

生物农药与化学农药的辩证审视

王淑敏 (廊坊师范学院生命科学学院, 河北廊坊065000)

摘要 从不同角度对化学农药和生物农药进行了较为详尽的阐述, 理性分析生物农药和化学农药的弊与利, 并对目前一些有失偏颇的观点进行了讨论。

关键词 生物农药; 化学农药; 取代化学农药

中图分类号 S482 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)16-06849-01

1962年美国生物学家R. Carson《寂静的春天》(Silent Spring)一书问世, 唤醒了人们保护环境意识。随之生物农药逐渐受到各方面的重视, 并得到了发展。在社会环境保护日益增强, 化学污染环境和生物农药安全被过分渲染的背景下, 生物农药被寄予厚望, 希冀用它来代替化学农药。其实, 生物农药和化学农药都是防治农业有害生物的工具, 各有所长。笔者认为应该对二者辩证审视, 结合具体防治对象, 择优使用。

1 生物农药与化学农药概述

1.1 生物农药 生物农药是一个生物源农药的概念, 即把起源于生物并用为农药的物质或生物活体都视为农药, 所以有人将生物农药也称为生物源农药^[1]。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。在我国, 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4个部分; 按照防治对象可分为杀虫剂、杀菌剂、除草剂、杀螨剂、杀鼠剂、植物生长调节剂等。1998年英国作物协会出版的著名的“The Biopesticide Manual”中, 收录商品化的生物农药已达到188个。由于其对

人畜及害虫的天敌极少产生毒害作用, 同时又能有效地控制植物病害、虫害和杂草, 有助于减少化学污染, 保持生态平衡。因此, 生物农药数量逐年增多, 使用面积逐年增大, 已成为生产上病虫害防治的重要选择。可以说, 生物农药将成为21世纪农药产业中的热点。

1.2 化学农药 利用化学产品研制合成的农药称化学农药。20世纪上半叶, 全世界农业平均每年增产1.4 kg/hm², 而下半叶这个数字达到43.0 kg/hm², 增产幅度中总技术贡献率占73%, 其中育种技术占3成, 水利灌溉占2成, 农业化学品(主要是化肥和农药)占5成。1949年以来, 我国农业生产量的大幅度增长也是与农药的增长量趋势呈平行关系。我国的农业病虫害化学防治面积每年达2.7亿hm², 而生物农药使用面积只有0.7亿hm²左右。根据国际专家预测, 在21世纪中叶之前, 化学农药仍是植物保护的主体。

2 生物农药与化学农药的特点比较

生物农药与化学农药相比, 其有效成分来源、产品的杀虫防病机理、药效、安全性、经济性等诸多方面, 有着许多本质的区别, 现将具体内容列入表1。

表1 生物农药与化学农药的比较

Table 1 Comparison between biological pesticides and chemical pesticides

项目Item	生物农药Biological pesticides	化学农药Chemical pesticides
来源Sources	生物及其基因产生或表达的各种生物活性成分	化学合成
作用机理Mechanism	让昆虫致病, 使它病死	毒死害虫, 以毒杀为主
药效Efficacy	优势: 对后代或者翌年的有害生物种群也有一定的抑制, 具有明显的后效作用, 且病虫害不易产生抗药性; 劣势: 其产品的贮存条件苛刻, 难以稳定, 多数生物农药“货架寿命”不足; 其药效发挥缓慢; 控制有害生物的范围较窄	优势: 防治谱广, 部分产品可以针对许多种类的农业有害生物; 且见效快、效果显著; 劣势: 由于长期大量使用化学农药, 抗药性害虫大量增加
安全性Security	优势: 选择性强, 一般只对病虫害有作用, 对人、畜及各种有益生物比较安全, 对非靶标生物的影响较小, 毒性低或没有毒性; 且其极易被日光、植物或各种土壤微生物分解, 对生态环境影响小; 劣势: 有的生物农药如鱼藤酮对鱼类有极高的毒性	劣势: 大量施用导致农产品中农药残留量增加, 以致严重污染环境; 对害虫的杀伤力很大, 同时也杀伤了天敌生物, 破坏了生态平衡, 造成害虫再生猖獗, 使次要害虫上升为主要害虫
经济性Economy	优势: 原材料的来源广泛、生产成本比较低, 开发新药的经费投入少, 且产品开发周期较短; 劣势: 有的生物农药在使用过程中用药量大, 且由于国内一些生产企业规模小、设备差、缺乏资金和技术落后等, 导致成本偏高, 产品价格无优势, 效益提高不明显	优势: 工业化中可在较短的时间内生产出大吨位的产品, 生产量大, 且易于实现; 国内外市场还有较大的需求, 经济效益显著
操作性Operability	生物农药技术性强, 使用技能难掌握, 且施用较为复杂	操作、使用简单直接, 用一般器械便可, 农民易于掌握
发展方向Development direction	致力于解决制剂的药效和稳定性问题	寻求低毒、易分解、低残留、环境相容性更好的化合物

