

生物农药在无公害蔬菜生产上的应用

陈姗姗, 宋述尧

(吉林农业大学园艺学院, 长春 130118)

摘要: 介绍了国内外无公害蔬菜的发展概况, 综述了生物农药的定义和范畴及在治理无公害蔬菜虫害中的重要性, 陈述化学农药对生态环境和人类健康造成的严重后果, 展望生物防治及生物农药应用前景。

关键词: 无公害蔬菜; 生物农药; 虫害; 应用进展

中图分类号: S482.2⁺92 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)03-0136-02

我国是世界上的第一蔬菜生产大国, 蔬菜品种繁多, 病虫害发生的种类多, 危害严重, 每年需要消耗大量的农药用于防治。长期大剂量使用单一化学农药不仅污染自然环境, 而且还可引发各种疾病, 危害消费者健康。目前国际上已制订出185种化学农药在各种农副产品中最高残留限量(MRL), 严格限定农药使用量。蔬菜以鲜活器官为产品, 过多施用农药使蔬菜产品纤维增多、口感变差、品质下降。此外, 化学农药在消灭害虫的同时也杀死天敌, 增加害虫的抗药性, 导致虫害持续流行。

商品蔬菜上农药残留超标, 影响到我国蔬菜的出口创汇。事实证明, 质量下降是目前一些农产品被迫退出国际市场的主要原因, 社会的进步迫切要求市场提供无农药残留蔬菜。蔬菜无公害生产技术, 实际上是指防治病虫害要根据蔬菜生长的特点, 正确运用农业防治、生物防治、物理防治、药剂防治等防止手段来进行蔬菜生产。随着人类对环境保护和自身健康的日益关注, 发展无公害蔬菜必须要从源头上杜绝农药残留, 大力推广生物农药将是一个极具潜力的发展方向。

1 无公害蔬菜生产与生物农药的发展

1.1 无公害蔬菜及国内外无公害蔬菜发展的概况

我国无公害蔬菜的研究和生产始于1982年, 经过近20多年的发展已形成一套比较规范的标准^[1]。应用无公害蔬菜生产技术, 实行产前对清洁、无公害生态环境及优良蔬菜品种的选择, 产中、产后执行一套严格限制化学物质投入为主要内容的生产加工操作规程, 从源头上控制农药、化肥、植物激素、重金属和其他有害物质的污染, 从根本上保证蔬菜产品的安全, 改善蔬菜产品的质量。

我国种植的蔬菜品种达200种以上, 但大多数集中到为数不多的几个(植物)科, 其广泛的种植为病虫害的大量繁衍创造了良好的条件。可以说, 凡是有蔬菜生长的地方就会有病、虫、草害伴随发生。

1.1.1 蔬菜虫害发生特点 蔬菜害虫种类多, 虫体结构、口器类型不同, 受药方式不同, 在同一种蔬菜上往往有多种害虫同时发生, 形成复合种群, 因此菜田使用的农药希望能发挥触杀、胃毒、内吸等多种杀虫作用。蔬菜害虫发生的世代多, 并世代重复, 各虫态往往并存, 加之害虫世代多, 增加了防治难

度, 要求农药能兼杀各虫态。多年使用单一品种或单一类型的药剂, 使一些害虫对过去防效一直较高的农药产生了较高的抗药性。

1.1.2 无公害蔬菜生产对杀虫剂的要求 无公害蔬菜生产中农药的使用应严格执行农业部2003年“无公害食品行动计划”农药残留点监测实施方案。方案规定无公害蔬菜生产中被禁用的农药品种包括: 六六六, 滴滴涕, 毒杀芬, 二溴氯丙烷, 杀虫眯, 二溴乙烷, 除草醚, 艾氏剂, 狄氏剂, 敌枯双, 氟乙酰胺, 甘氟, 毒鼠强, 氟乙酸钠, 毒鼠硅, 甲胺磷, 氧化乐果, 甲拌磷, 对硫磷, 甲基对硫磷, 克百威^[2]。

蔬菜多以鲜嫩组织供采收食用, 这些组织也容易受病虫害危害, 有时在采收期还要施药防治, 进行“虫口夺菜”即要有效控制病虫害危害, 又要保证人类食菜安全, 选用农药尤其重要。结合蔬菜种植特点和蔬菜害虫发生特点, 在无公害蔬菜生产中对农药的使用具有以下要求^[3]: 具有高效性、速效性, 否则在菜田不具实用性。具有安全性, 包括低毒、低残留药剂成分, 可在自然界迅速降解, 不污染环境。具有广谱性, 不仅对多种害虫有效, 而且对同一种虫的各个世代均有效。对某种蔬菜害虫具高选择性的药剂, 如抗蚜威。不易产生抗性或交互抗性的药剂, 如植物源农药印楝素。结构新颖、作用机理独特的新型高效杀虫剂。

