

探析重金属污染土壤的修复技术及其修复效果评定

刘海龙

陕西省土地工程建设集团有限责任公司

DOI:10.32629/eep.v3i6.870

[摘要] 土壤是重要的自然资源,能够为农作物提供丰富的能源与养料,对促进农业产业的发展具有重要意义。工业废气的排放、人类生活污水的排放、汽车尾气的排放、过量使用农药等行为,都是造成土壤重金属超标的重要原因。为了保证人们身体健康和正常的生活,必须要做好重金属污染土壤的治理工作。鉴于此,文章就重金属污染土壤的修复技术及其修复效果进行了简要分析。

[关键词] 土壤; 重金属污染; 危害; 预防措施

近年来,我国部分地区多次出现了重金属污染事件,甚至是重金属中毒事件,造成了恶劣影响,引起社会的广泛关注,因而人们非常关注重金属污染土壤问题。政府也对重金属污染的重视程度越来越深,很多土壤污染方面的专家通过示范工程开始对相关生态系统进行深入研究,总结了很多理论成果,对于保障人民身心健康具有重要意义。因此需要不断加大对重金属污染土壤的研究力度,并对其进行有效修复。

1 土壤中重金属的来源

1.1 源于农业生产

长时间不合理使用超标化肥和农药造成土壤重金属污染,有些农药含有砷和水银等重金属,化肥也含有镉、铅和铬等重金属,为了高产,大规模使用化肥、大规模推广地膜和不合理使用农药加重了土壤中的重金属污染。

1.2 工业生产活动

大量工业活动产生的大量废气、废渣和废水,如采矿、炼油、冶炼钢铁、化工制药、纺织、金属处理和加工,有的直接渗入土壤,有的随雨水间接渗入土壤,这在我国南部地区特别突出。

1.3 源于交通造成的污染

在公路运输中,随着汽车数量的增加以及汽车运输在运输业的领先地位,导致汽车尾气中重金属铅的污染非常严重。

1.4 源于污水灌溉造成的污染

地下水被广泛用于发达工业区,造

成农业灌溉用水极度缺乏,农民们只好用污水来灌溉农田,由于北方干旱和严重缺水,污水灌溉相对严重,尽管污水已经得到了一定程度的处理,但还不彻底,随着污水灌溉重金属离子进入到土壤中,这也直接造成了污染。

1.5 源于城市固体废物的污染

目前,大部分城市的部分生活废物无法科学处理,只是直接运输到郊区进行堆积和填埋,废物中有许多废弃电器、电池和其他含有重金属的废物,在长期的阳光和雨水作用下,这些废物逐渐溶解和分离出重金属,造成大量重金属进入土壤并形成污染。

2 重金属污染土壤的危害性分析

重金属污染土壤的危害性主要表现为:

2.1 对植物生长的危害性分析

重金属在污染土壤后,会随着植物生长迁移到植物体内,对植物产生一定的毒害作用,如引起株高、叶长、叶面积、分蘖数等一系列农艺性状指标的改变,较高浓度的重金属含量还会导致植物叶绿素含量与光合速率的下降。一方面是由于重金属离子取代原本与生物大分子相结合的其他重金属离子,在生物体内发生作用,影响植物生长和代谢;另一方面是由于重金属离子诱导产生对酶和代谢不利的物质,如引起超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶

(CAT)等酶活性下降,以及抑制植物体对Ca、Mg等矿物质元素的吸收和转运能力。

2.2 对人体健康的危害性分析

重金属污染土壤后,土壤中的重金属迁移到植物体中,在农产品中积累会产生镉大米、重金属蔬菜等有毒食用产品,这些有毒产品,通过食物链进入人体,直接对人体健康造成威胁。如2010年湖南郴州发生铅中毒事件,患者的机体免疫力降低、记忆力减退,急性铅中毒会严重影响神经系统及消化系统的运作,严重者可致命。说明重金属在人体内积累,会对人类健康产生巨大威胁。因此为了减少乃至杜绝由重金属中毒带来的病痛,必须做好重金属污染土壤修复工作。

3 重金属污染土壤的修复技术分析

3.1 重金属污染土壤的生物修复技术分析

生物修复技术主要是通过对微生物、植物的不断培养,对重金属突击移除,或者是将污染物分解,将有害物质转化成无害物质。主要有:第一、植物修复技术分析。植物修复技术实质就是合理利用某些对重金属吸附累积作用超强的植物,种植在土地上,等到植物成熟,这部分土壤中的重金属含量也会大大减少,再将这些植物或合理保管或妥善处理,从而达到修复被污染土壤的目标。植物提取、植物钝化、植物挥发是三种主要的修复方式。植物提取,就是通过某些植

