



# 生物

# 农药使用手册

SHENGWU

NONGYAO SHIYONG SHOUCHE



彭超美◎主 编

孙修炼 孙光忠 唐宏泉◎副主编



湖北科学技术出版社

# 生物 农药使用手册

SHENGWU  
NONGYAO SHIYONG SHOUCHE

彭超美◎主 编

孙修臻 孙光忠 唐宏泉◎副主编



湖北科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

生物农药使用手册 / 彭超美主编. — 武汉: 湖北科学技术出版社, 2010.11

ISBN 978-7-5352-4619-6

I. ①生… II. ①彭… III. ①微生物农药—农药施用—手册 IV. ①S482.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 216306 号

责任编辑: 曾 素                      封面设计: 戴 旻

---

出版发行: 湖北科学技术出版社

电 话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

(湖北出版文化城 B 座 12-13 层)

邮 编: 430070

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

---

印 刷: 荆州市翔羚印刷有限公司

邮 编: 434000

---

880 × 1230 1/48 3 印张 96 千字

2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

定价: 10.00 元

---

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

## 编委会名单

主 编 彭超美

副主编 孙修炼 孙光忠 唐宏泉

编 委 (以姓氏笔划为序)

马学林 王小燕 王双宁 王家刚

王 辉 甘世勇 冉崇辉 任德权

向焱彬 刘安林 刘迪权 刘学军

刘 钢 刘锋羽 许国建 许凌风

孙红梅 孙志丹 孙劲松 杨 飞

杨建国 李化平 李国敬 李春辉

肖凤萍 肖宇宙 吴 理 张三来

张启勇 张凯雄 张经伦 陈国祥

林 军 罗文辉 罗会权 罗红刚

周家鑫 郑 军 宗三林 郝义飞

姜干明 姜正军 洪爱民 胥道贵

绕长荣 高 立 高雅琴 黄传宏

黄志敏 彭 宇 程卫星 谢支勇

雷德华 熊罗生 熊海燕 潘 冬

# 目 录

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 概述 .....                | 1   |
| 一、杀虫剂 .....             | 6   |
| (一) 真菌杀虫剂 .....         | 6   |
| (二) 细菌杀虫剂 .....         | 10  |
| (三) 病毒杀虫剂 .....         | 15  |
| (四) 植物源杀虫/杀螨剂 .....     | 29  |
| (五) 动物源杀虫剂 .....        | 45  |
| (六) 抗生素杀虫杀螨剂 .....      | 45  |
| 二、杀菌剂 .....             | 53  |
| (一) 真菌杀菌剂 .....         | 53  |
| (二) 细菌杀菌剂 .....         | 54  |
| (三) 植物源杀菌剂 .....        | 62  |
| (四) 抗生素类杀菌剂 .....       | 66  |
| (五) 杀线虫剂 .....          | 84  |
| 三、除草剂 .....             | 87  |
| 抗生素类除草剂 .....           | 87  |
| 四、植物生长调节剂及诱抗剂 .....     | 89  |
| (一) 植物源生长调节剂 .....      | 89  |
| (二) 抗生素类生长调节剂 .....     | 92  |
| (三) 其他植物生长调节剂/诱抗剂 ..... | 96  |
| 五、卫生用杀虫剂 .....          | 106 |
| 植物源卫生杀虫剂 .....          | 106 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 六、杀鼠剂 .....           | 109 |
| (一) 细菌杀鼠剂 .....       | 109 |
| (二) 植物源杀鼠剂 .....      | 109 |
| (三) 其他生物源杀鼠剂 .....    | 111 |
| 作物病虫害对应的生物农药检索表 ..... | 114 |
| 供应商 .....             | 131 |

## 概 述

应用杀虫剂和杀菌剂防治农作物病虫害已经具有很长的历史。直到 20 世纪 40 年代初，人们一直使用植物源农药和无机农药防治农作物病虫害。20 世纪 40 年代发明有机化学农药之后，极大地增强了人类控制病虫危害的能力，为挽回农作物产量损失作出了重大的贡献。但是，长期依赖和大量使用有机合成化学农药，不仅造成农作物农药残留超标，而且在杀灭害虫的同时也伤害了害虫的天敌，破坏了生态平衡，同时还容易引起害虫的抗药性，对农业的可持续发展产生了许多不利的影响。化学农药发展到 20 世纪 60 年代，“农药公害”问题日趋严重，引起了科学家和各国政府的高度重视，使农药发展方向发生了转折。

