

# 我国农业环境污染趋势与控制战略研究

韩秋萍<sup>1,2</sup>, 许振成<sup>2\*</sup>, 郭正元<sup>1</sup>, 胡习邦<sup>2,3</sup>, 曾东<sup>2</sup> (1. 湖南农业大学, 湖南长沙 410128; 2. 环境保护部华南环境科学研究所, 广东广州 510655; 3. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东广州 510640)

**摘要** 阐述我国农业污染的现状, 并对其污染成因进行深层剖析, 预测我国未来几年的农业污染趋势, 通过建立饮食新理念, 构建面向健康与生态文明的饮食结构, 打造出生态饮食产业链来实现农业污染控制。

**关键词** 农业污染; 饮食; 生态; 转型升级

**中图分类号** S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)15-06835-03

## Tendency and Control Strategy of Agricultural Environmental Pollution in China

HAN Qiu-ping et al (Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128)

**Abstract** Current situation of China's agricultural pollution was elaborated, and the causes of the pollution were analyzed. Moreover, China's agricultural pollution tendency in next years was predicted. In order to control agricultural pollution in China, we should construct a diet structure for health and ecological civilization and create an ecological food chain by establishing a new concept of diet.

**Key words** Agricultural pollution; Diet; Ecology; Transformation and upgrade

随着我国农业向现代农业的转变, 在农产品产量快速提高的同时, 农业污染也越来越严重。如果说工业化生产以及城市化生活造成环境污染, 那么农业污染已经使人们的生命安全受到威胁。为了达到预期的生产目标, 人们大量使用农药和化肥, 除了部分化肥被农作物吸收, 其余部分会随着土地浇灌进入地下, 对地下水造成严重的污染, 直接影响到饮用水的安全。2010年2月6日环保部等部门公布的《第一次全国污染源普查公报》显示, 全国农业污染源为化学需氧量的最大贡献者, 排放量为1324.09万t, 占化学需氧量排放总量的43.7%。此外, 农业源也是总氮、总磷排放的主要来源, 其排放量分别为270.46万和28.47万t, 分别占排放总量的57.2%和67.4%<sup>[1-2]</sup>。据统计, 目前我国工业、生活、农业污染源的构成比例为2.5:3.5:4.0。可见, 农业源不但是我国环境污染的龙头老大, 而且也是污染全国蔓延的主要原因。

### 1 农业污染状况与成因剖析

**1.1 污染现状** 农业源污染主要来自农业生产中广泛使用的化肥、农药、农膜等工业产品, 以及农作物秸秆、畜禽粪便、农村生活污水、生活垃圾等农业或农村废弃物, 并引起各方面的长期关注。

**1.1.1 化肥污染为先。**目前, 我国农用化肥单位面积平均施用量达434.3 kg/hm<sup>2</sup>, 是安全上限(225 kg/hm<sup>2</sup>)的2倍<sup>[3]</sup>。在农业生产过程中, 由于施肥时间、施肥量和施肥方法不合理, 以及农业集约化水平低下, 直接导致化肥的利用率低, N肥的利用率仅30%~35%, P肥仅10%~20%, K肥仅35%~50%<sup>[4]</sup>。其中, 未被利用的氮、磷元素一部分被土壤吸附, 一部分通过地表径流、农田灌溉进入地表和地下水体。

**1.1.2 农药污染深远。**我国是农药生产和使用大国, 涉及使用最多的农药品种有100多个, 全国每年农药使用次数为30~50, 使用量超过0.5 t/hm<sup>2</sup>。除了30%~40%的农药被作

物吸收外, 大部分多余的药液进入了水体、土壤及农产品中。而且我国使用的农药以杀虫剂为主, 占农药总用量的78%, 其中又以六六六、DDT等毒性较高的品种使用最多<sup>[5]</sup>。由于农药滥用, 导致我们的生活环境随处都可检测到这些有毒性的农药, 出现了一连串生态恶果, 如河里鱼虾稀少, 天上鸟雀罕见, 生物多样性和农田生态系统平衡的破坏等。