物的种植,把重金属污染物从中吸收出来,转移到植物中,然后再合理处理,就达到了解决土壤中重金属过多的问题;植物钝化,就是某些植物的根会分泌一些使重金属活性降低的物质,其活性降低以后,重金属的生物毒性也会大大减弱,重金属即使进入食物链,也不会威胁到人体生命健康;植物挥发,就是经过对重金属的吸收,再将其挥发出去。第二、微生物修复技术分析。其主要是通过微生物对重金属的吸附,又能将所吸附的重金属污染物转化成低毒低害的某种产物,从而降低重金属的污染程度。微生物没有对重金属直接分解的功能,但是它们却可以使重金属的物理、化学性质发生改变,从而影响重金属的迁移方向和转化方式。更具体地说,微生物对土壤的修复主要包含生物积累、生物吸附以及细胞外沉淀等物理化学反应。微生物的细胞表面是带有正负电荷的,所以它对土壤中存在重金属离子进行不断吸附,微生物依靠这个机理就可以将许多重金属离子储存在细胞中,而后在细胞内部发生一系列的氧化还原反应,以达到降低生物毒性的效果。

3.2 重金属污染土壤的化学修复技术分析

化学修复技术主要包括两个方面,即化学稳定固化和化学淋洗。所谓化学稳定固化,就是在重金属污染的土壤中加入一定数量的固化剂,通过固化剂来改变土壤的理化性质,通过吸附及沉淀等手段来降低重金属的活性和毒性,抑制其有效性。化学淋洗,就是依靠外部压力或者重力的作用,向土壤中注入化学

溶剂,在土壤中将重金属由固相转化成液相,再将被溶解的重金属提取出来,对重金属溶液进行有效处理。当前重金属修复稳定剂主要包括无机矿物、磷酸盐、粘土矿物等。

4 污染土壤修复效果评定方法分析

修复污染土壤的效果评定是该工程项目中非常重要的阶段。然而,修复土壤时只通过化学方法的评定,是无法表示整体的土壤质量,所以要用生态毒理诊断的方法进行说明补充。修复污染土壤的效果评定是在化学分析的基础上,观察土壤中的不同组成成分,合理推测修复和土壤中污染物对人类身体健康和地球自然生态平衡的影响。我们需要把化学分析与生物分析共同结合,相互协同,相辅相成,这样做可以降低修复的污染土地再利用时候的风险系数。目前污染土壤修复效果评定方法主要有:

4.1 植物毒性评定法

用植物来检测土壤质量的实验,通过观察种植在土壤中植物的生长状况,来检测土壤的污染程度,这是从植物角度来评定的一项重要方法。植物在土壤中的受害情况主要是根据肉眼观察,其受污染后的形态变化。通过植物的受害程度来反映污染土壤的修复情况。

4.2 陆生无脊椎动物评定方法

将不同的陆生无脊椎动物作为实验对象,尤其是对土壤有敏感指示的动物,将它们放于污染土壤上,通过记录土壤对无脊椎动物的危害起到指示土壤修复的作用。

4.3 土壤微生物评定方法

土壤中含有大量的微生物,并且种类较多,参与土壤中气体交换、降解土壤肥料等起到直接或间接作用。微生物的相关参数可用作修复污染土壤的指向。

5 结语

近年来,随着工农业的快速发展,促进了社会经济的不断进步,但是环境也受到严重污染,并出现了大量的有害金属物质,这些有害物质经过长期的漂浮、沉降,导致土壤中重金属含量超标。更重要的是重金属通过动植物进入生物链,经过反复循环,作为食物链顶端的人类不可避免的将有害物质摄入体内,严重威胁到人民身体健康;而且被污染的土壤基本无法进行农作物耕种,导致依靠农业生产为生的人民基本生活无法得到保障。并且重金属等有害物质潜在在体内造成的重大后果不可估量,因此为了对重金属污染的土壤进行修复,必须加强对重金属污染土壤的修复技术及其修复效果评定方法进行分析。

[参考文献]

[1]邵友元,李永梅,熊钊.土壤重金属污染治理技术的现状分析及未来对策[J].东莞理工学院学报,2017,24(3):76-82.

[2]冯庆革,易婕,刘崢.浅析土壤重金属污染防治与治理的对策[J].低碳世界,2016,(16):1-2.

[3]刘璐.当议重金属污染土壤修复技术及其修复实践[J].环境与发展,2017,29(09):74-75.

[4]罗飞.重金属污染土壤稳定化修复效果评估方法探讨[J].广东化工,2019,46(04):88+105.