生物农药的出现和发展是与生物防治研究的发展分不开的，经历了曲折的过程。Agostino bassi 于 1853 年首次报道由白僵菌引起的家蚕传染性病害“白僵病”，证实了该寄生菌在家蚕幼虫体内能生长发育，采用接种及接触或污染饲料的方法可传播发病；俄国的梅契尼可夫于 1879 年应用绿僵菌防治小麦金龟子幼虫；1901 年日本人石渡从家蚕中分离出一种致病芽孢杆菌——苏云金杆菌；1926 年 Fanford 使用拮抗体防治马铃薯疮痂病。所有这些都是生物农药早期的研究基础，但当时并未形成产

品。20 世纪 70 年代，人们逐渐形成了共识：发展高效低毒的化学农药，逐步发展生物农药。与化学农药相比，生物农药具有对靶标特异性好、对环境友好、不容易产生抗药性等优点。

20 世纪 90 年代，随着科学技术不断发展进步，减少使用化学农药，保护人类生存环境的呼声日益高涨，研究开发利用生物农药防治农作物病虫害成为国内外植物保护科学工作者的重要研究课题之一。生物农药具有安全、无污染等特点，与保护生态环境和社会协调发展的要求相吻合。因此，近年来我国生物农药的研究开发也开始呈现出新的局面。目前，已发展成为具有上百个品种、上千个生产厂家的规模。生物农药在病虫害综合防治中的地位和作用显得愈来愈重要。

### 1. 生物农药的概念

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制剂，或者是通过仿生合成具有特异作用的农药制剂。

### 2. 生物农药分类

关于生物农药的范畴，目前国内外尚无十分准确统一的界定。按照联合国粮农组织的标准，生物农药一般是天然化合物或遗传基因修饰剂，主要包括生物化学农药（信息素、激素、植物调节剂、昆虫生长调节剂）和微生物农药（真菌、细菌、昆虫病毒、原生动物，或经遗传改造的微生物）两个部分，农用抗生素

制剂不包括在内。我国生物农药按照其成分和来源可分为微生物活体农药、微生物代谢产物农药、植物源农药、动物源农药四个部分。按照用途可分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、杀螨剂、杀鼠剂、植物生长调节剂等。就其利用对象而言,生物农药一般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,前者包括细菌、真菌、线虫、病毒及拮抗微生物等,后者包括农用抗生素、植物生长调节剂、性信息素、摄食抑制剂、保幼激素和源于植物的生理活性物质等。在我国农业生产实际应用中,生物农药一般主要泛指可以进行大规模工业化生产的微生物源农药。

### 3. 生物农药的优点

生物农药与化学农药相比,其有效成分来源,工业化生产途径,产品的杀虫防病机理和作用方式等诸多方面,有着许多本质的区别。例如微生物杀虫剂都是以逐级放大的方式先导致发病并最终导致死亡,而化学杀虫剂可以起到快速杀虫的效果,而这点微生物杀虫剂是办不到的。生物农药更适合于扩大在未来有害生物综合治理策略中的应用比重。概括起来生物农药主要具有以下几方面的优点。

(1) 选择性强,对人畜安全。目前市场开发并大范围应用成功的生物农药产品,它们只对病虫害有作用,一般对人、畜及各种有益生物(包括动物天敌、昆虫天敌、蜜蜂、传粉昆虫及鱼、虾等水生生物)比较安全,对非靶标生物的影响也比较小。

(2) 对生态环境影响小。生物农药控制有

害生物的作用，主要是利用某些特殊微生物或微生物的代谢产物所具有的杀虫、防病、促生长功能。其有效活性成分完全存在和来源于自然生态系统，它的最大特点是极易被日光、植物或各种土壤微生物分解，是一种来于自然，归于自然正常的物质循环方式。因此，可以认为它们对自然生态环境安全、无污染。

