

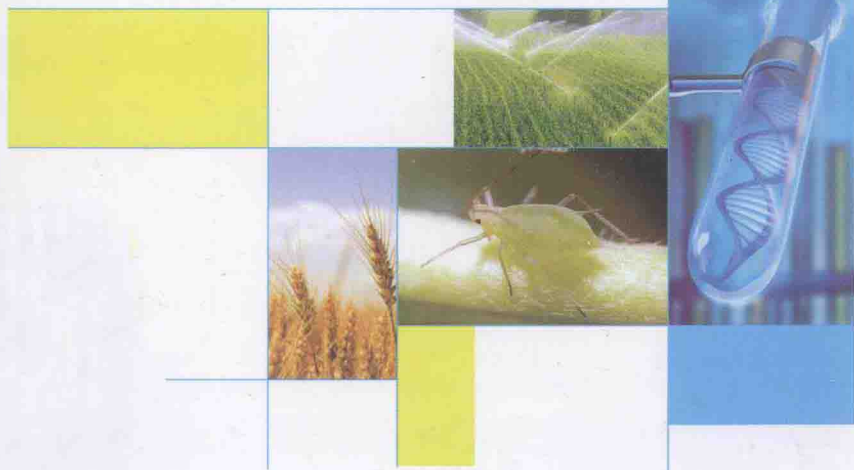
新农村科普书架系列丛书

话说 HUASHUO

生物农药

科技部中国农村技术开发中心 组织编写

全赞华◎主编 邱德文◎主审



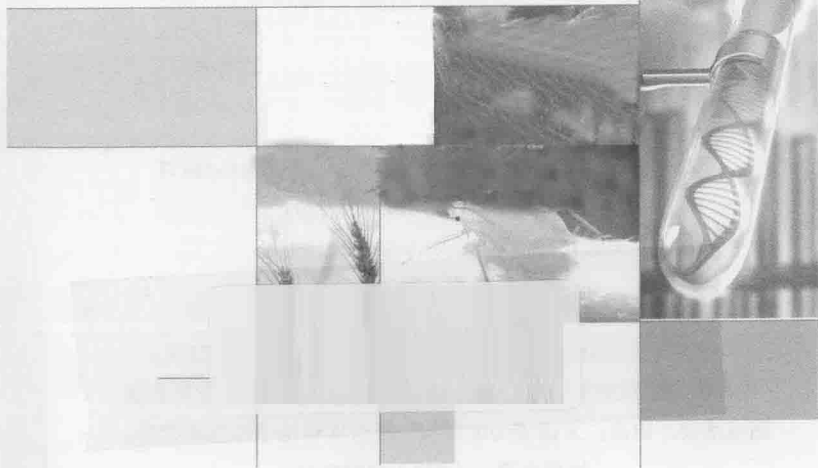
新农村科普书

话说 HUASHUO

生物农药

科技部中国农村技术开发中心 组织编写

仝赞华◎主编 邱德文◎主审



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

话说生物农药 / 仝赞华主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2013

(新农村科普书架系列丛书)

ISBN 978-7-5167-0750-0

I. ①话… II. ①仝… III. ①生物农药 - 普及读物
IV. ① S482.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 294848 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

*

三河市潮河印业有限公司印刷装订 新华书店经销

880 毫米 × 1230 毫米 32 开本 5.5 印张 99 千字

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

定价: 25.00 元

读者服务部电话: (010) 64929211/64921644/84643933

发行部电话: (010) 64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 80497374

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者奖励。

举报电话: (010) 64954652

新农村科普书架系列丛书

编 委 会

主 任 贾敬敦

副主任 吴飞鸣 黄卫来

编 委 白启云 胡熯华 孟燕萍 张 富 李凌霄
林京耀 黄 靖 邱永春 王 辉 姜清彬
田玉庭 郭 凯 赵雄炜 迟青山 魏宗梅
吴世军 李 铮 仝赞华 邱德文 梁成光
李光鹏 吴亚君 陈 颖 海江波 王留芳
同延安 贾志宽 刘升平 诸叶平 祝水金
李从峰 赵 明

