

生物农药

王运兵 姚献华 崔朴周 主编



中国农业科学技术出版社

生物农药

王运兵 姚献华 崔朴周 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物农药/王运兵, 姚献华, 崔朴周主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2005. 9

ISBN 7 - 80167 - 851 - 6

I. 生… II. ①王… ②姚… ③崔… III. 微生物农药—基本知识 IV. S482. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 107719 号

责任编辑	李功伟
责任校对	贾晓红
出版发行	中国农业科学技术出版社 北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081 电话: (010) 68919708 68975144
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京华正印刷厂
开 本	880mm × 1230mm 1/32
字 数	250 千字
印 张	9. 125
版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 次	2005 年 9 月第 1 次印刷
印 数	1 ~ 2100 册
定 价	31. 00 元

《生物农药》 编著人员

主 编 王运兵 姚献华 崔朴周

副主编 李 毅 尹章文 徐小娃 樊振利

编 著 者 (按姓氏笔画排序)

万国杰 马跃峰 尹章文 王旭东

王运兵 王宝清 白伍云 史金龙

卢铁柱 孙红霞 李 毅 李进中

张延义 张建设 姚献华 徐小娃

崔朴周 靳俊英 樊振利

内 容 提 要

这是阐述生物农药使用技术的一本书，全书共分七章，第一至第三章概括介绍了生物农药的基本理论和知识。第四至第七章，详细介绍了 149 种生物农药的特性及使用方法。对于主要的生物农药品种，详细论述了这些品种的中英文通用名称及其他名称以及它们的理化性质、毒性、作用特点、剂型、使用方法、生产厂家、注意事项等内容。书末附录了生产绿色食品可以应用的 17 种矿物源农药。本书是近年来我国较系统介绍生物农药实用技术的科技图书。

本书可供农民、绿色食品生产企业、各级植保人员及农业技术人员阅读使用，亦可供农林院校相关专业的师生和科研部门的人员参考。

前 言

20 世纪 40 ~ 50 年代, 有机合成化学农药的问世, 曾给植保工作带来了革命性的变化, 在农业生产中发挥了巨大的作用。但是在过去很长一段时间内, 由于过分依赖于农药的作用, 造成了农产品和环境的污染。有害生物抗药性的产生等负作用, 成为农业可持续发展的障碍和社会公害。特别是现在, 一方面随着科技的发展、社会的进步、大众文明程度的提高, 人们对生态环境和食品质量安全的要求越来越高。另一方面, 我国加入 WTO 以后, 对农产品的出口也提出了更高的标准和要求, 农药含量超标已成为我国农产品出口的主要限制因素。因此, 停止或限制使用高毒、高残留及抗性高的化学农药, 选用对人畜安全及与环境相容性好的农药, 已经成为人们的一种共识。而生物农药正是人们所需求的最佳选择。

在现代技术条件下, 生物农药的研究和开发已经逐渐成为农药领域的主流和方向。每年都有一些新的品种应用到生产中去。因此, 未来农业有害生物防治的趋势必将是以生物防治为主体的可持续治理, 生物农药必将在可持续治理中占主导地位。为了适应新形势的要求和广大植保科技人员及农民群众的要求, 我们编著了《生物农药》一书。

本书全面、系统地介绍了生物农药的基本知识及科学使用方法。全书共分七章。第一至第三章分别就生物农药的基本知识, 生物农药的成分来源及作用机理, 生物农药的剂型及应用等进行了阐述。第四至第七章, 分别介绍了 149 种生物杀虫剂、生物杀菌剂、生物除草剂、生物源植物生长调节剂及其他农用生物制剂的主要理化特性、特点及使用方法等。鉴于国家对生产 AA 级和 A 级绿色食品可以使用矿物农药的规定, 也将常用的 17 种矿物源农药以附录

的形式加以介绍，以便读者参考。

本书是作者结合自己多年教学、科研和实践工作经验，经过参阅大量的最新资料精心编写而成。在编写过程中，本着经济、有效、实用、安全的用药原则，尽可能将每种生物农药的特性和防治对象的特点紧密结合起来，以求新颖和实用。本书既是广大农民朋友及植保人员从事绿色农产品生产的良师益友，也可供农林高校师生、科研工作者及农技人员参考。