(3) 诱发害虫种群形成流行病。一些生物农药品种（昆虫病原真菌、病毒、微孢子虫、病原线虫等），具有在害虫群体中的水平或经卵垂直传播能力，在野外一定的条件之下，具有定殖、扩散和发展流行的能力。不但可以对当年当代的有害生物发挥控制作用，而且对后代或者翌年的有害生物种群起到一定的抑制作用，具有明显的后效作用。

(4) 生产过程节能环保。目前国内生产加工生物农药，一般主要利用天然可再生资源（如农副产品的玉米、豆饼、鱼粉、麦麸或某些植物体等），原材料的来源十分广泛、生产成本比较低廉。

#### 4. 生物农药的使用方法及注意事项

(1) 多数生物农药无内吸性，喷药时要注意喷洒均匀才能起到良好效果。如白僵菌，必须将菌体均匀喷洒到害虫身上，菌体不断繁殖，最终使害虫代谢紊乱而死亡。

(2) 生物农药作用缓慢，宜在害虫低龄幼虫期使用。许多生物农药杀虫效果缓慢，比不上化学农药，喷后立竿见影。因此，用药时间应比化学农药提前 2 ~ 5 天。如 Bt 悬浮剂、白僵菌、病毒杀虫剂等，一般喷药后，害虫 3 ~

5 天才逐渐死亡。

(3) 要注意喷药的气候条件。微生物源活体生物农药，只有适宜的气候条件，这类农药才会充分发挥作用。一般生物农药适宜的温度为  $20 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，湿度越大越好，同时要避免过强的光照条件，以免杀死活体成分。

(4) 使用时要随配随用，配好的农药一次用完，如白僵菌，配好的农药要在 2 小时内喷完，以免孢子过早萌发，失去效力。

(5) 细菌或真菌类生物农药不能和杀菌剂混用，和杀菌剂混合后，它的主要活性成分也被杀死，就失去了效果。

(6) 生物农药不能与碱性农药混用，农药中的微生物大都生活在酸性环境条件下，与碱性农药混用，就破坏了这些微生物的生存环境，引起菌类失活，农药的失效。

(7) 注意贮藏：生物农药贮藏的地点要求阴凉、干燥、避免受潮失效。如苏云金杆菌、井冈霉素等，它们的特点是不耐高温、不耐贮藏，容易吸湿霉变，失活失效，而且保存期不能超过 2 年。

## 一、杀虫剂

### (一) 真菌杀虫剂

#### 1. 绿僵菌

【其他名称】百澳克、克洛卡。

【制剂】170 亿孢子/克、200 亿孢子/克、500 亿孢子/克母药；100 亿孢子/克、600 亿孢子/毫升绿僵菌油悬浮剂；5 亿孢子/克杀蟑饵剂。

【作用特点】绿僵菌菌体呈橄榄绿色，其寄主范围广，可侵染鳞翅目等 8 个目 30 个科共 200 余种害虫和螨类。在适宜的条件下，分生孢子接触虫体后，首先会附着于寄主体表，一旦能正常萌发，则产生菌丝入侵，在寄主体内增殖产孢，导致寄主死亡。绿僵菌分生孢子具有较好的耐高温和耐旱性，在 25 ~ 32℃ 之间有较好的杀虫效果，28℃ 时杀虫效果最好。绿僵菌杀虫谱广、可以再次侵染流行、害虫不易产生抗性且对人畜环境安全，是有机农业虫害防治的理想选择。

【防治对象】飞蝗、草地蝗虫、蜚蠊等害虫。

【使用方法】使用前按说明书规定的比例与真菌农药稀释剂混匀后超低容量喷雾。

①防治非耕地飞蝗可用 60 亿孢子/克绿僵菌油悬浮剂 13.33 ~ 16.67 毫升/亩超低容量喷

雾。一是使用前用大豆油稀释并现配现用，喷雾量为 75 毫升/亩。二是用飞机或地面超低容量装置喷洒之前调整雾化器，使大多数液滴的直径在 40 ~ 160 微米范围内。飞机喷雾时，须在 10 米高空处，保持 50 ~ 100 米的间距喷洒。三是风速低于每秒 2 米或高于每秒 8 米时，勿施药。四是如预料 6 小时内将有降雨，勿施药。

