

# 植物修复技术在土壤污染治理中的环保应用策略

张庆佳\*

河南洁达环保投资有限公司 河南 南阳 473000

**摘要:**现阶段,部分地区土壤污染严重,不仅阻碍了我国生态城市的建设,也威胁农业生产与食品安全,影响人们的生活质量。针对污染的土壤就需要采取必要的修复技术,要确保在土壤修复过程中不容易产生二次污染,要坚持生态环保的策略。植物修复技术是近年来在土壤污染治理过程中所应用的一种环保高效的处置措施,它通过植物的吸附作用,能够将土壤当中的污染物更好的吸收到植物体内,通过对植物进行适当的处理,进一步实现对污染土壤的有效净化处理。本文从土壤污染带来的危害入手,结合常见的生态修复技术,探讨了其在重金属污染土壤中的应用要点。

**关键词:**植物修复技术;土壤污染治理;环保策略

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0306-13>

## 引言

在工业化和城市化不断发展的大背景下,人民群众物质生活条件日益提升,但随之也带来极为严重的生态环境污染,在这其中,土壤环境污染是尤为严重的,给人们的生活、生产以及生态环境系统构成了巨大的威胁。与传统环境污染化学处理、物理处理相比,植物修复注重植物与微生物的相互作用,且生物产量大,修复范围广,具有明显的优势。将植物修复技术应用于环境污染治理中有着一定的实践意义与应用价值。

## 1 土壤污染带来的危害

进入新世纪以来,随着我国工业化不断向前发展,很多工业企业在生产过程中会违规排放工业废水,在工业废水当中往往会夹杂有大量的重金属和有机物,工业废水污染周围环境之后,会造成土壤和水源受到重金属的严重侵害,加剧了污染进程。同时由于受到降雨或者大气沉降等诸多方面的影响,土壤和水体也会受到严重的污染。工业生产所产生的各种工业废料,如果得不到妥善有效的处理,在周边土壤环境当中大量堆积,不仅会占用大量的土地资源,而且还会通过下渗作用造成土壤当中的重金属含量进一步积累。我国经济迅速发展,汽车保有量显著增加,汽车使用频率增加的同时,各种含铅汽油、润滑油、汽车轮胎在使用期间均会释放铬、锌、铜等重金属。

化学肥料作为支撑农业生产的重要原材料,其自身也蕴含着不同类型的重金属元素,如果使用过程中没有掌握好规格和数量,那些没有被植物完全吸收的肥料,就会残留到土壤内,破坏其性质。除此之外,农药中也含有大量的重金属,其中的重金属成分会进入土壤,最终破坏周边的生态环境。重金属土壤污染具有十分明显的隐蔽性特征,而且牵涉到的因素也相对复杂,不仅可以让农作物的产量大打折扣,而且还可以通过食物链这一途径威胁群众的身体健康,影响人体内蛋白质和酶的循环活性,干扰正常的新陈代谢,甚至还会破坏神经系统,降低人体的免疫力,严重时也会导致癌症和畸形。

## 2 植物修复技术的优势与缺陷

### 2.1 植物修复技术的优点分析

相较于其他复杂的土壤修复技术,植物修复技术操作更加简单,更加有效的吸收土壤当中的各种重金属和有机物,具有明显的应用优势。植物修复技术能够有效清除土壤当中的各种重金属改良土壤,并将重金属由地下转移到地表,实现对重金属的有效回收利用。同时植物在生长过程中也不会对周边生态环境造成严重威胁,不会破坏土壤的理化性质,修复更加安全,对生态环境更加友好。另外在土壤当中种植植物,成本相对较低内能够起到很好的净化作用,操作相对较为简单,适合大面积的土壤治理应用。植物修复对周围生态环境造成的污染相对较小,同时还

\*通讯作者:张庆佳,1989.5.1,女,汉,河南南阳,本科。研究方向:环境工程。

能够增加土壤肥力,改善土壤理化性质,通过将植物修复技术和城市绿化工作有效结合,能够达到美化环境,净化空气的作用<sup>[1]</sup>。

## 2.2 植物修复技术的缺陷

植物修复技术中,超富集植物的应用价值较高,但是缺点也比较明显。超富集植物比较特殊,其对土壤环境的要求较高。超富集植物大多是野生植物,植株矮小,生长周期较长。超富集植物的作用原理是将土壤中的重金属通过吸收转移到茎、叶中,但若其茎、叶断裂落入土壤中,腐烂后又会使重金属重新回到土壤里,造成二次污染,并且植物容易被动物食用,破坏其对重金属的富集。超富集植物根系大多短小,并不能深入深层土壤里,因此对深层土壤中的重金属毫无作用。研究表明,现阶段发现的超富集植物都只能进行单一或几种的重金属富集,人们还没有找到能够同时富集所有重金属的植物。而植物固定技术容易使重金属释放到大气中,导致大气污染<sup>[2]</sup>。

## 3 当前的土壤修复技术

### 3.1 生物修复技术

生物修复技术是通过微生物、动物、植物的联合作用,对土壤中的污染物进行转化、降解、吸收等,使土壤中的污染物达到正常水平。其中,动物修复技术是通过甲螨、蚯蚓等土壤动物,对土壤中的污染物进行吸收、分解,改善土壤理化性质,提高土壤肥力,十分环保,但缺陷也比较明显,蚯蚓、甲螨等土壤动物活动面积较大,受光照等因素的影响。生物修复技术只能改变土壤中重金属的形式,而不能彻底清除,治理效果取决于土壤污染区的水分、温度、pH等环境因素,应用限制较大。相比其他两种修复技术,植物修复技术优势较为明显,值得深入探究。

