寄蝇、蜘蛛、线虫、真菌、病毒及鸟类等。其中以茧蜂、蜘蛛和真菌尤为重要。茧蜂中以茶尺蠖绒茧蜂 *Apanteles* sp. 和单白绵茧蜂 *Apanteles* sp. 最为优势，占幼虫寄生性天敌总数的98.46%，一年中以4~6月（一、二代期间）寄生率最高，平均达66.52%。其次是第六代期间，平均达48.72%，以第三至五代较低，仅12%~20%。在捕食性天敌中，蜘蛛种群占59.4%，其优势种有八点球腹蛛 *Theridion octomaculatum* Boes et Str.、草间小黑蛛 *Erigonidium graminicolum* (Sundevall)、斜纹猫蛛 *Oxyopes sertatus* L. Koch、机敏蝇豹 *Jotus difficilis* Boes et Str.、迷宫漏斗蛛 *Agelena labyrinthica* Clerck.、斑管巢蛛 *Clubiona maculata* Song et Chen.，每年4~6月对茶尺蠖控制最为明显。病原性天敌则以茶尺蠖核型多角体病毒和病原真菌最为重要。在浙江、安徽等茶区若遇秋季雨日多、昼夜温差大、温湿度适宜，即可能出现茶尺蠖真菌病的流行。若能有效地控制9~10月（五、六代）茶尺蠖的种群数量，一般可将越冬前基数控制在经济阈值以下。

综上所述，茶尺蠖第一、二代遇到寄生性和捕食性天敌，使种群数量上升缓慢，第五、六代期间又遇病原天敌，从而使种群数量骤然下降。

影响茶尺蠖种群消长的另一因子是气候环境因子。高山茶园

一般发生不重，而山坞、避风向阳的茶园受害较重。茶树长势好、留叶多、较郁蔽的茶园往往受害较重。冬季低温，茶园土壤长期结冰，可提高越冬蛹死亡率。

预测预报

茶尺蠖幼虫发生期可采用回归预测法、有效积温法或分龄预测法进行。其中第一代可用回归预测法或卵的有效积温预测法，其余各代可采用分龄预测法或积温预测法。

回归预测法：在浙江杭州，第一代茶尺蠖田间防治适期（2、3龄）与当地3月份平均气温高低有着极密切的关系，以当地实测3月份平均气温（℃）为 x ，防治适期（2、3龄幼虫期）为 y ，令 $y=1$ 为4月1日， $y=2$ 为4月2日，……，则预测方程 $\hat{y}=45.878-2.375x$ 。只要将当地3月份的平均气温代入上式，即可求得第一代的防治适期。

如某地1997年3月份平均气温为 11.3°C ，则 $\hat{y}=45.878-2.375\times 11.3=19.1$ ，即可预测该地第一代茶尺蠖田间防治在4月19日即可开始。

卵有效积温预测法：茶尺蠖卵的发育起点温度为 6.1°C ，有效积温为153.9（日度），则卵历期 $N=153.9\div(t-6.1)$ 。在实际应用中可采用室内饲养越冬蛹，观察蛹的羽化进度，计算羽化高峰期和盛末期；或者利用诱蛾灯观察田间发蛾高峰期。然后利用卵的有效积温公式计算出卵历期，温度可以用当地蛹羽化盛末期后或发蛾高峰期后的历年平均气温，也可以用当地气象部门的预报值。防治适期按下式计算。

$$\text{防治适期} = \text{蛹羽化盛末期} + \text{成虫产卵前期} + \text{卵历期} + \\ 1 \text{ 龄幼虫期} + 2 \text{ 龄幼虫期}$$

$$\text{防治适期} = \text{田间发蛾高峰期} + \text{成虫产卵前期} + \\ \text{卵历期} + 1 \text{ 龄幼虫期}$$

