

柑桔害虫天敌及其利用

任顺祥 郭振中



贵州科技出版社

6612

3

柑桔害虫天敌及其利用

任顺祥 郭振中 编著

贵州科技出版社

责任编辑 方 爽
封面设计 黄小祥

柑桔害虫天敌及益动用

任顺祥、郭振中编著

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路282号)

贵州新华印刷二厂印刷

贵州省新华书店经销

787×1092毫米 32开本 11.25印张 243千字

1990年8月1版 1990年8月第1次印刷

印数 1—1200

ISBN 7-80584-011-3/S·002

定价：4.20元

前 言

利用害虫天敌的生物防治工作，在我国有悠久的历史。远在公元340年左右，我国劳动人民已利用黄猢蚁防治柑桔害虫，这是世界上应用天敌昆虫治虫的最早记录。

害虫生物防治的研究历史虽然很久，但是直到最近二三十年，由于不合理地使用化学农药而产生了残毒、抗性和环境污染等弊端以后，才再次受到人们的关注和重视，生物防治科学也得到了迅速的发展和充实。

桔园是一个特殊的生态环境。它以多年生的柑桔为中心，构成桔园复杂的生物群落。其生态环境条件比大田稳定，害虫和天敌种类也都较丰富，而且二者之间常能相互制约。如何把桔园中自然存在的大量天敌资源调查清楚，并充分地加以利用，发挥其抑制害虫的作用，这已成为各柑桔产区当前普遍重视的问题。

为了适应桔园推广应用生物防治的需要，笔者近年来搜集了有关资料，编成此书，供农业科技人员、农业院校师生和植保工作者参考。

本书编写过程中，承中国农科院柑桔研究所、福建农学院、广东昆虫研究所等单位提供了大量的资料；得到华南农业大学庞雄飞教授、张维球教授、陈守坚教授的关怀和鼓励；全书编成后蒙庞雄飞教授全面审阅；华南农业大学黄健

志同志绘制了本书的插图。在此，一并表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促，水平有限，经验不足，资料搜集不够全面，不当和漏误之处在所难免，尚希专家和读者指教。

作 者

1989年春

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 柑桔害虫生物防治的重要性.....	(1)
第二节 柑桔害虫生物防治的概况.....	(2)
一、国内柑桔害虫生物防治的成就与现状.....	(2)
二、国外柑桔害虫生物防治的成就与现状.....	(5)
第二章 柑桔害虫生物防治的生态学基础	(10)
第一节 种群数量变动与自然控制.....	(10)
一、种群数量变动.....	(10)
二、自然控制.....	(12)
第二节 害虫与天敌之间的关系.....	(13)
一、害虫-天敌系统的食物网络关系.....	(13)
二、天敌对害虫的跟随现象.....	(15)
三、次要害虫在自然生物控制中的作用.....	(16)
第三章 柑桔害虫天敌的保护	(17)
第一节 直接保护天敌.....	(17)
第二节 创造有利于天敌的繁育条件.....	(18)
一、建立防护林带.....	(18)
二、合理间作, 生草覆盖.....	(19)
第三节 合理使用农药, 协调生防与化防的矛盾	(21)

一、做好测报工作, 掌握防治适期.....	(21)
二、使用选择性农药.....	(22)
三、改进施药方法.....	(22)
四、抗性捕食螨的筛选.....	(23)
第四章 柑桔害虫天敌昆虫的利用.....	(25)
第一节 寄生蜂.....	(25)
一、蚧虫寄生蜂.....	(25)
(一) 矢尖蚧蚜小蜂.....	(28)
(二) 花角蚜小蜂.....	(29)
(三) 蚜小蜂 <i>Aphytis</i> sp.	(32)
(四) 黄金蚜小蜂	(34)
(五) 盾蚧长缨蚜小蜂.....	(37)
(六) 夏威夷软蚧蚜小蜂.....	(39)
(七) 红帽蜡蚧扁角跳小蜂.....	(40)
(八) 蚧虫寄生蜂的繁殖技术.....	(42)
二、赤眼蜂.....	(44)
三、桔潜蛾姬小蜂.....	(56)
四、凤蝶金小蜂.....	(62)
五、刺粉虱黑蜂.....	(65)
第二节 瓢虫.....	(70)
一、取食吹绵蚧的红瓢虫.....	(74)
(一) 澳洲瓢虫.....	(74)
(二) 大红瓢虫.....	(84)
(三) 小红瓢虫.....	(91)
二、取食盾蚧和蜡蚧的益唇瓢虫.....	(93)