**1.1.3 畜禽粪便污染严重。**随着经济的发展, 全国人民温饱问题得到解决, 农业结构悄然发生变化, 养殖业迅速兴起, 导致了畜禽粪便污染大幅增加, 成为新污染的先锋<sup>[6]</sup>。有关资料表明, 养殖所产生的粪便量以及其中所含的COD、N、P等污染物量, 均超过了工业与城市生活产生的“三废”量以及所含污染物量的总和。尤其是规模养殖, 它不但使周边环境受到污染, 而且对整个区域污染也是普遍存在的, 已成为水污染流域性蔓延的主要成因。当前, 全国水环境中的N浓度水平普遍提高1 mg/L以上。

### 1.2 农业污染成因剖析

**1.2.1 居民饮食结构由素食向肉食转变。**随着城镇化进程加快及人们的生活水平提高, 城乡居民的饮食结构发生较大改变, 近10年来人均蔬菜消费量不断下降, 而人均肉类消费量持续上升。目前, 城镇居民的肉类消费大多数是户外消费, 大约有40 kg。而农民人均肉类消费量仅有19 kg, 富裕农民人均肉类消费量29 kg, 相比于城镇人均肉类消费量, 农村居民家庭滞后20年。由于我国居民仍约有60%生活在农村, 肉类消费增长是很有潜力<sup>[7]</sup>。据专家预测, 到2020年世界肉类产量的年增长率由预计值2.2%降至10年前的1.8%, 主要是由于拉美地区巴西和阿根廷两国与过去10年强劲的增长率相比有大幅度减缓, 以及俄罗斯加入WHO后肉类的生产量也会减少。在过去10年中, 家禽和猪肉的产量每年分别增长了14%和5%, 预计到2020年增长率将达到2%。按照以上增长速度推测, 到2020年发展中国家将会占据肉类增长量的78%<sup>[8]</sup>。

**1.2.2 漠视农业环境问题。**我国拥有13亿人口, 民以食为天, 食以粮为地。拥有足够的粮食是维护国家和谐稳定发展

**作者简介** 韩秋萍(1985-), 女, 海南文昌人, 助理工程师, 硕士, 从事农业面源污染控制方面的研究, E-mail: hq\_ping@126.com。

\* 通讯作者, 研究员, 从事水污染治理及农业减排相关方面的研究, E-mail: xuzhencheng@scies.org。

**收稿日期** 2013-05-11

的基础,没有粮食安全保障,其他一切安全都将成泡影。但是,随着环境的恶化,尤其是农业污染越来越严重,使得我国的粮食安全也面临严峻的挑战。

**1.2.3 农业生产违背了自然规律。**近年来,农用薄膜的使用越来越广泛,实现了保温、保水、除草、杀虫等目的,看似很环保,但却在加速耕地的“死亡”。我国每年约有 50 万 t 农用薄膜残留于土壤中,残留率达到 40%。在农业生产中,违背自然规律现象也是很普遍,如反季节蔬菜生产,加剧农产品中的药物残留;动物“速成班”将鸡、鸭、鹅等禽类的生命周期缩短至 28~45 d,猪缩短至 2.5~4.0 个月。这些严重违背生物学规律的种植和养殖模式大量泛滥,令各种农药、生长激素和添加剂充斥城乡,当前社会人们为追求短期利益而对长期的生态后果缺乏预见和控制要付出惨重的代价<sup>[9]</sup>。

**1.2.4 过分依赖化肥、农药、饲料和兽药。**为了提高作物产量,人们在生产中大量使用化学肥料和农药,不仅对环境造成损害,而且导致食品中残留有害物质,通过食物链进入到人体,对人体健康造成很大的危害,严重影响人们的生命安全。在畜禽养殖中,由于人们对肉类的需求不断上升,在喂养过程中投入大量的饲料和兽药,使畜禽的成长期缩短,市场流通加快,对于商家来说,这是获取经济效益有效的途径<sup>[10]</sup>。

**2 农业污染趋势分析**

**2.1 全国人口城市化** 依照国家中长期发展情景分析,未来几年内,我国城市人口将逐年增长(图 1),我国城市化率将达到 70%,全国约有 10 亿人将彻底脱离农田生产,更多地依赖商品化农产品供给。这种生产模式虽然有利于促进农业规模化经营,但在提高农产品产量的同时,也会带来了严重的农业污染。