1.2 生物农药及其主要种类

保护有机食品, 抵抗病毒和细菌, 不仅是抵制传统农药, 而且还应该引进一个新的农药管理理念, 即生物农药是可用来防除病、虫、草等有害生物体, 本身源于生物并可作为“农药”的生物活体, 更要在生产、加工、使用及对环境的安全性等方面符合有关“农药”的法规^[4]。

生物农药可分为两大类: 第一类是生物体农药, 包括动物体农药、植物体农药和微生物体农药; 第二类是生物化学农药, 包括动物源生化农药, 植物源生化农药, 微生物源生化农药。近年来一些学者研究出的生防真菌与细菌共发酵技术, 可明显拓宽防治谱和生防效果^[5,6]。

1.3 生物农药在无公害蔬菜生产上应用的优越性

生物农药对人畜安全, 绝大多数无副作用, 保障非靶生物目标健康, 同时还具有高效、无残留对农产品不超标, 不影响产品出口。生物农药通常杀虫谱较窄, 对天敌和有用的植物极少或几乎没有破坏作用, 同时害虫不易产生抗药性。在农药品种中, 生物农药的绝大部分品种都是低毒的, 适合我国无公害蔬菜生产对农药的要求。

2 生物农药在无公害蔬菜上的研究与应用

无公害蔬菜生产应实施病虫害综合防治技术, 减少农药污染。危害蔬菜的害虫常取食蔬菜作物的组织器官, 干扰和破坏蔬菜的正常生长, 发育, 引起减产和质量下降。同时还传



第一作者简介: 陈姗姗, 女, 1983年生, 硕士, 2004年研究生入学, 现就读于吉林农业大学园艺学院蔬菜专业, 主要从事蔬菜生理和种子生理研究。

* 基金项目: 吉林省重大科技攻关项目(20000202-1)

收稿日期: 2006-01-12

播植物病害,造成田间病害的发生与流行^[7]。生物农药对病虫害的毒害有一个渐进的过程,可使病虫害的危害功能受到抑制,或者名存实亡。

2.1 细菌杀虫剂

苏云金杆菌 *B. t* (*Bacillus thuringiensis*) *B. t* 是细菌杀虫剂的代表,目前已鉴定了 70 个血清型,82 个亚种^[8]。苏云金杆菌防治害虫主要是胃毒作用,必须由害虫吞食后才能生效,害虫取食后肠道在几分钟内麻痹停止取食,使害虫饥饿和出现败血症而死亡。目前已发现对菜青虫、小菜蛾、菜螟、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾有不同程度的致命和毒杀作用。*B. t* 对人畜安全无毒,无残留,不杀死害虫的天敌,能保持生态平衡,且害虫和病原难以产生抗药性。罗任华对 8 000 IU/mg 苏云金杆菌 WP 进行防治菜青虫试验,结果表明,8 000 IU/mg 苏云金杆菌 WP 能在短时间内让菜青虫停止取食,最后逐渐死亡^[9],值得在蔬菜上推广使用。

2.2 真菌杀虫剂

白僵菌 (*Beauveriatenell*) 白僵菌通过直接撒播菌粉或喷雾剂,使大量分生孢子与虫体表面接触,是真菌杀虫剂应用最多的一个种类。这种通过吸取害虫水分及养分致使虫体内生理代谢障碍、混乱而死亡的杀虫机理与化学农药依靠自身毒力作用杀虫有着根本的不同。白僵菌不仅对幼虫、蛹、成虫等各虫态均能侵染,而且对下一代还有持效作用。白僵菌制剂可防治菜青虫、马铃薯甲虫、甘蓝夜蛾效果良好,是一类比较理想的绿色环保型生物杀虫剂。

2.3 抗生素杀虫剂

2.3.1 阿维菌素 (*Avermectins*) 阿维菌素能干扰害虫神经生理活动导致麻痹,停食 2 d~3 d 后死亡。它在防治蚜虫、菜青虫、小菜蛾上有很好的效果,已成为替代甲胺硫等剧毒农药的理想产品之一。阿维菌素 2003 年产值为 5 亿元,为我国第二代杀虫剂,目前国内外已研发了多种复配制剂^[10]。

2.3.2 菜喜 (*Spinosa*) 菜喜是从放线菌代谢物提纯出来的生物源抗生素杀虫剂,毒性极低,杀虫速度较快,喷药后当天即可见效,对菜青虫、小菜蛾的防治效果较好。中国与美国农业部登记的安全采收期都是一天,因此非常适合无公害蔬菜生产。我国南方菜区在小菜蛾的防治效果表明,菜喜对小菜蛾幼虫具有很高的杀伤力,对环境和作物安全^[11]。

2.4 植物杀虫剂

2.4.1 印楝素 (*Azadirachtin*) 印楝素是由印楝树种子提炼出来的植物源杀虫剂,对多种不同的各龄昆虫具有胃毒、触杀、拒食、忌避和干扰生长发育的特征^[12],而对人畜和天敌无害,对生态环境安全。目前已知印楝制剂对小菜蛾、甘蓝夜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等多种昆虫表现出较好的防治效果。