如某地上年越冬代田间发蛾高峰期在3月15日至18日，求得的卵历期为25天，成虫产卵前期2.5天，第一代1龄幼虫期为9.7天，则：

$$\text{防治适期} = 3月15日至18日 + 2.5(\text{天}) + 25(\text{天}) + 9.7(\text{天}) =$$

$$3月15日至18日 + 37.2(\text{天}) = 4月21日至4月24日$$

分龄预测法：分龄预测必须要具备当地多年茶尺蠖各虫态历期的资料和田间幼虫分龄的调查数据。分龄调查应掌握在茶尺蠖卵已基本孵化结束、幼虫尚未入土前这段时间进行。计量单位可以以发虫中心为单位，也可以用震落法收集幼虫分龄统计虫数。不管以什么为计量单位，均必须选取有代表性的茶地作为调查地。以发虫中心为单位时，调查一般采用行列法，边走边看，发现发虫中心后，目测中心内幼虫的虫龄，大多数幼虫所处的龄次作为记录数。在预测计算时，将调查结果分别计算占总数的百分率，然后从发育最快的虫龄开始，向前累加，当累加到16%、50%、84%时，即从此龄开始向后加各虫龄历期（当龄虫折半计算），直至下一代卵历期，即为下一代卵孵化始盛期、高峰期、盛末期，若在卵孵化盛末期后再加1龄幼虫期，即为防治适期。

如在1987年5月3日，对某地第一代茶尺蠖作分龄调查（以发虫中心为计量单位），结果如表3，茶尺蠖各虫态在当地的发育历期如表4。

表3 第一代茶尺蠖田间发育进度调查结果

龄别	1 龄	2 龄	3 龄	4~5 龄	预蛹	合计
中心数(个)	32	78	220	320	0	650
占 (%)	4.92	12.00	33.85	49.23	0	100
向前累加 (%)	100	95.08	83.08	49.23	0	

表4 茶尺蠖各虫态发育历期(天)

虫态	第一代						第二代	
	1龄	2龄	3龄	4~5龄	预蛹	蛹	产卵前期	卵 1龄
历期	9.76	5.41	5.04	6.97	1.66	10.36	2.77	8.32 3.18

从表3可以看出, 4~5龄幼虫接近50%, 加上3龄幼虫, 接近84%, 所以:

$$\begin{aligned}\text{第二代卵孵化高峰期} &= 5月3日 + \frac{6.97}{2}(\text{天}) + 1.66(\text{天}) + \\ &10.36(\text{天}) + 2.77(\text{天}) + 8.32(\text{天}) = \\ &5月3日 + 26.6(\text{天}) = 5月30日\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{卵孵化盛末期} &= 5月3日 + \frac{5.04}{2}(\text{天}) + 6.97(\text{天}) + 1.66(\text{天}) + \\ &10.36(\text{天}) + 2.77(\text{天}) + 8.32(\text{天}) = \\ &5月3日 + 32.6(\text{天}) = 6月5日\end{aligned}$$

$$\text{防治适期} = 6月5日 + 3.18(\text{天}) = 6月8日$$

积温预测法: 殷坤山等测定了茶尺蠖各发育虫态至次代2龄幼虫高峰期的发育起点温度(℃)和有效积温(K)值(表5), 则只在田间调查或目测调查田间茶尺蠖多数所处的虫龄, 利用历期预测式即可计算出次代茶尺蠖幼虫2龄高峰期的期距。利用这一方法调查工作量低, 准确性较好。具体计算方法同卵有效积温预测法, 气温资料可应用当地历年同期的平均值。

如1996年7月10日在某地目测第四代茶尺蠖田间大多幼虫为2龄, 当地7月中旬历年平均气温为28.5℃, 7月下旬为28.3℃, 8月上旬为28.5℃, 则:

$$\begin{aligned}7月10日至7月底的有效积温 &= (28.5 - 10.26) \times \\ &10 + (28.3 - 10.26) \times 11 = 380.84 (\text{日度})\end{aligned}$$