

中国农业清洁生产研究

王坚¹, 陈润羊^{2*} (1. 环境保护部华南环境科学研究所, 广东广州 510655; 2. 东华理工大学土木与环境工程学院, 江西抚州 344000)

摘要 在对农业清洁生产概念、内容和目标概括的基础上, 分析了我国农业发展面临的4大环境问题, 据此进行了农业清洁生产的必要性和可行性探讨, 指出了发展农业清洁生产存在的问题, 并从构建农业清洁生产法律体系、工程体系、技术体系、服务体系和行动体系等5个方面提出了推进农业清洁生产的对策措施。

关键词 农业清洁生产; 可持续发展; 农村; 环境问题; 面源污染

中图分类号 X38 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611 (2009)08 - 03718 - 03

Research on Agricultural Cleaner Production in China

WANG Jian et al (South China Institute of Environmental Science, MEP, Guangzhou, Guangdong 510655)

Abstract On the basis of the concept, contents and goals of the agricultural cleaner production in China, this study aimed to analyze four major environmental problems in agricultural development. Accordingly, it carried out the necessity and feasibility study for cleaner production in agriculture, pointed out problems existing in the development of cleaner production, and put forward the countermeasures for promoting agricultural cleaner production from the following five aspects: the construction of legal system, engineering system, technology system, service system and operation system.

Key words Agricultural cleaner production; Sustainable development; Rural; Environmental problems; Non-point source pollution

清洁生产(cleaner product)是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中, 以增加生态效率和减少人类及环境的风险。这一思想是人类针对日益严重的环境问题, 特别是工业污染末端治理的弊端而提出的以预防为主的一种战略思想和技术手段, 在工业领域特别是重污染企业已经得到广泛应用, 并取得了显著的成效。由于农业非点源污染越来越严重, 推动农业清洁生产已经势在必行。

1 农业清洁生产的概念

农业清洁生产(agricultural cleaner production)是指将工业清洁生产的基本思想整体预防的环境战略持续应用于农业生产过程、产品设计和服务中, 以增加生态效率, 要求生产和使用对环境友好的绿色农用品, 改善农业生产技术, 减降农业污染物的数量和毒性, 以期减少农业生产和服务过程对环境和人类的风险性^[1]。

农业清洁生产内容包括: ①清洁投入。是指生产原料本身对环境和产品不会产生污染, 例如施用有机肥料、生物肥料和降解农膜等, 同时需要注意原料投入的适量问题, 如化肥、农药和农膜并非越多越好, 过量反而引起的农业污染的问题。②清洁生产。主要针对生产过程而言。一方面是采用先进农业技术, 降低或者尽可能避免投入物污染环境及农产品; 另一方面采用正确的方法处理废弃物, 以实现生态环境和农产品的清洁^[2]。

农业清洁生产具体目标有: ①合理利用和保护自然资源, 提高资源的利用效率, 减轻农业资源的消耗; ②在农业生产过程中, 减少污染物的生成和排放, 同时防止有毒化学物质污染农产品, 促进农产品在生产、消费过程中与环境相容, 降低整个农业活动对人类和环境的风险。总体目标就是要通过实施农业清洁生产, 实现清洁水源、清洁能源、清洁田园和清洁家园的“四清”目标^[1]。

2 我国农业发展面临的环境问题

2.1 农业生态环境形势严峻

2.1.1 水土流失严重。国家环保总局发布的《2007年中国环境状况公报》显示^[3], 2007年, 我国水土流失356万km², 占国土总面积的37.08%。其中, 水蚀面积165万km², 占国土总面积的17.18%; 风蚀191万km², 占国土总面积的19.9%。按水土流失的强度分级, 轻度水土流失面积162万km²、中度流失面积80万km²、强度流失面积43万km²、极强度流失面积33万km²、剧烈流失面积38万km²。

