

## 现代农产品供应链(超市)在农业污染防治中的作用

章力建<sup>1</sup>, 胡定寰<sup>2</sup>, 杨伟民<sup>2</sup>

(1. 中国农业科学院, 北京 100081; 2. 中国农业科学院农业经济与发展研究所, 北京 100081)

**摘要:**当前我国部分地区农业污染日益呈现立体性、多向性和复杂性的趋势, 已经成为制约农业可持续发展的重要因素。综合防治农业污染, 不仅需要技术支撑, 还需要经济制度和政策措施的配套。利用现代化供应链生产、采购、销售、消费农产品, 可以在农业生产过程中引导合理科学地使用化肥、农药等投入品, 从而提高了农产品质量, 又减少了对环境的污染, 促使农业生产从粗放型向集约型转变, 为建设现代农业与和谐社会服务。

**关键词:**超市; 现代农产品供应链; 农业污染防治

**中图分类号:** X5, X322

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1008-0864(2007)04-0012-05

## Role of Modern Agricultural Supplying Chain ( Supermarket ) on Prevention of Pollution in Agriculture

ZHANG Li-jian<sup>1</sup>, HU Ding-huan<sup>2</sup>, YANG Wei-min<sup>2</sup>

(1. Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081;

2. Agricultural Economics and Development Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**Abstract:** As fundamental restriction for agriculture sustainable development, the agricultural pollution in certain regions of China has shown a very complicated tendency with stereoscopic and multi-directions nature. Preventing and controlling pollution in agriculture needs support not only in technology and economic environment, but also system perfection. Utilization of modern supplying chain which links to the production, purchasing, marketing and consuming of agricultural products may reduce the usage of chemical fertilizer and pesticide in agricultural production. Therefore, it can also reduce the environmental pollution, and effectively adjust agricultural production structure and urge the transformation of agriculture production from extensive to the intensive model, so as to serve the construction of modern agriculture.

**Key words:** supermarket; modern supplying chain of agriculture product; prevention and control of pollution in agriculture

保护和改善农业环境是保障我国农业持续、稳定、协调发展的战略措施, 我国有关部门先后组织开展数百项重大农业环境污染防治项目, 在环境污染治理上做了很大的努力和投入, 取得了可喜的成绩。但一方面是对千家万户的分散的小规模农户, 另一方面农业环境污染又日益呈现立体性、多向性和复杂性的特点, 目前对水体、土壤和大气污染的单方面研究和防治已经远远不能有效解决农业污染问题, 必须应用新的理论和治理方法。作者认为: 能否从农产品供应链管理的角度出发, 通过供应链下游的零售以至加工、储运企业对供应链上游, 即农产品生产部门的有效管理

来缓解我国农业环境污染的问题。同时, 探索一条借助超市等企业运用“看得见的手”的制度因素, 来治理农业环境问题的路子, 避免“头痛医头, 脚痛医脚”的救火式防治模式, 从根本上实现我国农业环境健康、食品安全和可持续发展目标, 为发展现代农业与建设社会主义新农村服务。

### 1 农业污染防治概述

近年来, 我国部分地区农业污染问题日趋严重, 据统计, 我国化肥使用量折纯 4 000 多万 t, 占世界总量的 1/3, 而化肥的利用率仅为 30% ~

收稿日期: 2007-07-05; 修回日期: 2007-07-12

基金项目: 国家自然科学基金委项目(70573115); 国家环保总局两委咨询项目(2007ZX007)资助。

作者简介: 章力建, 研究员, 博士生导师, 主要从事农业生态环境研究。Tel: 010-68919384; E-mail: zhanglj@mail.caas.net.cn

40%,氮肥施用量占化肥的80%左右,其中2/3没有被农作物合理利用,多余的化肥沉积、流失和挥发造成土壤、水体和气体污染,造成农产品硝酸盐积累,影响农产品品质,每年因不合理施肥使得超过1 000多万t的氮流失到农田之外,直接经济损失约300亿元。不少高产地区每年施农药10余次,农药现有利用率在30%左右,成为食品(农药、化肥、工厂三废、城市垃圾、人为因素)中之首,每年因农药浪费造成的损失高达150多亿元以上。全国受不同程度污染耕地近2 000万 $\text{hm}^2$ 。农业生产过程中不合理的农药化肥施用、畜禽粪便排放、农田废弃物处置以及耕作措施等造成的面源污染和温室气体排放超过了环境容量和环境自净能力,构成了从水体、土壤、生物到大气的污染,即农业立体污染<sup>[1]</sup>。

