

退化土地土壤质量改良剂研究进展

曹婷婷^{1,2,3,4*}, 王迎国^{1,2,3,4}

¹陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

²陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

³国土资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2021年10月19日; 录用日期: 2021年11月18日; 发布日期: 2021年11月25日

摘要

我国地形地貌多样, 气候分区明显, 且人多地少, 耕地面积紧缺, 土地资源利用效率不高。随着土地资源的逐步开发利用, 退化土地这一科学问题也逐渐得到行业内学者的重视, 在退化土地防治工作中, 土壤质量改良剂作为改善土壤质量的重要因子, 逐步被学界重视, 本文从我国土地退化概况以及几类常用的退化土地土壤质量改良剂进行分析和阐述, 以期剖析不同改良剂的施用范围和作用机理。

关键词

退化土地, 土壤质量, 改良剂

Progress of Research on Soil Quality Improvers for Degraded Land

Tingting Cao^{1,2,3,4*}, Yingguo Wang^{1,2,3,4}

¹Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

²Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

³Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

⁴Shaanxi Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

Received: Oct. 19th, 2021; accepted: Nov. 18th, 2021; published: Nov. 25th, 2021

Abstract

China's topography and landscape are diverse, climate partitioning is obvious, and there are many

*通讯作者。

文章引用: 曹婷婷, 王迎国. 退化土地土壤质量改良剂研究进展[J]. 自然科学, 2021, 9(6): 950-953.

DOI: 10.12677/ojns.2021.96103

people and little land, arable land is scarce, and the efficiency of land resource utilization is not high. With the gradual development and utilization of land resources, the scientific problem of degraded land has gradually gained the attention of scholars in the industry, and in the prevention and control of degraded land, soil quality improvers as an important factor to improve soil quality have gradually been emphasized by the academic community. In this paper, the general situation of land degradation and several kinds of soil quality improvers used in degraded land in China were analyzed and expounded to analyze the application range and action mechanism of different improvers.

Keywords

Degraded Land, Soil Quality, Improvers

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

土地退化决不是一种新现象,它伴随着人类社会的发展,土地退化一直在进行着,许多文明古国及古文明的消亡都与土地退化有着密切关系。

在现代各种不合理人类活动引起的在全世界范围内的土壤和土地退化问题日趋严峻,已严重威胁着世界农业发展的可持续性。据有关资料信息来看,全球土壤退化有侵蚀、沙化、盐渍化、污染以及养分贫瘠化等 5 大类型。土地退化在各地呈现的态势和类型差别明显。就地区分布来看,地处热带亚热带地区的亚洲、非洲土壤退化尤为突出,就土壤退化类型来看,土壤侵蚀是造成全球土壤退化的最主要形式,占总退化面积的 84% 以上;就退化等级来看,土壤退化以中度、严重和极严重退化为主,轻度退化仅占总退化面积的 38% [1] [2] [3]。

2. 土地退化概况

依据全球土壤退化评价研究结果,土壤侵蚀是最重要的土壤退化形式,全球退化土壤中水蚀影响占 56%,风蚀占 28%;至于水蚀的动因有森林的破坏、过度放牧、不合理的农业管理等。全球受土壤化学退化包括有土壤养分衰减、盐碱化、酸化、污染等类型,影响的总面积达 240 万 km^2 。退化驱动因素主要是农业的不合理利用和森林的破坏;全球物理退化的土壤总面积约 83 万 km^2 ,主要集中于温带地区,绝大部分与农业机械的压实有关[4] [5] [6]。

中国因为地质及地形地貌类型、环境要素多变,以及人多地少、人地矛盾突出等基本特征,土地退化类型多,退化程度严重,涉及的范围广。不同的退化土地应采取不同的治理措施,土壤改良剂的施用,一直是诸多学者颇为关注的领域,本文将对几种效能较好的土壤改良剂进行分析阐述,以期剖析不同改良剂的施用范围和作用机理[7] [8] [9]。