### 3.2 物理修复技术

物理修复技术是通过分析废弃物与环境的物理特性,找出其中的差异,然后分离和稀释土壤中的重金属,有效降低重金属对土壤的危害,其主要方法有玻璃化、热处理、去表土和客土等方法。但是,物理修复技术缺陷也较为明显,其对重金属的清除不彻底,对大面积的重金属污染区没有明显效果,容易破坏生态系统,不能从根本上解决土壤污染问题。物理修复技术资金投入较大,只适用于土壤污染的早期阶段。

### 3.3 物理-化学修复技术

物理-化学修复技术通过物理电解、萃取、使用化学试剂等方式,使重金属的化学行为与化合价变化,降低土壤中重金属的生物有效性、毒害性、溶解性等,一般包括两种方式,即钝化和淋洗。该技术缺陷明显,其中,钝化只能使土壤中重金属的形式发生变化,而达不到彻底清除的效果,随着时间的推移,土壤中的重金属可能重新活化,另外,钝化会减少土壤中微量元素的含量,降低土壤肥力,投入资金较大,却达不到理想的效果;淋洗过程要加入大量化学药品,这些药品很难消除,若渗透到地下,可能会造成二次污染,不仅降低土壤肥力,也破坏土壤生态平衡,土壤中的污染物存在于多个介质中,淋洗达不到很好的清除效果,需要联合其他修复技术<sup>[3]</sup>。

### 3.4 植物修复技术

#### 3.4.1 植物萃取

植物萃取的应用对价格的要求并不严格,而且修复效果良好,并不会造成资源的浪费,也不会二次污染土地,环境损害相对较小,而且还可以美化周边环境,提高土壤肥力。当下,农业生产仍旧会面临轻度重金属污染的问题,植物萃取针对的就是这类农田土壤的修复。目前,市面上已经挖掘到的超富集植物已经超过400多种,以白铜钱和滇苦菜最为突出,能够实现锌元素的富集。同时,蕨类植物蜈蚣草可以集结砷元素,龙葵和印度芥菜可以富集镉元素,商陆可以富集锰元素,全缘叶澳洲坚果可以富集铜元素。

#### 3.4.2 植物挥发

植物挥发主要针对的是土壤中的有机物和无机物,例如三氯甲烷四氯化碳,砷元素,汞元素等等。从研究数据中可以看出,酢浆草的汞转移率是相对较高的,所以适合处理汞元素。值得注意的是,植物挥发可以把重金属转移到大气中,所以有可能给大气带来不良影响。

#### 3.4.3 根部过滤

在根系部位,植物与微生物相互影响,达到联合治理污染的效果。其中,内生菌在吸收重金属的同时,能够辅助植物吸收重金属,降低重金属对植物的威胁。根系部位的微生物能够促进植物生根,使植物充分吸收养料、无机盐、水

分,促进植物茁壮生长,同时提高重金属富集能力。

#### 3.4.4 植物稳固

耐重金属植物能够有效吸收重金属,抑制重金属的扩散,减少其地下渗透量,避免出现大范围污染。例如,香根草能将铅转化为残渣态,大大降低土壤中铅的毒性。该技术有两大主要功能,一是通过根系富集并固定重金属,二是减少重金属继续向土壤扩散。

### 4 植物修复技术在土壤重金属污染领域的优化应用策略

#### 4.1 提高植物对重金属的吸收率

为提高植物对重金属的吸收率,需要强化对植物资源生物性能的判断,并结合土壤中重金属含量的特点,对植物修复技术的价值予以研究,使重金属吸收率的管理工作能够较为成熟地适应植物资源污染物的吸收管理需要,为重金属吸收效率的进一步优化创造有利条件。在对具体的重金属资源生物特性进行研究的过程中,植物资源的应用者必须对重金属吸收管理工作的价值进行深入调查,结合重金属资源的形态及化学特性,对重金属吸收的实际效率加以考察,从而可以较为准确地判断植物吸收重金属的能力,为重金属吸收效率的有效控制提供支持。

#### 4.2 提升活性剂资源应用的合理性

土壤重金属污染问题的控制人员必须强化对微生物生成状态的关注,结合生物资源的表面活性剂特征,研究重金属资源的应用特点,从而实现对金属离子的有效控制,也可以实现土壤修复技术对各类化合物的有效控制,为重金属解析质量的优化创造有利条件。在进行重金属形态分析的过程中,必须始终加强对金属资源游离状态的关注,根据活性剂应用前后土壤资源金属含量变化的特点,对重金属的解析状态进行统计,使活性剂资源应用价值的进一步改良可以拥有较为成熟的技术性保障。

### 5 结束语

植物修复技术是一种方便、广泛适用且环保的方法,可以修复被重金属污染的土地。恢复重金属污染的土壤是一个长期而复杂的过程,具有许多影响因素,并且单一的恢复方法非常困难。因此,有必要加强对物理化学结合方法的研究,以提高植物对重金属的抗性,增加植物生物量并提高植物修复的有效性。

#### 参考文献:

- [1]李媛媛,纪轶,刘学剑.植物修复技术在土壤污染治理中的环保应用策略[J].资源节约与环保,2020,(8):113.
- [2]姜婧.土壤重金属污染及植物修复技术[J].农村实用技术,2020,(2):178-179.
- [3]郭雅倩,薛建辉,吴永波,等.沉水植物对富营养化水体的净化作用及修复技术研究进展[J].植物资源与环境学报,2020,29(3):58-68.