本书在编写过程中，得到了河南科技学院和河南省农业厅等单位领导的大力支持，并引用了国内外有关的研究成果和资料，在此一并致谢。由于水平有限，时间较紧，书中误漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编著者

2005 年 8 月

目 录

第一章 生物农药的基本知识	(1)
第一节 生物农药的内涵和分类	(1)
一、生物农药的内涵	(1)
二、生物农药的分类	(3)
第二节 生物农药的生态作用	(4)
一、生物农药对植物的影响	(4)
二、生物农药对天敌和生态的影响	(8)
第二章 生物农药的成分来源及作用机理	(12)
第一节 植物源农药	(12)
一、植物源农药的分类	(12)
二、植物源杀虫剂	(13)
三、植物源杀菌剂	(16)
四、植物生长调节剂	(16)
第二节 动物源农药	(17)
一、动物活体	(17)
二、动物产物	(22)
第三节 微生物源农药	(23)
一、微生物活体农药	(23)
二、微生物代谢产物农药	(35)
第四节 其他类型的农药	(40)

一、生物化学农药	(40)
二、弱毒疫苗	(42)
第三章 生物农药的剂型及应用	(44)
第一节 生物农药的剂型	(44)
一、剂型	(44)
二、辅助剂	(46)
第二节 生物农药的毒力和药效	(47)
一、毒力和药效的概念	(47)
二、毒力的表示及分析	(48)
三、田间药效试验	(51)
第三节 生物农药的使用技术	(58)
一、影响田间药效的主要因素	(58)
二、科学使用技术	(63)
第四章 生物杀虫剂	(68)
第一节 植物源杀虫剂	(68)
一、烟碱	(68)
二、除虫菊素	(70)
三、鱼藤酮	(71)
四、茴蒿素	(72)
五、藜芦碱	(73)
六、苦皮藤素	(74)
七、川楝素	(75)
八、印楝素	(76)
九、毒藜碱	(77)
十、苦参碱	(78)
十一、异羊角扭甙	(80)
十二、鱼藤·氰	(80)
十三、烟碱·楝素	(81)
十四、烟·参碱	(82)

十五、双素·碱	(83)
十六、东茛菪·乌头碱	(83)
十七、烟百素	(84)
十八、皂素烟碱	(85)
第二节 动物源杀虫剂	(86)
一、松毛虫赤眼蜂	(86)
二、丽蚜小蜂	(87)
三、微小花蝽	(88)
四、食蚜瘿蚊	(90)
五、中华草蛉	(92)
六、七星瓢虫	(93)
七、智利小植绥螨	(95)
八、芜菁夜蛾线虫	(96)
九、微孢子虫	(98)
十、红铃虫性诱素	(99)
第三节 微生物源杀虫剂	(100)
一、白僵菌	(100)
二、绿僵菌	(102)
三、块状耳霉菌	(103)
四、苏云金杆菌	(103)
五、青虫菌	(106)
六、杀螟杆菌	(107)
七、乳状芽孢杆菌	(109)
八、棉铃虫核型多角体病毒	(110)
九、小菜蛾颗粒体病毒	(111)
十、银纹夜蛾核型多角体病毒	(112)
十一、菜青虫颗粒体病毒	(113)
十二、阿维菌素	(114)
十三、富表甲氨基阿维菌素	(116)

十四、多杀霉素	(117)
十五、辛·阿维	(118)
十六、阿维·敌畏	(119)
十七、阿维·苏	(119)
第四节 生物化学杀虫剂	(120)
一、氟铃脲	(120)
二、杀铃脲	(121)
三、噻嗪酮	(122)
四、定虫隆	(124)
五、除虫脲	(126)
六、灭蝇胺	(128)
七、丁醚脲	(129)
八、灭幼脲	(130)
九、农梦特	(131)
十、抑食肼	(133)
十一、虫酰肼	(134)
十二、烯虫酯	(135)
十三、双氧威	(136)
十四、吡丙醚	(136)
十五、吡虫啉	(137)
十六、啶虫脒	(139)
十七、吡蚜酮	(140)
十八、快胜	(141)
十九、阿可泰	(142)
二十、全垒打	(144)
二十一、氟虫腈	(145)
二十二、溴虫腈	(147)
二十三、杀虫环	(148)
二十四、多噻烷	(150)