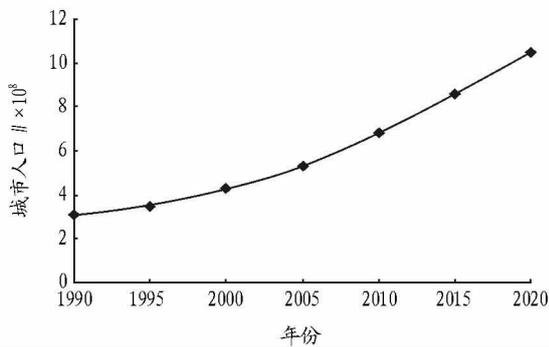


图 1 1990~2020 年我国城市人口增长趋势

**2.2 人们食谱蛋白化** 与城市化相对应,我国食品结构将以很陡的势态演变,在动物类食品中主要以肉类为主。根据中国肉类协会的统计资料,2012 年我国肉类总产量近 8 000 万 t,人均约 50 kg。近 20 年来,人均肉类消费量呈上升趋势(图 2),主要也是由于肉类的消费结构发生很大变化,中高档和多元化的肉类消费正在从大城市向中等城市和经济发达地区的农村扩散,从高收入人群向中低收入人群拓展<sup>[11]</sup>。随着生活水平的提高,连锁超市的发展和冷藏物流手段的改善,各种冷却分割肉、小包装肉、中西式熟肉制品等增长迅

速,单一的需求向多种需求转变。因此,在未来几年人均肉类消费量还将增加 1 倍以上。所对应的植物类食品数量虽减少约 1/3,但品种质量却有所提升<sup>[12]</sup>。

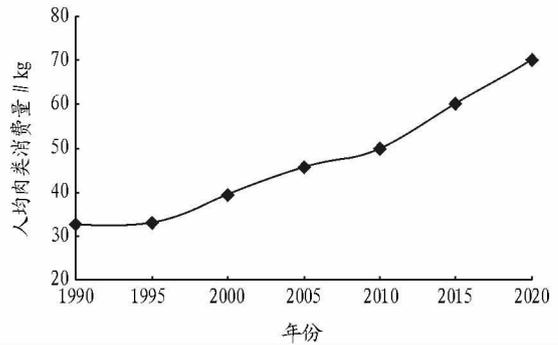


图 2 1990~2020 年我国人均肉类消费量趋势

**2.3 生产方式商业化** 为了适应倍增的农产品需求,如果没有创新的思维与战略性的历史转变,农业生产必然选择商品化生产方式。按照目前商品化生产的产污强度,在污染物排放总量中,COD 的贡献最大,占 70% 以上,未来几年也将会急剧上升,其次是总氮、总磷(图 3 和 4)。总的来说,未来的农业产污量将是现状的 2~3 倍,将占全国产污量的 80% 以上。

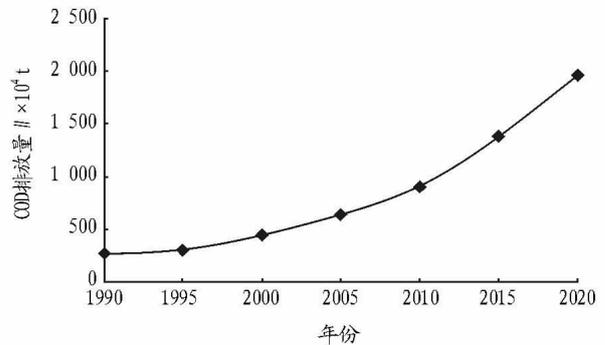


图 3 1990~2020 年城市化及消费结构变化引起的 COD 排放量变化

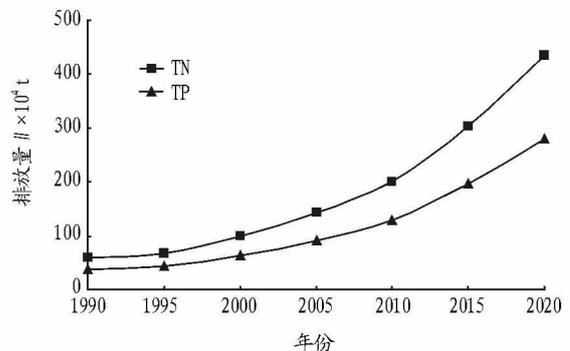


图 4 1990~2020 年城市化及消费结构变化引起的 TN、TP 排放量变化

**2.4 农业污染复合化** 农业污染物除了含有有机质外,更含有甚高的 N、P 营养素,还有日益复杂多样的痕量毒性化学品与生物激素。同时可以造成生态环境氧化过程失衡(发臭)、营养结构失衡与生物损害,致畸致癌致突变,使污染难以应对的复合形势。农业污染作用于水体、大气、土壤及农畜产品,将损害到区域性生态系统平衡。

