

农用地土壤重金属污染引发的农产品质量安全问题及对策

刘惠明, 蒋玉萍*, 张雨溪

(河海大学法学院, 南京 211100)

摘要: 我国农用地土壤重金属污染现象严重, 由此引发了受污染土地产出农产品的安全风险问题。重金属污染物通过大气沉降、污水灌溉、固体废弃物的溶解而进入土壤, 通过生物链在人体内富集, 威胁人类的生命健康。本文总结了我国立法构建了农用地土壤重金属污染和农产品食品安全 2 个方面的监管体系, 确立了环境、农业、质检等多个部门的监管职责, 指出了环境与健康综合监管缺失, 行政部门协调性不足, 监测手段操作性差, 公众监督意识低等问题, 提出建立环境与健康风险评价, 从定性分析转向定量评估; 协调职能部门, 建立农产品跟踪追溯制度; 采用操作性强的监测手段; 同时在法律、资金、技术、意识等方面作出配套安排等应对策略, 以期为农产品质量安全的有效监管提供参考。

关键词: 土壤重金属污染; 农产品; 食品安全; 监管对策

Quality and safety problems of agricultural products caused by heavy metal pollution in farmland soils and their countermeasures

LIU Hui-Ming, JIANG Yu-Ping, ZHANG Yu-Xi

(Hohai University Law School, Nanjing 211100, China)

ABSTRACT: The phenomenon of heavy metal pollution in agricultural land in China is serious, which has led to the safety risks of agricultural products produced by contaminated land. Heavy metal pollutants enter the soil through atmospheric deposition, sewage irrigation and solid waste dissolution, and are enriched in the human body through the biological chain, threatening human life and health. This paper summarized the legislative system of the 2 aspects of agricultural land heavy metal pollution and agricultural product food safety, and established the supervision duties of various departments such as environment, agriculture and quality inspection, pointed out the problems that the comprehensive supervision of environment and health was lacking, the coordination of the administrative department was insufficient, the monitoring means was poorly operated, and the public supervision awareness was low, proposed the establishment of environmental and health risk assessment, from qualitative analysis to quantitative assessment, coordination of functional departments, establishment of agricultural product tracking retrospective system, the use of highly operational monitoring methods, at the same time in the legal, capital, technology, awareness and other aspects of supporting arrangements, in order to provide references for the effective supervision of the quality and safety of agricultural products.

基金项目: 中央高校基本科研业务费项目专项资金资助(2018B21614)

Fund: Supported by the Special Fund for Basic Scientific Research Business Fees of the Central University (2018B21614)

***通讯作者:** 蒋玉萍, 硕士, 主要研究方向为经济法。E-mail: zyx_1119@126.com

***Corresponding author:** JIANG Yu-Ping, Master, Hohai University Law School, Nanjing 211100, China. E-mail: zyx_1119@126.com

KEY WORDS: soil heavy metal pollution; agricultural products; food safety; regulatory countermeasures

1 引言

农产品是指来源于农业的初级产品,即在农业活动中获得的植物、动物、微生物及其产品^[1]。近年来,江西省九江市镉米事件、河南省新乡市镉麦事件等,将重金属污染下的农产品食品安全问题暴露在了公众视线中。根据 2018 年的数据显示,粮食主产区耕地土壤重金属点位超标率为 21.49%^[2],较 2014 年的 19.40%^[3]又增长了 2 个百分点。为应对严峻的土壤重金属污染形势,2019 年《土壤污染防治法》正式实施,明确了土壤污染防治的监管责任、风险评估等重点环节^[4]。

