

农药减量使用实践与展望

陈越华, 尹惠平, 李耀明, 陈秋芳 (湖南省植保植检站, 湖南长沙 410005)

摘要 在介绍农药减量使用技术的基础上,总结了国内现有农药减量使用实践,分析了其中存在的问题,探讨了解决对策,并展望了农药减量使用技术前景。

关键词 农药减量;病虫害;高毒农药;统防统治

中图分类号 S481+.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)05-148-02

近10年来,苏丹红咸鸭蛋、三聚氰胺奶粉、海南毒豇豆等一系列食品安全事故引发了人们对农业投入品应用的高度关注,减少农产品中农业投入品尤其是农药残留成为农业部门的重点研究课题。特别是自2007年甲胺磷等5种高毒农药被全面禁用,一批具有高效、低毒、低残留的高毒农药替代品种逐渐得到应用,为改变农民依赖高毒农药和超量用药习惯、推广农药减量应用技术奠定了基础,国内出现了一股应用农药减量使用技术的热潮。为此,笔者总结了国内现有农药减量使用实践,分析了其中存在的问题,探讨了解决对策,并展望了农药减量使用技术前景,以期为确保农业生产安全、农产品质量安全和生态环境安全提供参考。

1 农药减量使用技术

目前,学术界尚缺乏对农药减量使用的统一定义。笔者认为农药减量使用的实质就是在运用物理、生物、化学、农业等综合治理措施进行农作物有害生物防治的过程中,尽量减少高毒、中毒化学农药及有害助剂的使用量,确保防治效果,达到保护农业生产安全、保障农产品质量安全和维护生态环境安全的目标。

1.1 物理技术 杀虫灯技术由来已久,最近又发展出了太阳能诱杀灯,更加节能环保;色板(黄板、蓝板)诱杀害虫技术、防虫网亦是常见的物理措施;近年来,设施农业和仓储消毒又兴起了臭氧技术,利用臭氧的强氧化作用迅速除虫灭菌;太阳能高温消毒也广泛应用于农膜覆盖的苗床和大棚,利用太阳能产生的高温消杀地下害虫与土传病菌。

1.2 昆虫性诱剂 性诱剂诱杀技术使用性诱剂诱杀雄蛾,使雌蛾不能正常交配繁殖,减少后代发生基数,从而减轻害虫发生危害。目前较常用的有二化螟、稻纵卷叶螟、斜纹夜蛾等性诱剂。

1.3 生物农药 当前市场上常见的杀虫品种有阿维菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、苏云金杆菌、除虫菊素、多杀菌素、乙基多杀菌素、鱼藤酮、印楝素、苦参碱。其中,阿维菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐用量最大,苏云金杆菌也占有一定市场份额,其他品种市场销量较小。杀菌品种有申嗪霉素、蜡质芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌等。近年来,有报道生物熏蒸可以防治蔬菜根结线虫,其原理是利用含有硫代葡萄糖的

植物有机质(芸薹属植物)在分解过程中产生的挥发性杀生气体防治有害生物^[1]。

1.4 高效药械 主要是运用高效施药机械进行低量、均匀喷洒施药,提高靶标沉降率,减少农药流失,提高农药利用率,减少用药量。目前国内市场上常见的高效施药机械有风送式弥雾机、自走式喷杆喷雾机、有人驾驶或遥控航空喷雾飞行器、静电弥雾机等。

1.5 高效新农药 近年来,新烟碱类杀虫剂和双酰胺类杀虫剂的研发成为继拟除虫菊酯杀虫剂后又一个重大突破。新烟碱类杀虫剂是通过植物源杀虫剂烟碱进行结构改造仿生合成,吡虫啉、噻虫嗪是其代表产品,市场销售额位列杀虫剂前茅,新品种烯啶虫胺、啶虫脒的销量也在逐年稳步增加。双酰胺类杀虫剂是通过植物源杀虫剂鱼尼丁靶标的研发而形成的新型杀虫剂,氯虫苯甲酰胺是该类杀虫剂的典型代表产品,自2007年上市以来,其市场占有率逐渐攀升,成为发展最快的杀虫剂品种,该类杀虫剂还有氟虫双酰胺、四氯虫酰胺等品种^[2]。新型杀菌剂则有戊唑醇、己唑醇、苯醚甲环唑、丙环唑、噻呋酰胺、肟菌酯等品种。这些高效新农药不仅有效成分使用量大大减少,且其剂型多为水性剂型,以往甲苯、二甲苯等常规农药助剂也大幅度减少,极大减轻了环境污染。