**2.5 农业污染主导化** 由于目前的农业产污已经耗尽了全国大部分适宜生物生长区域的环境容量,因此即使未来15年农业污染治理设施建设增加3倍,农业污染物的排放量仍然会高于现状的4~6倍,将占全国水污染物排放量的90%以上。若农业污染还是以当前速度持续下去,即使工业、城镇生活污染得到有效的控制,其污染也会高达95%以上。这主要是由于农业污染起源于分散、多样地区,地理边界和发生位置难以识别和确定,随机性强、成因复杂、潜伏周期长等特性,加大了治理农业污染的治理难度,未来这也将成为全国环境污染持续加剧的决定因素<sup>[13]</sup>。

### 3 农业污染控制的思路转变

**3.1 树立正确的消费观** 以现代已有技术,如仅需维持人的最低生物生存需求,地球养100亿人碳也不会超排,但往往人们的需求是无止境的,使得这个社会上为了不断满足日益膨胀的需求造成很多不必要的浪费。正如商家为了满足消费者“贪婪无止境”的欲望,推陈出新,吸引消费者,尤其是在一些重大的节日,中国人喜欢礼尚往来,为了顾及面子,往往在礼品的包装中下足功夫,很多普通的产品经过华丽的包装,价格翻了十几倍,这就是所谓的营销理论。大多数情况下,商家是为了生产在制造需求,而不是需求在引导生产。这其实就在无形中消耗了地球上有限的资源,作为消费者应该树立正确的消费观,在消费时应考虑低碳排放。

**3.2 建立饮食新理念** 随着经济的快速发展和科学技术水平的不断提高,人们的饮食生活也在不断发生变化,从过去的“吃粗吃饱”提升到现在的“吃细吃好”。尤其是在外宴请宾客,比较讲究佳肴美味——大鱼大肉,造成不必要的高碳排放。因此,应建立新的饮食理念,为健康而食,为长寿而饮,不为豪气而暴饮暴食,在烹调与服务行业进行一场减少排碳的革命<sup>[14]</sup>,支持素食主义,应把植物性饮食当成一种生态、健康生活方式。相关资料表明,蔬食者仅耗费肉食者5%的资源,但要喂养20位蔬食者的食物,却只能喂养1位肉食者,如果一个人每个星期吃一天素食,那么就会减少4.1 kg的CO<sub>2</sub>排放量,大约等于180~360棵树一天之内的CO<sub>2</sub>吸收量;如果一个人改吃素一年,就等于全年未使用家庭用水、用电与用气所省下的CO<sub>2</sub>排放量。植物性饮食不仅是低碳饮食,而且也是越来越受到大众亲睐的健康饮食,在纯粹的植物性饮食/蔬食中,它可以提供所有人体所需的6种营养:脂肪、蛋白质、矿物质、维生素、碳水化合物。

**3.3 面向社会对食品高质量、高安全的需求** 广东要率先食出中国人的生态文明食谱。改革开放以来,我国13亿人口已跨越了吃饱的门槛,进入了吃好的殿堂。但食好并不代表健康、营养、科学,只有吃得对,吃得巧妙,才能颐养机体,延年益寿。因此,在我们的日常食谱中,应考虑每道菜的搭配,既要有中华传统的色、味,又要具备营养和健康的食材。当然要想较好结合这两点,营养师、美食家与农艺师都必须学习环境知识,懂得污染控制,考虑生态成本,才能探索出生态文明食谱。“食在广州”,广东应率先食出生态食谱,必须改变过去以山珍海味、珍禽异兽为美味的饮食习惯,倡导以素