②防治草地蝗虫可用 100 亿孢子/克金龟子绿僵菌可湿性粉剂 20 ~ 30 克制剂/亩喷雾。

③防治蜚蠊可直接投放 5 亿孢子/克杀蟑饵剂适量，立体施药，立体防治，投放在蜚蠊（蟑螂）滋生的地方。

【注意事项】①菌液要随配随用，存放时间不宜超过 2 小时，以免孢子过早萌发而失去治病的能力。与化学杀虫剂混用，也应随配随用，以免孢子受药害而失效。②本品为油剂，应避免与其他农药混用。③除非有工程防护措施，飞机喷洒时，不要以人作为标杆。除非戴上面罩、橡胶手套、帽子，穿防护服，勿于喷药后的 24 小时内进入已喷药地区。绿僵菌会使部分人皮肤产生过敏，如出现低烧、皮肤刺痒等，使用时应注意保护皮肤。避免溅及眼睛、衣服和皮肤。准备喷雾药液时要着防护服、面罩、帽子及橡胶手套，喷药时须戴一次性防护面具（飞机喷洒除外），喷药后用水和肥皂洗手。④本品对蜜蜂有潜在危害，勿在蜜蜂觅食的开花作物上使用，也不能在家蚕养殖区使用。⑤应避免药液流入湖泊、河流或鱼塘中。清洗喷药器械或弃置废料时，切忌污染水

源。飞机喷洒时，不要在近水源 100 米内的上风向喷药。⑥该产品耐热性能较差，不要在高温下储存，本品应以未开封原包装形式贮存在 5℃ 以下（不可冷冻）。使用之前可以在室温条件下短暂贮存且避免阳光直射。勿与食物、饲料、饮用水以及其他商品同贮同运。

【推荐厂家】澳大利亚贝克安德伍德公司、重庆重大生物科技发展有限公司、江西天人生态工业有限责任公司、江苏省南通派斯第农药化工有限公司。

## 2. 白僵菌

【制剂】300 亿孢子/克球孢白僵菌油悬浮剂、100 亿孢子/毫升球孢白僵菌油悬浮剂、400 亿孢子/克球孢白僵菌水分散粒剂、400 亿孢子/克球孢白僵菌可湿性粉剂、150 亿孢子/克球孢白僵菌可湿性粉剂。

【作用特点】白僵菌菌丝有横隔有分支，可侵染 6 个目 15 个科共 200 多种昆虫和螨类。在适宜的条件下，分生孢子接触虫体后萌发，生出芽管侵入虫体大量繁殖，同时不断产生白僵素（大环脂类毒素）和草酸钙结晶。这些物质可引起昆虫中毒，使体液机能发生变化，打乱新陈代谢以致死亡。死亡的虫体白色僵硬，体表长满菌丝及白色粉状孢子。孢子可借风、昆虫等继续扩散，再次侵染更多害虫。白僵菌杀虫谱广、害虫不易产生抗性且对人畜环境安全，是有机农业害虫防治的理想选择。

【防治对象】可侵染多种鳞翅目幼虫，对松毛虫防效显著，对小菜蛾、花生蛱蝶、草原蝗虫、水稻纵卷叶螟和玉米螟等害虫有较好

的防效。

【使用方法】①防治森林松毛虫：300 亿孢子/克白僵菌油悬浮剂 120 ~ 240 克/亩超低容量喷雾，400 亿孢子/克球孢白僵菌可湿性粉剂 80 ~ 100 克/亩兑水喷雾，150 亿孢子/克球孢白僵菌可湿性粉剂 200 ~ 260 克/亩兑水喷雾。②防治蔬菜小菜蛾：用 400 亿孢子/克球孢白僵菌水分散粒剂 26 ~ 35 克/亩用水溶液稀释配成含孢子 1 亿/毫升以上的菌液喷雾。③防治花生蛱螬：用 150 亿孢子/克球孢白僵菌可湿性粉剂 250 ~ 300 克/亩拌毒土撒施。④防治草原蝗虫：用 100 亿孢子/毫升球孢白僵菌油悬浮剂 150 ~ 200 毫升/亩超低容量喷雾。⑤防治水稻稻纵卷叶螟：将 400 亿孢子/克球孢白僵菌水分散粒剂 26 ~ 35 克/亩兑水喷雾。⑥防治玉米螟可向喇叭口撒 400 亿孢子/克球孢白僵菌水分散粒剂（按 1 : 10 与干土混合，按每株约 2 克菌土使用），或稀释 10 倍灌菌液。

