



生物防治

〔美〕 R. 博 希 合著
P. S. 梅森杰

科学出版社

生 物 防 治

〔美〕 R. 博希 P. S. 梅森杰 合著

林 保 等译校

科 学 出 版 社

1 9 7 7

✓

内 容 简 介

本书侧重介绍应用寄生性昆虫和捕食性昆虫防治害虫以及应用天敌昆虫防治杂草的经验教训,也简介了害虫防治的其他生物学方法,并评论其得失。内容包括生物防治的性质和范围、生态学基础、历史与发展、食虫的昆虫、天敌引进的程序、限制引进天敌成功的因子、传统生物防治事例分析、天然生物防治和综合防治、有害生物防治的其他生物学方法以及生物防治的未来等。可供植保工作者以及从事环境保护、农林科研人员和大专院校师生参考。

Robert van den Bosch & P. S. Messenger

BIOLOGICAL CONTROL

Intext Press, Inc. 1973

生 物 防 治

[美] R. 博希 P. S. 梅森杰 合著

林 保 等译校

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1977 年 8 月 第 一 版

开本: 787 × 1092 1/32

1977 年 8 月 第一次印刷

印张: 5 1/2 插页: 2

印数: 0001—12,100

字数: 121,000

统一书号: 13031 · 589

本社书号: 860 · 13—7

定 价: 0.52 元

译者前言

生物防治这一方法，我国劳动人民在长期生产实践中早已采用。例如我国广东省的桔农早就利用黄猢蚁 (*Oecophylla smaragdina* Fabricius) 来防治柑桔害虫。但是，由于在反动统治下劳动人民的成就从来就得不到重视，科学研究也无法开展，因此生物防治也就得不到发展与应用。解放后党和国家对劳动人民的发明创造十分重视，对科学研究极力提倡。但是，由于刘少奇反革命修正主义路线的干扰，科学研究受到一些影响。无产阶级文化大革命后，在伟大领袖毛主席革命路线的指引下，科学研究为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合，打破洋框框，走自己的道路，因此，在许多科研领域内，优异成果累累。生物防治也不例外。例如在应用赤眼蜂防治农林害虫方面创造出大空间快速繁蜂，自动制卡机和化学保卵等新工艺、新技术，使这一防治方法能多快好省地大面积推广；在应用白僵菌防治害虫方面革新出三级培养、固体发酵、普通房间发酵培养、室外林下土床发酵培养等技术，使过去无法大规模培养白僵菌这一难关得以闯过，为大面积使用白僵菌打下了牢固的基础。

目前，我国农林害虫的生物防治工作在全国各地普遍开花，已成为规模宏大的群众运动，与国外只是少数机关冷冷清清搞工作，形成了鲜明的对照。为了适应群众性生物防治运动的开展，我们遵照伟大领袖毛主席关于“洋为中用”的教导，将《生物防治》一书译成中文出版，以供参考。

本书虽然是一般通俗读物，但有些取材比较新颖，侧重论

述寄生性和捕食性天敌的利用问题,文字也比较简要,每章后附有习题和参考资料,可能对我们有所启发,从而进行深入的研究。书中对若干生物防治成功的实例的分析,能使人们了解若干问题的关键所在。例如:应用寄生蜂防治核桃蚜的成功,纠正了人们广泛认为用生物方法防治蚜虫希望不大的错误想法,并指出在生物防治中使用天敌适应了种的品系是很重要的;应用在原产地并不特别重要的两种寄生昆虫防治冬尺蠖,表明根据天敌在原产地的表现去判断其好坏是完全靠不住的;东方果实蝇三种关键性寄生蜂按顺序连续繁荣,便利了寄生蜂的繁殖;橄榄蚧的防治说明某些种类的天敌有品系和宗的存在,要根据这种情形去认识和利用天敌,并且说明同一寄主种群的两种寄生昆虫具有互相取长补短的作用。

自1945年有机合成化学农药问世以后,在一段相当长的时间内,有害生物防治主要依靠化学防治,以后发现这种单打的搞法引起了原有害虫复发,次级害虫大发生,有害生物抗性增加,天然环境受到污染,于是便提倡化学防治与生物防治相结合的结合防治,进而发展为综合防治,并且提出更具有深远意义的有害生物管理。本书对综合防治反复论述,对有害生物管理的概念也有所阐明,认为生物防治是综合防治常用的方法,也是有害生物管理的主要组成部分,今后在生物防治方面除应进一步开展传统生物防治外,尤应加强天然生物防治的研究与应用。