1.6 农药助剂 在药液中添加增效剂,降低药液表面张力,改善药液在作物表面附着性能,增强农药扩散和渗透性能,能够有效提高药效,确保防治效果,一般能够减少农药使用量15%~30%。常见的农药增效剂有有机硅、增效酮梨、氮酮、多元醇型非离子表面活性剂等^[3-4]。

当然,农药减量使用技术远不止上述常见方法,像作物健身栽培、抗性品种、稻鸭共育、深灌灭蛹、天敌等技术措施都可作为农药减量使用技术。

2 农药减量使用实践

以政府推动为主导,相关企业积极参与,通过广泛试验示范建立农药减量使用示范区,带动农药减量使用工作全面开展。

2.1 高毒农药替代项目 在2007年甲胺磷等5种高毒农药全面禁用前,农业部于2005年开始,启动了高毒农药替代试验示范项目,由科研、教学、推广、管理等多方面组成项目组,开展联合试验研究,共同推进高毒农药替代工作的开展。根据甲胺磷等5种高毒有机磷农药在以往使用的作物范围和防治对象,确定了项目在水稻、小麦、玉米、棉花、蔬菜、柑橘、

苹果、茶叶、大豆等作物上实施,涵盖了 30 多种重要害虫的防治。项目实施从已应用的农药品种中针对每种害虫筛选出 10 种左右活性最高的农药品种,然后逐步开展天敌风险评估、水生有益生物风险评估、田间配套应用技术研究、抗药性风险评估、大面积示范等工作,在取得大量试验示范数据的基础上,最终筛选出 40 多个适合的替代农药品种与适宜配套使用技术,以此开展宣传推广工作,并辅以市场监管,为高毒农药替代奠定了坚实的技术基础^[5]。

2.2 各省农药减量使用实践 自 2004 年起,河北、江苏、北京、浙江、山东、上海、四川、湖南、安徽等省(市)在太湖流域、淮河流域、湘江流域、巢湖流域、北运河流域等重点区域对水稻、小麦、棉花、蔬菜、烟草、鸭梨等病虫害实施了农药减量控害工程,通过加强病虫害监测大力推广农业有害生物综合治理技术,积极更新换代植保机械和改进施药手段,加强农民安全用药培训,建立项目示范区,达到减少农药使用、减少农产品农残超标、减轻环境污染、确保农产品质量和环境安全的目标,农药减量控害项目取得了明显的生态效益和社会效益^[6-7]。例如,湖南于 2007~2011 年启动了植保施药器械更新换代示范带动工程,示范推广先进手动喷雾器 50 万台、机动喷雾机 10 万台。通过项目实施带动了全省农民购置先进施药器械和掌握农药喷洒技术规范,农药利用率提高 15%,节省防治成本 4.6 亿元,提高防治效果 8 个百分点,挽回有害生物危害损失约 20 亿元。又如,江苏省 2011 年全省使用农药 8.65 万 t,其中化学农药 6.82 万 t,分别比 2007 年减少 10.6% 和 18.5%;全省生物农药应用量达 1.83 万 t,占农药使用总量的 21.2%,比 2007 年提高 8 个百分点^[8]。再如,北京在北运河流域实施农药减量工程的实践证明,蔬菜基地使用杀虫灯可减少农药 40%,应用性诱捕技术年减少施药 5~12 次,害虫轻发生年可不用农药,使用臭氧进行消毒可节省农药 20%,增加效益 15 000 元/hm²^[1]。

