

Discussion on the Harm of Heavy Metal Pollution in Soil and Its Common Treatment Methods

Chunrui Wu

Wuhan Hongshan District Ecological and Environmental Affairs Service Station, Wuhan, Hubei, 430070, China

Abstract

Soil is an indispensable resource in the sustainable development of human society, it provides a basic guarantee for the production and survival of human food, medicinal materials and wood. However, under the process of human activities and industrialization, soil pollution also leads to, among which soil heavy metal pollution has become a more serious environmental problem.

Keywords

soil heavy metal pollution; harm; treatment method

土壤重金属污染的危害及常用治理方法阐述

吴春瑞

武汉市洪山区生态环境事务服务站, 中国·湖北 武汉 430070

摘 要

土壤是人类社会持续发展中不可缺少的资源, 它对人类的粮食、药材、木材等生产和生存提供了基础保障。但是, 在人类的活动和工业化进程下, 也导致了土壤的污染, 其中土壤重金属污染成为较为严重的环境问题。

关键词

土壤重金属污染; 危害; 治理方法

1 引言

重金属是指密度大于 4.5g/cm^3 的金属元素, 这些元素在土壤中很难被分解和转化, 因此会长期累积在土壤中, 并且对土壤、植物、哺乳动物和人类健康造成危害。

2 土壤重金属污染的来源

2.1 地质作用

火山喷发和地壳运动等自然地质作用会对土壤中的重金属元素起到释放作用。火山喷发是地球上最常见的地质现象之一。当火山喷发时, 地壳中的熔岩和烟气中含有大量的重金属元素, 如铜、铅、锌等。这些重金属在喷发物质中被释放到大气中, 并随着降雨沉降土壤表面, 进而富集在土壤中。地壳运动包括构造运动和地震活动等, 这些运动会导致地壳的断裂和变形, 从而使地壳内部的岩石和矿石被破碎和剥蚀。重金属元素通常与岩石和矿石密切相关, 当地壳运动发生时, 岩石和矿石中的重金属会被破碎和剥蚀, 进入土壤中。

2.2 人为原因

不同地区的土壤重金属污染源可能存在差异, 具体情况需要根据当地的环境和经济活动来分析。有的地区工业排放造成的土壤重金属污染较为严重, 工厂和矿山的废气和废水中含有大量的重金属, 这些废物通过排放进入大气、水源后最终沉积到土壤中。还有些地区农业污染较为严重, 长期大量使用农药和化肥会导致其中的重金属元素积累在土壤中, 农药中的活性成分含有一些重金属元素, 如铜、镉和铅等。这些元素随着农药的使用逐渐渗入土壤, 并在土壤中逐渐积累。另外, 有些地区的污水排放污染也很严重, 污水灌溉是指将未经处理的工业废水或生活污水用于农田灌溉的一种方式, 这种灌溉方式带来的一个主要问题是重金属的进入土壤。重金属是一类密度较高、具有毒性的金属元素, 如镉、铅、汞等^[1]。由于工业活动和生活排放, 这些重金属往往以废水的形式被排放到环境中。当这样的废水被用于农田灌溉时, 其中的重金属会被带入土壤。

3 土壤金属污染的危害

3.1 损害农作物和食品安全

某些重金属元素, 如镉、铅和汞等, 在过高浓度下对植物的生长和发育具有毒害作用。当农作物的根系吸收了土

【作者简介】吴春瑞(1972-), 女, 中国湖北武汉人, 本科, 工程师(专技十级), 从事环境工程研究。

壤水分中含有过多重金属的情况下,这些重金属会进入植物体内,影响其正常的新陈代谢过程。这种情况会导致植物的生长受到限制,生理功能出现损害,甚至可能导致植物的死亡。过多的重金属在土壤中积累,会被农作物吸收并富集在植物的不同部位,如根茎、叶片和果实等。长期以来,土壤中重金属的积累以及对农作物的长期生产和加工过程,可能导致农产品中的重金属含量超过国家标准规定的安全限量,从而对食品安全构成威胁。重金属在农作物中的积累会通过食物链传递到人类体内。当人类食用受重金属污染的农产品,特别是经过加工制作后的食品,如米面制品、蔬菜和水果等,存在摄入过量重金属的风险。长期摄入超出安全限量的重金属可能对人体健康造成慢性中毒效应,如铅中毒、镉中毒等,对神经系统、肝脏、肾脏和生殖系统等造成损害^[2]。

3.2 破坏土壤生态功能

重金属在土壤中具有较强的累积性,长期积累会导致土壤中重金属含量超过环境容许值,进而对土壤中的微生物和其他生物产生毒害作用。某些重金属如铅、镉、汞等具有强烈的毒性,它们进入土壤后通过吸附、沉淀或生物转化的方式影响土壤中的微生物和其他生物的生理和生态功能。这些重金属干扰了微生物的呼吸、代谢和生长繁殖等基本生命过程,导致微生物数量减少,多样性下降。作为土壤生态系统的关键组成部分,土壤中的微生物参与了土壤养分循环、有机物分解、植物营养吸收等重要功能。然而,重金属对微生物的直接伤害会损害这些生物的功能,进而影响整个土壤生态系统的平衡,导致土壤质量下降。