【注意事项】①养蚕区不宜使用。②菌液配好后要于 2 小时内用完，以免过早萌发而失去侵染能力，颗粒剂也应随用随拌。不能与化学杀菌剂混用。③贮存在阴凉干燥处。④人体接触过多，有时会产生过敏性反应，出现低烧，皮肤刺痒等，施用时要注意皮肤的防护。

【推荐厂家】安徽省合肥农药厂、浙江省宁波舜宏化工有限公司、江西天人生态工业有限责任公司、山西省太谷科谷生物化工有限公司。

### 3. 耳霉菌

【其他名称】山清。

【制剂】200 万菌体/毫升耳霉菌悬浮剂。

【作用特点】属真菌活体杀虫剂，施用后使蚜虫感病而死亡。具有一虫染病，祸及群体，持续传染，循环杀蚜功能。可以防治各种蚜虫，专化性强，是灭蚜专用生物农药。

【防治对象】小麦蚜虫等。

【使用方法】防治小麦蚜虫可用200万菌体/毫升耳霉菌悬浮剂150~200毫升/亩喷雾。

【注意事项】施用7天后，如有蚜虫回升现象，可重复喷药一次。

【推荐厂家】山东省长清农药厂有限公司。

## （二）细菌杀虫剂

### 1. 苏云金杆菌

【其他名称】敌宝、包杀敌、快来顺等。

【制剂】2 000 国际单位/微升、4 000 国际单位/微升悬浮剂，8 000 国际单位/毫克、16 000 国际单位/毫克可湿性粉剂，32 000 国际单位/毫克、50 000 国际单位/毫克原粉，0.1% 阿维·100 亿活芽孢/克苏可湿性粉剂，1 万多角体/微升茶尺蠖核型多角体病毒·2 000 国际单位/微升苏悬浮剂等单、复配制剂共约300个产品。

【作用特点】苏云金杆菌是包括多个变种的一类产品芽孢杆菌。用于防治直翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目，特别是鳞翅目的多种害虫。苏云金杆菌可产生两大类毒素：内毒素（即伴孢晶体）和外毒素（ $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  外毒素）。伴孢晶体是主要的毒素。在昆虫的碱性中肠中，可使肠道在几分钟内麻痹，昆虫停止

取食，并很快破坏肠道内膜，造成细菌的营养细胞易于侵袭和穿透肠道底膜进入血淋巴，最后昆虫因饥饿和败血症而死亡。外毒素作用缓慢，而在蜕皮和变态时作用明显，这两个时期正是 RNA 合成的高峰期，外毒素能抑制依赖于 DNA 的 RNA 聚合酶。

【防治对象】茶毛虫、棉铃虫、松毛虫、菜青虫、小菜蛾、稻纵卷叶螟、烟青虫、玉米螟、枣尺蠖等鳞翅目害虫。

【使用方法】以 16 000 国际单位/毫克可湿性粉剂为例。

苏云金杆菌 16 000 国际单位/毫克可湿性粉剂使用方法

| 作物<br>(或范围) | 防治对象      | 制剂用药量            | 使用方法      |
|-------------|-----------|------------------|-----------|
| 茶树          | 茶毛虫       | 800 ~ 1 600 倍液   | 喷雾        |
| 棉花          | 棉铃虫       | 100 ~ 150 克/亩    | 喷雾        |
| 森林          | 松毛虫       | 1 200 ~ 1 600 倍液 | 喷雾        |
| 十字花科蔬菜      | 菜青虫       | 25 ~ 50 克/亩      | 喷雾        |
| 十字花科蔬菜      | 小菜蛾       | 50 ~ 75 克/亩      | 喷雾        |
| 水稻          | 稻纵卷<br>叶螟 | 100 ~ 150 克/亩    | 喷雾        |
| 烟草          | 烟青虫       | 50 ~ 100 克/亩     | 喷雾        |
| 玉米          | 玉米螟       | 50 ~ 100 克/亩     | 拌细沙<br>灌心 |
| 枣树          | 枣尺蠖       | 1 200 ~ 1 600 倍液 | 喷雾        |