

江苏省农业清洁生产技术与管理体系的研究与试验示范

赵其国 周建民 董元华

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 文章叙述了农业清洁生产的重要性,强调这是关系到人类生存和发展的重大问题。对江苏省开展农业清洁生产技术与管理体系的研究提出了建议。

关键词 农业;清洁生产;管理体系;试验

1 战略意义及面临的问题

1.1 农业发展的需要

农产品质量与安全问题是今后农业发展的主要矛盾。发展优质技术是农业发展的核心。到本世纪中叶,中国人口将达 16 亿,即使维持现有的人均粮食消费量,单位面积的产量也必须增长 30%以上,且蔬菜、肉类及水产食品的消费量也要不断增加,伴随着这种农业的高强度生产,大量农用化学品,如化肥、农药和地膜的大量投入将不可避免。同时,我国正处在工业和城市化的快速发展时期,城市的工业与生活污染也在不断向农业发展。所有这些,均直接影响到农产品的质量,而且使生态环境日益恶化。因此,在农业高强度发展中,不断维持农产品质量和生态环境健康,是摆在各级政府和科学家面前亟待解决的重要问题。

1.2 农业环境治理的需要

水土环境污染及农药、化肥、饲料、激素、有毒有害物质带来的污染是农产品安全问题的严重障碍,必须加强治理。化肥的不合理施用对作物的品质(特别是蔬菜的品质)带来不良影响。北京、上海、江苏、河北、山东部分地区的调查显示,目前蔬菜特别是大棚种植的菠菜、芹菜、黄瓜等硝酸盐超标严重。例如对北京市 737 个菜地施肥量的最新调查表明,平均每季施氮量为 $674\text{kg}/\text{hm}^2$,远远超出作物需求,对 1256 个样本的蔬菜硝酸盐含量测试表明,叶菜和根菜类蔬菜硝酸盐污染十分严重。北京市人均每日从蔬菜中摄入的硝酸盐为 885mg,超出 WHO 规定的成人人均摄入量的 302%,以煮熟食减少 65%计算,人均每日摄入量为 310mg,仍超标 41%。化肥大量施用和损失还对土壤、大气和水环境造成破坏,生物多样性急剧减少,全球气候变暖,湖泊河流富营养化加剧,地下水硝酸盐含量增加。如果我们现在不采取切实有效的措施,我们所面临的化肥利用率低下及施肥造成的环境污染等问题就会愈加严重,这将直接威胁到中国 21 世纪 16 亿人口的食物安全和生存环境。

据统计,每年我国杀虫剂有效成分的使用量达 30 万吨左右,其中仅有 1%作用于靶标,30%残留在植物上,其余部分则进入了土壤和包括地下水在内的江河湖海等各种水系。

目前我国不同程度遭受农药污染的农田面积已达 1600万 hm^2 ,对动植物的品质与进出口贸易产生了极为不良的影响。我国虽然于 1983 年禁止了滴滴涕、六六六等有机氯农药

的生产和使用,但至今仍可从各种环境和动植物产品中检出。1996 年我国曾向德国出口一船兔子,但德国海关从兔子身上检出了六六六,导致全部退回。2001 年“五一”节前夕,江苏省质量监督局对南京市 30 批次茶叶监督检验结果显示有 2 批次滴滴涕含量超标,其含量高达我国卫生标准的 12 倍。农业部农残抽检结果还表明,部分省会城市农贸市场上的蔬菜、水果中不同程度地存在着农药超标,并有违禁农药检出,部分地区农药超标非常严重。由于食用农药污染的蔬菜而导致中毒的报道屡见不鲜。河北省一项历时 3 年的调查表明,蔬菜中农残种类和数量还在逐年增多。许多高毒持久残留农药属于全球极度关注的环境激素物质,这类污染物随食物链进入人体,不仅增加癌症的发生率,还将严重影响人体内分泌功能和生殖能力。因此,目前我国农产品污染的发展趋势如果不加控制,不仅严重影响城乡居民的身体健康,从长远来看也将关系着中华民族的生死存亡。

