

化学农药对生态环境的影响及其控制对策

Effects of Pesticides on Eco-environment and Countermeasures

钟善锦

Zhong Shanjin

黄懂宁

Huang Dongning

(广西环境保护局科技监测处 南宁 530022)

(广西环境保护科学研究所 南宁 530022)

(Dept. of Sci-Tech and Monitoring, Environmental Protection Agency of Guangxi, Nanning, 530022) (Guangxi Institute of Environmental Protection, Nanning, 530022)

摘要 简要介绍化学农药的特点、生产及使用现状,阐述了化学农药对生态环境的影响,同时提出控制对策与措施

关键词 农药 生态环境 危害

中图法分类号 X 503

Abstract This paper introduces briefly the characteristics, production and current application situation of pesticides. The effects of pesticides on eco-environment and countermeasures are discussed in detail.

Key words pesticide, eco-environment, harm

农业生产经历漫长的原始农业阶段后,于 19 世纪末 20 世纪初进入了现代农业阶段。现代农业是建立在现代工业、现代科技和现代管理基础之上。其基本特征表现为科学化、集约化、商品化和市场化。农业的现代化是以农药、化肥的高投入为重要手段。但是,现代农业为人类提供丰盛食物的同时,也带来了环境问题。我国是农业大国,农业在国民经济中占有极其重要的地位。因此,在发展现代农业的同时,必须高度重视农药给生态环境带来的危害性。

1 化学农药生产及使用概况

1.1 世界农药的生产及使用情况

据统计,目前世界化学农药年产量已超过 200 万吨,主要农药品种有 420 种,其中 160 种杀虫剂和杀螨剂,160 种除草剂,50 种杀菌剂,其余为植物生长调节剂和驱避剂。年农药总施用量 180 万吨。

从产品结构看,发达国家由于耕作改制、推广免耕或直播、降低劳动力费用等原因,对除草剂的需求日益增长,致使其农药生产和使用均以除草剂为主,而发展中国家则以杀虫剂为主。

如 1989 年美国除草剂销售额占农药的 35.6%, 杀虫剂只占 16.9%, 远东地区农药销售额中杀虫剂占 37.1%, 除草剂只占 13.4%。

1989 年世界农药销售情况: 除草剂为 95 亿美元, 杀虫剂为 62 亿美元, 杀菌剂为 44.9 亿美元, 到 1990 年, 这 3 种农药的销售额就分别达 116.4、77.1 和 57 亿美元。

在用药水平上, 每公顷地用量美国为 37.43 g, 日本为 44.58 g, 我国为 6.03 g。

1.2 我国农药的生产及使用现状

我国农药工业的发展较快, 1952 年产量 0.192 万吨, 1980 年 53.7 万吨, 由于 80 年代初期停止有机氯农药的生产, 1989 年产量减少到 27.1 万吨, 1990 年 21.0 万吨, 1994 年又增加到 26.6 万吨 (折纯), 约占世界总产量的 1/10。

为了改变我国农药制剂品种少、质量差、助剂不配套、加工设备落后的状况, 在“七五”期间, 国家将农药新剂型、新制剂开发列入科技攻关计划, 并取得成果 69 项, 其中新剂型、新制剂 54 项。这些成果大部分已在生产中推广应用, 大大提高了我国农药加工技术水平, 使我国农药原药与制剂的比例由“六五”时期的 1:2 上升到 1:3。现在, 我国有农药厂家包括原药厂、制剂加工厂 1 000 多家, 能够生产 250 多个品种, 500 多种制剂, 3 000 多个产品, 其中包括杀虫剂、杀菌剂、除草剂、杀鼠剂等, 并有少量进口品种调剂, 基本上可以满足农作物病虫害防治需要。

从使用上看, 全国每年农、林、牧业病虫害、草害、鼠害发生面积约 2 亿公顷次, 其中使用化学农药防治面积在 1.7 亿公顷次以上。这就是说, 现阶段我国每年有 25 万吨以上的化学农药原药被加工成 80 万吨以上的制剂, 通过各种施药方式暴露于环境之中, 其中的 10%~20% 附着在植物体, 80%~90% 散落在土壤和水中, 飘流在大气中。