3. 土壤改良剂种类及作用机理

3.1. 生物炭

生物炭是由废弃生物质通过高温转化而成的一种灰黑色物质,具有增温和疏松的肥效。生物炭含有丰富的营养物质,其中钾、镁、硫、磷、钙、铁等养分充足。材料常被用于疏松土层,改善板结,此外

生物炭还可防治水肥流失, 由于生物炭的改良作用, 也有助于土壤团聚结构的生成。由于生物炭的颜色偏深, 在环境中可以很好地吸收热量, 对于以冷、僵为特色的盐渍土具有较好的功效。基于生物炭的较强的吸附性能和自身理化性质的特点, 生物炭还可较好地吸收土壤中可挥发的有害物质, 可以较好地调整土壤的物理、化学特征, 例如 pH、地温等。有研究表明[10]在粉砂壤上施用 25 g/kg 的生物炭, 土壤容重降低了 12.5%; 有研究表明[3]加入混有白浆层的生物炭, 可以高效地降低土壤容重和比重, 显著提高土壤持水量, 但当用量过大时, 会导致土壤层松散, 不利于团聚结构的形成。有研究表明[4]在旱地土壤上施用生物炭量 2% 以上才能显著提升土壤的含氮量, 达到减少土壤氮素损失和提高氮素利用率。可见生物炭还田改土效果显著, 但适宜的施用量需要根据具体的土壤情况来决定。

3.2. 木醋液

木醋液是由木材加工尾料、农作物废弃物在碳化或者干馏过程中产生的烟气, 经过冷凝回收所得的混合物。木醋液含有有机酸、酚类、醇类等物质。酸性物质占大多成分, 含量超过 50% 以上。但是木醋液对作物的生长会因其用量不同会对作物生长有促进和抑制双重作用, 有研究表明[5]等通过生物试验表明, 稀释 5 倍以下的木醋液会对辣椒产生毒害作用, 稀释 50 倍以上的木醋液可以促进辣椒生长, 并增加其产量, 并建议在作物生长季节灌施稀释倍数为 50~250 倍的木醋液最为适宜。木醋液中的其它成分还有胺类、甲胺类、吡啶类等分子中含氮的碱类物质和大量微量元素[11]。大量研究发现一定浓度的木醋液灌施或喷施后能够增加植物营养吸收, 促进植物生长, 提高植物的抗病性等[12] [13] [14]。

3.3. 微生物改良剂

微生物改良剂多由多种有益菌组成, 使土壤有益菌迅速繁殖, 激活土壤中缓效磷、钾及微量元素, 解决土壤板结、重茬问题, 改善土壤环境。具有“保水、增肥、透气”性能, 并能增强作物的抗病性和抗逆性。有研究表明[3]等人采用大田栽培, 研究了微生物土壤改良剂对烟草生长及耕层环境的影响, 结果表明: 微生物土壤改良剂处理明显提高了烟草产量和中上等烟比例, 而且明显改善耕层土壤物理性状。微生物改良剂不仅成本较低, 而且肥效持续性长, 在土壤培肥上有广阔前景。

3.4. 化学改良剂

化学改良剂是利用化学物质对土壤中的有害成分, 例如盐分、重金属等物质进行固定、迁移、转化, 使其不对植物产生毒害作用。具有高效的土壤质量提升效果。有研究表明, 增施壳聚糖可提高土壤中铜、镉活性, 施用二氧化钛则钝化了土壤中重金属的活性。粉煤灰和石灰的增加可有效降低土壤重金属的可提取态的含量。盐渍土专用化学改良剂能够有效地降低土壤耕层总碱度和 pH 值, 例如肽能氮和生物有机菌肥可同时降低土壤钠吸附比和碱化度, 显著提高了甜菜的产量[15]。

3.5. 固体废弃物

一些生产生活中产生的固体废弃物也可以作为土壤改良剂进行废弃物资源化利用, 例如作物秸秆, 可以被用作改良土壤结构, 增强土体通透性, 此外秸秆经过腐殖化后可为作物生长提供必要的营养元素; 粉煤灰也可作为土壤改良材料, 粉煤灰可以较好地改善土壤物理性质, 可以有效地降低土壤容重, 增加土壤的孔隙度, 有助于改良土壤中三相比例, 对于提高地温, 提升土壤的持水性能, 此外, 粉煤灰也可较好地提升土壤肥力状况, 粉煤灰中有硼元素, 可以促进土壤中磷的转移和吸收[16] [17] [18]。