目前对由土壤重金属污染造成的农产品质量安全风险开展的研究较多,例如张国云等^[5]对德宏州耕作土壤表层进行评价发现,耕地受到了以汞为主的重金属重度污染,会对蔬菜造成污染。刘腾飞等^[6]调查了苏州农产品产地土壤环境中的重金属污染物种类与程度,发现其主要污染物为铜、汞和镉,会带来农产品的质量安全隐患和人身健康的潜在危害。可见目前关于农用地重金属污染导致农产品质量风险的研究,是通过在不同地区的农用地土壤进行实地调研,对是否引发农产品食用质量安全风险给出结论,这种科研方式只能聚焦于土壤环境监测,与其产出的农产品质量安全监管脱节,不能定量给出可能对人体造成风险,食品质量安全预警缺乏针对性。因此有必要在科研调查的同时,同步重视制度的完善和创新,充分认识农用地土壤重金属污染监管和食用农产品监管的不足,在制度层面提出应对措施。

为实现农用地土壤环境和农产品质量安全的联合监管,弥补实地调研的不足,有必要在制度层面作出衔接和协调规定。本研究通过对涉及农用地重金属污染和食用农产品安全的法律法规进行梳理,在制度层面明确现有监管的薄弱之处,针对性地提出应对策略,做到事前有监管,事后可追责,为建立“从农场到餐桌”全过程的食品安全保障体系提供参考。

2 农用地重金属污染的定义与特征、来源与危害

2.1 农用地重金属污染的定义与特征

随着工业化的发展,在人类活动的干预下,土壤中的重金属元素含量会超过其背景值,对生态环境造成威胁。因此,农用地重金属污染指的是因人为因素导致的重金属元素或其化合物在农业用地土壤中过量沉积,超过其背景值而造成的损害土壤功能,危害公众健康的土壤污染现象^[7]。

农用地重金属污染具有如下特征:

(1) 积累性,进入农用地的重金属污染物不易被微生物降解,也不像水体和大气污染着随水流和气流的迁移而稀释或者扩散^[8]。

(2) 隐蔽性,必须借助土壤样品检测、农作物分析,甚至通过对人或动物的影响才能体现出来。

(3) 表聚性,因土壤胶体和颗粒物的吸附作用,土壤中的重金属污染物多存在于表层的耕作层,给重金属通过农作物被吸收,转移至动物和人体创造了条件。

(4) 难治理性,土壤重金属污染很难通过自净或稀释减轻污染,而且还会对土壤的功能与生态结构造成改变^[9],治理难,周期长,成本高。

(5) 富集性,土壤重金属可以通过食物链被生物富集,产生生物放大作用。

2.2 农地重金属污染的来源与对人体的危害

农业用地土壤中的重金属污染来源一般有 4 种途径,包括随着大气沉降进入土壤,如工厂的废气,汽车尾气,燃煤的废气等;随着各类用重金属作原料的工业污水灌溉进入土壤;随着固体废弃物进入土壤,如矿渣,农用塑料薄膜;随着含重金属元素的农药进入土壤。我国农用地重金属不仅含量高,而且污染速度快,土壤被酸化后进入土壤的重金属对作物的有效性很高^[10]。

土壤中的重金属被农作物吸收,农作物再被牲畜食用,致使动植物农产品的重金属含量超标,通过食物链在人体内富集。重金属进入人体后逐渐蓄积,当超过人体负荷时,会引起生理功能改变,导致慢性中毒、致癌、畸变、影响免疫功能的急性或者慢性疾病,如镉中毒会造成痛痛病;镍会诱发鼻咽癌和肺癌;过量的铜会加重心肺疾病和脑血管疾病的发病率;砷中毒会引发神经异常,心脏衰竭;汞会对神经系统造成永久性损伤,还会引发水俣病;铅会损害神经系统、造血器官和肾,造成智力低下或痴呆^[11]。

3 监管现状及不足

3.1 法律依据和政策文件

农用地重金属污染及其产出的食用农产品的安全管控涉及农用地重金属污染和食用农产品安全 2 大领域,与之有关联的法律法规及政策文件如下:

(1) 农用地重金属污染方面的法律法规及标准:《环境保护法》(2014 年修订)、《土壤污染防治法》(2018 年颁布)、《固体废物污染环境防治法》(2016 年修订)、《土壤污染防治行动计划》(2016 年颁布)、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB 15618-2018)》(2018 年颁布)、《农田灌溉水质标准》(2005 年颁布),提出禁止向农用地排放重金属含量超标的污水、污泥、尾矿、矿渣等;要