2.4.2 苦参碱 (*Matrine*) 苦参碱是从药源植物苦参中提取的杀虫活性物质,为天然植物农药。害虫一旦接触本药,即麻痹神经中枢,促使虫体蛋白质凝固,堵塞虫体气孔,使害虫窒息而死。有报导在甘蓝莲座期进行 0.38% 苦参碱乳油防治菜青虫的田间药效试验,结果表明,0.38% 苦参碱乳油对菜青虫具有较好的防效,第 3 d 达到最高值,菜青虫表现明显的中毒症状,停止危害^[13]。

2.5 应用生物农药存在的问题及使用注意事项

尽管生物农药有许多优点,但目前在蔬菜上的应用还远远未得到推广普及,究其原因有以下几点:有些生物农药收效较慢,对暴发性病虫害防治效果不及化学农药来得快。生物农药品种较单一,广谱性差,许多病虫害目前尚无有效的生物农药可以利用。生物农药价格高、货架寿命短,目前生物活体

制剂的货架寿命大多短于 3 个月。

生物农药药效受环境影响大,使用技能要求高,必须掌握正确的使用方法才能最大程度发挥药效。生物农药与其它化学农药相比,一般要 5 d~7 d 才发挥防治效果,应提倡早期防治,即在病害发生初期喷施,根据防治对象掌握合理的施用浓度,不可随意增加或降低施用浓度。为了提高防效和安全性,可与部分低毒化学农药混用,尽量减少化学农药公害。

3 生物农药的发展前景

长期使用单一剂型化学农药会导致蔬菜中各种有害物质严重超标,威胁着人们的身体健康。随着人们的环保和健康意识的加强,对无公害蔬菜生产要求将越来越高。尽管在短期内还不可能绝对禁止使用化学农药,但有步骤地加快生物农药的发展,最终完全取代化学农药是农药发展的必然趋势。

生物农药利用生物资源开发,在自然生态环境中广泛存在,资源丰富。生物农药年销售额仅有 3 亿美元,占农药市场的 1%~5%,但却以每年 10%~20% 的速度上升,发展势头迅速。据专家分析 2010 年生物农药将占世界农药市场的 20%。我国要加快生物农药的发展,应做到以下几点:生物农药的作用机理与化学合成的农药有很大的不同,开发作用机制独特的农药品种将是研究的热点之一。生物与化学方法相结合,开发生物化学农药。生物农药为化学农药的创制提供了先导化合物,通过对生物农药进行化学结构改造,可研制出新的农药。生物技术向生物农药研究渗透。利用细胞工程改造,生产生物农药也将成为热点。

参考文献:

- [1] 周红艳,李荣琼.昆明市无公害蔬菜生产现状与对策[J].云南农业科技,2003(2):1~3.
- [2] 秦国明,徐玉芳.无公害蔬菜使用农药注意事项[J].蔬菜,2003,3:21~22.
- [3] 吴钜文,张敏恒.无公害蔬菜生产对农药的要求[J].农药,2003,42(1):1~3.
- [4] 张兴,李广泽.试谈生物农药的定义和范畴[J].农药科学与管理,2002,23(1):32~36.
- [5] Lewis JA, Lumsden RD. Biocontrol of developing disease caused by *Rhizoctonia solani* and *pythium ultimum* with aginate pills of *Gliocladiam*. *Bioco—ntrol Science and Technology*, 1996, (6): 163~173.
- [6] Roberts D. Biological control of damping—off of cucumber caused by *pythium ultimum* with a root colonization deficient strain of *esherichacoli*. *Ph—ytopathology*, 1997, 145: 383~385.
- [7] 姚建仁,郑永权.中国农作物病虫害演替趋势与未来农药工业[J].世界农药,2001,23(4):1~5.
- [8] 邱丽娜.苏云金杆菌生物农药的优缺点及其改进[J].生物技术,2003,13(1):47~48.
- [9] 罗任华,秦厚国.用苏云金杆菌防治菜青虫的田间药效试验[J].江西农业科技,2004(5):10.
- [10] Lasota J A, Dybas R A. Avermectin a novel class of compounds implications for use in arthropod pestcontrol. *Annu Rev. Entomol*, 1991 (36): 91~117.
- [11] 李人柯,饶雪琴.菜喜对小菜蛾的田间药效试验[J].长江蔬菜,1999(5):22~23.
- [12] Schmutterer H. Properties and potential of natural pesticide from the neem tree, *Azadirachta indica*. *Annu Rev. Entomol* 1990 (35): 271~297.
- [13] 刘国华.0.38%苦参碱乳油防治菜青虫田间药效试验[J].植物保护,2001,27(5):41~42.
- [14] 刘志俊,谢德明.国外农药发展现状及未来展望[J].农药科学与管理,2000,21(2):33~37.