2.1.2 土地荒漠加剧。土地荒漠化、沙漠化的速度加快, 现有荒漠化土地2.636亿hm², 占国土陆地面积的28.3%, 而西部地区最为严重, 其荒漠化土地占全国比重为97.8%, 沙漠化土地占全国比重为95.6%^[4], 我国每年因土地荒漠化和土地沙化直接经济损失高达540亿元, 近4亿人的生产生活受到影响。

2.1.3 耕地面积骤减。2007年, 全国耕地与上年相比减少0.03%。由图1可知, 1997~2007年, 我国耕地面积减少了6.29%^[5], 11年之间净减少耕地8168.8千hm²。其中基本农田面积仅1亿hm²左右, 现我国人均耕地面积仅为0.1hm², 不到世界平均水平的一半。

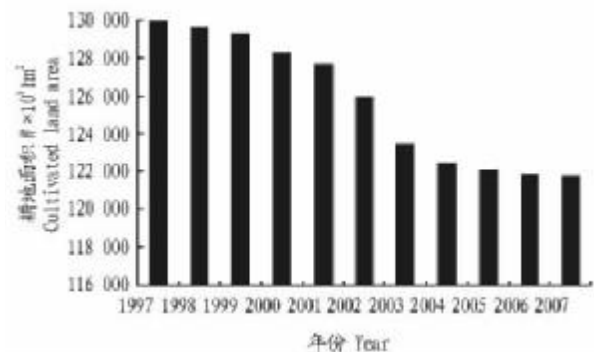


图1 1997~2007年全国耕地面积变化图

Fig. 1 The chart of national cultivated land changes during 1997 - 2007

基金项目 广东省科技计划重点引导项目(06gdkj08); 抚州市社会科学研究规划重点项目(07sk04)。

作者简介 王坚(1970 -), 女, 江西南昌人, 博士, 高级工程师, 从事清洁生产与循环经济研究。*通讯作者。

收稿日期 2008-12-25

2.2 农业面源污染突出

2.2.1 化肥污染。我国是化肥使用大国,1997 年我国化肥施用量达 3 980.7 万 t,2006 年化肥施用量达到 4 831 万 t,居世界第一位。从图 2 可看出,从 1997 年以来,我国化肥的施用强度一直呈上升趋势,由 1997 年的 306.44 kg/hm² 上升到 2006 年的 397.10 kg/hm²,远远超过发达国家 225 kg/hm² 的安全上限^[6]。可利用率仅为 30%~40%,每年因不合理施用,造成超过 1 000 多万 t 的氮流失到农田,直接经济损失约 300 亿元。同时对环境产生了严重污染,对水体、土壤、大气、生物及人体健康造成严重危害。

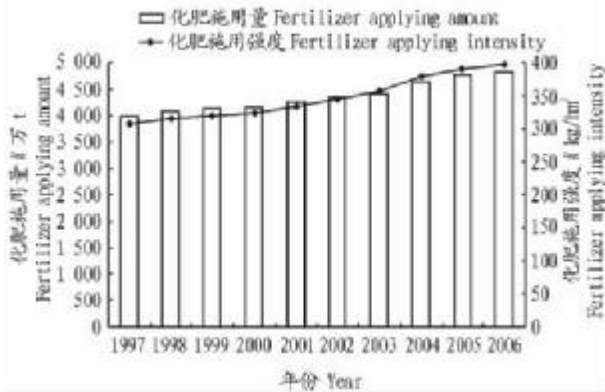


图 2 1997~2006 年全国化肥施用量及平均量

Fig. 2 The chart of chemical fertilizer apping amount and average in China during 1997-2006

2.2.2 农药污染。中国农药的使用量增长迅速,1997~2006 年全国农药使用量增加了 35.5 万 t。从图 3 可以看出,我国农药的施用强度呈明显的上升趋势,农药使用量由 1997 年的 9.199 kg/hm² 增加到 2006 年的 12.720 kg/hm²,远远超出经济合作和发展组织 (OECD) 国家 2000 年前后 2.1 kg/hm² 的平均水平^[6]。由于农药的利用率仅为 30% 左右,每年因不合理使用造成浪费而产生的经济损失达到 150 多亿元,因污染对人体健康和农产品质量造成的经济损失更是无法估量,近几年呈现出加重的趋势。流失的化肥和农药造成了地表水富营养化和地下水污染。