(一) 红点唇瓢虫.....	(93)
(二) 二双斑唇瓢虫.....	(101)
(三) 湖北红点唇瓢虫.....	(112)
(四) 整胸寡节瓢虫.....	(115)
三、取食粉蚧的小毛瓢虫——孟氏隐唇瓢虫	(117)
四、食螨的小毛瓢虫.....	(128)
(一) 腹管食螨瓢虫.....	(128)
(二) 深点食螨瓢虫.....	(132)
(三) 广西食螨瓢虫.....	(136)
(四) 拟小食螨瓢虫.....	(139)
(五) 黑囊食螨瓢虫.....	(142)
(六) 食螨瓢虫的繁殖利用.....	(144)
五、取食蚜虫、木虱的瓢虫.....	(147)
(一) 异色瓢虫.....	(147)
(二) 七星瓢虫.....	(152)
(三) 龟纹瓢虫.....	(154)
(四) 六斑月瓢虫.....	(158)
(五) 取食蚜虫、木虱瓢虫的繁殖利用.....	(161)
第三节 草蛉.....	(166)
一、主要种类的形态特征及生物学特性.....	(168)
(一) 中华草蛉.....	(168)
(二) 大草蛉.....	(172)
(三) 晋草蛉.....	(176)
(四) 亚非草蛉.....	(179)
(五) 白脸草蛉.....	(183)
(六) 八斑绢草蛉.....	(188)

(七) 红肩尾草蛉.....	(192)
二、草蛉的田间发生规律.....	(196)
三、草蛉的饲养.....	(197)
(一) 草蛉的饲料.....	(197)
(二) 饲养方法.....	(200)
四、草蛉的散放和防治效果.....	(203)
(一) 草蛉散放技术.....	(203)
(二) 控制效果.....	(205)
第四节 其他天敌昆虫.....	(207)
一、黄猢蚁.....	(207)
二、日本方头甲.....	(220)
三、食蚜隐翅虫.....	(226)
四、塔六点蓟马.....	(229)
第五章 桔园蜘蛛及捕食螨的利用.....	(232)
第一节 桔园蜘蛛.....	(232)
一、桔园蜘蛛种类及优势种.....	(234)
二、蜘蛛发生数量及其在捕食性天敌中 的地位.....	(234)
三、桔园主要蜘蛛的形态特征.....	(235)
(一) 中华蛱蛛.....	(235)
(二) 黄褐新圆蛛.....	(236)
(三) 鳞纹肖蛸.....	(237)
(四) 八点球腹蛛.....	(239)
(五) 草间小黑蛛.....	(240)
(六) 斑管巢蛛.....	(242)

(七) 吉蚊蛛.....	(243)
(八) 拟环纹狼蛛.....	(244)
(九) 三空花蛛.....	(244)
四、蜘蛛的生活史及习性.....	(246)
五、桔园蜘蛛种群数量消长.....	(249)
六、影响蜘蛛种群数量消长的因素.....	(251)
七、蜘蛛的饲养.....	(252)
八、蜘蛛的人工助迁.....	(253)
九、与害虫发生发展的关系.....	(254)
第二节 桔园捕食螨.....	(255)
一、尼氏钝绥螨.....	(257)
二、纽氏钝绥螨.....	(267)
三、江原钝绥螨.....	(270)
四、东方钝绥螨.....	(275)
五、虚伪钝绥螨.....	(278)
六、具瘤神蓼螨.....	(282)

第六章 柑桔害虫病原微生物的利用..... (285)