2.3 存在的问题

2.3.1 没有充分发挥市场作用。以政府主导为主,通过项目实施带动工作开展,项目配套的新农药、新药械免费或补贴给农民使用,在推广初期很重要,能够引起社会广泛关注和重视,快速吸引农民应用,迅速打开局面。然而,一旦项目结束,资金链断裂,农药减量使用技术就难以持续推广应用,农民不愿购买新农药或维护新药械的继续运转,项目区内的病虫害防治又重新走回老路。

2.3.2 没有形成规模效益。农药减量使用示范区面积较小,一般多为几十亩至几百亩,呈点状孤岛分布,难以在大范围内形成大规模的病虫害防治效果。

2.3.3 防治成本较高,优质农产品未体现优势。农药减量使用示范区出产的农产品属于比较优质、安全的农产品,但在农产品市场上与一般农产品同价出售,没有体现优质优价,易使农民放弃农药减量使用技术,病虫害防治重蹈覆辙。

2.4 对策 当前,人们对农产品质量安全问题越来越重视,需要大力推广农药减量使用技术确保农产品质量安全。原有农业技术推广体系难以跨越“最后一公里”,农药减量使用

技术推广往往事倍功半。新形势下,建立新的基层农业植保技术推广体系,服务现代农业,成为植保新课题。2008 年以来,湖南顺应农业生产社会化服务的发展大势,积极推进农作物病虫害专业化统防统治,大力发展和建设植保新技术推广和农业有害生物防控技术应用的一线平台——市场化运作的农作物病虫害专业化统防统治服务组织(公司、合作社等),与广大农民签订病虫害防治服务合同,约定双方责权利,使得农药减量使用技术得到广泛应用,服务水平不断提升,初步形成了新的植保技术推广队伍和推广网络,有效地解决了广大农户分散防治病虫害造成的农药用量大、生产成本低、农产品残留超标、人畜和环境不安全等种种弊端,探索了植保技术推广的新途径^[9]。

例如,长沙双红农业科技有限公司、湖南金丰绿色农业科技有限公司分别于 2011、2012 年在宁乡县水稻核心示范区采取了二化螟性诱剂、杀虫灯等非化学防治措施,对水稻 1 代二化螟未进行化学防治,但仍取得良好防控效果,农药减量使用初见成效。2013 年,湖南又在岳阳县、沅江市、资阳区、鼎城区、澧县、宁乡县 6 个县市区依托岳阳市田园牧歌综合农业服务有限公司、沅江万家丰病虫害专业化防治合作社、资阳中正病虫害专业化防治合作社等统防统治服务组织实施专业化统防统治与绿色防控融合推进示范项目,每个项目区示范面积 3 333 hm²,推广二化螟、稻纵卷叶螟性诱剂、枯草芽孢杆菌、氯虫苯甲酰胺等农药减量使用技术,也取得良好示范效果^[9]。同时,农药减量使用技术还与产业提升相结合,为推广应用注入了活力,摸索出了以政府部门+企业+基地农户为主线的农药减量使用防控病虫害推广模式,打造了卫红有机米、兴科生态米、银光绿色大米等几个绿色稻米品牌,提升了稻米价值,促进了农药减量使用技术的持续应用,初步形成了以经营实体为主体、技术部门为依靠、产品提升为目标、市场需求为动力的农药减量使用技术和产品推广应用模式,实现了企业盈利、农户增收、社会受益的多赢局面^[10]。又如,石门县安溪茶叶合作社有 200 hm² 茶园,所有参加合作社的农户不得保留施药器械,交由合作社统一管理,有害生物控制交由合作社统一实施。具体做法是,茶园安装杀虫灯 200 盏,挂黄(蓝)板,安排专人负责巡查茶园,能挑治不普治,对茶尺蠖、茶毛虫采取人工摘卵或点治,所用农药一律由合作社采购,生物农药占到 80% 以上,取得良好的防治效果,农残达标,所产茶叶已顺利通过欧盟、国环、中绿、华夏等有机认证机构认证复检,经济、社会和生态效益十分显著^[11]。