在本书的翻译过程中,我们对原文中某些错误观点以及对完全无用的词句作了删节。由于译者水平有限,可能还有某些错误之处,希望读者批评指正。

译者

1976年3月31日

序 言

近年来,生物防治得到了从事环境工作人员的相当大的注意。它不是一门新的学科;的确,七、八十年来它一直是有害生物防治专家们相当注意的研究重点。但是,由于目前还没有关于这一学科的简短而通俗的专业性不太强的作品,本书乃是作为一般性介绍为非专家而写的。

我们把生物防治下定义为依靠天敌(寄生物、捕食者、病原物)将有害生物种群减少到可忍受水平的防治方法。我们进一步把生物防治下定义为一种自然现象,是任何有机体——有害生物或有益生物数量控制的组成部分,这一组成部分是由这些生物的天敌所导致的。本书叙述生物防治现象的生态学基础,它的人为的历史发展,食虫的性质特别是以其他昆虫为食的昆虫,进行生物防治工作的程序以及对任何已经获得的成果的评价。接着描述限制生物防治的因子,有选择地分析某些试验过的生物防治事例的历史,并且表明生物防治如何有助于综合防治。如上所述,虽然我们已经把我们的范围主要限于“传统的生物防治”,但是对于有害生物防治的其他生物学方法包括寄主植物的抗性、栽培防治、不育昆虫防治以及有害生物的遗传防治,也简单地加以提及。本书最后以生物防治的展望作为结束语。

如本书所述,生物防治在美国、实际上是在全世界只是少数机关中的工作。作者有幸在这些机关之一的加利福尼亚大学任职从而得以参与这一专业工作达二十多年。在这些年中我们参与了这一工作的许多方面包括国外调查、大量培养、移

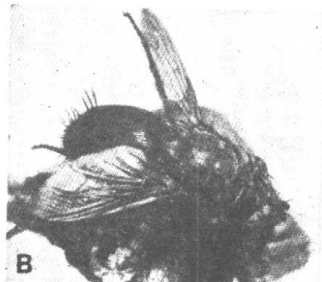
殖、和评价,以及有关生物防治或为生物防治基础的各种现象的多少有点儿连续不断的科学研究工作。我们以这种个人的亲身体验来编写这本书。