食为主的新理念,这有助于改善消费饮食结构,进而提高国民整体素质,确保全国居民营养与健康<sup>[15]</sup>。

**3.4 面向现代社会对生物质资源的需求,创立生态饮食产业链** 现代可持续的饮食不但与食有关,而且与整个社会越来越复杂的物质与能量流交融。要实现持续的生态饮食必然涉及到全社会的生产、流通与消费,这三者之间是相互依存的上下链条关系,形成了一条完整饮食产业链。要将生态饮食贯穿于这条产业链中,必须对传统的越食越荤的饮食产业链进行根本性的调整,这包括了对食谱结构、食品形式、烹饪方式、食品生产产业结构与农产品结构、农业生产区域、农业生产方式与工艺的全盘转型升级,这不仅保证人们的健康饮食,而且对农业污染起到防治作用。

### 4 结语

低碳经济是我国环境经济发展的一个新契机,降低碳排放贯穿于人们日常生活的每个角落。饮食是人类永恒的文明主题,构建面向健康与生态文明的饮食结构,并以食在广州、食在广东引导全国的饮食文化,实现我国食品结构的升级转型。

### 参考文献

- [1] 王玉庆. 什么? 农业是中国最大的污染源[J]. 大江周刊(生活), 2010(3): 28-30.
- [2] 饶静, 许翔宇, 纪晓婷. 我国农业面源污染现状、发生机制和对策研究[J]. 农业经济问题, 2011(8): 81-87.
- [3] 王国安. 农业面源污染的成因及其治理[J]. 世界农业, 2010(11): 83-85.
- [4] 曾桂华. 我国农业面源污染现状与防治对策探讨[J]. 中国科技信息, 2011(2): 96-97.
- [5] 贾蕊, 陆迁, 何学松. 我国农业污染现状、原因及对策研究[J]. 中国农业科技导报, 2006, 8(1): 59-63.
- [6] 石梓涵. 农业污染现状与影响分析[J]. 资源与环境科学, 2011(11): 262-263.
- [7] 罗森. 我国居民食品消费结构存在的问题及措施研究[J]. 科技致富向导, 2010(29): 72.
- [8] OECD and FAO Secretariats. OECD - FAO Agricultural outlook 2012 - 2021 [EB/OL]. <http://www.doc88.com/p-118630140012.html>.
- [9] 李瑕. 食品和生态安全的隐蔽杀手[J]. 生态经济, 2005, 24(2): 262-263.
- [10] XING G X, ZHU Z L. An assessment of N loss from agricultural fields to the environment in China[J]. Science, 2000, 57(1): 67-73.
- [11] 王恩胡, 杨选留. 我国城乡居民食品消费结构演进及发展趋势[J]. 消费经济, 2007(4): 53-57.
- [12] 李哲敏, 李干琼. 中国农民食物消费与营养结构[J]. 中国食品与健康, 2004(10): 65-68.
- [13] 西奥多·W·舒尔茨(美). 改造传统农业(中文版) [M]. 北京: 商务印书馆, 1999: 89-102.
- [14] 赵晓光, 许振成, 胡习邦. 低碳消费战略框架体系研究[J]. 环境科学与技术, 2010(6): 515-518.
- [15] 何传启. 专家解读: 怎么吃才能颐养机体, 延年益寿 [EB/OL]. (2012-05-22) [http://news.xinhuanet.com/jiadian/2012-05/22/c\\_123166786.htm](http://news.xinhuanet.com/jiadian/2012-05/22/c_123166786.htm).
- [16] 金保, 马戈, 马静妹. 宁夏农业环境质量现状、污染成因及对策[J]. 宁夏农林科技, 2012, 53(1): 76-78, 114.
- [17] LING J, DENG L J. Factor analysis on the factors that influencing rural environmental pollution in the hilly area of Sichuan Province, China[J]. Asian Agricultural Research, 2011, 3(2): 69-72.
- [18] 郭文, 孙涛. 基于环境“EKC”理论的农村面源污染实证研究[J]. 湖南农业科学, 2012(23): 117-120.
- [19] 郭建, 柴艳萍, 孙惠莲. 农村污染防治体系创新研究——兼论农村污染防治四方合作共赢模式的构建[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(32): 19971-19974, 19978.