

江西省耕地重金属污染防治问题及治理策略

吴昌华^{1, 2} 徐昌旭³ 池泽新^{4*}

(1. 江西省农业科学院农业经济与信息研究所, 江西南昌 330200; 2. 江西省农业信息化工程技术研究中心, 江西南昌 330200; 3. 江西省农业科学院土壤肥料与资源环境研究所, 江西南昌 330200; 4. 江西省农业科学院, 江西南昌 330200)

【摘要】通过调查研究,总结了江西省耕地重金属污染特征,分析了在污染防治工作中存在的诸如认识不够、经费不足、统筹协调机制滞后、“家底”精准情况不明、熟化技术缺乏、标准有待完善等主要问题,并从技术措施和保障措施两个方面提出了耕地重金属污染防控与修复的对策建议。

【关键词】耕地;重金属;污染治理;江西省

【中图分类号】X53

【文献标识码】A

【文章编号】1006—2009(2019)04—0001—03

耕地重金属污染防治是建设国家生态文明示范区、推进乡村振兴战略的一项重要内容。《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》(中办发〔2017〕56号)和《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》(中发〔2018〕1号)中均明确提出“推进重金属污染耕地防控和修复”。近年来,耕地重金属污染问题在我国部分地区频发,已成为影响农产品质量安全及产地环境的突出问题之一。江西省耕地重金属污染状况也不容乐观,据调查,该状况目前仍未得到有效遏制,部分地区呈现继续加重趋势,污染面扩大、程度加剧、危害加大,重金属含量超过背景值几倍甚至几十倍。耕地重金属污染将通过食物链严重危害人体健康,加强耕地重金属污染防治工作刻不容缓。

1 江西省耕地重金属污染特征

江西作为全国14个重金属污染重点治理省份之一,全省耕地面积309万hm²,总体状况较为清洁,局部地区存在重金属超标,原因在于高背景值土壤及人类活动的双重影响^[1]。江西省耕地重金属污染特征主要表现为:①全省土壤重金属背景值高于全国平均水平^[2],如鄱阳湖生态经济区的城镇密集区、鄱阳湖南部入湖口、乐安河流域等区域土壤砷、镉、汞超标。②因侵蚀和干湿沉降影响,铜、钨等有色金属,稀土和煤炭等采矿区及加工区周边耕地镉、汞等重金属超标^[3]。③受污水灌溉和干湿沉降影响,城市近郊区、工业园区及乡镇企业较为发达区域的周边耕地砷、镉、汞超标^[4]。④受地表径流和干湿沉降影响,交通干线(公路、铁路)沿线100m范围内耕地镉、铅超标^[4]。⑤虽然水稻主产区基本安全,但重点区域风险较大。一方面,部分地区受矿山开发及冶炼加工、城镇污水灌溉等影响,土壤镉、铜、汞、砷等出现累积,造成稻谷重金属超标;另一方面,因酸雨及不合理施肥,致使耕地酸化较为严重,尽管土壤重金属未超标,但由于重金属的生物有效性提高,导致部分区域稻谷出现重金属超标状况^[5]。⑥蔬菜产地重金属存在累积,部分基地土壤的镉、铜、铅等重金属含量接近临界值,叶菜类等敏感蔬菜重金属超标

收稿日期:2018—08—20;

修订日期:2019—04—16

基金项目:国家绿肥产业技术体系南昌综合试验站基金资助项目(CARS-22-Z-06);2018年江西省科协重点调研基金资助项目

作者简介:吴昌华(1982—),男,江西南城人,副研究员,硕士,主要从事农业经济和绿色农业研究。

*通信作者:池泽新 E-mail:czxprof477@qq.com

风险较大 [2]。⑦因养殖废水未经有效处理直接排放，造成畜禽养殖密集区部分耕地出现铜、镉、砷累积 [6]。

2 污染防治工作中存在的主要问题

2.1 认识和重视不够

对耕地重金属污染认识不够，主体责任落实不到位。一是思想上麻痹。耕地重金属污染隐蔽性强，一些基层工作人员对本地耕地的清洁状况存在惯性思维，意识不到污染的现实存在及其治理的重要性。二是心理上恐慌。说到重金属污染就谈“污”色变，特别是一些基层领导不敢提及，更不愿面对，怕暴露当地生态环境问题，影响农业发展和招商引资。三是行动上畏难。一些基层政府部门习惯于“上面安排什么就做什么，不安排的绝不主动探索”，对重金属污染源监管不力，企业排污和农业面源污染得不到有效控制 [7]。

2.2 防治经费严重不足

耕地重金属污染点多面广、治理难度大，每亩土地治理修复成本在 4 万元以上。江西省耕地重金属污染程度以中轻度为主，需要边生产边治理，资金投入量大。目前，由于财力有限，防控和修复的资金投入严重不足，监管、监测、耕地安全利用和治理修复难以持续推进。

