

专论与综述

我国微生物农药的应用现状及发展前景

许丽娟, 刘冬华, 刘 红, 汪 彬, 张爱群

(湖南省微生物研究所, 长沙 410009)

摘要: 微生物农药是实现社会可持续发展的一个必然选择。与化学农药相比, 微生物农药有着不可比拟的优越性。本文介绍了微生物农药的种类、特点、应用现状, 并展望了它的发展前景。

关键词: 微生物农药; 应用现状; 发展前景

中图分类号: TQ458 **文献标识码:** A

The Current Application Status and Development of Microbial Pesticide in China

XU Li-juan, LIU Dong-hua, LIU Hong, WANG Bin, ZHANG Ai-qun

(Hunan Microbiology Institute, Changsha 410009, China)

Abstract: Microbial pesticide is the necessary option for realizing the sustained development. Compared with chemical pesticide and microbial pesticide, it has the unique superiority. This paper introduces the types, property, application and the prospect of microbial pesticide.

Key words: microbial pesticide; current application status; development prospects

自20世纪中叶以来, 随着化学工业的高速发展, 人们通过化学合成的方法大量研制、生产农药和化肥, 并在农业上广泛使用, 对农业的发展做出了巨大的贡献, 使得农田肥力增强, 农作物病虫害得到了有效的控制, 农作物的产量也随之大幅度增长。然而半个多世纪过去了, 由于无节制地使用化学农药和化学肥料, 给农业生产带来了一系列问题^[1], 如3R问题, 即害虫抗药性(Resistance)、残留(Residue)、害虫再猖獗(Resurgence)^[2]。人们已经逐渐认识到化学农药和化学肥料过量使用所带来的这些问题, 并努力寻求实现现代农业高产、优质、高效目标的可持续发展的新途径。因此, 生物农药的研究开发越来越受到各国的重视。特别是加入WTO以后, 在国际农产品和食品贸易中, 将面临苛刻的农业残留标准。因此, 我国的农业也面临着日趋激烈的国际竞争。生物农药的研究的应用也迎来了一个前所未有的机遇和挑战^[3-6]。据有关专家分析, 到2010年, 生物农药在全世界农药市场上将占到20%的份额。尤其是微生物农药, 在未来的10~20年内将迅速发展, 在保护环境、保证人类健康, 在促进农业可持续发展

中发挥越来越重的作用^[7]。

1 微生物农药及其分类

微生物农药是指微生物及其微生物的代谢产物和由它们加工而成的具有农药活性的物质。根据来源, 微生物农药可分为活体微生物农药和农药抗生素两大类^[8,9]。按功能作用来分, 有杀菌微生物农药、杀虫微生物农药、除草微生物农药和植物生长调节剂四大类。微生物农药与化学农药相比, 具有以下几个特点: (1) 微生物农药不污染环境, 具有较强的选择性, 只对植物病虫害有作用, 对人畜无毒害; (2) 某些微生物农药(如农用抗菌素)有内吸作用, 能在植物体内传导, 因而不受雨水的冲刷, 具有良好的治疗病害的效果; (3) 不易产生抗药性; (4) 培植微生物农药, 原料来源广, 许多农副产品, 甚至工业废水都可作为生产原料; (5) 与环境相容性好, 在环境中易分解。

1.1 微生物杀虫剂

微生物杀虫剂种类很多, 已发现的有2 000多种, 按照微生物的分类可分为细菌、真菌、病毒、原生动物和线虫等。细菌类杀虫剂是国内研究开发

作者简介: 许丽娟(1981-), 女, 湖南岳阳人, 主要从事微生物农药研究与开发。

收稿日期: 2007-11-08

较早的、生产量最大、应用最广的微生物杀虫剂。目前,研究应用的品种有苏云金杆菌、青虫菌、日本金龟子芽孢杆菌和球形芽孢杆菌。苏云金芽孢杆菌 (*Bacillus thuringiensis*, 简称Bt) 是研究历史最长、应用最广泛的一类细菌杀虫剂^[10-13], 它占据了生物农药90%以上的市场, 仅国内其应用面积就达到300万公顷以上^[14, 15]。

真菌杀虫剂是一类寄生谱较广的昆虫病原真菌, 是一种触杀性微生物杀虫剂。目前, 研究利用的主要种类有: 白僵菌、绿僵菌、拟青霉、座壳孢菌和轮枝菌。白僵菌 (*beauveria*) 是一种典型的杀虫真菌, 也是研究应用最多的一种杀虫真菌, 能寄生于700多种昆虫和13种螨类, 大面积用于防治马尾松毛虫、玉米螟和水稻叶蝉等害虫。杀虫真菌还有绿僵菌、赤僵菌、虫生藻等^[6, 15]。据报道^[16], 绿僵菌可用于防治草坪灰翅夜蛾和粘虫。