以农用地为重点,开展土壤污染状况详查,重点监测土壤中的重金属^[12,13]。

(2) 农产品安全方面的法律法规及标准:《农产品质量安全法》(2006年颁布)、《农产品产地安全管理办法》(2006年颁布)、《食品安全法》(2015修订)、《国务院关于加强食品等产品质量监督管理的特别规定》(2007年颁布)、《食品安全法实施条例》(2016修订)以及各级食品安全标准,确立了我国的食用农产品安全监管采取自查和抽查相结合的监督管理方式,在特定情形下启动食品安全风险评估的模式^[14]。

3.2 监管主体和职责

3.2.1 农用地重金属污染方面

(1) 国务院生态环境部:建立土壤环境基础数据库;构建全国土壤环境信息平台;制定相关国家标准;开展全国土壤污染状况普查;制定监测规范;规划监测站(点)的设置。

(2) 国务院农业农村部:指导农用地农药、化肥、农用薄膜的使用;组织开展农药、肥料对土壤环境的安全性评价;制定农药、农用薄膜等农业投入品的标准;制定农田灌溉用水水质标准。

(3) 地方人民政府生态环境主管部门:编制土壤污染防治规划;行政执法。

(4) 地方人民政府及其农业农村主管部门:指导农药等农业投入品的使用,农业固体废物、废水和其他重金属污染物的处置;监测有重大农产品安全隐患的农用地地块。

3.2.2 农产品质量安全监管方面

(1) 国务院农业农村部:发布有关农产品质量安全状况信息;制定生产技术要求 and 操作规程;定期对农业投入品进行抽查。

(2) 国家市场监督管理总局:协调食品跨地区跨部门监管;组织开展监督检查;指导建立食品安全可追溯体系;督促不合格食品核查、处置、召回;组织抽检、风险预警和交流。

(3) 国家卫生健康委员会:开展食品安全风险监测;承担新食品原料的安全性审查。

(4) 地方人民政府农业行政主管部门:制定生产技术要求 and 操作规程;定期对农业投入品进行抽查;制定并组织实施农产品质量安全监测计划;对生产、销售的农产品进行现场检查;行政执法,查封扣押不合格的农产品。

3.3 薄弱环节

3.3.1 环境与健康综合监管缺失

食用农产品从生产到消费本应是一个有机的整体,然而对农用地重金属污染的监测和对其产出的食用农产品监测是较为割裂的 2 套体系,重金属污染对农产品食用安全的评估只能得出“是”或“否”的简单结论,无法在食品安全风险的评估上给出对人体健康损害的量化评价,目前的

农产品风险评估都是定性和半定量的评估结果,存在较大的不确定性,由此许多环境健康风险问题被人们所低估,或者还不被人们所了解^[15]。

3.3.2 行政管理的协调性不足

(1) 行政部门之间权责交叉,存在监管重复或空白。通过对监管主体和职能的归纳,可以发现行政职能部门之间存在监管交叉的情况,如生态环境部门和农业行政部门在土壤安全性评价,污染物标准的制定上存在重合;农业行政部门、市场监督管理部门、卫生健康管理部门在食品安全的监测和管控上存在重合。(2) 信息共享制度不充分。我国法律法规仅仅规定了卫生行政、农业行政部门之间应当及时相互通报食用农产品安全风险评估结果等信息^[14],其他参与联合执法的部门不在信息共享的法定通知范围内。(3) 跨区域协作监管缺乏。随着信息技术和物流技术的发展,某一区域的农产品不再只在该区域内销售,而是经销到其他区域甚至全国,尤其表现在大米等粮食作物上,然而目前的管理模式却没有办法很好地回应这种流动性变化。