2 农药对生态环境的影响

2.1 化学农药的基本特点

有毒是化学农药的基本属性。化学农药是为了控制、消灭对农、林、牧业等构成危害的生物或病毒而发明、生产、使用的, 可以说是以毒攻毒, 无毒达不到预期目的。

化学农药的最终归宿是最直接暴露于生态环境。从各种类型的污染物对陆地生态系统影响的面来看, 化学农药是最为宽广的; 就各种污染物对陆地生态系统的污染来说, 化学农药又是人为主动而且是最为直接的。

扩散、残留、富集是化学农药不可避免的环境行为。化学农药残留物随着大气和水的运动做长距离迁移, 从一种环境介质扩散到另一种环境介质, 并且可通过食物链影响到远距农药使用地点的地区的人和动物。由于化学结构、自然降解等方面的原因, 化学农药会以各种形式残留于农作物和其它环境要素中, 特别是一些持久性残留品种即使禁用后经过漫长时间也难以消失, 表明了残留问题的严重性。有残留, 也就有了生物富集问题。通过残留于农产品影响人体健康, 而残留对某些病虫来说, 可以使它具有抗药性, 从而增加了人类与这些有害生物作斗争的难度。

2.2 化学农药对生态环境的影响

2.2.1 对害虫的影响

不同的农药品种对不同对象其毒杀效率不同。农药施用后有些害虫种类被大量杀死, 有些

类,另一些种类因减少了竞争而增多。总的来说,农药对害虫的影响结果表现为三方面:一是导致害虫抗药性的产生,二是害虫的再猖獗,三是原来的次要害虫上升为主要害虫

2.2.2 对水生生物的影响

农药进入水体后,对各类水生生物都将产生一定的影响,从而可能破坏水体生态系统的平衡。据有关资料,单甲脒对各水生生物群落均产生不同程度的影响。浮游生物比较敏感,药后头几天内,种类数量及多样性指数下降,浓度越大,影响越明显。1周后,浮游生物群落逐步恢复,甚至增多,但群落的结构已经发生变化,敏感种类减少或消失,耐污染种类增加,生物多样性降低。

2.2.3 对土壤生物的影响

农药残存于土壤中,对土壤中的微生物、原生动物以及其它节支动物、环节动物、软体动物等均产生不同程度的影响。Briggie的试验证明,农药污染对土壤动物的新陈代谢以及卵的数量和孵化能力均有影响,特别是杀菌剂和某些除草剂对土壤微生物的影响较明显。

2.2.4 对人类及高等动物的影响

农药通过食品、水和空气威胁着人类健康。农药进入人体后,参与人体内各种生理过程,使人体产生致命的病变,破坏保护身体的酶,阻碍器官发挥正常的作用,从而导致人体内分泌系统紊乱、减少体内荷尔蒙分泌、神经系统功能失调等。如最常见的硫丹会诱发男性生理疾病、前列腺癌和肺癌,导致免疫功能和生殖能力下降。美国国家科学技术研究会研究发现,有机磷这种有害于神经系统的化合物即使含量对成人无妨但可能对婴儿造成威胁。

农药对鸟类、兽类和其它一些高等动物均有一定程度的间接影响,这种影响主要是通过食物链和从环境中吸收。如 DDT 狄氏剂使鸟类卵壳变薄,孵化时被压碎,引起小鸟死亡,降低鸟类的生殖率等。很多农药都能在兽类体内积累。

2.2.5 对大气的污染

农药可以通过多种途径进入大气环境,特别是喷雾漂移及由土壤和水中的挥发。Spencer 等指出,蒸腾作用是农药施用于作物、水体、土壤表面后损失的主要途径。农药进入大气环境后,随着大气的运动而扩散,从而使污染的范围不断扩大。国外曾有人报道在 487.68 m 的高空发现有 DDT。但是,从目前的事实显示,农药在大气中的污染危险较之其它的主要空气污染物的危险还是小得多。