二十五、杀虫单	(152)
二十六、异·噻	(153)
二十七、氧乐·噻	(154)
第五节 生物杀螨剂	(155)
一、螨速克	(155)
二、华光霉素	(155)
三、浏阳霉素	(156)
第五章 生物杀菌剂	(158)
第一节 植物源杀菌剂	(158)
一、混合脂肪酸	(158)
二、乙蒜素	(159)
三、绿帝	(161)
四、丁子香酚	(162)
五、柠檬醛·烯	(162)
六、丙烯酸·香芹酚	(163)
第二节 微生物源杀菌剂	(164)
一、荧光假单孢杆菌	(164)
二、放射土壤杆菌	(165)
三、木霉菌	(165)
四、ZSB 生物种衣剂	(166)
五、植物病毒疫苗	(167)
六、弱毒疫苗 N14	(169)
七、卫星核酸生防制剂 S52	(170)
八、重茬敌	(171)
九、绿泰宝	(172)
十、井冈霉素	(173)
十一、公主岭霉素	(175)
十二、灭瘟素	(176)
十三、多抗霉素	(177)

十四、抗霉菌素 120	(179)
十五、春雷霉素	(180)
十六、链霉素	(181)
十七、武夷菌素	(182)
十八、梧宁霉素	(183)
十九、宁南霉素	(184)
二十、中生霉素	(185)
二十一、水合霉素	(186)
二十二、新植霉素	(187)
二十三、博联生物菌素	(188)
二十四、茹类蛋白多糖	(189)
二十五、氨基寡糖素	(189)
二十六、健根宝	(190)
二十七、阿密西达	(191)
二十九、苯氧菌酯	(193)
三十、啞菌酯	(194)
三十一、适乐时	(195)
第三节 混合杀菌剂	(198)
一、春雷氧氯铜	(198)
二、三环唑·井	(199)
三、福美肿·腐植酸	(200)
四、三环唑·春雷霉素	(201)
五、多·井	(202)
六、噻·井	(202)
七、双·井	(203)
八、腐植酸·砷	(204)
九、松酯酸铜	(205)
十、硝基腐殖酸铜	(205)
十一、混合氨基酸铜·锌·锰·镁	(206)

第六章 生物除草剂及植物生长调节剂	(207)
第一节 生物除草剂	(207)
一、胶孢炭疽菌	(207)
二、双丙氨磷	(208)
第二节 生物植物生长调节剂	(209)
一、芸薹素内酯	(209)
二、赤霉素	(211)
三、羟烯腺嘌呤	(215)
四、异戊烯腺嘌呤	(217)
五、蜡质芽孢杆菌	(219)
六、高桩素	(221)
七、保民丰	(221)
八、柠檬酸钛	(222)
九、绿风 95 植物生长调节剂	(223)
十、蔬菜防冻剂	(224)
十一、果树花芽防冻剂	(226)
十二、苯胺胺酸	(227)
第七章 其他生物农药	(228)
第一节 生物杀线虫剂	(228)
一、大豆根保剂	(228)
二、线虫清	(229)
第二节 生物杀鼠剂	(230)
一、红海葱	(230)
二、肉毒杀鼠素	(231)
第三节 生物激活剂	(231)
一、奇茵 - 植物基因活化剂	(231)
二、活化酯	(233)
三、福生壮芽灵	(234)
第四节 生物保鲜剂——利中壳糖鲜	(235)

第五节 生物增效剂	(242)
一、高金增效灵	(242)
二、芝麻素	(243)
三、芝麻灵	(245)
四、胡椒碱	(245)
附录1 绿色农产品生产允许使用的矿物性农药	(247)
一、硫酸四氨络合铜	(247)
二、硫磺	(248)
三、石硫合剂	(249)
四、铜高尚	(251)
五、龙克菌	(252)
六、绿得宝	(254)
七、庄园乐	(255)
八、可杀得	(256)
九、波尔多液	(257)
十、氧化亚铜	(259)
十一、王铜	(261)
十二、醋酸铜	(262)
十三、琥胶肥酸铜	(262)
十四、松酯酸钠	(264)
十五、硅藻土	(265)
十六、增效柴油	(266)
十七、增效机油	(268)
附录2 中华人民共和国农业行业标准	(269)
主要参考文献	(276)