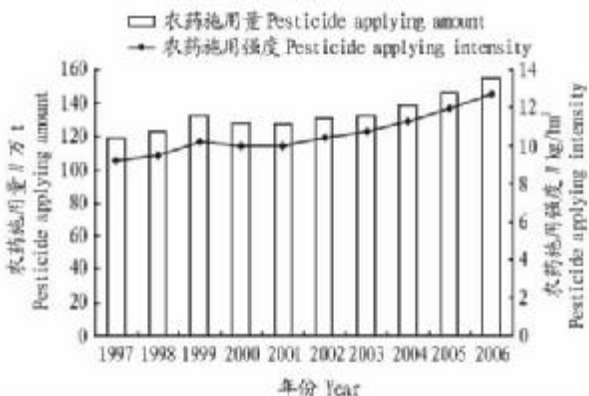


图 3 1997~2006 年全国农药施用量及平均量

Fig. 3 The chart of pesticide apping amount and average in China during 1997-2006

2.2.3 农膜残留。农膜使用量和使用面积在大幅度扩展,图 4 显示,从 1997~2006 年的 9 年中农膜的使用量增加了 60 万 t,增长了 51.64%,农膜的施用强度呈现逐年递增的势

头^[6],由 1997 年的 8.95 上升到 2006 年的 14.43 kg/hm²。据统计,我国农膜年残留量高达 35 万 t,残膜率达 42%^[7]。也就是说,有近一半的农膜残留在土壤中,这无疑是一个极大的隐患。残留的地膜降低了土壤的渗透能力,减少了土壤的含水量,降低了耕地的抗旱能力,阻碍了农作物的生长发育,给农业生产和生态环境带来不利的影响。

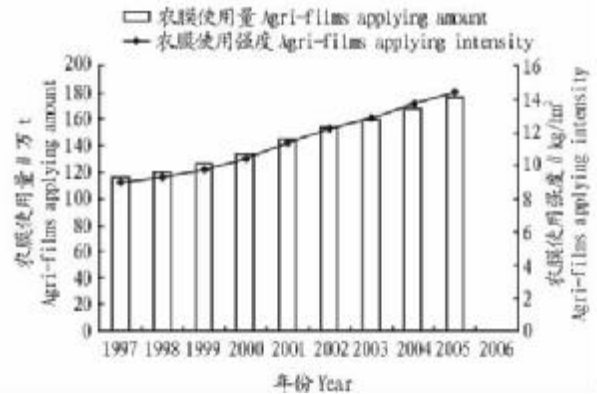


图 4 1997~2006 年全国农膜使用量

Fig. 4 The application amount of national Agri-films during 1997-2006

2.2.4 秸秆污染。全世界年产农作物秸秆约 1000 亿~2000 亿 t,我国为 8 亿 t 以上。受诸多因素影响,目前秸秆综合利用率只有 30%~40%,还没有从根本上解决秸秆综合利用的问题,数以亿 t 计的固体废物没有得到妥善处置,而这些废物一旦进入大气、地下水、地表水,就会造成污染,并直接影响我国空气污染和水污染的治理效果^[8]。

2.3 畜禽养殖业造成的污染 畜禽养殖污染日益加重,畜禽粪便年产生量达 27 亿 t,80% 的规模化畜禽养殖场没有污染治理设施。在一些地区,畜禽养殖污染成为水环境恶化的重要原因^[8]。据调查,我国猪、牛、鸡三大类畜禽粪便年排放 COD 量 6 900 万 t,是全国工业和生活废水 COD 产生量的 5 倍以上,上升为第一大污染源^[9]。