本书编写人员

主 编 仝赞华

主 审 邱德文

前言

党的十八大明确指出，要加快发展现代农业，积极推进现代农业示范区建设，提高农业规模化、标准化、集约化、专业化水平，要把解决好农业农村农民问题作为全党工作的重中之重。当前，我国农业生产技术相对落后，农民科学意识比较薄弱，农业发展正处于从数量型向数量与质量、效益型并重转变的新阶段，发展有中国特色的现代农业、建设社会主义新农村成为当前农业和农村工作的重要任务。根据新农村建设的总体要求，全面促进农村经济社会发展是根本，加大农业科技人才培养是保证，培育一批有文化、懂技术、会经营的新型农民是关键。

为更好地在农村普及科技文化知识，让广大农民了解农业生产的前沿技术和未来农业发展的新动态，树立先进思想理念，倡导绿色健康生产生活方式，中国农村技术开发中心联合中国劳动社会保障出版社组织相关领域的专家，从克隆技术、精准农业、生物农药、低碳

农业等农业前沿技术和热点话题入手，编写了“新农村科普书架系列丛书”，首批推出的图书有《话说转基因》《话说克隆技术》《话说生物农药》《话说精准农业》《话说低碳农业》《话说农业生态环境》《话说农产品与食品安全》《话说节气与农业生产》。该套丛书采用话题和讨论等形式，通俗易懂、图文并茂、深入浅出地介绍了大量普及性、实用性的农业科学知识、农业生态环境知识、农业先进技术等。希望这套丛书能够成为广大农民朋友、农业科技人员、农村经纪人和农村基层干部了解农业前沿技术、提高科学知识水平、强化科技意识和环保意识的普及图书，为现代农业的科学发展、为新农村的健康生活提供技术指导和咨询。

本套丛书在编写过程中得到了中国农业科学院、浙江大学、西北农林科技大学、北京市农林科学院、北京市产品质量监督检验所、内蒙古大学等单位众多专家的大力支持。参与编写的专家倾注了大量心血，付出了辛勤的劳动，将多年丰富的实践经验奉献给读者。主审专家投入了大量时间和精力，提出了许多建设性意见和建议，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中错误或不妥之处在所难免，衷心希望广大读者批评指正。

编委会

2013年10月

编者的话

本书在编写中得到众多同行专家的支持与指导。中国科学院大连化学物理研究所赵小明研究员和中国农业科学院植物保护研究所的杨怀文研究员、张泽华研究员、李世东研究员、蒋细良研究员、杨秀芬研究员、谢明研究员、农向群研究员、王广君副研究员、郭荣君副研究员、孙漫红副研究员等热情提供了图片或文字资料；中国科学院大连化学物理研究所杜昱光研究员、湖北省农业科学院杨自文研究员、西北农林科技大学张兴教授、中国农业科学院植物保护研究所张礼生副研究员等专家的部分学术交流资料或图片被授权采用。在此，对众位同行专家的知识产权和辛勤劳动表示尊重，对各位专家的无私帮助致以衷心的感谢！

笔者

2013年11月25日

内容简介

过度使用化学农药对农作物、土壤和环境造成了严重污染，因此，人们对农业作物的保护方式已经逐渐从化学防治向生物防治转变。生物农药是生物防治的重要组成部分，与化学农药相比，生物农药具有选择性强、对人畜安全、对生态环境影响小等优势，世界各国都非常重视生物农药的研究和应用。本书系统介绍了生物农药及其应用范围和方法，内容包括能捕食或寄生害虫的天敌昆虫，能抑制、杀灭害虫或植物致病菌的微生物及其制剂，来源于植物的、能杀虫抑菌的生物农药，可用于农业生产的抗生素——农用抗生素，以及应用潜力巨大的新型生物农药——植物免疫激活剂等，还在许多章节中介绍了一些生物农药的应用实例。

本书配有大量图片，生动且通俗易懂。旨在让更多关注食品安全的人了解生物农药，让农业生产者在食物原料的生产中引入生物农药的绿色防控手段，从而有效地减少化学农药的使用，降低食物中的农药残留，提高全民的生活质量。同时，希望本书的出版可以帮助广大农民读者、基层农业技术推广人员认识和了解生物农药，普及生物农药的应用技术。