我国地膜、棚膜年用量和覆盖面均列世界首位。然而,地膜多年使用后,土壤中残膜累积,造成耕作困难、破坏土壤结构,可使作物减产 15~30%。新疆的一项调查显示,仅地膜污染造成的直接经济损失就达 1500 万元人民币,环境监测部门提供的检测数据显示,该区废旧地膜残留量平均为每公顷 37.8kg,最高可达 270kg。这些土壤中残留的农膜在 50 年内不会分解,将严重影响农作物的品质和产量。此外,研究表明,290~380 的紫外光极易引起作物病害,如番茄和黄瓜的灰霉病,甜椒的白疫病和斑萎病,番茄的轮纹病等。传统的温室或大棚不能有效地阻隔或转换这部分的紫外光,致使为预防病害发生不得不施用更多农药,从而造成温室或大棚中的农药污染。

工业对农业环境的污染早已引起了人们的注意,经过不断努力,其恶化势头已得到相对控制,但农业自身污染,特别是过度施用化肥、农药、农膜等造成的土壤污染却常常被人忽视。农业面源污染发生范围广,持续时间长,又未能有效治理,已成为农业生产乃至社会经济可持续发展的严重障碍。

1.3 农业增效农民增收的需要

当今人民群众对农产品的要求不仅是满足于营养化与多样化,更重要是农产品(食品)的卫生安全,只有开展农业清洁生产,提高农产品质量的安全标准,才能保证农业增效,农民增收。随着我国经济的发展,人们对食物品质乃至整个生活和环境质量的需求不断提高,“绿色”与无公害食品已成为人们追求的重要目标。

清洁生产是现代生产过程中的一种新的生产方式。它意味着通过对生产过程、产品服务及环境战略的调控,以增加生态效率并降低人类和环境的风险。农业清洁生产是指从“农田到餐桌”对农业生产全过程的控制,避免或减少污染,同时生产出卫生合格食品,以达到环境健康和食品安全的目的。

江苏省是我国的经济大省,由于乡镇工业繁荣和农业高度发达,致使农业和农村环境的污染日益突出,主要表现为化肥与农药过量施用所引起的面源污染,使水质恶化,水源富营养化,农产品品质变差。据最近调查,太湖水中检出有机污染物 273 种,比 1985 年(73 种)增加了 200 种,其中优先控制污染物 6 类 43 种,环境优先控制污染物 6 类 24 种;沉积物中检出有机污染物 188 种,与 1985 年相比,2000 年如苯并噻唑浓度比 1985 年提高近 100 倍,来源于工业生产的苯二甲酸酯类浓度增加 2.1~49.6 倍。这与制药工业发展相关。南京市蔬菜中的硝酸盐含量不少均已超标,有的市场销售的鸡蛋,其中有机污染物含量已超标 10 倍以上。所有这些均直接威胁着人类健康及社会的持续发展。由此可见,率先在我省开展农业清洁生产关键技术体系与管理体的研究,并进行相关技术的集成与试

验示范具有重要的战略意义,必将对我省乃至全国农业的可持续性发展产生深远影响

1.4 国际竞争的需要

我国进入 WTO 后,必须按国家市场准入无公害强制标准(并追踪国际标准和技术规范)生产清洁农产品。这不仅是提高农产品国内外市场竞争力的有效措施,同时也是推动农业结构调整,保护消费者利益与增加农民收入的重大举措。

1.5 面临的问题

当前主要面临以下 5 个方面问题:无完整的农业清洁生产技术规范;无严格的清洁农产品质量标准(质量标准化);无完善的农产品安全性能的检测与监管体系;无完整的农业清洁生产的经营体制和无严谨的农业清洁生产的法规与法制。

2 研究目标

引进、吸收、组装农业清洁生产的关键技术体系,探索建立农业清洁生产的管理体制与农产品服务体系,并采用企业的运作方式在示范基地上进行农业清洁生产技术体系与管理体的综合集成与试验示范,为我省农业结构的调整 and 战略转变提供关键技术支持。具体包括以下 3 个方面

1. 制(修)订江苏省主要农产品国家市场无公害农产品品质强制标准与无公害农产品检测标准。并不断追踪国际标准和规范(主要由省质量监测局主持)。

2. 针对农产品品质与监测标准,通过示范基地试验,提出环境(本底)农(粮、油、菜)畜(肉、鸡、蛋)水(淡水鱼)等主要农产品及其加工技术规程,并进行相应的技术规程集成。如水土、肥料、农药、地膜、饲料、添加剂及有毒有害物质的治理与无公害技术(主要由省农科院、研究所及院校主持)。