3 展望

随着我国高毒农药的逐步禁用及高效低毒新农药的逐步推广使用,国内农药减量使用技术在农药方面的差距将逐渐与发达国家缩小,但仍在不少方面仍落后世界先进水平,亟需努力。例如,国际普遍使用的种衣剂技术在发达国家已普及,而我国使用率较低,小麦、玉米使用种衣剂的比例仅 30%~40%,水稻基本上没有使用种衣剂的习惯。在施药机械方面,我国与发达国家的水平差距依然巨大,尤其缺乏适

4.3 研究领域的拓展 目前旱灾风险感知的研究主要局限于农户对旱灾发生的频率、时间、严重程度、影响范围等方面的认识^[23],几乎未涉及对农户家庭灾情的评估。因此,研究结果对于实际村落农户风险管理的指导意义不大。随着研究的不断深入,农业旱灾风险感知的范围将集中在更具体的家庭层面。家庭灾情的评估将使农业旱灾风险感知研究对风险管理政策的制定具有更切实际的指导意义。同时随着社会对农业旱灾风险的持续关注,新的旱灾风险条目将会被纳入到旱灾风险感知的研究中。

4.4 评估模型的完善 目前,各种农业旱灾风险评估模型研究中存在明显的局限性,不能通过农户旱灾风险感知系统全面了解农业灾情,无法为旱灾风险管理提供最基础性的技术支撑。鉴于此,农业旱灾风险感知研究中,必须考虑农户家庭这一最小单元,分析其家庭灾情、风险感知,自下而上地形成区域农业旱灾人地互动机制,有效建设农业旱灾风险管理模式。

参考文献

- [1] MORGAN M G, HENRION M. Uncertainty: A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1990:332.
- [2] 李红锋. 风险认知研究方法述评[J]. 安庆师范学院学报:社会科学版, 2008, 27(1): 18-22.
- [3] 孟博, 刘茂, 李清水, 等. 风险感知理论模型及影响因子分析[J]. 中国安全科学学报, 2010, 10(20): 10-20.
- [4] 苏筠, 尹衍雨, 高立龙, 等. 影响公众震灾风险认知的因素分析——以新疆喀什、乌鲁木齐地区为例[J]. 西北地震学报, 2009, 3(1): 51-56.
- [5] 刘升平. 基于 GIS 的农业自然灾害区域影响分析方法研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2012.
- [6] 赵文双, 商彦蕊, 黄定华, 等. 农业旱灾风险分析研究进展[J]. 水科学与工程技术, 2007(6): 1-5.
- [7] COVELLO V T, MERKHOFFER M W. Risk Assessment Methods[M]. New York: Plenum Press, 1994.

(上接第 149 页)

宜水田施药的机械。近期虽然出现了航空施药器、自走式喷杆喷雾机,但在技术上仍不够成熟,需要不断改进。在农药减量使用技术推广方面,近年来在农业部大力推进农作物病虫害专业化统防统治,发展了一大批专业化服务组织,农药减量使用技术覆盖了一定比例的作物面积,但距离全面实现专业化统防统治还有较大距离,仍需坚持市场化运作,坚持发展更多的专业化服务组织,坚持运用农药减量使用技术,打造更多优质农产品及品牌,确保农业生产安全、农产品质量安全和生态环境安全。

参考文献

- [1] 北京 20 项生物技术确保农药减量[J]. 山东农药信息, 2011(12): 17.
- [2] 张帅, 邵振润. 双酰胺类和联烟碱类杀虫剂应用技术指南[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012.
- [3] 陈轶. 应用 GE 有机硅助剂的农药减量增效试验简报[J]. 上海农业科