2.4 土壤污染 由于长期过量使用化学肥料、农药、农膜以及污水灌溉,加之畜禽养殖污染,使污染物在土壤中大量残留,直接影响土壤生态系统的结构和功能,使生物种群结构发生改变,生物多样性减少,土壤生产力下降,土壤理化性质恶化,影响作物生长,造成农作物减产和农产品质量下降,对生态环境、食品安全和农业可持续发展构成威胁,土壤污染的总体形势相当严峻。据不完全调查,目前全国受污染的耕地约有 0.1 亿 hm²,占耕地总面积的 1/10 以上,其中多数集中在经济较发达地区^[8]。

3 农业清洁生产的必要性和可行性分析

3.1 农业清洁生产的必要性 从分析看出,我国农业生态环境形势严峻、环境污染问题突出,在农业领域推行清洁生产既是防治农业环境问题的重要手段,也是资源持续利用的主要途径;既是农业可持续发展的关键因素,也是保障食品安全的现实需要;既是国家节能减排工作的组成部分,也是推进新农村建设的重要内容。

3.2 农业清洁生产的可行性分析 我国现在发展农业生产也有条件和基础。农业发展已取得巨大成就,有雄厚的物质基础;政府日益重视“三农”问题,新农村建设也为农业

清洁生产实施提供了契机;已有的生态农业和有机农业等可提供操作基础;清洁生产基本理论和工业清洁生产可为农业清洁生产提供了理论支持和经验借鉴^[10]。

4 发展农业清洁生产存在的问题

目前清洁生产主要还是偏重于工业领域,农业领域的清洁生产的理论研究和现实实施都颇显不足,尚未形成统一的认识,学界、政府和农民都还没有引起高度重视,农业清洁生产在实践中没有得到有效地应用和实施;农业清洁生产的法律法规不健全,没有形成有效的农业清洁生产的政策激励体系;对如何界定农业清洁生产的产地、产品、操作规程等,尚缺乏统一的规范和标准;还没有形成完善的针对农民的关于农业清洁生产技术培训和科技服务指导的队伍和机制;农业产业化和组织化程度低,农民合作经济组织规模小、专业能力弱、服务水平低;清洁化产品市场尚未形成,市场监督体系尚不健全^[11]。

5 推进农业清洁生产的对策措施

5.1 强化意识,构建农业清洁生产法律体系 通过宣传和教育,使公众树立农业清洁生产的意识,了解并掌握农业清洁生产的法规、知识、技术和技能,并在实践中努力践行。建立健全农业清洁生产法律、法规、标准和技术规范在内的法律体系,内容涵盖农村环境保护、土壤污染防治、畜禽和水产养殖环境管理、农业环境监测、评价的标准和方法。并使各项农业清洁生产的法律法规在内容上能够协调统一,程序上能相互支撑,效力上能发挥法制的合力,真正做到有法可依,责权清晰,有效防治种植业、养殖业和农村工业的污染。

5.2 推进创新,构建农业清洁生产工程体系 通过实践创新,建立包括农业生态工程、绿色食品工程、农业废物资源化工程、乡镇工业污染防治工程在内的农业清洁生产的工程体系^[12],以有效地预防并治理农业环境问题,为农业清洁生产提供工程支撑体系。

5.3 深入研究,构建农业清洁生产技术体系 进行系统地理论研究,建立包含生态工程技术、绿色能源开发技术、自然环境的治理技术、综合防治技术等在内的农业清洁生产的的技术体系^[13]。推广节肥节药节水技术、发展生态型畜牧业、推

进水产科学养殖,为农业清洁生产提供技术支持体系。

5.4 理顺机制,构建农业清洁生产服务体系 不断进行制度创新,建立包含管理、经济激励、社会监督和科技服务等在内的农业清洁生产配套服务体系。建立以农业清洁生产环境管理制度和环境标准体系相结合的农业清洁生产环境管理体系,从源头减少农业对环境的影响^[14]。分清农业、环保、水利等各部门的职责,形成有效的绿色产品和绿色食品的监管与激励机制,完善农业清洁生产的培训、指导及技术服务网络。