3. 在上述示范基地生产清洁农产品的基础上,探索公司(企业)农户、市场等管理模式,并通过法规法制体系的调整,不断扩大开发规模,正式从农田走向市场直到餐桌消费(主要由省职能局有关企业部门主持)。

农业清洁生产技术与管理结构可以用框图来表示(图 1)。

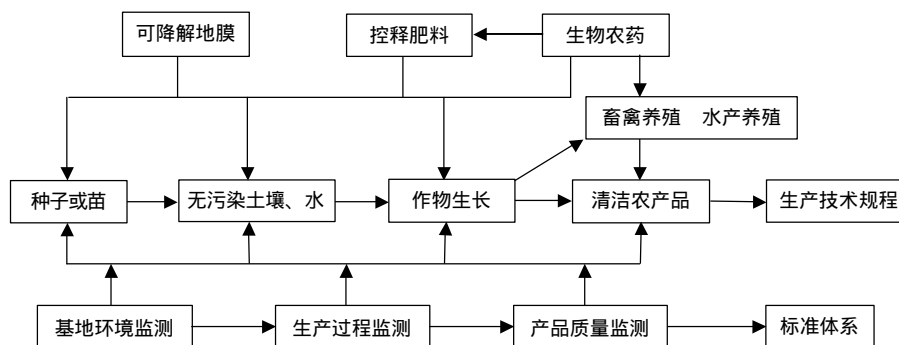


图 1 农业清洁生产技术与管理结构框图

3 主要研究内容和技术关键

3.1 农业清洁生产关键技术体系的引进与研发

主要突出肥料、农药与农膜 3 项关键技术。

1. 控释肥料 筛选或改性具有控释功能的天然高分子, 合成具控释功能的人工高分子, 研究和发展微囊技术, 在配方设计的基础上采用物理的、化学的或物理化学的手段, 运用一定的工艺研制和开发控释肥料, 包括载体肥料、包膜肥料等; 建立控释肥料评价体系与控释模型或理论, 应用于控释肥料的研制、生产和施用; 研究控释肥料生产的工艺流程, 编制与控释肥料生产相关的技术性文件。其技术关键为: 控释材料的筛选和配伍; 微囊包膜技术的研究; 载体材料的养分承载量的提高及其工艺。

2. 生物农药和植物生长调节剂 根据蔬菜生产的需求, 研制小菜蛾等重要害虫的行为调节剂, 并将其应用于诱捕、迷向等基本防治原理的农药新剂型开发; 利用我国杀虫植物资源如除虫菊、辣蓼等, 筛选出对刺吸式口器害虫有毒杀和抑制作用的天然活性产物, 并研究其大批量提取、纯化和精制的工艺; 高效复合微生物农药的研制与开发。其技术关键为: 生物制剂有效活性成分的确定和组配, 新的高效活性微生物菌株和毒株的选择, 简便、实用的生物制品质量标准和检测体系。

3 农膜 对天然高分子进行改性和增容处理, 制备生物可降解膜; 研发新型光生态棚膜, 使照射到作物的光与作物需光相吻合, 提高光合作用, 减少病虫害, 提高作物品质; 研究反应性内加法与喷涂法、涂层法相结合的工艺, 使生态棚膜材料的无滴、防雾性与膜寿命同步。其技术关键为: 生物降解地膜中的天然高分子改进和生物降解高分子合成路线的优化; 光生态棚膜中转光剂的合成、抑制病虫害的有效波长和转光剂的选择。

3.2 农业清洁生产管理体系的研究与标准化

1. 农业清洁生产标准体系的建立 在江苏省无公害农产品(食品)地方标准的基础上, 研究国际农业清洁生产标准体系, 并结合我省实际, 建立与国际接轨的农业清洁生产标准体系与生产技术规程。