1

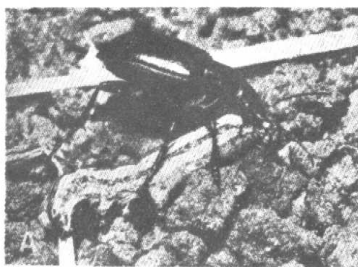


A

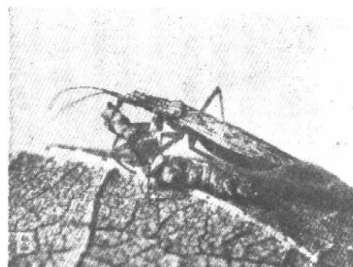


B

2

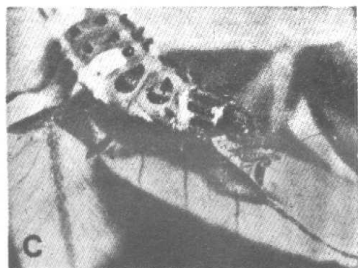


C

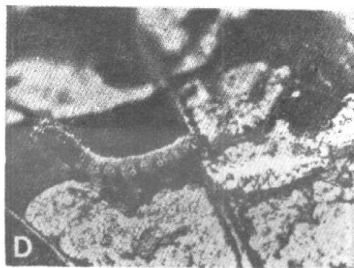


D

3

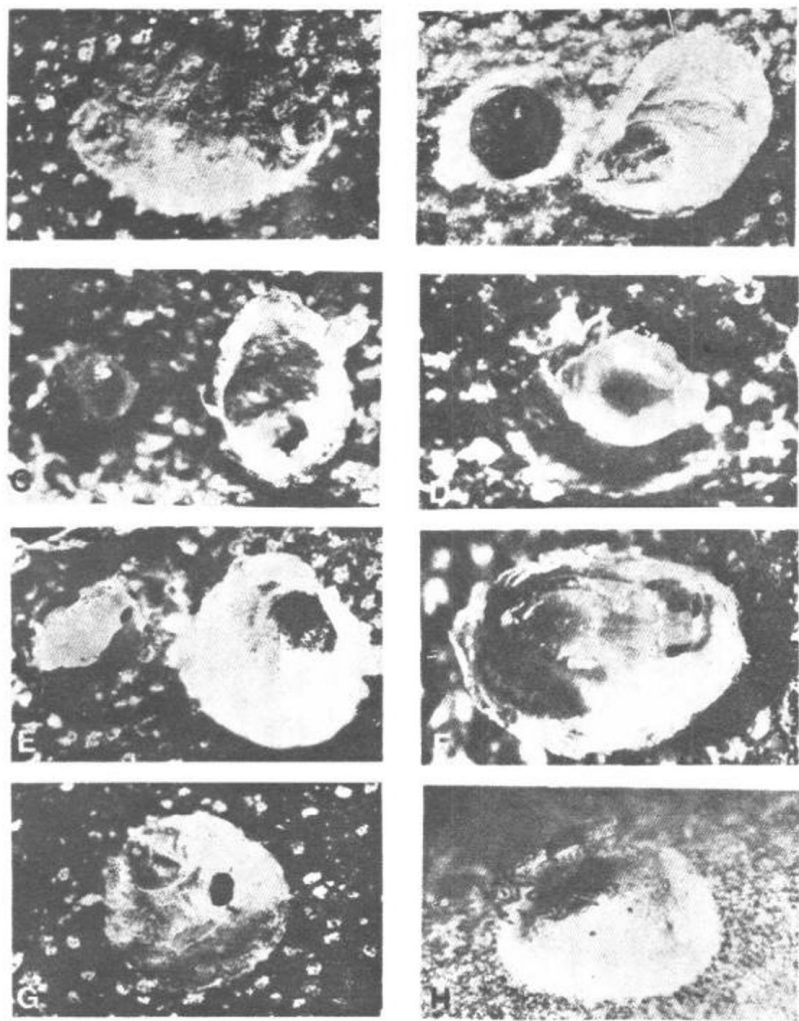


C

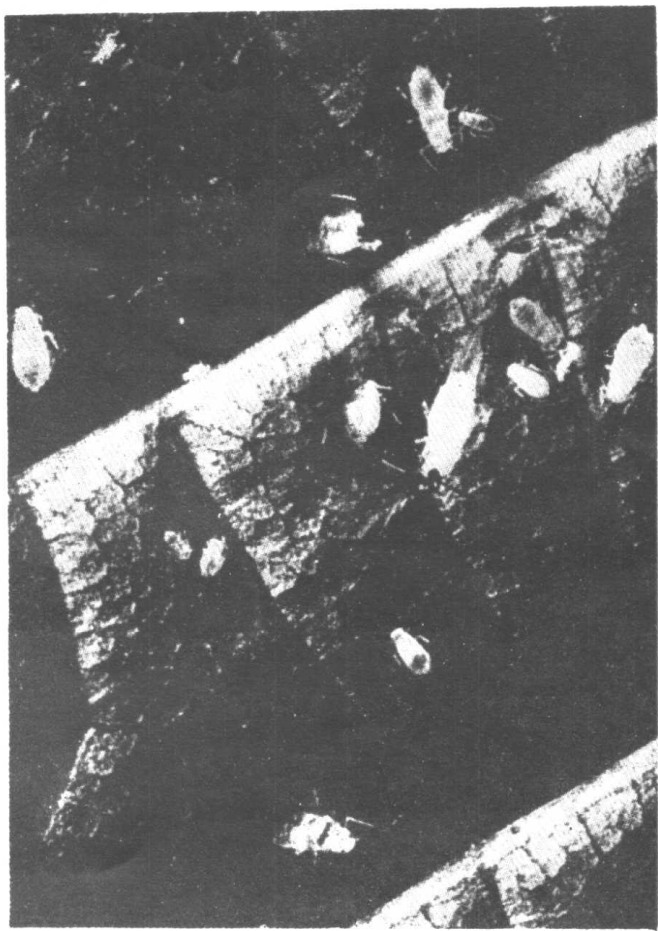


D

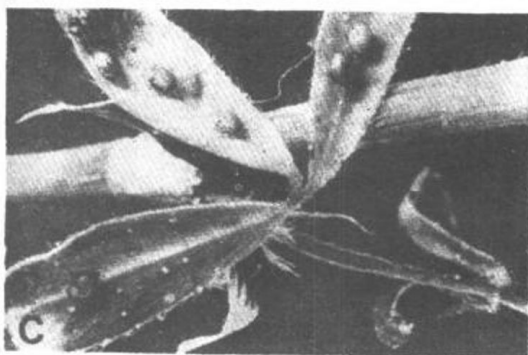
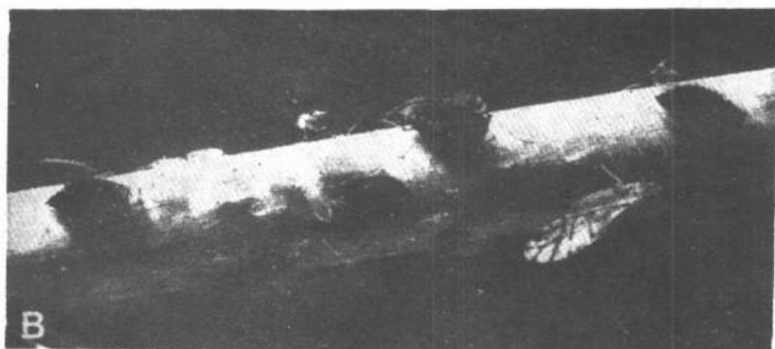
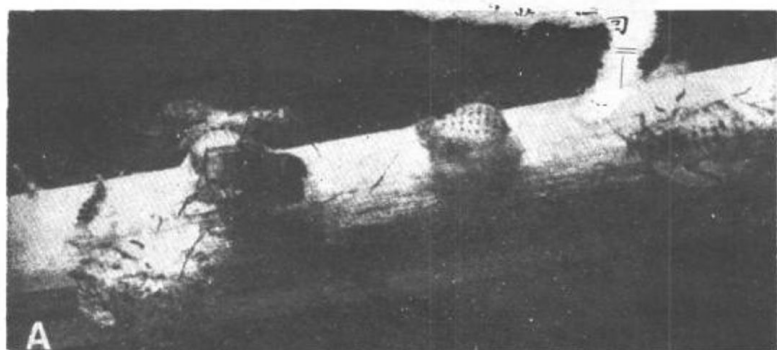
图版 II



寄生于一种蚧的一种典型的寄生昆虫 A, 在橄榄叶上面的橄榄蚧 (*Parlatoria oleae*) 的雌成虫; B, 移去介壳, 示寄生蜂斑角小蜂 (*Aphytis maculicornis*) 的幼龄幼虫在取食橄榄蚧雌成虫; C, 如 B 中较老的寄生蜂幼虫; D, 如 B 中成熟的寄生蜂幼虫; E, 寄生蜂早期蛹 (示黑色蛹便粒和如 B 中寄主的空皮); F, 如 B 中寄生蜂蛹 (示眼颜色和蛹便粒); G, 雌蚧中 *Aphytis* 成虫的出孔; H, *Aphytis* 成虫产卵前在考察成熟蚧。