5.5 促进协调,构建农业清洁生产行动体系 协调好现有的环保部和农业部开展的农业清洁生产有关的行动计划,使农业清洁生产落到实处。主要协调好乡村清洁工程、农村小康环保行动计划、循环农业促进行动、农业生物质能工程等在内的行动体系,使农业清洁生产真正落到实处。

参考文献

- [1] 贾继文,陈宝成. 农业清洁生产的理论与实践研究[J]. 环境与可持续发展,2006(4):1-4.
- [2] 杨世琦,杨正礼. 刍议农业清洁生产[J]. 世界农业,2007(11):60-63.
- [3] 环境保护部. 2007年中国环境状况公报[EB/OL]. (2008-08-25) [2008-08-30]. <http://www.sepa.gov.cn/plan/zkgb/2007zkgb/200808/P020080825228750586787.pdf>.
- [4] 中国科学院可持续发展战略研究组. 2006中国可持续发展战略报告[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [5] 国土资源部. 2007年中国国土资源公报[EB/OL]. (2008-04-17) [2008-06-15]. http://www.gov.cn/gzdt/2008-04/17/content_947023.htm.
- [6] 中国农业年鉴编辑委员会. 中国农业年鉴2007[M]. 北京:中国农业出版社,2007.
- [7] 徐玉宏. 我国农膜污染现状和防治对策[J]. 环境科学动态,2003(2):9-11.
- [8] 吴晓青. 解读《关于加强农村环境保护工作的意见》,建设农村生态文明的重大举措[EB/OL]. (2007-12-06) [2008-06-15]. http://www.zhb.gov.cn/hjyw/200712/t20071206_113881.htm.
- [9] 洪波曾. 农村清洁生产与循环经济[J]. 中国人口·资源与环境,2008,18(1):3-5.
- [10] 吴天马. 实施农业清洁生产势在必行[J]. 环境导报,2000(4):1-4.
- [11] 高骥,张鹏. 用清洁生产的理念防治农业污染的初步探讨[J]. 新疆环境保护,2007,29(1):43-46.
- [12] 陈克亮,杨学春,陈玉成. 农业清洁生产工程体系[J]. 重庆环境科学,2001,23(6):57-60.
- [13] 柯紫霞,赵多,吴斌,等. 浙江省农业清洁生产技术体系构建的探讨[J]. 环境污染与防治,2006,28(12):921-924.
- [14] 柯紫霞,金永平,陈进红. 农业清洁生产环境管理体系探讨[J]. 环境污染与防治,2008,30(6):83-84.

(上接第3709页)

补偿,加倍进行绿化造林,将有利于受人类干扰的自然体系的恢复和发展。

4.2.2 评价区生态体系稳定性影响评价. 红石森林公园建设使评价区生态系统生物量和生产力减少较少,对生态体系恢复稳定性影响很小,若进行加倍生态补偿将有利于评价区生态体系的恢复。森林公园各景区景点及基础设施建设后,尽管对局部的生态系统生物量稍有减少,但对区域生态体系中模地(林地)组分的异质化程度影响却很小。项目建设在

环境方面是可行的。

参考文献

- [1] 国家环境保护总局. 环境影响评价技术导则—非污染生态影响[M]. 北京:中国环境科学出版社,1997.
- [2] 张明阳,王克林,何萍. 生态系统完整性评价研究进展[J]. 热带地理,2005,25(1):10-13.
- [3] 国家环境保护总局自然生态保护司. 非污染生态影响评价技术导则培训教材[M]. 北京:中国环境科学出版社,1999.
- [4] 毛文永. 生态环境影响评价[M]. 北京:国家环保总局环境工程评价中心,2001.