

# 害虫生物防治

(試用教材)

生物系昆虫学教研室編

中山大學

一九七二年五月

# 毛主席語錄

自然科学是人們爭取自由的一种武装。人們为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人們为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

## 前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国广大工人、贫下中农和技术人员，认真学习马列主义、毛泽东思想，在与害虫斗争过程中，在生物防治方面取得了可喜的成绩，积累了宝贵的经验。

为了适应农林及卫生事业发展的需要，以及高等学校关于害虫生物防治教学上的需要，我们搜集了群众在实践中积累的经验及国内有关的科研成果，并批判吸收近年来的一些外国资料，编成这份教材，供高等学校、中等技术学校有关专业的师生，农、林、卫生战线上的工人、贫下中农、革命干部和科技人员作参考。

由于我们的水平还很低，缺乏经验，资料搜集又不够全面、错误在所不免，请予批评指正。

# 目 录

概 論.....	( 1 )
第一篇 利用天敌昆虫防治害虫.....	( 13 )
<b>第一章 增加自然界害虫天敌的个体数量.....</b>	<b>( 13 )</b>
甲、创造天敌昆虫在野外繁殖的条件.....	( 13 )
一、直接保护天敌.....	( 13 )
二、应用农业技术或造林技术增加天敌 的数量和增强天敌灭虫效能.....	( 15 )
三、增加自然界中天敌的食料.....	( 16 )
四、与其他防治方法结合，以增加天敌 的数量和增强天敌灭虫效能.....	( 17 )
乙、人工大量繁殖天敌昆虫.....	( 18 )
主要参考资料.....	( 20 )
一、赤眼蜂的繁殖和利用.....	( 21 )
(一)赤眼蜂的繁殖利用概况.....	( 21 )
(二)赤眼蜂的形态特征及分类.....	( 24 )
1.赤眼蜂的形态特征	
2.赤眼蜂的分类	
(三)赤眼蜂的生物学及生态特征.....	( 29 )
1.赤眼蜂的生活史及生活习性	
2.赤眼蜂的个体发育	
3.赤眼蜂对环境因子的反应	
4.赤眼蜂的产卵量和杀卵力	

5.赤眼蜂的寄主范围	
(四)赤眼蜂的人工大量繁殖方法……	( 46 )
1.赤眼蜂人工繁殖的基本条件 及设备	
2.赤眼蜂人工大量繁殖方法	
3.赤眼蜂的积累与保存	
4.赤眼蜂的采集与复壮	
(五)赤眼蜂寄主的繁殖和貯备……	( 50 )
1.蓖麻蚕的生物学特性及饲养	
2.大米蛾的生物学特性及饲养	
3.松毛虫的生物学特性及采集	
4.寄主卵的保存	
(六)赤眼蜂的田间散放和效果检查…	( 64 )
1.赤眼蜂的田间散放	
2.效果检查方法	
(七)利用赤眼蜂防治害虫的效果…	( 70 )
主要参考资料……	( 77 )
二、繁殖利平腹小蜂防治荔枝蝽蟥……	( 80 )
(一)荔枝蝽蟥的生活习性及其防治…	( 80 )
1.荔枝蝽蟥的分布及为害情况	
2.荔枝蝽蟥的生活习性	
3.荔枝蝽的防治	
(二)平腹小蜂的发生规律……	( 88 )
1.平腹小蜂的形态	
2.平腹小蜂的发生规律	
(三)人工大量繁殖平腹小蜂的技术…	( 98 )
1.繁蜂前的准备	
2.繁蜂规程和方法	

3. 寄生卵的处理	
(四) 平腹小蜂的散放技术及效果	
检查 .....	( 110 )
1. 平腹小蜂的散放适期和散放量	
2. 平腹小蜂的散放方法	
3. 放蜂试验区选择和效果调查	
主要参考资料 .....	( 115 )
三、繁殖利用金小蜂防治棉花红铃虫 .....	( 116 )
(一) 红铃虫为害情况及目前防治棉铃虫的一般方法 .....	( 116 )
(二) 金小蜂的发生规律 .....	( 117 )
1. 金小蜂的形态特征	
2. 金小蜂的生活史及生活习性	
3. 金小蜂的生长发育与温、湿、光的关系	
4. 金小蜂的寄主种类及其天敌	
(三) 金小蜂的人工繁殖及利用方法 .....	( 121 )
1. 准备繁殖金小蜂的寄主	
2. 养蜂设备及用具	
3. 接种和饲养管理	
4. 放蜂技术和效果检查	
主要参考资料 .....	( 128 )
四、繁殖利用红蚂蚁防治甘蔗螟虫 .....	( 129 )
(一) 红蚂蚁的生物学特征 .....	( 129 )
1. 红蚂蚁的形态特征	
2. 红蚂蚁的生活习性	
(二) 红蚂蚁的繁殖技术 .....	( 134 )
1. 蔗田就地繁殖	