目录

话题一 神奇的生物农药..... 1

说说 生物农药..... 1

说说 生物农药都有哪些种类..... 3

说说 生物农药对农业生产为什么重要..... 6

说说 国内外对发展生物农药的重视程度..... 10

话题二 有趣的天敌昆虫..... 15

说说 为什么要保护和利用天敌昆虫..... 16

说说 用于农业生产的天敌昆虫有哪些..... 17

说说 能捕食其他昆虫的天敌昆虫..... 19

说说 寄生在其他昆虫体内的天敌昆虫..... 34

说说 天敌昆虫的保护利用方法..... 49

话题三 奇妙的微生物世界 55

说说 奇妙的微生物世界..... 55

说说 微生物在人类生活中扮演的角色..... 57

说说 常用的杀虫微生物农药..... 58

说说 能防病治病的微生物农药·····	79
---------------------	----

话题四 来源于植物的生物农药····· 95

说说 什么是植物源农药·····	95
说说 植物源农药的种类·····	96
说说 应用较多的植物源农药产品·····	97
说说 植物源农药产品的应用实例·····	110

话题五 可用在农业生产中的抗生素····· 115

说说 用在农业生产上的抗生素·····	115
说说 农用抗生素的产品种类·····	116
说说 杀虫抗生素·····	118
说说 抑菌防病的抗生素·····	119

话题六 潜力巨大的新型生物农药——植物

免疫激活剂····· 129

说说 植物体内有免疫系统吗·····	129
说说 植物的免疫防御机制·····	131
说说 植物免疫概念的确立对农业生产安全的意义·····	133
说说 什么是植物免疫激活剂·····	135

说说	植物免疫激活剂是怎样发挥作用的·····	136
说说	常用的植物免疫激活剂产品·····	137
说说	植物免疫激活剂的应用效果·····	146

话题七 合理使用生物农药是保证农产品安

	全生产的第一要素 ·····	155
说说	为什么要使用生物农药·····	155
说说	生物农药的优劣·····	157
说说	如何弥补现存的不足·····	160

话题一

神奇的生物农药

说说 生物农药

● 什么是生物农药

许多人对“生物农药”这个名词不太了解，其实它与大家所熟知的化学农药的用途一样，都是用于防治农作物病虫害的。在日常生活中，有些人看到过生物农药的使用情景。例如有人在公园里或果园里看到过技术人员在果树、庄稼或花卉的枝条上悬挂装有天敌昆虫的小袋（见图 1—1），这是在释放天敌昆虫。这种生产好的装在小袋子里的天敌昆虫就是生物农药的一个种类。



图 1—1 技术人员在棉田或树上悬挂装有天敌昆虫的小袋
(左: 悬挂捕食螨防治蚜虫; 右: 悬挂周氏啮小蜂防治美国白蛾)

● 生物农药源于生物活体

所谓“生物农药”是指利用生物活体或其代谢产物对害虫、病菌、杂草、线虫、鼠类等有害生物进行防治的一类农药，是天然存在的或者经过基因修饰的药剂。生物农药与常规化学农药的区别首先在于其源自生物，要么是生物活体本身，要么是生物（动物、植物、微生物）的活性代谢产物；其次是其独特的作用方式、较低的使用剂量以及其靶标种类的专一性。

● 生物农药不会污染环境

由于生物农药大多是自然界的天然产物，所以比起人工合成的化学农药，它们更贴近自然，对生态环境造成的污染非常轻微，是环境友好型产品。这些产品的使用在有效地控制农业病虫害的同时，又保护了农业生产环境和人类健康，是非常有

发展前途的一类新型农药。



生物农药都有哪些种类

● 生物农药的范畴有狭义与广义之分

生物农药的范畴非常宽泛，有狭义与广义之分。狭义的生物农药范畴包括天敌昆虫、微生物农药、植物源农药和转基因生物农药；广义的生物农药范畴则在此基础上再加上生物化学农药和农用抗生素。就科学研究而言大家都倾向于用广义的范畴来界定，而在具体的农药登记政策中各个国家会根据自己的国情有不同的认可规定。例如，澳大利亚和美国的生物农药登记中就不列农用抗生素，植物源农药也只列入了其中一部分。我国的生物农药登记中基本沿用了广义的生物农药概念。

● 我国对生物农药如何分类

对于生物农药的范畴，目前国内外尚无统一的界定。不同的国家和地区对生物农药的管理范畴不同。在我国，生物农药首先分为直接利用生物活体和利用源于生物的生理活性物质两大类群。在生物活体的大类群中，又包括不同生物本质的有益天敌昆虫和有益拮抗微生物，即天敌昆虫农药和微生物农药两大类。在天敌昆虫农药中，可以依据其杀灭害虫的方式不同被