3 生物农药与化学农药的辩证分析

3.1 生物农药的毒性问题 目前认为生物农药安全无毒、

“无公害”, 这种提法值得商榷。微生物活体农药既能作用于有害生物, 也可能对人和其他非靶标生物存在潜在的影响。泛指生物农药无毒、“无公害”是欠妥的。人们日常生活中可能接触到的生物源剧毒物质很多, 如动物性的蛇毒、植物性

作者简介 王淑敏(1965-), 女, 河北安国人, 副教授, 从事生物教学工作。

收稿日期 2008-02-18

(下转第6852页)

表3 12.5%腈菌唑乳油在梨和土壤中的最终残留测定结果

Table 3 Measured results of the final residues of 12.5% mydobutaryl emulsifiable concentrate

试验年份 Test year	试验地点 Test site	施药浓度 ng/kg Fungicide application concentration	施药次数 Fungicide applic- ation times	采收距最后1次施药间隔期残留量 ng/kg Residues in plastochron from harvest to final fungicide application					
				梨 Pear			土壤 Soil		
				3 d	7 d	14 d	3 d	7 d	14 d
2004	北京 Beijing	500	5	0.200 7	0.150 9	0.134 3	0.779 8	0.399 1	0.350 7
			6	0.274 4	0.161 2	0.147 5	1.002 0	0.408 5	0.374 6
	萧县 Xiao Courty	500	5	0.408 5	0.168 7	0.149 7	1.473 2	0.459 0	0.405 6
			6	0.608 7	0.370 4	0.180 4	1.798 2	0.664 6	0.561 7
		1 000	5	0.251 7	0.136 0	0.084 0	0.675 3	0.593 1	0.391 4
			6	0.331 4	0.227 5	0.096 9	0.809 3	0.742 4	0.585 5
2005	北京 Beijing	500	5	0.122 6	0.093 0	0.050 7	0.270 2	0.209 5	0.218 8
			6	0.190 0	0.129 3	0.084 7	0.433 1	0.359 0	0.352 1
	萧县 Xiao Courty	500	5	0.207 4	0.121 7	0.072 0	0.490 5	0.438 9	0.433 3
			6	0.249 5	0.213 7	0.146 1	0.898 8	0.831 1	0.636 8
		1 000	5	0.093 3	0.066 2	0.058 0	0.707 5	0.628 2	0.550 3
			6	0.185 2	0.096 8	0.066 7	0.873 0	0.646 5	0.589 3
1 000	5	0.240 6	0.116 0	0.107 3	1.398 1	0.717 5	0.617 4		
	6	0.289 9	0.156 1	0.146 6	1.499 1	1.043 0	0.829 7		