2. 利用茭白田繁殖	
3. 利用菜园和香蕉园繁殖	
(三) 红蚂蚁的收捕方法.....	( 135 )
1. 收捕蚁群的材料	
2. 收捕蚁群的方法	
(四) 红蚂蚁的田间释放及治螟效果...	( 136 )
1. 田间放蚁要点	
2. 放蚁治螟效果	
(五) 红蚂蚁对其他一些害虫的防治...	( 141 )
主要参考资料.....	( 142 )
五、繁殖利用孟氏隐唇瓢虫防治介壳虫...	( 142 )
(一) 孟氏隐唇瓢虫的生物学及生态学特性.....	( 143 )
1. 孟氏隐唇瓢虫的世代历期及一般习性	
2. 不同饲料对孟氏隐唇瓢虫的生长发育、繁殖力的影响	
3. 温、湿度对孟氏隐唇瓢虫生长发育的影响	
(二) 孟氏隐唇瓢虫的人工繁殖方法...	( 149 )
1. 建立粉介壳虫及隐唇瓢虫繁殖室	
2. 马铃薯的种植	
3. 粉介壳虫的接种、培育和冷藏	
4. 孟氏隐唇瓢虫的繁殖	
(三) 孟氏隐唇瓢虫的利用问题.....	( 152 )
主要参考资料.....	( 154 )
六、繁殖利用捕食性螨防治棉红叶螨.....	( 154 )
主要参考资料.....	( 157 )

七、繁殖利用草蛉防治棉铃虫·····	( 158 )
(一)草蛉的生物学特性·····	( 159 )
(二)草蛉的大量饲养·····	( 160 )
主要参考资料·····	( 162 )
<b>第二章 从国外引进天敌·····</b>	<b>( 164 )</b>
一、引进天敌的一般技术·····	( 165 )
(一)天敌的选择·····	( 165 )
(二)天敌的搜集·····	( 166 )
(三)天敌的运输·····	( 166 )
(四)天敌的散放·····	( 167 )
二、我国从国外引放天敌工作的概况·····	( 168 )
(一)澳洲瓢虫的引放·····	( 169 )
(二)日光蜂的引放·····	( 173 )
(三)古巴蝇及孟氏隐唇瓢虫的引放·····	( 177 )
三、国外引进工作的概况和经验·····	( 178 )
<b>第三章 国内害虫天敌的移殖·····</b>	<b>( 181 )</b>
一、大红瓢虫的生物学特性及国内移殖的概况·····	( 181 )
(一)大红瓢虫的生物学特性·····	( 181 )
(二)我国移殖大红瓢虫的概况·····	( 183 )
二、利用大红瓢虫的有关技术·····	( 183 )
(一)引移和繁殖大红瓢虫的方法·····	( 183 )
(二)大红瓢虫的越冬问题·····	( 184 )
三、国外移殖天敌的概况·····	( 185 )
四、我国国内移殖害虫天敌工作的广阔前途·····	( 186 )
主要参考资料·····	( 188 )



## 第二篇 利用病原微生物防治害虫…… (190)

### 第四章 病原细菌——苏芸金杆菌类…… (190)

一、苏芸金杆菌的形态及生理特征…… (191)

二、苏芸金杆菌类的毒素…… (193)

(一) 旦白质晶体内毒素 ( $\delta$ —内毒素) …… (194)

(二) 热稳定毒素 ( $\beta$  外毒素) …… (199)

(三)  $\alpha$  外毒素 …… (202)

三、苏芸金杆菌制剂及毒效测定…… (202)

(一) 含菌量的测定…… (203)

1. 显微镜计数法

2. 平碟菌落计数法

(二) 生物测定…… (204)

四、苏芸金杆菌的分类…… (205)