农业污染是相互作用,相互影响的整体,一个类别的污染经过循环,相互交叉、嵌套,形成大循环体的污染。比如,土壤中过量施用氮肥,大量流失的废氮会污染地下水,使湖泊、池塘、河流和浅海水域生态系统富营养化,导致水藻生长过盛、水体缺氧和水生生物死亡;同时,施用的氮肥中有很多挥发物质以 $\text{N}_2\text{O}$ 气体(对全球气候变化产生影响的温室气体之一)形式逸失到空气里。农业污染不仅制约着农业和农村经济可持续发展,而且影响到生态安全、人体健康、农产品质量和农产品国际竞争力。另一方面,农业污染对农产品产地环境的影响通过土壤、水体和大气以及产地环境中的生物群落,从生产、加工、流通、消费等环节,影响到食品安全和人民健康。尽管有关部门和科技界对此问题进行了多年治理,取得了很大的成绩,但是各项环保投入及各类政策措施在治理农业污染方面由于同生产者的短期利益相冲突,缺乏内在的动力机制而显得仍然举步维艰,农业环境污染和食品安全问题依然严峻。

关于防治农业污染,学者们提出:解决方案主要是从污染链源头采取防阻、资源化技术,在污染形成过程中采取阻断、转化、控制技术;在污染发生后采取减量、无害化、修复技术<sup>[2]</sup>。使用现代农业的集约化生产,推广清洁生产的新模式<sup>[3]</sup>。只有加强法制建设,特别要加强农药生产、销售和使用的管理,大力推广生物农药和病虫草害综合防治技术,尽量减少化学农药的使用量,特别是要限制和淘汰高毒农药的使用,以保证农业生态环

境和农产品的安全<sup>[4]</sup>。在技术和生产方式之外,只有农业种养殖源头的效益提高,才能最终形成农业污染最低化和农业三效优化的良性循环<sup>[5]</sup>。也有学者认为,应该从经济制度方面寻找更深层次的原因,污染往往是从一种经济体系向另一种新的经济体系过渡,完善的新制度还没有建立起来的时候出现的一种社会现象<sup>[6]</sup>。农业小规模的生产模式在加剧农村环境污染的同时,又严重制约着污染的有效治理。一些环保人士提出:当前防治污染没有根据农村环境污染的特点设计治理模式,是导致农村环境污染治理效率不高的原因。有学者进一步研究提出,从投入产出的角度来看,用循环经济链条阻断污染链是一条有效的防治农业立体污染的途径<sup>[7]</sup>。

受经济利益最大化驱动的小规模农民,为了在短期通过较小投入获取较大产出,在生产过程中主要是通过大量投放化肥来提高产量,施撒农药来预防病虫害、优化农产品外观。一家一户的小规模土地经营是我国目前农村主要生产形式,这种细碎化的家庭生产模式导致农户的投资行为、产量决策和供给决策主要受价格影响;而批发市场无法反映“优质优价”,短期经济利益刺激农户为增加产量、降低成本而过量使用化肥和高残留农药<sup>[8]</sup>。

在市场经济中,消费者的需求导向决定着农产品的生产。农产品提供者采用对环境友善的方式生产安全农产品,就需要有更多的投入,只有对无公害的绿色农产品付出额外“溢价”,才能支持生产者采用更多技术治理污染。而传统的农贸市场链条由个体的流通业者和小商贩之手收集分散农户生产的产品,个体经济占绝对多数,所有参与者之间不存在长期性契约关系,交易之前没有承诺,交易之后也不存在约束。主要是以小规模、分散性参与者为主体的销售模式,使监管部门难以进行全面管理,更没有主体有能力对农户进行组织、教育、培训、监督和激励。在投机意识的驱动下,一部分生产者滥用化肥和农药进行生产进而导致环境污染难以避免。因此,应该采用技术、政策、制度等综合方式治理农业污染,特别要采取现代农产品供应链管理来缓解资源、环境对农业发展的约束,同时也减少了农业污染。