第一章 生物农药的基本知识

现代科学技术的进步与农业的发展，促进了人民生活水平的不断提高，也往往会造成日益严重的生态环境和农产品的污染，在这两种几乎是相反方向变化的背景下，人们的环保和保健意识日益增强。为了保证和提高人们的生活质量，人类社会对无污染的安全、优质农产品的需求也越来越高。可以说，生活在一个优良的环境里，食用无公害的绿色食品是现代文明社会发展的主流和方向。在农业的污染源中，农药污染是最严重的一个方面。大量使用剧毒、残留量大的广谱性农药，不仅造成农产品中农药含量严重超标，而且还经常造成人畜中毒事件，威胁人们的生命和健康，已经成为社会的一大公害。为了从根本上改变这种状况，必须使用高效、低毒或无毒、低残留或无残留的生物农药。

第一节 生物农药的内涵和分类

一、生物农药的内涵

生物农药是指利用生物活体或生物代谢过程产生的具有生物活性的物质，或从生物体中提取的物质，作为治理作物病、虫、草、鼠或对作物具有其他功能的农药。

生物包括动物、植物和微生物三大类。经过科技工作者的长期研究，发现动物中的寄生性和捕食性昆虫，如寄生蜂、捕食性瓢虫等，通过人工助迁或室内培养繁殖，可以用于防治害虫，即所说的“以虫治虫”，它们在防治害虫中起着农药的作用。有些昆虫利用

自身的信息素，把其他害虫引诱过来，利于人类将其集中歼灭，也是起到了农药的作用，故把这类活体昆虫称为动物源生物农药，如赤眼蜂、丽蚜小蜂、食虫瓢虫、草蛉等。

植物中的许多种类含有杀灭害虫的成分，如烟草含有烟碱、豆科植物鱼藤含有鱼藤酮、菊科植物除虫菊的花含有除虫菊素、印楝树的种子含有楝素，经过工业化萃取后，可作为农药，即植物源农药。我国古代劳动人民就已使用了这种方法防治害虫。如，早在公元前 7~5 世纪，中国就用莽草等植物防治害虫，是世界利用植物源农药最早的国家。植物源农药种类多，有广阔开发前景。它们的有效成分存在于根、茎、叶、花、种子等不同部位，以叶、花、种子中的种类更具开发价值，属于可再生生物源，有利于可持续发展。20 世纪后期，我国在南方栽培了大量印楝树，其有效成分在种子中，收获种子制作农药。

微生物包括细菌、真菌、放线菌、病毒、微孢子虫等。它们有的利用自身的侵染能力杀死害虫，如苏云金杆菌有 12 个血清型，17 个变种。对蔬菜、果树、棉花、水稻、玉米、茶树、林木等的 300 多种鳞翅目害虫有杀灭作用，并具有后效和不污染环境的优点。有的利用其代谢产物杀死害虫或病菌。如从我国湖南省浏阳地区土壤中分离出的灰色放线菌浏阳变种发酵产生的代谢产物浏阳霉素，能杀死螨类，成为著名的抗生素杀螨剂。又如从我国福建省武夷山地区土壤中分离出的不吸水链霉菌武夷变种，能杀死多种真菌和细菌，成为优良的抗生素杀菌剂。近年来，我国抗生素农药发展很快，菌种筛选和效价提高有新突破，正成为深受农民欢迎的生物农药。棉铃虫核型多角体病毒已有多家公司生产，微孢子虫在蝗源基地已得到广泛使用，防治稻蝗也取得了成功。微生物农药品种很多，有了它们的菌种，即可通过生物工程技术和培养工艺进行工厂化生产，属于可再生生物源，有着广阔的发展前途。

生物化学农药是通过生物和化学相结合的方法开发与创制的新农药，它是以生物物质为先导化合物，进行类同合成产生的。另