第一节 病原细菌——苏云金杆菌.....	(285)
第二节 病原真菌.....	(295)
一、汤普森多毛菌.....	(296)
二、粉虱座壳孢菌.....	(303)
三、芽枝枝孢霉.....	(307)
四、蜡蚧轮枝菌.....	(310)
五、白僵菌.....	(314)
六、红霉菌.....	(320)

七、杀虫抗生素.....	(321)
(一) 杀蚜素.....	(321)
(二) 抗生素T ₂₁	(323)
第三节 病原病毒.....	(324)
一、褐带长卷叶蛾颗粒体病毒.....	(325)
二、柑桔凤蝶核型多角体病毒.....	(326)
三、柑桔全爪螨病毒.....	(327)

第一章 绪 论

第一节 柑桔害虫生物防治的重要性

我国是柑桔的起源中心之一，栽培历史悠久，种植地域辽阔，发展前景可观。由于柑桔类果树属于多年生常绿木本植物，其生态环境相对稳定，加之盛产柑桔的我国南方各省气候温和，雨量充沛，冬季多无严霜酷寒，为各种柑桔害虫提供了良好的自然条件。因此，柑桔害虫种类之多和为害之严重，都大大超过了其他地区的一些果树。据中国农科院柑桔研究所（1987）的统计，我国柑桔害虫有800种左右，常见的主要害虫有20多种。当前对生产威胁较大、为害严重的，有柑桔全爪螨、始叶螨、锈螨、介壳虫、吸果夜蛾、桔潜蛾、大实蝇等，这些害虫的为害造成的损失在20%左右。其中柑桔全爪螨、柑桔始叶螨是柑桔的最重要害虫，柑桔园全年喷药有2/3是用于防治螨类，防治不及时就引起落叶、落果，严重影响柑桔生产和品质。因此，柑桔害虫的防治是保证柑桔生产的一项重要措施。

在过去的漫长岁月中，我国柑桔害虫的防治工作基本上是群众性的自发行动，就地取材，简单地使用植物或矿物药剂如烟草、鱼藤、除虫菊、茶枯、砒酸铅、砒酸钙等来防治柑桔害虫，这些土农药对柑桔园的有益生物影响并不大。因此，在柑桔园主要是依靠自然存在的大量天敌对害虫种群的

控制作用。

近几十年来，随着化学农药的引进和大量的生产使用，化学防治已成为防治害虫的有效方法之一。但是，由于人们对自然界生物之间相互依存、相互制约的规律认识不足，缺乏农业生态系的整体观念，过分依赖化学农药的作用，以致于在一些桔区多次反复使用化学农药。这一方法虽然对保证柑桔生产曾起到过一定的作用，但同时也杀伤了或驱走了大量的天敌，从而使原来并不十分严重为害的螨类、蚧类、粉虱类等害虫，由于失掉生态平衡的作用而猖獗起来。另外，还使某些害虫尤其是螨类产生了抗药性，以致原来还比较有效的农药也大大降低了杀虫能力，迫使不断提高用药浓度，这样既增加了成本，又污染了环境，进而妨碍了人民的健康。由于不合理使用化学农药带来的种种恶果，以致柑桔害虫生物防治显得更为重要，生物防治工作近年来发展迅速，已成为害虫综合治理的重要组成部分。

第二节 柑桔害虫生物防治的概况

一、国内柑桔害虫生物防治的成就与现状

我国是世界上最早利用天敌昆虫来防治柑桔害虫的国家。早在公元304年左右，就有了广东果农利用黄猄蚁 (*Oecophylla smaragdina* Fabricius) 来防治柑桔上的象鼻虫、凤蝶幼虫、蜡象等害虫的记录，至今在广东的四会县、福建的华安县、云南的西双版纳等地仍在应用。这项生物防治措施，

