

Research on Response to Heavy Metal Pollution in Soil

Zhidong Wang

Xinjiang Lvjing Tianchen Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

Under the background of the gradual development of industrialization, heavy metal pollution in soil is becoming more and more serious, which causes great harm to soil quality and crop growth, and even endangers food safety and threatens human health. Among them, the heavy metals that are highly toxic to living organisms include mercury, lead, zinc and other metal elements. Under the background of the development of modern society, the degree of heavy metal pollution has been deepened, posing a serious threat to the overall ecosystem and residents' health. Therefore, it is very important to strengthen the research of soil heavy metal pollution. This paper mainly analyzes the sources, characteristics, preventive measures and treatment measures of soil heavy metal pollution, aiming to further improve the response capacity of soil heavy metal pollution, reduce its harm, and build a sustainable soil ecosystem.

Keywords

soil; heavy metal; pollution; response; research

土壤重金属污染的应对研究

王之东

新疆绿境天宸环保科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

在工业化逐渐发展的背景下,土壤重金属污染越来越严重,对土壤质量、农作物生长造成极大危害,甚至危害食品安全,威胁人类健康。其中对生物造成较强毒性的重金属包含,汞、铅、锌等金属元素。现代化社会发展背景下,重金属污染程度加深,对整体生态系统、居民健康造成严重威胁。因此,加强土壤重金属污染的研究非常重要。论文主要对土壤重金属污染的来源、特性、预防措施以及治理措施进行综合性分析,旨在进一步提高土壤重金属污染应对能力,减少其危害性,构建可持续的土壤生态系统。

关键词

土壤; 重金属; 污染; 应对; 研究

1 引言

中国是农业大国,土壤是推动中国经济发展的重要性因素。但是随着工业化进程的逐渐加快,工矿业生产中重金属污染排放量增加,汽车尾气、化学农药等因素影响,导致土壤重金属日益严重,而且难以分解和迁移,形成严重的累积,对整体土壤生态环境造成非常不利的影响。因此,需要加大土壤重金属污染的应对研究,优化防治措施,对重金属污染进行有效性控制,保障人类与生态环境的和谐发展。

2 土壤中重金属的主要来源

重金属在整体生态环境系统中广泛渗透,包含大气、水体、土壤、生物体等。土壤重金属污染即在人类活动影响下,土壤中的重金属含量超过标准范围,形成大量有害物质,致使生态环境恶化^[1]。土壤重金属污染会对农作物、农产

品、地下水等造成危害,并对人体健康造成间接伤害,同时重金属在土壤中难以迁移,对土壤整体特性造成不利影响,甚至会破坏微生物群落结构,导致土壤生态结构波动较大,不利于农业生产。其中土壤中的重金属污染主要来源于以下方面。

2.1 工矿业生产

矿业生产中,金属冶炼技术不达标,对金属物质提炼不彻底,再加上对矿业垃圾缺乏针对性的收集、降解处理,容易在雨水冲刷作用下进入到土壤和地下水体中;此外,在工业生产中,其排放的废水废气中往往包含大量的重金属元素,在没有经过专业处理的情况下随意排放,容易在大气、土壤等造成污染。工业生产中还会产生大量的废渣,包含大量的重金属元素,对其随意堆放,容易造成土壤污染。

2.2 化学农药

农业生产中,往往缺乏科学施肥理念,对农药化肥过度使用,甚至使用劣质化肥,导致其中的砷等重金属元素在土壤中沉积,造成土壤污染。

【作者简介】王之东(1987-),男,中国新疆乌鲁木齐人,本科,工程师,从事环境影响评价研究。

2.3 汽车尾气

随着交通工具数量的激增,汽车尾气排放量急剧增加,其中包含大量的固体悬浮物、铅、二氧化硫等有害物质,对大气质量造成极大危害,且容易造成酸雨现象,渗透到土壤中造成重金属超标^[2]。

2.4 其他方面

在火力发电厂、钢铁企业生产中,往往需要燃烧大量的煤炭,产生的污染物质中包含大量的汞等重金属物质,进入土壤中造成严重污染;居民生活垃圾的不合理处理,如电池等,也是造成土壤重金属污染的重要因素。

3 土壤重金属污染特性

3.1 对土壤的沉积影响

当重金属在土壤中积累到一定的程度,往往会产生氧化还原反应,而且其活性与毒性会因其价态的不同产生一定的差异性。土壤中的重金属发生水解反应,产生氢氧化物,或者与有机酸反应产生硫化物、碳酸盐等物质,导致重金属在土壤中不断累积,且难以转移净化,危害范围逐渐扩大,延长危害周期,加深危害程度^[3]。