2. 农业清洁生产管理体制的研究 比较研究国内外农业生产的现代管理体系, 探索建立我省农业清洁生产的管理新体制, 有效组织农业清洁生产的龙头企业。

3. 农业清洁生产农产品服务体系研究 比较研究国际农产品服务体系, 探索建立我省农业清洁生产的农产品服务体系。

3.3 城郊农业清洁生产环境背景的调查与评价

1. 蔬菜生产基地环境背景调查与评价 主要调查土壤与蔬菜产品中重金属、有机污染物、硝酸盐等, 并进行土壤环境质量的评价与蔬菜清洁生产基地发展规划。

2. 水产养殖基地环境背景的调查与评价 主要调查水产养殖基地水体、底泥、牧草、水产品中重金属和有机污染物, 并进行环境质量的评价与水产养殖基地发展规划。

3. 畜禽养殖基地环境背景的调查与评价 主要调查畜禽养殖基地土壤、水源、牧草、畜禽产品中重金属和有机污染物, 并进行环境质量的评价与畜禽养殖基地发展规划。

3.4 农业清洁生产技术与管理综合集成与试验示范

1. 蔬菜农业清洁生产关键技术与管理体的集成与试验示范 选择 2~3 个蔬菜生产基地, 采用与示范基地和企业结合的方式, 形成技术源头—示范基地综合集成—企业技术载体与开拓市场的优势互补的产业化开发链, 加速产业化进程。

2. 水产农业清洁生产关键技术与管理体的集成与试验示范 选择 1~2 个水产养殖基地, 采用企业运作模式, 加速产业化进程。

3. 畜禽农业清洁生产关键技术与管理体的集成与试验示范 选择 2~3 个畜禽养殖基地, 采用企业运作模式, 并进行全程质量监测控。

4 研究及开发工作的部署内容和技术路线

4.1 研究及开发工作的部署内容

1. 突出重点 以农, 畜, 水为主;
2. 选择基地 按农, 畜, 水, 在南京市、苏北、苏南等地选 3~5 个基地;
3. 抓好科技 突出以栽培体系(种、肥、药、膜); 环境体系(土、水、肥); 质量监测体系为主的科技体系;
4. 侧重管理 按组织与服务环节, 建立标准体系; 监控体系; 法规体系加强管理;
5. 建立监测 通过职能部门, 市场与社会对全程质量进行监控;
6. 通过企业 以企业及公司为主体, 通过科技—职能—企业—农民相联合, 进行收购与销售;
7. 进入市场 在上述过程的基础上, 直接进入市场[或超市]经营;
8. 树立示范 全省可建立 3~5 个典型的示范基地, 按上述步骤进行, 并不断总结经验, 向全省与全国推广。

4.2 技术路线

农业清洁生产关键技术采取引进或自主研发, 成熟的项目可与企业合作, 进行产业化。农业清洁生产管理体系的研究与建立采取借鉴国内外成熟经验, 结合我省实际情况, 建立以下 5 大体系(图 2)。

1. 农产品质量安全生产技术规范体系—(技术)
2. 农产品质量安全标准体系—(质量)
3. 农产品质量安全监管监测与认证体系—(监测)
4. 质量安全农产品管理与市场信息体系—(管理)
5. 农产品质量安全法规与执法体系—(法制)

此外, 农业清洁生产环境背景调查与评价以南京城郊为对象, 采用 3S 技术, 进行网格控制采样, 并采用国际分析标准进行室内化验分析与环境质量评价, 建立南京城郊农业清洁生产环境背景数据库与规划决策支持系统, 为南京农业清洁生产规划布局提供科学依据, 为全省提供样板与规范。

清洁农产品生产技术与经营图 (生产技术与经营管理体系)

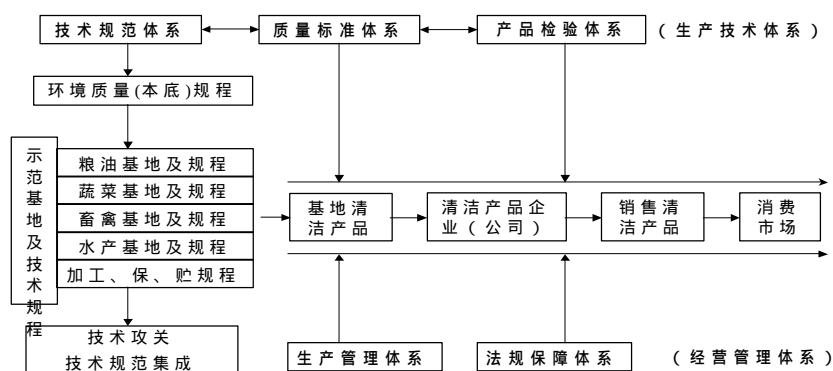


图 2 清洁农产品生产技术与经营流程图