寄生于核桃蚜的核桃蚜茧蜂 (*Trioxys pallidus*) 的雌虫。
注意在图的中央有两个老的蚜虫干尸, 寄生蜂已从其中羽化出来。



被寄生的紫苜蓿斑点蚜

A, 被 *Praon exsoletum* 僵化的蚜虫。注意在干瘪的蚜虫皮肤下面的 *Praon* 的幕状茧；B, 在一群活的蚜虫中被 *Aphelinus asychis* 所造成的干尸。注意僵化的蚜虫的显著黑色；C, 被小茧蜂 *Trioxys complanata* 所僵化的蚜虫。注意这些干尸与中间那片叶子中央的单个活蚜虫相比具有稍黑的颜色和更加膨大的形状。

目 录

译者前言	iii
序言	v
第一章 生物防治的性质和范围	1
(一) 生物防治的定义	2
(二) 害虫和杂草生物防治的比较	3
(三) 昆虫的病原物	4
第二章 生物防治的生态学基础	9
第三章 生物防治的历史与发展	18
(一) 古代的起源	19
(二) 北美的起源	21
(三) 二十世纪的发展	25
(四) 检疫方面必须考虑事项	27
(五) 国际组织的发展	30
第四章 食虫的昆虫	35
(一) 捕食昆虫	36
(二) 寄生昆虫	38
(三) 结论	44
第五章 天敌引进的程序	47
(一) 作为外来有害生物需要查明的事项	48
(二) 外来有害生物原产地的确定	49
(三) 在美国的输入单位	51
(四) 天敌的国外调查	54
(五) 检疫接受	55
(六) 食虫昆虫的大量培养	57