3.2 对土壤微生物的影响

重金属污染改变了土壤的生存环境,导致土壤中很多微生物种群数量逐渐减少,甚至部分微生物还会对重金属的化学反应产生促进作用,将其转化为甲基汞等有毒的有机化合物,对土壤造成更大污染危害;适应生长的微生物数量逐渐增多,并对微生物的生物转化产生一定的抑制效果,降低其固氮作用。

3.3 对土壤酶活性的影响

土壤中含有大量的酶,而且是促进土壤生态系统代谢的关键性因素。在土壤中生物学与化学过程中的催化作用、在表征物质、强化能量转化方面发挥重要作用。由此可见,土壤中的酶的活性与土壤生物学活性、生产能力息息相关^[4]。一旦土壤受到重金属污染,其酶活性就会降低,因此在实际研究中,往往通过酶的活性状态对土壤重金属污染情况进行反映。

3.4 生物学效应

植物生长过程中,往往会通过根系对土壤中的重金属元素进行吸收,并逐渐在其体内形成累积,虽然利用该种方式可以对土壤中的重金属物质进行有效性净化,但是也会对植物的正常生长造成危害。此外,一旦重金属物质通过食物链进入到人体体内,并在人体内成倍累积,危害人体健康,这也是自然界的生物放大作用。

4 土壤重金属污染预防措施

4.1 定期监测调查

展开全面的土壤调查和监测,可以实时掌握土壤情况,为污染治理和防控提供参考依据。在土壤质量调查工作中,涉及土壤重金属污染情况、污染程度分级和评价。其中评价

标准主要是当地土壤的背景值,并将超过的比值转化为无量纲数值,从而对污染状态进行科学性评估^[5]。土壤质量监测和预测是提高土壤保护力度的基本前提,可以为环境保护提供方向指引和数据依据。要选择具有代表性的区域采集样本,并结合工作需求科学设计采集工作的间隔时间,也可以利用自动监测仪器对土壤中的重金属污染情况开展跟踪调查,并结合监测结果总结重金属污染规律,通过科学的评价模式,对重金属在土壤中的积累、残留数量进行精准性计算,并对其未来发展趋势进行科学预测,为污染防治提供依据。

4.2 切断污染源和传播途径

要结合实际污染情况,采取有效措施对重金属污染源进行有效性削减、控制、消除,从而减少重金属污染。在农业生产中,减少化学农药的使用量,并对农业类型进行优化选择,严禁使用汞含量超标的农药,避免造成大量的农药残留;在使用污水进行灌溉时,需要明确使用标准,实现对污染源头的有效性控制;在工业生产中要严禁随意排放三废,需要对其进行科学处理达到标准要求后才能规范性排放;要引导居民垃圾分类和回收利用,防止对电池等随意丢弃;要提高燃油质量,尽量使用绿色出行方式,或者使用新型环保燃料代替燃油^[6]。土壤中的重金属往往会通过植物食物链进入到人体造成危害,因此,需要对植物的吸收进行有效性控制,减少其可食用部分的积累量,选择对重金属吸收能力较差的农作物品种。在污染严重的区域,尽量种植观赏性植物。

4.3 改良土壤结构

只有提高土壤的环境容量,才能提高其自身的自净能力。环境容量往往会受到土壤组成、结构等因素的影响。因此,可以通过改变土壤组成成分,优化结构,从而改善重金属的存在形态,避免其对土壤造成太大危害。要严格控制作物对重金属的吸收率,选择合适的有机肥,增加土壤胶体,强化其对土壤的吸附能力,降低其毒性;要对土壤中的水分进行有效性控制,从而增加土壤的EH值,通过提升其氧化还原能力来改变重金属存在状态。

4.4 完善法律法规

完善的法律法规是控制重金属排放的关键性途径,可以加大重金属污染的防范、治理效果,促进中国土壤重金属污染的规范性、制度化应对管理,并同时明确污染排放标准,加大对农药化肥使用量、工业三废污染排放的标准化治理,强化重金属污染的防范能力和效果。

5 土壤重金属污染治理措施

5.1 生物修复技术

生物修复技术主要是通过生物的新陈代谢等特性对土壤中的重金属污染进行有效性控制、改良^[7]。一方面利用植物根系吸收土壤中的重金属物质,使用的植物类型主要是通过自然生长或者遗传培育而来,并对重金属具有加强的吸附