虽然一千多年来都用于生产实践,但在过去的年代中,植保和生防事业没有多少发展。新中国成立以后,生物防治工作有了长足的进展,取得了显著的成就,主要表现在以下几方面。

1. 天敌资源调查工作

近十几年来,全国各柑桔产区均已开展柑桔害虫天敌资源调查工作,已初步查明我国柑桔害虫天敌情况。据张格成等1983年的统计,我国柑桔害虫天敌有1051种,至今为止,柑桔是我国所有栽培植物中天敌种类最多的一类。其中以柑桔蚜虫的天敌种类最多,有233种,吸果夜蛾有146种,叶螨117种,盾蚧87种,蜡蚧77种,绵蚧29种,软蚧37种,粉蚧28种,卷叶蛾61种,蓟蛾26种,凤蝶24种,螽类22种,天牛类8种。有不少桔区在全面普查柑桔害虫天敌的基础上,进一步确定对柑桔害虫控制作用较强,有利用前途的优势种,并对一些优势种天敌的生物学与生态学进行了研究,为保护利用柑桔害虫天敌提供了科学的依据。

2. 引进移殖

我国第一次引进天敌是1909年从美国加利福尼亚州和夏威夷将澳洲瓢虫 (*Rodolia cardinali* Mulsant) 引至台湾,1929年又从台湾移殖上海防治海桐上的吹绵蚧。1932年再从台湾移殖浙江黄岩防治柑桔吹绵蚧,1955年再次从苏联引进广州(蒲蛸龙,1961),其后的几年内在华南、西南广为利用,有效地控制了吹绵蚧的为害。1955年从苏联引进孟氏隐唇瓢虫 (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant) 防治柑粉蚧效果良好,翌年从广州引进福州,在广州、福州都进行了繁殖利用(蒲蛸龙,1957,1961,1978)。1953年我国首次由浙江永嘉移殖大红瓢虫 (*Rodolia rufopilosa* Mulsant) 至湖北宜都

防治柑桔吹绵蚧；1954年又从湖北移植至四川泸州防治吹绵蚧，效果良好；1955年福建省又在省内移植大红瓢虫防治吹绵蚧，成效也十分显著。小红瓢虫 (*Rodolia pumila* Wiese) 原产东方，是中国南方、日本的常见种。1932年从台湾移植到浙江。这一土著种在广东、广西、福建一些地区，种群数量有时胜过大红瓢虫和澳洲瓢虫，有进行研究的价值 (黄邦侃，1986)。

3. 繁殖技术

许多益虫的进一步发挥作用，取决于繁殖技术是否完善。广东和福建利用南瓜和马铃薯培育粉蚧以繁殖孟氏隐唇瓢虫，已经有了一定的经验，继续研究繁殖捕食粉蚧的 *Scymnus* 属瓢虫可能困难不多。福建用七叶瓜培育褐圆蚧 (黄邦侃，1960)，广东用马铃薯薯块培育红圆蚧 (周郁文，1955) 均可用来繁殖 *Chilocorus* 属瓢虫。大量饲养食螨瓢虫存在一定困难，可在盆栽豆株上接种红蜘蛛，适时用刷螨机把叶片上的红蜘蛛刷下，用漏斗收集并转移到饲养容器中供食螨瓢虫取食 (黄邦侃，1986)。采用蚕豆苗快速培育豆蚜，马铃薯蚜培育桃蚜的技术，将被用于人工繁殖食蚜瓢虫。用米蛾卵 (或柞蚕卵) 饲养赤眼蜂和草蛉，适于机械化操作，这项繁殖技术已日臻完善。广东、四川等省用植物花粉饲养捕食螨也取得成功。此外，天敌人工饲料的研究也取得了可喜的成果，进展较快的是草蛉和瓢虫的人工饲料，目前已筛选出多种切实可行的配方。