4. 总结

土壤质量改良剂作为退化土地质量提升的重要因素, 不同的改良剂在相应的退化土地问题中均发挥

了较好的改良作用。我国农业面临的最严重的问题之一是人多,耕地少,未来粮食生产发展的重担将主要压在不断提高单位面积产量这个几乎无选择的出路上。因此对于退化土地的防治和土壤质量改良剂的研究和关注仍迫在眉睫。

基金项目

陕西省土地工程建设集团有限责任公司内部项目;(DJNY2021-26、DJNY2021-34);中央高校基本科研业务费资助项目:300102270503;陕西省自然科学基金基础研究计划项目:2021JZ-57。

参考文献

- [1] 郭晓娜,陈睿山,李强,苏维词,刘敏,潘真真.土地退化过程、机制与影响——以土地退化与恢复专题评估报告为基础[J].生态学报,2019,39(17):6567-6575.
- [2] 郭晓娜,陈睿山,李强,苏维词,刘敏,潘真真.IPBES 专题评估中的土地退化过程、机制与影响[J].生态学报,2019(17):1-10.
- [3] 范琳,邓晶.宁夏退化土地生态修复工程规划[J].陕西林业科技,2018,46(6):110-114+123.
- [4] 胡慧慧,崔艳杰,薛合伦,陈兰,孔秋婵,梁玉祥.退化土地生态修复材料及技术[J].安徽农业科学,2011,39(29):18116-18120.
- [5] 胡慧慧,崔艳杰,薛合伦,陈兰,孔秋婵,梁玉祥.退化土地修复材料的应用研究(英文)[J].农业科学与技术,2011,12(9):1260-1264+1302.
- [6] 张晓薇,詹强.矿区退化土地土壤改良剂的研制[J].辽宁工程技术大学学报(自然科学版),2010,29(S1):147-148.
- [7] 刘鑫,韩鹏远,王立革,卢朝东,白文斌.山西省采煤沉陷地土地破坏及复垦土壤培肥研究现状[J].山西农业科学,2008,36(11):97-99.
- [8] 漆良华,彭镇华,张旭东,周金星,蔡春菊,王昭艳.退化土地植被恢复群落物种多样性与生物量分配格局[J].生态学杂志,2007,26(11):1697-1702.
- [9] 江泽慧.中国退化土地与退化森林生态景观恢复[J].绿色中国,2005(5):4-5.
- [10] 罗明,龙花楼.土地退化研究综述[J].生态环境,2005,14(2):287-293.
- [11] 杨美晨.《退化土地治理经济学——全球可持续发展评估》翻译实践报告[D]:[硕士学位论文].北京:北京林业大学,2020.
- [12] 刘旭.呼伦贝尔草原区域土地退化遥感监测方法研究[D]:[硕士学位论文].成都:电子科技大学,2020.
- [13] 赵小庆,刘和,路战远,程玉臣,张德健,白岚方,方静,杜香玉,任永峰.沙化退化土地油莎豆防风固沙栽培技术[J].现代农业,2019(6):12-13.
- [14] 杨磊,张凤荣,赵娅茜.修复山区退化土地分类实行乡村振兴[J].中国发展,2019,19(1):56-59.
- [15] 刘晓丽.基于文献数据统计下中国土地整治的研究现状与趋势[J].中国集体经济,2018(11):18-19.
- [16] 温琢.卓资县退化土地三种植被恢复模式及生态效应分析[D]:[硕士学位论文].呼和浩特:内蒙古农业大学,2017.
- [17] 李向锋.1994-2014年共和县土地利用动态变化及退化评价[D]:[硕士学位论文].兰州:西北师范大学,2017.
- [18] 范金梅.生态型土地整治大有可为[J].中国土地,2017(3):13-15.