1.2 微生物杀菌剂

在我国产量最多、应用最广的微生物杀菌剂是井冈霉素, 它对水稻纹枯病有良好的防效, 且价格便宜, 自20世纪70年代问世以来, 经久不衰, 目前尚没有一种农药可取代它。除此之外, 还有公主岭霉素、春雷霉素、农抗120 (抗霉菌素)、农抗5102、农抗75-1 (中生菌素)、武夷菌素等, 这些品种都是广谱杀菌剂, 且效果不错^[1, 17]。已登记的木霉菌可以产生多种抗生素抑制植物病原菌的生长。据报道, 木霉菌对烟草黑胫病有一定的防治效果^[18]。

1.3 微生物除草剂

无论是国内还是国外, 除草剂的使用量逐年上升。与杀虫剂和杀菌剂一样, 为了减少它对环境的影响, 有不少研究机构对活体微生物作为除草剂的开发也十分活跃。我国首次将真菌用于杂草生物防治的研究是1963年利用炭疽病“鲁保一号”防治大豆菟丝子, 1966年以后生物除草剂“鲁保一号”推广到全国20多个省、市、自治区, 防治效果稳定在80%以上。新疆分离并研制出镰刀菌除草剂, 采用割茎涂液的方法防除埃及列当, 效果达95%以上^[19]。

1.4 微生物植物生长调节剂

20世纪50年代初, 我国开始植物生长调节剂的研究。植物生长调节剂中的品种有细胞分裂素、赤霉素、脱落酸、多聚寡糖 (Oligosaccharins) 和超敏蛋白 (Harpinprotein) 等。中国农业科学院于20世纪50年代发现“5406”, 其活性有效成分为玉米素和激动素, 在浙江嘉善微生物农药厂实现产业化生产, 现已广泛用于蔬菜、柑桔、茶叶、烟草、人

参等多种植物上^[20]。

2 我国微生物农药应用的现状

目前, 在我国以Bt制剂、井冈霉素和阿维菌素为主的各类微生物农药施用面积仅占病虫害防治总面积的10%~15%。据有关专家预测, 今后10年内, 生物农药将取代20%以上的化学农药^[21]。

目前在微生物农药的生产和使用中仍存在一些问題: (1) 由于微生物农药多半是使用生物活体及其代谢产物制成的制剂。因此, 它是不溶于水的生物体, 对外界环境因素如温度、湿度和光照等比较敏感, 制剂贮存稳定性差; 作为活体, 它与各种助剂的相溶性一般比化学农药差, 有些助剂可能完全不能使用。因此, 这些特点使得它制剂化较困难, 也制约着大部分微生物农药批量生产。目前, 真正进行大批量生产的微生物农药产品不多^[22, 23]。(2) 微生物农药施用后, 环境中的各种因素都有可能影响微生物的防治效果。如大多数微生物农药一般不耐紫外线的影响, 而阳光中的紫外线是降低微生物农药田间防治效果的首要因素。另外, 微生物农药的毒性低、对靶标生物作用慢, 所以微生物农药田间药效不如化学农药快, 从而直接影响到微生物农药的推广应用^[7]。

3 应用前景

微生物农药是21世纪农药工业的新产业, 代表着植物保护的方向, 其最大的优势在于能克服化学农药对生态环境的污染和减少在农副产品中农药残留量, 同时在示范推广微生物农药应用的过程中, 副产品的品质和价格将大幅度上升, 有利地促进农村经济增长和农民增收, 社会效益不可估量。

我国已加入WTO, 农业将面临新的发展机遇和空间, 农副产品出口市场更加广阔, 提高我国农产品国际市场竞争力的重要因素之一是降低农产品有毒物质的残留量, 而微生物农药将为农产品优质安全生产和降低有毒物质残留量提供技术和物质保障。微生物农药研究与发展, 将有效地实现农产品的优质安全生产, 提升农产品的经济附加值, 扩大我国农副产品外销市场, 推进绿色产业的发展, 这些均对发展农村经济、增加农民收入、促进农村繁荣具有重要的推进作用。

微生物农药作为无公害农副产品生产的必要生产资料之一, 在未来的农作物病虫害防治方面将有巨大的市场需求, 因此, 进一步加快微生物农药的研制、产业化和推广应用进程, 降低农药在农副产