## 2 超市的发展在农产品供应链管理中的作用

所谓现代农业供应链,是以超市为龙头,由连锁超市、农产品供应商、供应商的直属农场和协作生产农户为主要参与者的农产品供应链<sup>[9]</sup>。农产品超市化运动已在世界范围内掀起了一场革命。伴随着超市发展和采购体系完善,作为超市经营的主打产品的农产品的品种和数量不断增加。智利、韩国、菲律宾等国超市经营的农产品在1990年还不到农产品零售总额的10%,到了2003年就增加到50%以上。20世纪90年代中期,墨西哥、泰国、印度尼西亚等国超市销售农产品仅占农产品零售总额的5%,2003年提高到40%<sup>[10]</sup>。20世纪90年代初,我国超市已经从少数沿海城市起步,超市门店从1991年的1家增加到2003年的74 000家,食品销售总额达到4 600亿元,其中,约有3 000亿元的加工食品和1 250亿元的包括水果、蔬菜、水产品 and 肉类在内的生鲜食品,发展速度已经超过了世界上任何一个国家<sup>[11]</sup>。我国已出现超市不断扩大经营农产品范围的趋势<sup>[12]</sup>。20世纪90年代末,我国超市销售的农产品仅占农产品零售总额的5%以下,2006年已经上升到15%以上,预计到2012年,我国经由超市销售的农产品有可能实现50%,超市已经成为大中城市消费者购买日用品和农产品的不可缺少的交易场所<sup>[13]</sup>。按照连锁经营协会的统计数据,2000年以来,每年我国超市的发展速度为30%以上,2001-2006年连锁百强企业中超市的销售额从1 177亿元增加到8 552亿元;超市门店数从6 520个增加到53 829个,销售金额以及门店数的增长速度分别达到41%和45%<sup>[14]</sup>。

超市的发展正在改变我国的农业,正如FAO的研究结论:“农产品全球贸易比农业GDP的增长更为迅速,不管是发达国家还是发展中国家,贸易中的加工厂产品增长都很快,这主要是与发展中国家的超市的迅速发展有着密切的关系,超市逐步成为发展中国家的一种新型流通业态,将有可能成为整个贸易链的主力”<sup>[15]</sup>。从我国国情分析,超市同供应链其他主体相比,更有能力承担核

心作用。建立在分散的小规模农户生产、农产品经纪人、农产品批发市场和农贸市场组成的传统农产品供应链,不仅难以生产出优质、安全、附加值高的农产品,也难以保护产地环境。首先是农资市场上很多国家禁止使用的农药和兽药在流通,一部分农民为经济利益驱使而购买和使用,也不知道生产安全优质农产品可以获得更高溢价。即使了解,由于在销售过程中不能实现优质优价,所以也不能实现在生产过程中的安全优质农产品的生产;其次,在从“田头”到农贸市场的“摊头”,经过多次“转手”过程,已无法追溯到最初的生产者,更无法了解生产投入以及农药、兽药的使用情况;第三是农贸市场的个体摊贩的高流动性,难以用信誉担保农产品的品质和安全性。

与此相反,作者的实地调研表明,超市企业为获得优质商品和降低中间费用,正逐渐由农产品供应链下游向上游进行组织延伸。20世纪90年代超市主要通过批发市场采购生鲜农产品。进入21世纪,一部分上规模的超市供应商,为保证稳定货源,开始突破组织边界向上游延伸,或者拥有自己的农产品生产基地,或者与大批小规模农户通过合同关系进行联结,农户按照供应商提供的技术、品种和生产标准生产农产品;或者通过专业供应商,把自己农产品采购计划和种植标准直接落实到生产部门,从而形成与传统供应链不同的现代化农产品供应链。

以超市为主体的现代农产品供应链在联结了农产品的生产、加工、流通和零售过程中,向上游延伸的一种方式“内部化”,即超市企业经营自有的基地农场,直接把经营范围延伸到农产品的生产领域;另一种是“合同经营”,即同农产品供应商和农民合作组织直接签订供求合同,建立稳定的有品质标准要求的产品供求关系。超市作为供应链主导环节发挥作用,主要通过制定和监督农产品生产加工过程中的食品安全标准、化学药品的投放标准以及可追溯性的规则,对整个供应链上的各个环节进行管理。这样,超市和农产品生产者之间以需求信息和品质标准为纽带,通过对生产资源、物流资源和零售资源的有机整合,降低交易成本和市场风险,在提高整个供应链经济效益、社会效益的同时,也提高了生态效益,起到了保护农业生态环境的作用。