2.3 统筹协调机制滞后

耕地重金属污染防控和修复工作涉及国土、财政、发改、环保、农业、卫生、食品安全等多个部门，在缺乏统筹协调机制的情况下，系统性、配套性、持久性的防控和修复方案难以形成。当前，基层该项工作主要由农业局及其下属农技站负责，部门与部门、单位与单位之间缺乏联动性。

2.4 “家底”精准情况不明

一是数据缺乏共享。国土、环保和农业部门所掌握的全省耕地重金属污染总体状况及区域分布数据资料尚未实现共享。二是已有数据的科学性不强。各部门采样点位、样点覆盖面积、样点土壤属性及土地利用方式不一致，且与土壤同步“点对点”采集的作物样品相对较少。由于重金属在土壤—作物系统的迁移过程复杂，除受土壤重金属含量、形态及环境条件的影响外，不同类型农作物吸收重金属的生理生化机制也存在差异 [8]，在实际生产中存在“土壤重金属超标而农产品不超标”与“土壤重金属不超标而农产品超标”的现象 [9]。因此，现有的调查数据难以准确识别全省耕地重金属污染重点风险区域，以及农作物总体污染状况与主要敏感作物种类。

2.5 熟化技术缺乏

虽然土壤修复技术研究已开展多年，但大部分研究成果只限于实验室水平或田间小试阶段，具备大规模应用和商业化推广条件的成套技术不多。少数重金属污染现场修复尽管获得成功，但由于成本太高或技术不稳定而难以复制和推广。此外，现有的土壤修复技术研究大多针对单一重金属元素污染，与耕地重金属污染属于多因素复合污染的实际情况存在较大差距。

2.6 标准有待完善

针对《土壤环境质量标准》(GB15618—1995)存在的局限，生态环境部于 2018 年 6 月发布了《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618—2018)，新标准明确了土壤污染风险筛选值和管控值，操作性更强。然而，重金属的生物有

效性不仅受土壤 pH 值影响, 还受土壤有机质、阳离子交换量等因素影响, 而且不同区域的农作物种类差异较大, 因而制定更具针对性的地方土壤环境质量标准及土壤重金属污染修复基准很有必要。《农业部关于贯彻落实〈土壤污染防治行动计划〉的实施意见》(农科教发〔2017〕3 号)中明确提出, 鼓励地方制定适合本地农业特点和地域特征的农用地环境管理相关地方标准。目前, 江西省尚未出台区域农产品产地环境阈值标准。

3 污染治理策略

耕地重金属污染状况的极端复杂性决定了治理工作的艰巨性和长期性。总的原则是在坚持“科学认识、统筹规划、综合防治、分类指导、试点示范、治用结合”的基础上, 从技术措施和保障措施两个方面加以完善。

3.1 技术措施

(1) 深入调查, 摸清“家底”。一是开展以重金属污染为主的土壤详查。精确掌握全省耕地重金属污染基础数据, 建立全省土壤安全状况登记档案和 GIS 数据库。二是实施土壤质量动态监控。将全省环保、农业和国土土壤监测点整合为统一的土壤环境监测点, 按年度开展监测。重点监控自然背景区、工业园区、城市郊区、集约化农业生产区、养殖密集区耕地, 建立基本覆盖全省的耕地土壤环境及农产品质量监测预警网络平台, 及时掌握全省耕地土壤及农产品污染状况, 为土壤重金属污染治理提供科学依据。

(2) 因地制宜, 开展分类治理试点。在全省建立耕地重金属污染分类治理示范点, 根据耕地重金属污染重点区域及特征, 采取针对性措施。一是矿区防治。树立“源头防控、过程阻断、末端治理”的综合防控理念, 划分风险控制区域和重点治理监管区域。风险控制区域以农业生态修复、土壤改良修复、植物修复或调整农业产业结构为主; 重点治理监管区域以防止污染物扩散转移、二次污染和植被绿化为主。二是粮食主产区防治。切断源头, 严控区域内企业排污及产地周边环境; 推广增施有机肥、吸附螯合能力强的泥炭、风化煤、土壤改良剂等农业技术措施; 适时调整作物种植结构, 推广水稻低积累品种, 推行以稻为主的“稻油、稻豆”等生态经济高效水旱轮作制度。三是蔬菜基地防治。加强基地周边环境管理, 严控“三废”排放; 合理规划基地, 选址周边无污染、土壤背景值低的区域; 谨慎使用畜禽粪污, 防止因不合格的有机肥造成土壤重金属积累; 开展城郊蔬菜基地重金属摸底调查, 发现超标应停止其作为蔬菜地使用^[1]。四是畜牧养殖区防治。加强畜禽粪污等农业废弃物资源管理和综合利用技术应用, 推广适度规模的立体生态种养模式; 加强饲料添加剂监管, 从源头上严格控制饲料中重金属含量。