3.3.3 监测和检测能力不足

土壤重金属污染及其产出农产品在监督管理方面的短板主要有:(1) 土壤污染监测多停留在试点阶段,各地区、各部门的监测数据发布不规律、不及时^[16],无法提供全面、系统的土壤环境监测数据。(2) 缺乏完整的、系统的监测技术标准,不同地区、城镇乡里的监测技术、设备、工作人员素质参差不齐。(3) 农产品重金属污染物快速检测与动态监测技术匮乏、多元综合评估方法和源解析技术欠缺^[17]。重金属污染物从农地迁移转化至食用农产品的过程不清楚,可能造成的人身损害不明朗。(4) 监测和检测的行政执法人员不足,专业化程度不高,监测手段和检测设备相对落后。

3.3.4 宣传力度不足

土壤污染属于“看不见的污染”,造成的损害属于“难被察觉的损害”,因此其健康威胁性常常被人们所忽视。企业为了经济效益,没有达标排放的观念;农民环保意识缺乏;社会公众在发现污染事实后,未意识到严重性,没能及时举报、反映情况;受污染而导致人身健康受损的个体缺乏维权意识,弄不清污染源,致使诉讼难,举证难。归根结底,我国关于土壤环境保护和重视食品安全保障的宣传力度还比较薄弱,缺乏相关知识和法律的普及。

4 应对策略

4.1 建立环境健康风险评估机制

目前的农用地重金属环境污染对人体健康的影响还只是停留在“有”或者“无”的定性判断上,应建立环境健康风险评估机制,通过特定的步骤将重金属污染对人体健康的危害量化计算^[18]。增强预测因重金属污染物暴露所增加

的疾病发生频率和可能增加的患病人数的能力,帮助决策部门或者相关的利益群体选择不同的处理策略和方式。同时建立环境健康危险度交流和管理机制,通过社会各界的交流和反馈修正对环境健康危险度的评估,如数据提供方在提供了环境健康危险度的技术数据之后,由特定主体(可以是相关行政部门,也可以是经授权的 NGO 等社会组织)宣传,解释,组织信息受众的意见反馈,通过受众的反馈进行修改,以达到维持公众参与重金属污染和农产品安全监督的动态平衡。

4.2 协调行政职能部门,强化农产品跟踪追溯制度

为应对监管部门协调性不足,可从3点作出优化:(1) 协调生态环境、农业农村、国土、质检等多个部门的职责。在发挥各职能部门的专业优势的同时,采取一个职能部门牵头,其他职能部门配合的方式,明确主导部门和协作部门的工作安排。(2) 对接农用地重金属污染和食品安全监测工作。农业行政部门在污染监管和食品安全方面起到了连结点的作用,应当充分发挥其连接效应,建立以农业行政部门为信息分享和交流中心的“重金属污染管控——农产品风险评估”全体系。(3) 建立农产品跟踪追溯制度,利用互联网技术、条形码识别等手段,建立从农产品生产到质量检测,再到产品流通的全过程档案。职能部门可以密切跟踪食用农产品从种植到销售的各个环节,对食品质量进行时时把控,发现问题及时处理并能追本溯源。

4.3 采取操作性更强的监测控制手段

加强对重金属污染源头的治理和监管,采取绩效考核的方式督促各职能部门完善日常检查、抽查和巡查工作;全面开展农产品产地土壤污染状况的调查,摸清农产品产地土壤污染的面积、分布、主要污染物和污染程度及其对农产品安全的主要影响因子和危害^[19];根据实际情况采取有区别性的监测手段,根据种植结构或者土地用途,开展成因分析和安全评估,实行分类、分级管理。当对各种农产品的植物或者动物的生物样本的监测存在较大差异时,转换检测指标,从动植物的生物监测指标改变为从人体内筛选获得重金属污染损害人体健康的生物监测指标,比如血铅、尿镉等,并将该指标作为环境监测站的日常监测指标。