(2) 2年2地消解动态试验表明,腈菌唑在梨果中的消解速度较快,土壤中相对缓慢,梨果中半衰期约为2.86~4.75 d,土壤中约为15.79~24.17 d,半衰期差异较大。最终残留试验表明,距末次施药后不同间隔时间所采收的梨果及土壤样品中,腈菌唑残留量高低与施药浓度、施药次数关系呈正相关,与采样间隔期的延长呈负相关^[4]。间隔7 d以后所采收的梨果样品中,残留量均低于0.500 ng/kg。

(3) 我国目前尚未制订腈菌唑在梨中的MRL值,联合国粮农组织规定的腈菌唑在梨果中的最大允许残留量为

0.500 ng/kg。以此为依据,12.5%腈菌唑乳油对梨的最高施药浓度为500 ng/kg,最多施药5次,其安全间隔期为14 d。

参考文献

- [1] 郭桂文,李皓,史记,等.12.5%腈菌唑乳油防治香蕉叶斑病试验研究[J].农药,2000,39(9):31.
- [2] 王璧生,刘景梅,彭埃天,等.腈菌唑防治香蕉黑星病药效试验[J].广东农业科学,2004(3):38-39.
- [3] 徐应明,黄土忠,李军幸,等.异丙威在菠菜和土壤中的残留动态研究[J].农业环境科学学报,2003,22(2):240-241.
- [4] 韩丙军,汤建彪,彭黎旭,等.腈菌唑在香蕉上的降解残留研究[J].农业环境科学学报,2007,26(S):197-200.

(上接第6849页)

的马钱子、微生物性的黄曲霉等。试验发现,植物农药中的马钱子碱,对鼠类的急性经口LD₅₀为16 ng/kg;抗生素杀虫剂阿维菌素,对鼠类的急性经口LD₅₀为10 ng/kg,均为高毒物。战争中使用的生物武器(微生物活体制剂),更令人恐慌和担忧。人类迄今所知最毒的物质恰好都是生物源的,如剧毒海乌贼、剧毒海蛇之毒等。因此每一种农药(包括化学农药和非化学农药)的毒性如何,对环境有无不良影响,都要经过严格的毒性、环境安全性评价,方能得出结论。

3.2 化学农药的毒性、残留与环境污染^[2] 各种农用化学药品毒性水平差别极大,并非均为高风险性的有毒物质。况且,任何农药上市前,必须经有关部门审核登记注册。因此只要合理使用,即使高毒农药也不会发生中毒事故。

各种农药都有一定的允许残留标准,我国已制定79种农药在32种(类)农副产品中197项农药最高残留限量(MRLs)的国家标准。只要严格按照农药安全使用标准施药,作物和农产品上的农药残留就不会超出其安全阈值,这种产品就可认为是农药残留量不超标,是安全的。

农药在环境(土壤、水、大气)中的最大负荷量超过了安全阈值,以致引发环境质量发生质的变化,就可认为发生了

环境污染问题。但有许多农药在土壤环境和水环境中能够通过环境的自洁能力而逐渐降低到最大负荷以下。大量研究证明,在残留阈值以下时,许多化学农药对环境还有某些积极的影响,如刺激作物根系发育等。可见,并非凡是使用了农药就必然引起环境污染。

4 结语

加入WTO后,我国农药产业所面临的既有机遇,也有挑战。必须理性认识化学农药和生物农药,正确对待,做出客观、合理、科学的判断。生物农药是否会取代化学农药是多方面因素共同作用的结果,也取决于它们各自的发展水平和其产品在市场上的认可度。施用化学农药和生物农药都是病虫害防治的有效手段,各有所长,它们应该在有害生物综合治理(IPM)原理的指导下,结合实际择优使用。提倡科学使用农药,强化农药的审批、登记管理工作,做好农药的残留检测、市场监督管理,努力消除农药可能出现的负面影响。

参考文献

- [1] 陈万义.浅议生物农药取代化学农药[J].农药科学与管理,2003(2):6-9.
- [2] 屠豫钦.正确认识化学农药的问题[J].植物保护,2003,29(4):11-15.