品中的残留和对农田生态环境的污染, 实现农作物重大病虫害可持续控制, 满足我国无公害农产品产业化生产对农业科技的重大需求, 必将产生巨大的社会、经济和生态效益。

参考文献

- [1] 金卫根. 微生物技术在现代农业上的应用综述 [J]. 江西农业科技, 2002 (5): 43-44.
- [2] 赵善欢. 美国植物杀虫剂最近研究的一些进展 [J]. 农药译丛, 1990, 12 (1): 30-32.
- [3] 黄大方, 林 敏. 农业微生物基因工程 [M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [4] 喻子牛. 微生物农药及其产业化 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [5] 李荣森. 我国微生物防治研究与微生物农药产业化的进展 [J]. 中国病毒学, 2000 (15): 1-15.
- [6] 张锡贞, 张红雨. 生物农药的应用与研发现状 [J]. 山东理工大学学报 (自然科学版), 2004, 18 (1): 96-100.
- [7] 陈志谊. 微生物农药在植物病虫害防治的应用及发展策略 [J]. 江苏农业科学, 2001 (4): 39-42.
- [8] 沈寅初, 张一宾. 生物农药 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2000.
- [9] 高菊芳, 编译. 生物农药的作用、应用与功效 (一)——微生物农药 [J]. 世界农药, 2001, 23 (1): 1-6.
- [10] 张 蓉, 刘 浩, 李 峰, 等. 生物防治在无公害蔬菜基地建设中的重要性 [J]. 宁夏农林科技, 2001 (2): 43-44.
- [11] 桂永珠, 池景良, 胡永兰. 生物农药的研究应用现状及前景 [J]. 微生物学杂志, 2001, 21 (2): 48-49.
- [12] 赵永贵, 郭超群, 韩恒芬. 微生物农药的现状与展望 [J]. 河南农业大学学报, 1995, 29 (3): 304-310.
- [13] 贺红武, 刘钊杰. 国外农药开发的现状与发展趋势 [J]. 湖北化工, 1999 (6): 1-3.
- [14] 纪明山, 谷祖敏, 张 杨. 生物农药研究与应用现状及发展前景 [J]. 沈阳农业大学学报, 2006, 37 (4): 545-550.
- [15] 周传恩. 我国杀虫微生物的应用研究进展及发展前景 [J]. 农药, 2001, 40 (7): 8-10.
- [16] 陈 斌, 李正跃, 桂富荣. 绿僵菌对草坪灰翅夜蛾和粘虫的毒力及田间防治效果 [J]. 植物保护, 2004, 30 (1): 32-35.
- [17] 杜 惠. 我国生物农药的研究与开发进展 [J]. 甘肃农业科技, 2003, (6) 44-46.
- [18] 李梅云, 李天飞, 王 革, 等. 木霉对烟草黑胫病菌的拮抗机制 [J]. 植物保护学报, 2002, 29 (4): 309-321.
- [19] 李 勇, 杨慧敏, 李铭刚, 等. 微生物农药的研究和应用进展 [J]. 农药信息市场, 2003 (10): 10-11.
- [20] 刘萍萍, 阎艳春. 微生物研究进展, 山东农业科学, 2005, 2: 78-80.
- [21] 范 玲. 微生物农药研究进展及产生发展对策 [J]. 中国生物工程杂志, 2002 (5): 83-86.
- [22] 朱昌雄, 孙东园, 蒋细良. 我国微生物农药产业化标准及产业化对策建议 [J]. 现代化工, 2004 (3): 6-10.
- [23] 朱昌雄, 丁振华, 蒋细良. 微生物农药剂型研究发展趋势 [J]. 现代化工, 2003 (3): 4-8.

《农化市场十日讯》

- 国内农化行业报导科技、经济、市场动态唯一的综合信息旬刊
- 是农化生产企业、科研院所、经营应用推广部门的必备资料
- 快速、专业、实用、十余年精心打造的品牌

《农化市场十日讯》是由全国农业高新技术成果产品交流交易中心、农化市场信息中心主办的综合性专业信息刊物。1992年创刊, 已发展成为全国农用化工行业覆盖面广、信息量大、适用性强、服务最及时的信息旬刊。本刊主要版面采用彩色印刷、设计新颖、装帧精美, 国际标准大 16K 版。

《农化市场十日讯》有一支由知名专家、学者、经营管理人士组成的专家网络和全国近百家知名企业及信息部门的鼎力合作, 以农化生产、销售、科研、应用部门为主要读者对象。紧紧结合行业的特点和热点, 快速报导市场、科技、经济动态; 推介新产品、新技术、新成果、新专利; 传播企业新理念、新经验, 结合农时介绍农药、化肥、农膜、种子使用知识和土肥植保技术, 及时预报农作物病虫害发生趋势和防治方法; 探讨行业现状、前景及发展思路, 深受生产企业、科技、经营管理者和农资、植保、土肥、种子工作者的厚爱。

《农化市场十日讯》每月 8 日、18 日、28 日出版, 节假日正常出刊, 全年 36 期。采用自办发行, 随时为您办理订阅。有关垂询请拨打订约热线:

0513- 83556825、83554785 (兼传真)

E- mail: ntwjw@pub.nt.jsinfo.net shirixun@126.com QQ: 394529587

通讯地址: 江苏省南通市 7028 信箱 邮编: 226007