此外,微生物的活动也有助于释放养分、提高土壤肥力。然而,重金属的毒害作用会减少土壤中有益微生物的数量和种类,进而影响它们对养分的转化和释放能力,导致土壤肥力降低^[3]。土壤中的微生物和其他生物之间形成了复杂的生物网络,构建了土壤生态系统的多样性。由于重金属的毒害作用,微生物数量减少且种类减少,导致土壤生物多样性下降,失去了土壤生态系统中重要的功能群体。这种情况可能进一步影响土壤的健康和稳定性。

3.3 威胁人体健康

铅和镉等重金属可以进入人体,积累在神经组织中,对神经系统造成潜在的损害。长期暴露于重金属可以引发智力发育迟缓、学习困难、记忆力下降、注意力不集中等问题。重金属元素被摄入后,会经过血液循环进入肾脏,长期积累可能导致肾脏功能受损。特别是铅和镉,它们在体内积累的时间较长,对肾脏组织具有较强的毒性作用,易导致慢性肾病和肾功能不全。一些重金属如铅可以替代钙离子与骨骼中的钙结合形成不稳定的化合物,长期积累会导致骨骼矿物质流失,增加骨质疏松症的风险。此外,重金属中的汞和镉等元素还可能对人体的生殖系统、免疫系统和心血管系统等产生不良影响。具体而言,汞元素可导致生育能力降低、胚胎发育异常;镉元素可能引起免疫功能下降、心血管疾病风险

增加等问题^[4]。

4 土壤重金属污染的防治措施

4.1 合理利用和管理土地

在区域规划和土地利用规划中,要遵循可持续发展原则,合理控制土地开发强度,避免过度开垦和破坏土壤生态系统的完整性。同时,在农业、工业和城市建设中,应做到科学规划,合理利用土地资源,避免过度利用导致土壤重金属积累。在农田、工业区和城市规划中,应科学确定不同功能区域,并制定相应的环境保护政策。例如,将重金属敏感区域和重金属排放源区域进行划分,严格限制重金属污染物的排放和土壤的开发利用。对于工业企业来说,应加强监管和管理,强制执行严格的环境排放标准,实施重金属污染物的治理措施,如净化废气和废水排放^[5]。对于农业生产来说,要加强对化肥和农药使用的管理,避免过量使用,并选择低含重金属元素的肥料和农药。在城市发展方面,要加强建筑垃圾、废弃电子产品等废弃物的处理和回收,减少重金属排放和积累。除此之外,建立土壤重金属污染的监测网络,对农田、工业区和城市等重点区域进行定期监测和评估。及时发现重金属超标的问题,并采取相应的防治措施,以减少重金属的排放和积累。加强对土壤重金属污染的宣传和教育,增强公众对环境保护的意识。鼓励居民参与垃圾分类、废弃物回收等环保活动,减少对土壤的污染负荷。通过合理利用和管理土地,我们可以降低重金属的排放和积累风险,保护土壤的生态功能和农产品的安全性,实现可持续发展的目标。同时,科学规划和有效管理也是预防土壤重金属污染的关键措施之一。

4.2 控制农业面源污染

通过加强对化肥和农药的使用管理,可以减少它们对土壤产生负面影响。为此,需要建立健全的农业生产技术指导体系,向农民普及科学合理的施肥和农药使用方法,以避免过量使用。同时,制定严格的施肥和农药使用标准,严禁超标使用。在选择肥料和农药时,应优先选择含金属元素较低的产品,推广使用有机肥料和绿色、环保的农药,以减少化学物质对土壤的污染风险。此外,鼓励农民利用农业废弃物和粪便等资源,实现资源循环利用,从而减少对化肥的需求。其中,有机农业注重生态循环和生态平衡,可最大程度地减少对土壤的化学污染。通过推广有机农业,可以减少对化肥和农药的依赖,并培养健康的土壤微生物群落,增加土壤的抗污染能力,提高土壤质量。精细农业则是利用现代技术手段和精确管理实现农业资源的高效利用^[6]。通过精确管理施肥、灌溉、农药喷洒等过程,可以减少化肥和农药的使用量,降低对土壤的污染风险。同时,加强农民的环境保护宣传和教育,提高他们对农业面源污染的认识重视程度。鼓励农民参与环境友好型农业的实践,如推行农作物轮作、绿肥种植、植被覆盖等措施,以减少对土壤的负面影响。这样