五、苏芸金杆菌在防虫实践上的应用…… (209)

(一) 害虫防治的效果…… (209)

(二) 使用上的几个问题…… (220)

(三) 在实践中掌握苏芸金制剂的应用规律…… (223)

六、苏芸金杆菌的土法生产及工业生产存在问题…… (231)

(一) 土法生产…… (231)

(二) 工业生产…… (233)

(三) 土法生产和工业生产存在问题… (235)

主要参考资料…… (237)

### 第五章 病原真菌——白僵菌…… (240)

一、白僵菌的种类、形态及生物学…… (240)

二、白僵菌的致病作用.....	( 247 )
三、昆虫僵病的病征及病理变化.....	( 249 )
(一)昆虫僵病病征.....	( 249 )
(二)昆虫僵病病理变化.....	( 250 )
四、白僵病流行的因素.....	( 251 )
五、应用白僵菌防治害虫.....	( 252 )
六、土法生产白僵菌及其使用方法.....	( 256 )
七、关于真菌杀虫农药的一些问题.....	( 259 )
八、寄生于昆虫重要的半知菌种类.....	( 261 )
九、寄生于昆虫的真菌分类.....	( 263 )
(一)藻状菌纲.....	( 263 )
(二)子囊菌纲.....	( 264 )
(三)担子菌纲.....	( 268 )
(四)半知菌纲.....	( 268 )
主要参考资料.....	( 270 )
<b>第六章 昆虫的病毒.....</b>	<b>( 272 )</b>
一、核型多角体病毒.....	( 274 )
(一)核型多角体的构造、化学成分 及理化性质.....	( 275 )
(二)核型多角体病毒的形态及理化 性质.....	( 277 )
(三)核型多角体病毒对昆虫的感染...	( 279 )
(四)昆虫对核型多角体病毒的感受 性.....	( 281 )
(五)核型多角体对昆虫的感染性.....	( 282 )
(六)核型多角体病毒的入侵及虫体 组织的病变.....	( 283 )
二、质型多角体病 .....	( 284 )

(一)质型多角体的构造及成分.....	( 284 )
(二)质型多角体病毒构造及成分.....	( 285 )
(三)质型多角体病毒对昆虫的感染...	( 285 )
三、颗粒病毒.....	( 286 )
(一)颗粒病毒的荚膜及病毒的形态...	( 286 )
(二)荚膜及病毒物理性状及化学成 分.....	( 288 )
(三)颗粒病毒对昆虫的感染及对环 境的抵抗.....	( 288 )
四、昆虫病毒的分类.....	( 293 )
五、昆虫病毒的诱发.....	( 295 )
六、利用昆虫病毒防治害虫.....	( 296 )
七、昆虫病毒的大量培养.....	( 297 )
主要参考资料.....	( 298 )
<b>索引</b> .....	( 301 )

# 概 论

害虫天敌和害虫的关系是自然界中一对矛盾的两个方面，在矛盾斗争过程中，天敌经常抑制害虫的发生，根据这个道理，人们利用害虫的天敌去防治害虫，其方法称为害虫生物防治法。利用天敌去防治害虫，历史相当悠久，经验相当丰富，又有不少经验上升为理论，不断丰富害虫生物防治知识，到今天，害虫生物防治已成为一门专门的学科了。

害虫的天敌很多，包括病原微生物（病毒、细菌、真菌和原生动物）、线虫、壁虱目动物、天敌昆虫（捕食性及寄生性昆虫）和脊椎动物。此外还可包括一些高等植物。除高等植物外，其他各类均有效地利用来防治虫害，其中利用得最多的是天敌昆虫和病原微生物。

近二十年来，在防虫科学的不断发展过程中，出现了新的防治方法，如利用昆虫不育性（包括射线处理不育、化学不育剂、遗传不育性），害虫引诱剂及昆虫激素来防治害虫。这三种防治措施，有人主张归进生物防治中来，这样一来，生物防治的领域又进一步扩大了。

用生物防治法防治的对象，有农业害虫、森林害虫及仓库建筑物害虫等。

生物防治是害虫防治方法之一，主要是利用某些生物或生物的代谢产物去防治害虫，其特点是对人畜安全，而且不少害虫天敌，对一些害虫的发生有长期抑制作用，可以说是

收到“一劳永逸”的效果。害虫的天敌，是一种用之不竭的自然资源，在利用过程中采取就地取材，土法上马，综合利用等办法，逐步降低了生产的成本。因此，生物防治在我国已经成为一种安全、高效、经济的治虫措施了。