(七) 移殖.....	61
(八) 天敌的估价.....	65
第六章 限制引进天敌成功的因子	76
(一) 移殖地环境的特性.....	76
(二) 适应不良的天敌种和品系.....	80
(三) 天敌引进的技巧.....	82
(四) 结论.....	83
第七章 传统生物防治事例分析	86
(一) 核桃蚜.....	96
(二) 冬尺蠖.....	99
(三) 东方果实蝇.....	101
(四) 菜白蝶.....	105
(五) 南非的桉树象虫.....	108
(六) 加利福尼亚的橄榄蚧.....	110
(七) 克拉马思草.....	114
第八章 天然生物防治和综合防治	122
(一) 杀虫剂的影响.....	123
(二) 综合防治.....	130
第九章 有害生物防治的其他生物学方法	137
(一) 寄主植物的抗性.....	137
(二) 耕作防治.....	141
(三) 不育昆虫防治方法.....	146
(四) 有害生物的遗传防治.....	149
第十章 生物防治的未来	154
(一) 传统生物防治.....	155
(二) 天然生物防治.....	156
(三) 天敌的特殊管理.....	157
(四) 有害生物管理和生物防治.....	158
(五) 结论.....	159
词汇	161

第一章 生物防治的性质和范围

生物防治是一种自然现象——天敌(生物死亡作用者)对动植物数量的调节。它是使所有活生物(人可能除外)保持平衡的自然控制力的主要因素。

本书主要涉及动物的一个类群——昆虫对于昆虫和杂草的生物防治。这样在某种意义上本书书名是不确切的,因为它没有包括整个生物防治的范围。但这不应是一个重大的问题,因为这种现象的基本原理对各个类群都是一样的,而且在生物防治的应用方面,重点已经放在害虫和杂草上,而昆虫是涉及到的主要的生物防治作用者(见图1)。

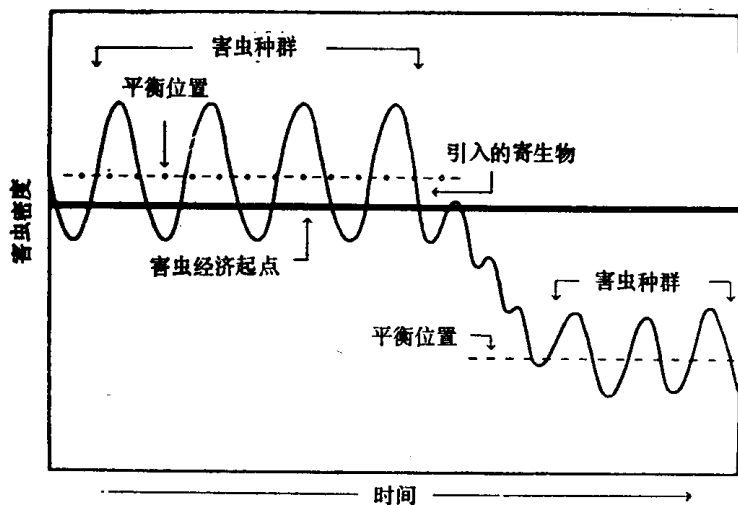


图1 使一种成为经济问题的害虫全部消灭的传统生物防治。注意受到引入寄生物的影响的不是经济起点(一种人为的东西)而是害虫的平衡位置(长期平均密度)

本书讨论那些阻止生物种群按指数增长的正常趋势的生物作用者,并且讨论阻止这种增长的机理。我们要深刻了解一种生物若不受抑制地繁殖将会何等可怕!由于昆虫占有所有陆生动物估计种数的80%(或许为100万至150万种),即使天然的生物防治部分地削弱,也将产生不可想象的结果。如果没有生物防治,人类在面对为食物和纤维的激烈斗争中,或者在遭受无数不受约束的昆虫对其健康的损害中,可能不致幸存。

因此,生物防治对于我们是很重要的,并且很可能关系到我们的生存。

(一) 生物防治的定义

DeBach (1964) 讨论了生物防治这一术语的词义学。他得出的结论是这一术语可以指一种自然现象、一种研究领域或一种包括天敌利用在内的害虫防治应用技术。这样,下述定义似乎是最合适的,因为这一定义简单而又包括 DeBach 的三种词义范围。这个定义是:“寄生物、捕食者或病原物使另一种生物的平均密度维持在较它们不存在时为低的水平的作用”(DeBach 1964)。仔细分析这些为数不多的文字就会发现其中描述了一种自然现象,指出了一种研究领域,并且提供了人为利用天敌的可能性。我们将发现很难为生物防治下一个更好的定义。