4. 保护利用

广东利用和保护钝绥螨 (*Amblyseius newsami* & *A. chaitai*) 综合控制柑桔全爪螨的试验研究已取得一定成效，1980

年达3000亩(黄明度等, 1981)。四川繁殖释放保护利用钝绥螨(*A. nicholsi*)综合控制柑桔全爪螨也取得显著成效。据统计, 1980年室内人工繁殖钝绥螨2200余万只, 释放在1228亩柑桔上, 有效地控制了柑桔全爪螨的为害; 在3500多亩保护利用钝绥螨综合控制柑桔全爪螨, 同样获得满意效果(张格成, 1981)。福建进行引进移殖和保护利用食螨瓢虫(*Stethorus spp*)控制柑桔全爪螨的试验示范, 总面积2000多亩, 效果显著, 取得了明显的经济效益和生态效益(黄邦侃等, 1988)。在四川和广东利用草蛉防治柑桔全爪螨已取得一定的效果。在广东利用赤眼蜂防治柑桔卷叶蛾效果显著, 寄生率比对照区提高69.13%。近年来, 蛱类和粉虱寄生蜂也引起注意。浙江应用汤普森多毛菌(*Hirsutiella thompsonii* Fisch)防治柑桔锈螨有显著效果, 三周后柑桔锈螨死亡90%, 已在生产上大面积使用(陈道茂等, 1987)。福建已利用粉虱座壳孢菌(*Aschersonia aleyrodis* Webber)防治柑桔粉虱和寡刺长粉虱, 效果显著(高日霞等, 1985)。四川应用苏云金杆菌防治柑桔卷叶蛾的试验也取得显著成效(朱伟生等, 1981)。此外桔园蜘蛛也引起了注意。

二、国外柑桔害虫生物防治的成就与现状

国外开展柑桔害虫生物防治的工作较晚, 较早而著名的事例是1888年美国农业部为解决加利福尼亚州柑桔吹绵蚧严重为害问题, 从原产地澳洲引进澳洲瓢虫129只, 引进后第二年就控制了为害, 震动了整个昆虫学界。从此以后全世界十分重视天敌的引进。美国1891年又从澳洲引进孟氏隐唇瓢虫防治柑桔粉蚧取得良好效果。美国加州红圆蚧为害十分严

重,从1890年起曾不断地从世界热带和亚热带地区寻找引进天敌均未获得进展,直到1947年从我国引进岭南蚜小蜂(*Aphytis linganensis* Compere)和1956~1957年从印度和巴基斯坦引进另一种蚜小蜂(*A. melinus* DeBach)才获得成功。紫牡蛎蚧是19世纪90年代加州南部各县的严重害虫,曾多次引放天敌未获得成功,直到1948~1949年从我国南部引进牡蛎蚧黄金蚜小蜂(*A. lepidosaphes*)和1950~1951年从我国台湾引入蚜小蜂(*Phycus* "B")才获得成功,特别是前者将一些受害严重桔园中的紫牡蛎蚧全部歼除。1941年美国从日本引进康氏粉蚧短角跳小蜂(*Pseudephyccus malinus* Gahan)和粉蚧三色跳小蜂(*Clausenia purpurea* Ishii)等天敌,完全控制了康氏粉蚧的为害。

以色列1956年从美国引入纯黄蚜小蜂(*Aphytis holoxanthus* DeBach)成功地防治了褐圆蚧,以后南非、巴西、秘鲁北部也相继引入纯黄蚜小蜂控制了褐圆蚧的为害。

日本1925年从我国南方引进斯氏寡节小蜂(*Proa lithella smithi* Silvestri)防治黑刺粉虱获得很大成功,挽救了几乎陷于毁灭的桔园;近七十年来日本柑桔上的矢尖蚧为害严重,未能发现有效天敌。1980年10月西野操等从我国重庆引入矢尖蚧蚜小蜂(*Aphytis yanonensis* DeBach et Rosen)后获很大的效果,仅静岗县一年内就可节约防治矢尖蚧的费用250万美元。

苏联在50年代,曾从我国柑桔上引进很多天敌,特别是粉虱和蚧虫的寄生真菌,其中寄生柑桔粉虱的赤座霉(*Aschersonia plucenta*)已广泛用于格鲁吉亚的柑桔上以防治柑桔粉虱,在条件适宜时,死亡率高达90%,效果显著,已在