害虫天敌的利用，技术比较简单，县、公社、大队、生产队均可掌握，完全符合“**备战、备荒、为人民**”及“**自力更生**”的精神。

近年世界上许多地区因施用化学农药过多，导致一些害虫产生抗药性，而致农药失效，而且农药大量地杀伤自然界中害虫的天敌，减低了克制害虫的自然因素，甚至引起害虫的大发生。生物防治措施则可避免这些缺点。农药施用后在农作物中的残留量，由人们随农产品食进体内，日积月累，引起某种严重的疾病。自然界的鸟类食了这些残留毒物，也导致不良影响，而减低其种群的数量，凡此种种均足以引起人们对生物防治的重视。

生物防治不能完全代替其他防治，单独应用生物防治也有其不足之处，因此，必须与农业、林业防治法，物理防治法，化学防治法相结合而构成取长补短、互相补充的综合防治。这样才能更有效地抑制害虫的发生。

化学农药的应用仍然是有许多优点的，是目前在害虫防治中一种不可缺少的防治措施，但如何进一步多生产高效低毒的化学农药和合理用药倒是当前的急务。

害虫生物防治的历史，以我国最早，远在公元340年左右，已有生物防治的记载。晋代嵇含所著的《南方草木状》一书，其中有这样的记载：“交趾人以席囊貯蚁鬻街市者，其巢如薄絮，囊皆连拔叶，蚁在其中，并巢同卖。蚁赤黄色，大于常蚁。南方柑橘若无此蚁，则其实皆为群蠹所伤，无复一完者矣。”唐代刘恂的《岭表录异记》（约在公

元877年），也有类似的记载。这些记载所说的蚁，很可能是广州附近地区一向为劳动人民所用来防治一些柑桔害虫的“黄猄蚁”（*Oecophylla smaragdina*），三十年前在广州郊区还可看到大量应用，前几年在广东四会柑桔产区还用以防治柑桔大绿蝽蟥，“黄猄蚁”的颜色、大小以及蚁巢的构造，与古代的记述无异。以虫治虫这项生物防治措施，虽然一千多年来都在用于生产实践，可是在长期的黑暗的封建统治下，一直未得到发展。至于利用微生物防治害虫方面，早在2400年前，我国劳动人民在生产实践中已发现家蚕僵病，其后又有近乎微粒子病的记载，可是也和以虫治虫一样，一直停留在原始状态，不能发展成为“以菌治虫”这一生物防治措施，而我国古代劳动人民的宝贵经验，也就长期湮没下去。

解放前，我国在生产实践上利用天敌防治害虫的工作，除群众在长期生产斗争中发展起来的二、三种措施外（如广东省利用“黄猄蚁”防治柑桔大绿蝽蟥，福建省和台湾省利用红蚂蚁防治甘蔗螟虫及广东省沙田地区已经成为一种制度的养鸭防治水稻害虫的办法），再没有其他农业害虫或森林害虫生物防治的措施了，研究工作也十分稀少，而且只是停留在实验室或田间试验的阶段。

解放后，在共产党毛主席的英明领导下，生物防治与其他学科一样，迅速地得到了发展。现将解放后一部分生物防治研究工作，列表如下。表中内容是不够全面的，错漏之处仍待更正补充。

我国解放后害虫生物防治研究及用于生产实践的项目(部分)

研 究 内 容	研 究 地 区 (开始研究或报导年分)
利用赤眼蜂防治甘蔗螟虫	广东(1951)广西(1954) 湖南(1956)
移殖大红瓢虫防治吹绵介壳虫	湖北(1953)四川(1954) 湖南(1964)
利用苏芸金杆菌防治玉米螟	河北(1953)
利用黑卵蜂及其他卵蜂防治松毛虫	江苏、湖南、江西(1954)
利用白僵菌防治大豆食心虫	吉林(1954)
利用白僵菌防治甘薯象鼻虫	福建(1954)
引进澳洲瓢虫防治吹绵介壳虫	广东(1955)
引进日光蜂防治苹果绵蚜	山东(1955)
利用赤眼蜂防治二化螟、豆荚螟、 苧麻蛱蝶	湖南(1955)
利用黑卵蜂防治粘虫	河北(1956)
招引益鸟防治果树、森林害虫	河北(1956)山东(1972)
利用赤眼蜂防治玉米螟	山东(1957)
利用金小蜂防治红铃虫	湖北(1958)四川(1960) 上海(1964)湖南(1964)
真菌 ( <i>Entomophthora</i> sp.) 对三化 螟等害虫的致病作用	云南(1959)
利用红蚂蚁防治甘蔗螟虫	福建(1959)
利用赤眼蜂防治玉米螟	广西(1955) 江苏、广 东(1961)黑龙江(1961) 河南(1962)河北(1964) 安徽(1966)
利用白僵菌防治松毛虫	福建、广西、广东(1958)