4.4 其他配套措施

运转良好的监测体系离不开法律的制度设计和职能授权,政府和社会主体的资金支持,先进的科研应用,以及社会主体的监督。(1) 相关法律法规应跟进监测体系的完善,做好制度架构的建立、权能主体的授权,为环境健康风险评价体系和农产品跟踪、追溯制度确立法律基础。(2) 建立稳定的资金流入和公开透明的资金使用账目,确保来自政府的资金投入和社会公益团体的财力支持能够作用于重金属污染的治理和农产品安全的监测。(3) 加快科

学技术的研发和科研成果的应用,如利用全国耕地地球化学调查获得的信息成果,充分发挥地质调查成果在现代农业发展中的基础作用;对重金属污染区实施轮作休耕制度,同步推进休耕、治理、培肥,形成“休治培”三融合休耕模式^[20]。(4) 加强土壤污染防治和食品安全检测方面的专业人才培养,对生产经营主体进行技术指导和培训。(5) 加强法律和科学知识的普及,从食品源头确保安全生产,提高消费者的监督意识、维权意识,从而在全社会贯彻《土壤污染防治法》强调的公众参与原则。

5 结 语

农用地重金属污染的科学监测为食用农产品的安全性评估提供了基础,食用农产品的有力管控也为控制重金属污染源提供了依据。对农用地重金属污染引发的农产品安全风险评估,既需要实地调研等科研手段,也需要在制度和体系上作出合理设计。建立环境与健康风险评价机制,实现对重金属污染对人体健康暴露的定量分析。以农业行政部门为信息交流中心,协调行政主管部门的监管职责,建立农产品追踪和追溯制度。同时提升监测能力,完善法律法规,稳定资金支持,提高科技水平,增强公众参与意识,建立“从农场到餐桌”的完整的监管体系。

参考文献

- [1] 中华人民共和国农产品质量安全法[Z]. People's republic of China agricultural products quality and safety law [Z].
- [2] 光明日报. 把土壤污染防治放在更重要位置[EB/OL]. [2018-10-30]. <http://opinion.people.com.cn/n1/2018/1030/c159301-30370395.html>. Guangming Daily. Putting soil pollution prevention and control in a more important position [EB/OL]. [2018-10-30]. [Http://opinion.people.com.cn/n1/2018/1030/c159301-30370395.html](http://opinion.people.com.cn/n1/2018/1030/c159301-30370395.html).
- [3] 环境保护部, 国土资源部. 全国土壤污染状况调查公报[Z]. 2014. Ministry of Environmental Protection, Ministry of Land and Resources. National soil pollution status survey bulletin [Z]. 2014.
- [4] 中华人民共和国土壤污染防治法[Z]. People's republic of China soil pollution prevention and control act [Z].
- [5] 张国云, 杨俊华, 郭晋, 等. 德宏州耕作土壤表层重金属含量特征及潜在生态风险评估[J]. 中国环境监测, 2014, (4): 21-26. Zhang GY, Yang JH, Guo J, *et al.* Characteristics of surface heavy metal content and potential ecological risk assessment of soil in Dehong prefecture [J]. Environ Monit China, 2014, (4): 21-26.
- [6] 刘腾飞, 杨代凤, 范君, 等. 苏州农产品产地土壤重金属及主要有机污染物现状分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, (20): 5470-5477. Liu TF, Yang DF, Fan J, *et al.* Analysis of the status quo of heavy metals and main organic pollutants in the soil of Suzhou agricultural products [J]. J Food Saf Qual, 2018, (20): 5470-5477.
- [7] Mirzaei R, Ravankhah N, Masoum S. Human health risk assessment of heavy metals in surface soil [J]. Majallah-i Danishgah-i Ulum-i Pizishk-i Mazandaran, 2016, 26(136): 109-120.
- [8] 林燕萍, 赵阳, 胡恭任, 等. 多元统计在土壤重金属污染源解析中的应