能力,如可以利用蜈蚣草减少砷含量,其中主要包含提取、绘画、稳定等环节;另一方面还可以利用微生物对重金属进行氧化还原反应,减少其毒性。部分微生物品种对重金属的亲性和性较强,可能对多种重金属进行有效性吸收富集,如藻类可以对镉、铅等金属进行吸收。

5.2 化学修复技术

化学修复方式主要是利用改良剂、抑制剂等,对土壤环境进行改善,如使其 pH 值、Eh、导电率等发生变化,从而创造合适的环境,促进重金属物质产生氧化、还原、沉淀等作用,有效控制其生物有效性,避免其形成大规模的富集效应。利用改良剂可以控制重金属物质的水溶性、扩散性,避免其对土壤环境造成影响;沉淀法应用中,主要是利用石灰、高炉灰、硅肥等碱性物质,提高土壤 pH 值,从而减少重金属的可溶性,使其形成沉淀,减少植物吸收率,还可以添加硫化钠等含硫物质,将其转化为硫化物沉淀。

通过这种方式虽然治理重金属污染的效果良好,但是容易对土壤中的营养元素造成沉淀,降低植物微量元素含量;在土壤中添加吸附剂,使重金属产生钝化反应,降低活性,避免植物大量吸收;利用拮抗法,如在酸性土壤中添加石灰,通过 Ca^{2+} 离子与 Pb 形成拮抗反应,从而减少植物吸收。

5.3 物理修复技术

①改变轮作制度,通过这种方式可以改变土壤环境,减少重金属物质的危害性。针对土壤中的农药污染,可以采取水旱轮作的方式进行治理,从而提升农药降解速度。

②针对污染程度不深的土壤,可以利用深翻与换客土的方式进行治理;针对污染较重的土壤,可以对其表土进行铲除,置换客土等方式进行治理。通过这些方法可以对土壤环境进行改良,但是仅适用于面积较小的土壤污染治理中^[8]。

③热解吸法,主要是利用加热方式对土壤中的重金属物质实现解吸,并对其进行收集进行无害化处理或者回收利用,该方式在汞元素治理中应用效果较好。

④电化法,利用电解原理对污染土壤进行处理,具体实施中,需要在土壤中埋设石墨电极,并利用五毫安的电流激励,在阴极收集金属阳离子,对铅、汞元素的处理效果较佳。

⑤洗土法,利用专业试剂与土壤中的重金属物质产生反应,将其转化为可溶于水的金属离子,然后通过提取液对其开展合理处理,该方式对铜、镍等重金属处理效果较好。

⑥玻璃化法,主要是利用电极加热土壤,将其转化为熔化状态,其冷却后,进入玻璃状态,该方式应用成本较高,适用性不强。

6 结语

综上所述,在现代化城市发展中,工业化进程逐渐加快,在推动中国经济高速增长的同时,也造成了极大的环境危害,尤其是土壤重金属污染,不仅周期长、危害广,而且会对人体健康造成严重性危害。因此,需要对新时期土壤重金属污染问题进行积极应对,明确其主要来源,分析其污染特性,从而采取科学合理的防治措施,如加大土壤质量监测调查力度,改良土壤结构,完善环境立法,同时对化学、物理、生物治理措施进行综合性应用,从而全面提升土壤重金属污染治理技术水平,强化防治效果,推动土壤环境的不断优化。

参考文献

- [1] 许艺.土壤重金属污染的治理措施研究[J].中国资源综合利用,2021,39(12):160-162.
- [2] 辛亮.土壤重金属污染修复技术特点及前景探讨[J].湖北农机化,2019(17):54-55.
- [3] 刘志平,张冀鲁.土壤重金属污染治理存在的问题及应对措施分析[J].地球,2019(8):95.
- [4] 宋宁,王丽伟.土壤重金属污染治理存在的问题及应对措施[J].再生资源与循环经济,2019,12(5):35-37.
- [5] 晏淑梅,徐文哲,高莹.锰矿区土壤重金属污染问题与应对研究[J].中国锰业,2017,35(1):126-127+137.
- [6] 万会利.浅谈土壤重金属污染对食品安全的影响及应对措施[J].现代化农业,2016(9):33-34.
- [7] 张玉龙.土壤重金属污染对青稞和油菜等农作物的影响及应对措施[J].农业科技与信息,2016(2):99-100.
- [8] 陈静,李扬.土壤重金属污染致害的环境法应对[J].法制与经济,2015(3):8-9+12.