2.2.6 对土壤的污染

农药施用后,很大一部分都散落到土壤中并被土壤所吸附,大气残留的农药和附着在作物上的农药经雨水淋洗也将落入土中。一些持久性毒物毒剂对土壤中多种生物会产生毒害,抑制土壤中酶的活性,或杀死或影响其繁殖、代谢等行为活动,从而影响到土壤质量。有关的研究发现,甲胺磷对土壤脱氢酶和 3 种磷酸酶的活性均有不同程度的抑制;三氯乙醛污染的土壤对小麦种子萌发有明显的抑制作用,当浓度为 2 mg/L 时,发芽抑制率达 30%。

2.2.7 对水体的污染

农药从土壤表面的流失一般认为是进入水环境的主要途径。农药加工厂的工业废物排放是农药进入水体的第二个显著来源。农药的使用不仅能直接污染地表水,同时,通过淋溶、渗透等途径也能污染地下水。一些地下水位高或土壤砂性重的地区,农药易渗入地下污染地下水,美国的农药检测机构在地下水中已检测出 70 多种农药。由于地下水中生物量较少、水温低又

极大关注

3 对策措施

3.1 提高对农药环境污染危害性的认识, 加强保护措施

对目前我国化学农药的突出环境问题进行深入的科学调查研究, 找出化学农药污染生态环境的机理, 使人们认识农药对环境的危害性。同时对环境问题突出的化学农药品种进行全面的环境风险评估, 制定可行的管理目标和正确使用的科学方法, 及农药污染事故的应急措施, 使化学农药生产使用最终能达到既在经济上有效, 又能符合人体健康和生态保护的要求。

环境保护行政主管部门应将防治农药污染的环境保护工作提到议事日程上来, 健全相应的机制, 制定和实施严格的有效措施。

3.2 加强化学农药生产流通的管理

对生产企业实行严格登记审批制度, 确保农药品种和质量符合国家的规定和标准, 避免违禁品种和不合格产品用于农业生产中。也就是提高药效, 减少施药量或施药次数, 杜绝剧毒农药发生药害而导致更大的环境污染。同时, 重视对流通市场的管理, 杜绝农药在运输储存、供销市场等环节上存在危害环境的隐患。

3.3 加强技术指导, 科学、合理、安全用药

有关部门应就农药具体品种的剂型、常用剂量和最高限量、使用范围、适用对象、使用方法、使用次数、安全间隔期等一系列的技术问题作出规定, 比如: 制定一个用药指南的技术规范, 以指导人们因地制宜, 科学用药, 避免因盲目用药而导致化学农药各种负面效果的人为影响严重化。

3.4 开发超高效、易降解的无公害农药

研究开发选择性强、效益高、成本低, 对人畜无害, 不污染环境, 能自然降解的生物农药。应用生态学方法引进天敌抑制害虫种群数量; 运用现代技术培育抗病虫害强的作物品种; 改革传统的耕作方法, 主动防治病虫害。

参考文献

- 1 杨永岗, 彭钰欣. 农药与未来农业的发展. 环境导报, 1997, (6): 35~ 38.
- 2 华小梅, 单正军. 我国农药的生产、使用状况及其污染环境因子分析. 环境科学进展, 1996, 4(2): 33~ 45.
- 3 陶思明. 加强对化学农药环境安全的监督管理工作. 农村生态环境, 1996, 12(3): 36~ 38.
- 4 王小艺, 黄炳球. 农药对农业生态系统的影响与生态学控制对策. 农业环境保护, 1997, 16(6): 279~ 282.
- 5 朱南文, 闵航, 陈美慈. 甲胺磷对土壤中磷酸酶和脱氢酶活性的影响. 农村生态环境, 1996, 12(2): 22~ 24.
- 6 赵健, 张勤. 生物农药将是世界农药发展的方向. 环境科学动态, 1996, (2): 30.
- 7 严力蛟. 世界替代农业及其发展趋势. 农村生态环境, 1996, 12(1): 47~ 50.
- 8 徐谦. 我国化肥和农药非点源污染状况综述. 农村生态环境, 1996, 12(2): 39~ 43.

(责任编辑: 黎贞崇)