有些人认为生物防治的概念更广泛一些即包括诸如寄主抗性、自我不孕和种的遗传控制等。但我们比较地倾向于较狭的概念,首先因为这是传统的概念,其次因为这是由捕食、寄生和致病等现象¹⁾所清楚地划分的。然而,为了全面了解生

1) 昆虫学工作者习惯于把寄生物 (parasite) 这个词用来表示寄生于其他昆虫的昆虫,而把病原物 (pathogen) 这个词用来表示引起昆虫生病的微生物

物防治的方法和性质，第九章将论述害虫防治的其他生物学方法。

(二) 害虫和杂草生物防治的比较

害虫的生物防治与杂草的生物防治在原理上几乎没有什么不同。二者均指天敌把有害生物或潜在的有害生物抑制或维持在经济损害程度以下。并且就每一类有害生物的生物防治来说，凡采用天敌输入的地方，对外来有害生物防治都取得了很大的成功。但是在此两类有害生物的生物防治上仍有若干差异。一方面，就食植性昆虫来说，一种高度的寄主专一性或更确切地说单食性是绝对需要的，因为这种单食性物种决不可发展为能取食任何有经济价值的植物的昆虫。因此，对值得考虑输入作为防治杂草用的昆虫，在准备释放之前，必须进行广泛的取食和寄主选择性试验。在这个过程中完全不允许有错误的余地，因为一旦把食杂草的昆虫释放于新环境中再也不能将其收回。另一方面，就食虫昆虫来说，肯定没有硬性规定一种输入的寄生昆虫或捕食昆虫必须是狭食性的，而寡食性甚至多食性有时反而可能有利，对于食虫昆虫，要考虑的基本条件仅仅是不要为害有益昆虫（例如蜜蜂、瓢虫）或不要输入重寄生昆虫（寄生昆虫的寄生昆虫）。

取食杂草昆虫食性专一性的要求赋予每一个从事输入工

物。另一方面，从事医学和兽医学的寄生虫工作者则通常把寄生物这个词用来表示任何寄生于寄主体内或体外的生物，包括微生物和多细胞生物。为了避免混乱，昆虫学工作者通常称寄生性昆虫为寄生昆虫（parasitoids）。这种区别将在正文中更详细叙述。凡用寄生物（parasite）、寄生[现象]（parasitism）、和寄生的（parasitic）等词的地方就不言而喻地指寄生于寄主昆虫体内或体外的昆虫。侵染和引起昆虫生病的寄生微生物则称为病原物（pathogen）。

作的人员以一种责任上的重大负担，特别是对于那些从事实试验工作的人员。事实上，候选虫种在国外采集地区就首先广泛地进行有关生物学特性、寄主植物爱好性和产卵习性等方面的试验。供食性试验的植物，包括同寄主杂草近缘的野生种以至多种有经济价值的植物。

国外试验可确定一种昆虫是否能拿到国内检疫实验室检查从而进行进一步的广泛研究与试验。在这种第二次筛选完成后，其材料由一专家特别委员会复审，以便最后决定是否要进行野外释放。

借输入的天敌抑制杂草与借天敌抑制害虫多少有些不同。对于害虫，抑制作用通常直接由天敌所造成的死亡所引起。而对于杂草，天敌的作用则更为复杂；如（1）它可能直接“消灭”其寄主，（2）它可能使杂草变弱，或受损害从而为竞争性强的植物所取代，或者使杂草易受其他早已存在的致死因子所侵害，（3）它可能破坏杂草的种子或开花部分从而使其繁殖能力受到损害，或（4）它的取食伤痕可能为病原物的致命侵染开辟途径。例见图 2。

但是，尽管有上述技术上和精巧的机械上的差异，昆虫和杂草的生物防治仍然在相同的广泛的原理下进行，此二者将在以后的篇幅中一起加以论述。

（三）昆虫的病原物

本书主要侧重讨论昆虫和杂草的捕食昆虫和寄生昆虫而不侧重讨论昆虫病理学。但是，病原物是生物防治的作用者，在谈到生物防治时若不把它摆在适当的位置就会造成一种严重的错失。

致病的病毒、细菌、真菌、原生动物和线虫在调节植物和