综合的措施将有助于控制农业面源污染,保护土壤质量,实现农业的可持续发展。

4.3 做好农田土壤修复

首先,对于已经受到重金属污染的农田,土壤修复是至关重要的措施。对于已经受到重金属污染的农田,土壤修复是至关重要的措施。其次,通过利用渗滤和冲洗技术,可以通过外部引入水或溶液,将土壤中的重金属离子从土壤矩阵中溶出,并降低其含量。这可以使用化学草酸、EDTA(乙二胺四乙酸)等溶液来进行。最后,合理选择耐受重金属的植物种类进行轮作,有助于促进土壤的自然修复。某些植物具有吸收和固定重金属的能力,称为超富集植物,如一些耐镉的植物。通过种植这些植物,可以减少土壤中重金属的含量。生物修复是利用活体微生物、植物和动物等生物资源来修复污染的土壤^[7]。通过选择具有生物降解能力的微生物或使用植物吸收重金属的能力,可以帮助降低土壤中重金属的含量。土壤修复是一个复杂且时间耗费较长的过程。具体的修复方法需要根据实际情况进行评估和选择,并且可能需要多种技术的综合应用才能达到最佳效果。此外,对于存在重金属污染的农田,在修复之前需要停止使用该土地作为农田,以防止重金属进入农产品,并确保食品安全。

4.4 加强监测和评估

加强农田土壤重金属污染的监测和评估是至关重要的措施,以便及时了解土壤质量,并采取相应的防治措施。具体而言,需要建立完善的土壤重金属污染监测网络,选择代表性样点,并根据土壤类型、农田使用类型等因素合理布设,全面覆盖农田地区。监测频率可以根据土壤质量状况和农业活动特点确定,通常每年进行一次或更频繁的监测。在实施监测时,需要采集土壤样品,并使用准确可靠的分析方法对主要的重金属元素(如铅、镉、铬、汞等)进行定量分析。这样可以获得准确的重金属含量数据,为进一步的评估和预防提供依据。通过与相关标准和指南结合,综合分析土壤重金属含量数据,并评估土壤质量和潜在风险。在评估结果的基础上,及时采取合适的防治措施,避免重金属对农产品和生态环境造成潜在风险。此外,除了重金属含量的测定,还需要评估土壤的渗透性和迁移性。渗透性评估可以了解土壤中的重金属元素是否会进入地下水或河流,并对水源造成污染;迁移性评估可以确定土壤中重金属元素的迁移潜力,从而确定可能受到污染的地区。综合分析监测和评估结果,评估已采取的防治措施的效果。这有助于制定更加科学和有效的土壤修复和管理方案,以保障农田环境的健康和可持续发展。通过加强监测和评估工作,能够及时了解农田土壤重金

属污染情况,指导后续的防治工作,确保农田环境的健康与可持续发展。

4.5 加强宣传和教育

首先,加强宣传和教育对于解决土壤重金属污染问题至关重要。通过开展环境保护宣传教育活动,可以提高公众对土壤重金属污染问题的认识,增强环境保护意识,形成全社会共同参与土壤重金属污染防治的良好氛围。针对农民、农田经营者、学生、科研人员等不同群体,制定相应的宣传教育计划,传达土壤重金属污染的危害性以及防治措施,引导他们采取积极的环保行动。其次,通过电视、广播、报纸、杂志、互联网等媒体,开展宣传报道、专题访谈、专栏文章等形式的宣传,将土壤重金属污染问题传播给更广泛的社会群体,提升公众关注度。最后,将土壤重金属污染问题纳入学校的环境教育课程,培养学生的环保意识,让他们从小了解土壤重金属污染的危害性,并学习如何预防和减少重金属污染。通过加强宣传和教育,能够提高公众对土壤重金属污染问题的认识和重视程度,促使更多人行动起来,共同参与土壤重金属污染防治工作,实现农田环境的健康与可持续发展。

5 结语

土壤重金属污染问题日益严峻,对环境、植物以及人类健康都带来了严重的危害。为了治理土壤重金属污染,需要相关政府部门制定支持性政策,并争取全社会的积极参与,倡导减少污染源、采取治理措施,共同努力构建更加清洁、健康的生态环境。

参考文献

- [1] 王苗苗.矿区土壤重金属污染的危害及治理方法研究[J].中国金属通报,2022(24):158-160.
- [2] 王丽娟.土壤重金属污染的危害及修复[J].现代农业,2017(1):73-75.
- [3] 闫晓强,李汉杰,周辉,等.农田土壤重金属污染的危害及修复技术[J].南方农业,2022,16(2):24-26.
- [4] 张鑫.土壤重金属污染的危害及修复技术研究[J].中国资源综合利用,2019,37(11):89-90+93.
- [5] 许信,王龙琰,夏艳,等.土壤重金属污染的危害及修复技术研究[J].环境与发展,2020,32(5):104-105.
- [6] 高小龙.农田土壤重金属污染的危害及修复技术浅谈[J].农家参谋,2019(30):44.
- [7] 王晟.土壤重金属污染的危害及修复方法阐述[J].卷宗,2020,10(21):338.