分为捕食性天敌和寄生性天敌，在捕食性和寄生性天敌中又包含很多具体的天敌种类（如寄生性天敌中的赤眼蜂、丽蚜小蜂、周氏啮小蜂等；捕食性天敌中的捕食螨、瓢虫、草蛉等）。在微生物农药中，根据微生物本身的性质不同分为真菌、细菌、昆虫病毒和原生动动物等不同的类别。每一个具体类别中又包含各种不同的微生物品种（如细菌中的苏云金杆菌、芽孢杆菌，真菌中的绿僵菌、白僵菌、木霉菌等）。除了上述的活体生物农药外，还有一大类来源于生物材料的生理活性物质，即生物的代谢产物。这些物质可以根据它们的来源不同而被分为植物源农药（植物体中含有的杀虫或抑菌物质）、生物化学农药、农用抗生素等。从另一个角度来看，生物农药还可以根据作用对象的不同而分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、杀螨剂、杀鼠剂、植物生长调节剂等。

● 根据生物农药制剂来分类相对简单

生物农药的分类虽然很复杂，但实际形容起来很简单，往往是把多种分类方法的结果综合表述了。例如，捕食性天敌昆虫——瓢虫，基本说明了它的分类身份；再比如细菌杀虫剂——苏云金杆菌，从这个名字可看清楚它的分类和作用，微生物农药中的细菌杀虫剂——苏云金杆菌，就是它的“身份证”了。当然，每一种生物农药产品中往往还有许多具体的产品制剂形式（即剂型），对不同的剂型可能在用法、用量上有差异，还需要具体区分。

● 生物代谢物类生物农药的分类

在生物源的各种代谢产物中包含的内容也很丰富。例如，植物源农药——从植物的根、茎、叶等不同部位提取、纯化出来的一些天然的杀虫、抗菌成分；农用抗生素——微生物经发酵培养后分离提取出的一些具有杀虫、抗菌效果的微生物代谢产物；生物化学农药——来源于动植物、微生物的一些具有可调节植物生长或调控昆虫生长代谢的天然化学物质。在植物生长调节剂中，既包含了大家熟知并常用的小分子化合物，如乙烯利、赤霉素等，也包括了一些近年来研究的新成果，如植物激活蛋白、氨基寡糖素等；其中还包括了一类可抑制害虫生长的昆虫激素（如蜕皮激素、保幼激素）和可干扰害虫交配繁殖或起到诱捕诱杀害虫效果的昆虫信息素（如某些昆虫的性信息素、报警信息素）等。



小知识

不同的国家对生物农药登记管理的范畴也不同，在欧美国家普遍不包含农用抗生素的内容。同时在登记管理的尺度上要求也不同，可能与具体生物农药种类对人、畜或环境的安全程度差异相关。



生物农药对农业生产为什么重要

● 反复种植同一作物易导致特定病虫害的集中暴发

在农业生产中，随着耕地使用时间的延长，不可避免地会发生农作物病虫害，在同一地块上反复种植同一种作物，不但容易造成该地块土质营养的偏耗，更容易导致病虫害的频繁和大规模发生。这是由于，一方面每种植物生长对营养的需求不同，吸收土壤养分的种类和量就不同，长时间反复种植同一品种作物（重茬种植），这种对营养的偏耗就凸显出来，土壤中营养的失衡容易使作物因缺失营养而长势弱，不利于抵抗病虫害的侵袭，就像人身体弱了容易生病一样；另一方面，某些害虫或病菌已经习惯了在这种反复种植的作物上的生长环境，生长繁殖速度更快，这就使得相关的虫害或病害更容易发生和蔓延。近年来，一些农作物的集约化种植模式，更容易造成某几种特定病虫害的集中暴发。例如某蔬菜生产基地常年负责北京等地蔬菜的集中供应，如果某一种蔬菜销量大且价格贵，那么这个基地就在其主要地块常年重复种植这一种蔬菜，这就不可避免地造成了这种蔬菜特有的病虫害的集中发生和日益严重。在病虫害发生严重时，为避免造成过大的经济损失，就需要施农药