- [8] 黄蓉. 从灾难报道到风险传播[J]. 中国广播电视学刊, 2010(8): 49-50.
- [9] 谢晓非, 王惠, 任静, 等. SARS 危机中以受众为中心的风险沟通分析[J]. 应用心理学, 2005(2): 104-109.
- [10] 郁耀闯, 周旗. 宝鸡山区居民的旱灾认知研究[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(23): 191-194.
- [11] 李明, 刘良明. 基于公众旱灾风险认知的灾害风险沟通研究[J]. 防灾科技学院学报, 2011, 3(13): 3-13.
- [12] RENATO MICELI, IGOR SOTGIU, MICHELE SETTANNI. Disaster preparedness and perception of flood risk: A study in an alpine valley in Italy [J]. Journal of Environmental Psychology, 2008, 28: 164-173.
- [13] TAL SHAVIT, SHOSH SHAHRABANI, URI BENZION. The effect of a forest fire disaster on emotions and perceptions of risk: A field study after the camel fire[J]. Journal of Environmental Psychology, 2013, 36: 129-135.
- [14] 何斌, 武建军, 吕爱锋. 农业干旱风险研究进展[J]. 地理科学进展, 2010, 29(5): 557-564.
- [15] 唐彦东. 灾害经济学[M]. 北京: 清华大学, 2011: 242-254.
- [16] 周忻, 徐伟, 袁艺, 等. 灾害风险感知研究方法与应用综述[J]. 灾害学, 2012, 27(2): 114-118.
- [17] SJOBERG L. Factors in risk perception[J]. Risk Analysis, 2012, 20(1): 1-11.
- [18] BYRNE B M. Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Application, and Programming[M]. New York: Taylor & Francis Group, 2010: 334-342.
- [19] 李世奎, 霍治国, 王素艳, 等. 农业气象灾害风险评估体系及模型研究[J]. 自然灾害学报, 2004, 13(1): 77-87.
- [20] HONGXIA DUAN. Social process of environmental risk perception preference of risk management and public participation in decision making a cross-cultural study between the United States and China[D]. Dissertation for Doctor Degree, The Ohio State University, 2005.
- [21] ASGARY A. Prospect Theory and its Applications for Disaster and Emergency Management[C]//3rd International Symposium on Integrated Disaster Risk Management. Tokyo JAPAN, 2006.
- [22] JAN M. GUTTELING, OENE WIEGMAN. Exploring Risk Communication[M]. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- [23] HOU SHANG BEHRAWAN. Drought risk assessment in the western part of Bangladesh[J]. Nat Hazards, 2008, 46: 391-413.
- [24] 杜云, 蒋尚明, 金菊良, 等. 淮河流域农业旱灾风险评估研究[J]. 水电能源科学, 2013, 4(31): 2-13.

技, 2006(10): 158.

- [4] 王洪涛, 王培松, 栾炳辉, 等. 增效剂倍创与 48% 毒死蜱乳油混用对韭菜根蛆防治效果的评价[J]. 中国蔬菜, 2012(6): 82-84.
- [5] 全国农业技术推广服务中心. 高毒农药替代产品及使用技术指南[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
- [6] 刘红英. 四川水稻病害防治减量使用技术示范简介[J]. 四川农业科技, 2010(3): 42.
- [7] 河北在全省实施农药减量控害行动计划[J]. 中国植保导刊, 2004(10): 8.
- [8] 张绍明, 田子化. 牢固树立绿色植保理念 大力推进农药安全使用 [C]//全国农业技术推广服务中心. 现代植保 绿色农药. 北京: 中国农业出版社, 2013: 1-3.
- [9] 陈越华, 尹惠平, 李耀明, 等. 积极发展新时期植保技术推广体系 努力服务现代农业 [C]//全国农业技术推广服务中心. 现代植保 绿色农药. 北京: 中国农业出版社, 2013: 3-5.
- [10] 欧高财, 郑和斌, 任凡, 等. 农作物病虫害绿色防控发展制约因素及解决对策[J]. 中国植保导刊, 2012, 32(8): 59-63.
- [11] 罗成. 市场、企业、合作社在绿色防控中的作用 [EB/OL] (2014-01-06) http://www.hunanpps.com/web/zbzjz/zbjs/yilw/content_129269.html.