- 用[J]. 地球与环境, 2011, (4): 536–542.
- Lin YP, Zhao Y, Hu GR, *et al.* Application of multivariate statistics in the analysis of soil heavy metal pollution sources [J]. *Earth Environ*, 2011, (4): 536–542.
- [9] 孙境蔚, 胡恭任, 于瑞莲, 等. 多元统计与铅同位素示踪解析旱地垂直剖面土壤中重金属来源[J]. *环境科学*, 2016, (6): 2304–2312.
- Sun JW, Hu GR, Yu RL, *et al.* Multivariate statistics and lead isotope tracing analysis of heavy metal sources in vertical soil profiles in dryland [J]. *J Environ Sci*, 2016, (6): 2304–2312.
- [10] 陈能场, 郑煜基, 何晓峰, 等. 《全国土壤污染状况调查公报》探析[J]. *农业环境科学学报*, 2017, (9): 1689–1692.
- Chen NC, Zheng YJ, He XF, *et al.* Analysis of the national bulletin on soil pollution status [J]. *J Agro-Environ, Sci*, 2017, (9): 1689–1692.
- [11] 祝培甜. 农用地土壤重金属分布特征及风险评价——以 X 市为例[D]. 北京: 中国地质大学, 2017.
- Zhu PT. Distribution characteristics and risk assessment of heavy metals in agricultural land——taking X city as an example [D]. Beijing: China University of Geosciences, 2017.
- [12] 中华人民共和国土壤污染防治法[Z].
- People's republic of China soil pollution prevention and control law [Z].
- [13] 国务院. 土壤污染防治行动计划[Z].
- State Council. Soil pollution prevention action plan [Z].
- [14] 中华人民共和国食品安全法[Z].
- People's republic of China food safety law [Z].
- [15] 李志博, 骆永明, 宋静, 等. 土壤环境质量指导值与标准研究II. 污染土壤的健康风险评估[J]. *土壤学报*, 2006, (1): 142–151.
- Li ZB, Luo YM, Song J, *et al.* Study on soil environmental quality guidance values and standards II. health risk assessment of contaminated soils [J]. *Acta Pedol Sin*, 2006, (1): 142–151.
- [16] 凤星宇. 我国土壤环境调查、评价与监测[J]. *科技创新与应用*, 2019, (4): 61–62.
- Feng XY. Investigation, evaluation and monitoring of soil environment in China [J]. *Technol Innov Appl*, 2019, (4): 61–62.
- [17] 王农, 郑庆祥, 孙约兵, 等. 关于耕地土壤重金属污染综合防治的思考[J]. *天津农业科学*, 2019, (3): 80–90.
- Wang N, Zheng QX, Sun YB, *et al.* Thoughts on the comprehensive prevention and control of heavy metal pollution in cultivated soil [J]. *Tianjin Agric Sci*, 2019, (3): 80–90.
- [18] 柳丹, 叶正钱, 俞益武, 等. 土壤环境与人体健康[M]. 北京: 北京大学出版社, 2012.
- Liu D, Ye ZQ, Yu YW, *et al.* Soil environment and human health [M]. Beijing: Peking University Press, 2012.
- [19] 贺贵柏. 新阶段广西土壤污染的现状、治理与修复的对策措施探讨[J]. *广西农学报*, 2014, (6): 83–86.
- He GB. Discussion on the status quo, countermeasures and countermeasures of soil pollution in Guangxi in the new stage [J]. *J Guangxi Agric*, 2014, (6): 83–86.
- [20] 赵其国, 沈仁芳, 滕应. 中国重金属污染区耕地轮作休耕制度试点进展、问题及对策建议[J]. *生态环境学报*, 2017, (12): 2003–2007.
- Zhao QG, Shen RF, Teng Y. The progress, problems and countermeasures of the pilot system of cultivated land rotation in China's heavy metal pollution area [J]. *Ecol Environ Sci*, 2017, (12): 2003–2007.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



刘惠明, 副教授, 主要研究方向为经济法。

E-mail: hohai_64law@163.com



蒋玉萍, 硕士, 主要研究方向为经济法。

E-mail: zyx_1119@126.com