### 3 现代农产品供应链有助于农业污染防治

为证实“现代农产品供应链有助于农业污染防治”这个命题,作者于2005年对126家种植苹果的农户进行了调查,其中44家是两家超市供应商的合同农户,由于农药使用是关系环境与食品安全的关键环节,所以在通常情况下是否使用剧毒农药,以及施用农药次数和浓度多寡,直接影响产地环境污染和食品安全。结果表明,在其他条件保持不变的前提下,合同农户比非合同农户生产的农产品安全,进行产地环境保护的概率要高的多。其原因在于在合同生产模式之下,公司或其他产业化组织会以现款(或赊帐)的形式提供给合同农户种子、化肥、农药、果袋等生产资料,并提供技术和信息支持,合同农户必须严格按照公司规定的标准进行生产。公司在用药品种、时间、用量多少都有严格的标准。农户依据投入原料规定和制定操作规范,非常重视农业环境污染,提高了农产品的质量安全。而且作者的调查还表明,不少超市为了适应市场需求、降低流通成本来提高市场竞争力,正在通过同农产品供应链上游的农产品加工企业(和农户)加强合作,优化农产品采购体系,如某专业蘑菇供应商(供应28家大型超市)成立之初,自己只生产少量蘑菇,通过批发市场采购量占70%以上;到2006年,虽然蘑菇经销量增加了7.9倍,但公司80%从京郊具有环境标准的蘑菇种植农户处采购。专为超市供应有机奶制品的某集团原料基地为保证有机奶的生产环境要求,每年产生约10000多t牛粪,全部还田到牧场周边的青贮地和苜蓿地代替化肥施用。这些案例表明,“超市+农产品加工企业+小农户”的农产品供应链模式尽管尚处于初始阶段,但其发展趋势对于提高我国农产品的品质和安全性、防治产地环境污染大有帮助。

现代化农产品供应链能够促进农业污染防治和生态环境治理的原因有:

①超市拥有较完整的检测能力。同小规模种植和农贸市场个体交易相比,超市系统存在着声誉机制,只要有个别不符合标准的商品被曝光,就会损害整个公司的信誉。为长远和整体利益着想,大型连锁超市基于先进的物流、设备、人才、技

术优势,重视农产品质量和安全性,配置相应的农产品加工检测设施和检测人员,建立完善的检测技术规范、检测记录档案和检测过程质量控制制度,开展自律行为和进货把关检测。

②超市拥有较可靠的标识系统,通过标签和摊位区隔把有机、绿色、无公害农产品同普通农产品区分开来,便于消费者选购。部分大型连锁超市拥有电脑单品管理和跟踪系统,消费者能够通过查询获得安全农产品的整个生产和流通过程的全部信息。例如,一些超市专门在商场设置电脑追溯系统供消费者查询产地条件和生产者的姓名,就使整个供应链具有可追溯性,“优质优价”的价格机制传递了消费者的需求信号,促使农产品生产者采取“环境友好型”的生产工艺和流程。

③外部竞争环境促使超市经营质量安全的农产品。同农贸市场相比,超市经营需要有相应的保鲜设施、销售场地、管理队伍、物流渠道和规模效应,在价格上并没有竞争优势,为获取差异化竞争优势,倾向于积极主动地引进无公害农产品、绿色食品、有机食品等利润空间高的农产品,实现“优质优价”,进而促进产地环境保护和污染防治。

④部分超市开始制定农产品质量安全标准,利用实验室对产品进行安全抽样检测。如一些超市采用“绿色食品”标签,而专供超市的一家蔬菜基地则利用实验室检测绿叶蔬菜上的农药残留和细菌情况;再如一些超市建立制定了比公共标准更严格的农产品品质体系的内部标准,凡进入品质体系的农产品,都需要采用其制定的食品安全标准<sup>[13]</sup>,这样就为生产者设置了环境和食品安全的门槛。

⑤超市的出现提供了实行农产品组织内部交易模式的基础,同市场交易模式相比,组织内部交易模式更加有助于提高农产品的品质和安全性;虽然组织内部交易模式会使农户失去一定的“自由度”,超市企业增加了管理成本;但是农户和超市均可获得经济补偿,从而有经济动力去管理整个供应链,生产“优质安全”农产品。