(3) 立项协同攻关, 开展治理试验示范。一是加快治理技术研发。加大耕地重金属污染治理专项资金投入, 加强耕地重金属污染治理科技孵化推广平台建设, 推动科研院所、高校、治污企业探索适合本地情况的“高效、低成本、无二次污染”的综合技术。重点开展以下 3 个方面的研究: 重金属钝化剂研发及多年多点验证; 适合本区域的重金属低积累作物品种筛选与选育; 植物生理调控、清洁土壤管控等关键技术的科技攻关。二是开展治理技术试验示范。对现有各种治理修复技术及模式进行比选、优化、集成和熟化、简化, 形成一系列适合不同土壤污染类型和污染程度、不同农业生态类型区的先进、可推广的模式和工程技术体系及标准化操作规程^[10], 为全省土壤重金属污染防控和治理提供强有力的科技支撑和示范样板。

(4) 在农业生产中推行土壤重金属负载容量管控。现行的土壤污染风险管控采用标准法的单一数值终端控制, 难以实现在农业生产中的过程管控, 也无法避免土壤环境保护不足或保护过度的现象。在农业生产实践中推行土壤重金属负载容量的全过程监测与管控, 明晰土壤重金属污染治理管控的责任主体, 充分发挥土壤自身的净化作用, 实现在无法获取统一标准下受污染耕地的安全利用及治理修复, 从根本上控制土壤重金属污染, 解决耕地可持续利用问题。

3.2 保障措施

(1) 严格执法, 控制重金属污染源。按照国务院印发的《“十三五”生态环境保护规划》《土壤污染防治行动计划》要求, 各

级政府组织联合执法监督,对工矿企业、城镇建设、规模养殖、农业投入品实施严格监管。重点优化产业布局,对现有大型工矿企业升级改造,关闭污染严重超标的工矿企业,强化污染物回收处理措施。开展农业面源污染控制工程,积极发展生态循环农业,科学施用有机肥。

(2)多渠道筹集资金,规范经费投入。一是设立治理专项资金,各级财政要将耕地土壤重金属污染治理项目纳入年度财政预算,资金统一管理使用并逐年增加;二是完善政府、企业、社会等多元化投资机制,探索“谁投资、谁受益”的市场机制;三是建立补偿机制,依法责令非法排放污染物的企业和单位对所污染的耕地进行强制性补偿;四是将重金属污染治理试点示范、重金属污染监测站点建设、技术研发协同创新列为重点支持项目。

(3)健全体制机制,强化法制保障。进一步健全土壤污染防治体制机制,形成“源头控制—过程监管—修复治理—终点评价”相结合的全程防控保障体系^[11]。当前的工作重点一是修订标准。研究制订符合江西省省情、与土壤类型和作物种植方式等相对应的农田土壤重金属含量安全阈值,尽快修订和完善江西省农用地土壤环境质量标准评价体系。二是制定激励政策。制定重金属防控技术开发、耕地重金属污染修复治理与种植结构调整、施肥和有机肥生产、农业废弃物资源化利用等方面的激励机制。三是建立问责机制。建立健全土壤重金属污染法律责任制度,确保“谁污染、谁治理”“谁污染、问责谁”^[12]。

参考文献

- [1] 夏文建,徐昌旭,刘增兵,等.江西省农田重金属污染现状及防治对策研究[J].江西农业学报,2015,27(1):86—89.
- [2] 徐昌旭,苏全平,李建国,等.江西耕地土壤重金属含量与污染状况评价[C]//农业部环境监测总站.全国耕地土壤污染监测与评价技术研讨会论文集.天津:农业部环境监测总站,2006:144—148.
- [3] 徐玉霞,汪庆华,彭囿凯,等.煤矿周边土壤重金属影响评价及来源分析[J].环境监测管理与技术,2018,30(3):32—36.
- [4] 黄国勤.江西省土壤重金属污染研究[C]//中国环境科学学会.2011年中国环境科学学会学术年会论文集:第二卷.北京:中国环境科学出版社,2011:1731—1736.
- [5] 余进祥,刘娅菲,尧娟.江西省水稻优势产区重金属污染及累积规律[J].江西农业学报,2008,20(12):57—60.
- [6] 李祖章,谢金防,蔡华东,等.农田土壤承载畜禽粪便能力研究[J].江西农业学报,2010,22(8):140—145.
- [7] 白田田,史卫燕.保卫耕地:向重金属污染宣战[N].经济参考报,2016—07—22(A11).
- [8] YANGY, ZHANGFS, LIHF, et al. Accumulation of cadmium in the edible parts of six vegetable species grown in Cd-contaminated soils [J]. Journal of Environmental Management, 2009, 90:1117—1122.
- [9] 张桃林.科学认识和防治耕地土壤重金属污染[J].土壤,2015,47(3):435—439.
- [10] 师荣光,郑向群,龚琼,等.农产品产地土壤重金属外源污染来源解析及防控策略研究[J].环境监测管理与技术,2017,29(4):9—13.

[11] 周静, 崔红标. 规模化治理土壤重金属污染技术工程应用与展望——以江铜贵冶周边区域九牛岗土壤修复示范工程为例 [J]. 中国科学院院刊, 2014, 29(3):336—343.

[12] 徐慧, 闻欣, 魏正学, 等. 南京市重金属污染综合防治管理经验初探 [J]. 环境监测管理与技术, 2017, 29(6):9—11.