研 究 内 容	研 究 地 区 (开始研究或报导年分)
散放异色瓢虫防治黄瓜蚜虫、大豆蚜	吉林(1960、1965)
利用苏芸金杆菌防治松毛虫	河北、福建(1961)
	江西(1963)
	云南、广西(1963)
	湖南(1964)
利用绿僵菌( <i>Metarrhizium anisopliae</i> )防治普通甜菜象甲、黄地老虎	内蒙(1960)
利用平腹小蜂防治荔枝蜡蛾	广东(1961)
利用赤眼蜂防治松毛虫	黑龙江、山东(1965)
	吉林(1961)
利用芸金杆菌防治苹果巢蛾	黑龙江(1961)
引进青虫菌并进行对三化螟、红铃虫、卷叶虫、玉米螟、稻苞虫、稻纵卷叶虫及其他害虫的防治试验	湖北(1961)
苏芸金、猝倒菌、松蠹菌对油松毛虫毒力试验	河北(1961)
利用苏芸金杆菌防治烟青虫、菜青虫、玉米螟	四川(1962)
利用白僵菌防治水稻叶蝉	福建(1963)
利用白僵菌防治普通甜菜象甲、黄地老虎	新疆(1963)
利用苏芸金杆菌、青虫菌防治棉鼎点金钢钻	湖北(1964)
引进古巴蝇防治甘蔗螟虫	广东(1964)
利用赤眼蜂防治棉铃虫	新疆(1964)
利用姬赤星瓢虫( <i>Chilocerus kuwanae</i> )、宽绿瓢虫( <i>C.rufitarsis</i> )、黑绿红瓢虫( <i>C.rabidus</i> )防治茶树介壳虫	贵州(1964)



研 究 内 容	研 究 地 区 (开始研究或报导年分)
利用青虫菌、苏芸金杆菌防治茶毛虫	贵州(1964)
利用白僵菌防治菜青虫	福建(1965)
利用大突肩瓢虫防治甘蔗绵蚜	广西(1965)
利用微生物防治白蚁	上海(1965)
利用瘤小蜂防治三化螟	浙江(1961)上海(1967) 广东(1969)
利用赤眼蜂防治三化螟、稻纵卷叶虫、二化螟等	广东(1968)湖南(1970) 广西(1971)湖北(1972)
利用真菌及细菌防治三化螟、稻苞虫、粘虫、稻纵卷叶虫、菜青虫及其他多种鳞翅目害虫以及水稻叶蝉、飞虱等	许多省、市(1968—)

注1：有些天敌的利用、如金小蜂防治红铃虫，赤眼蜂及苏芸金杆菌类防治多种害虫已在国内许多省市用于生产实践，但因手头资料不全，只能列出部分地区，请读者指正补充。

注2：害虫天敌在我国有效地继续用于生产实践或继续在自然界发生效能的有：利用赤眼蜂防治甘蔗螟虫、玉米螟、松毛虫、稻纵卷叶虫，利用大红瓢虫、澳洲瓢虫防治吹绵介壳虫，利用金小蜂防治红铃虫，利用日光蜂防治苹果绵蚜，利用红蚂蚁防治甘蔗螟虫，利用平腹小蜂防治荔枝蜡蛾，利用苏芸金杆菌或青虫菌防治菜青虫及其他鳞翅目害虫，利用杀螟杆菌防治三化螟及其他鳞翅目害虫，利用白僵菌防治松毛虫。

上面列举的，都是通过野外试验取得了或大或小成效的例子，但有许多我们没有掌握到的，未能列上，还有许多其他项目也没有列上，因此是不够完整的。从上表内容可以看