### 4 结论和政策建议

治理农业生态环境,防治产地环境污染,规章制度、技术匹配、绿色意识固然重要,但构建新的

农产品供应链也可以起到不可替代的独特作用。

#### 4.1 超市通过价格激励机制,可以促进农产品生产源的污染防治

由于超市代表消费者的利益取向,把源于消费者对优质安全农产品的需要转化为利益动力,传递到整个供应链体系中,利用“优质优价”的机制,实现对优质安全农产品生产者的激励;可以通过示范、引导、放大,引导优质安全农产品规模的扩大,形成比较稳定的供求关系,排除价格信号“失真变形”等问题,利用现代化供应链强化对农产品规格、质量、等级的要求,促进农产品生产源的污染防治,从而改善我国农业生态环境。

#### 4.2 超市通过制度创新,在防治农业立体污染方面起着重要的节点控制作用

由于农产品供应链的链条长,由超市经营农产品,进而实现基地建设,不仅有助于节约交易成本,弥合信息不对称,而且在有关部门对农业环境污染立法不完善和执行难的制度空间下,超市运用“看得见的手”的手段,在应对竞争、满足顾客、实现创新的实践中,可以通过建立优质优价制度、市场准入规定、执行检测制度、可追溯供应体系、专业物流体系等进行制度创新,从而有助于改善农业污染现状。

#### 4.3 政策建议

①应重视超市在提高食品安全和防治环境污染的积极作用,大力倡导超市零售业态的发展,特别是大型连锁超市的大力发展。而且要站在解决“三农问题”的高度,促进农产品进入超市系统销售,鼓励超市建立农产品质量安全认证体系,购进和使用农产品质量检测设备等。

②防治产地环境污染,需要制度创新,鼓励超市等供应链关键节点组织按照“一体化”经营模式进行联结,发展“超市农业”,建立比较稳定的有数量品质标准的产品供求关系;鼓励在农户与公司之间采用合同生产等契约模式,使农产品加

工企业和超市供应商能够获得安全优质农产品,在帮助合同农户获得稳定高收入的同时,又保护了农业生态环境。

③鼓励农户提高组织化程度,推广合作社、专业协会等组织模式,促进农户与现代农产品供应链的联结,逐渐改变农户小规模、细碎化、分散化的局面,提高农产品供应链效率,促进各种保证农产品质量和产地环境安全的现代技术在农业生产中的集成使用,缓解和防治农业立体污染。

#### 参 考 文 献

- [1] 章力建,蔡典雄. 治理农业污染必须抓“链条”[N]. 科技日报,2004-12-10.
- [2] 魏复盛. 我国环境污染及其对公众健康危害[R]. 2006 科学发展报告. 2006.
- [3] 唐辉远. 农业生态环境治理与可持续发展[J]. 长江流域资源与环境,2001,10(3):248-251.
- [4] 曾昭鹏. 我国的农业生态环境问题及其治理对策[J]. 商业研究,2003,15(275):171-172.
- [5] 刘艳梅. 论农业污染最低化与农业三效的优化[J]. 求索,2004,12:126-133.
- [6] 胡定寰. 农产品二元结构论—超市发展对农业部门和食品安全的影响和作用[J]. 中国农村经济,2005,3:12-17.
- [7] 杨修,章力建,李正,等. 农业立体污染防治的生态学思考[J]. 生态学报,2005,4:904-909.
- [8] 章力建,朱立志. 农业立体污染综合防治与循环经济[J]. 农业环境与发展,2006,6:1-6.
- [9] 胡定寰,俞海峰,Reardon T. 中国消费者超市购买生鲜农副产品消费行为研究[J]. 中国农村经济,2003,8:12-15.
- [10] Reardon T, Swinnen J F M. Agrifood sector liberalization and the rise of supermarkets in former state-controlled economies: a comparative overview[J]. Development Policy Review,2004,22(5):515-523.
- [11] 胡定寰,Reardon T,Rozelle S,等. 超市为中国农业带来的挑战和机遇[J]. 中国农业经济评论,2004,2:304-328.
- [12] 黄祖辉,鲁柏祥,刘东英,等. 中国超市经营生鲜农产品和供应链管理的思考[J]. 商业经济与管理,2005,1:9-13.
- [13] 胡定寰. “超市+农产品加工企业+农户”,农业产业化新模式的探讨[N]. 农民日报,2006-06-08.
- [14] 中国连锁经营协会,2006年中国连锁百强的销售金额与门店[EB/OL]. 中国连锁经营协会网,2007.
- [15] FAO. Agriculture trade and poverty: can trade work the poor[J]. FAO Agriculture Series,2005,36:21-22.