

Long-Term Positioning Study on the Effects of Different Treatments of Reed Straw on Improving Saline-Alkali Land

Chendi Shi^{1,2,3,4}

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

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

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

⁴Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi
Email: gsqyscd@163.com

Received: Dec. 18th, 2019; accepted: Dec. 31st, 2019; published: Jan. 7th, 2020

Abstract

It is well known that reed is one of the main plants growing in the wetland environment and has strong salt and alkali resistance. Planting reeds in saline-alkali soils can play a certain role in improvement. In this paper, the reeds are planted in the saline-alkali soil of the cement tank plant, and the pH of the soil layer of 0 - 40 cm is determined by using reed straw returning and removing measures for 9 consecutive years. The change reflects the effect of different reed straw treatments on improving soil pH. The results showed that the removal measures of reed straw had an important effect on improving the saline-alkali land and reducing the pH of saline-alkali soil. The returning of reed straw to soil was more effective in reducing the soil conductivity of saline-alkali soil.

Keywords

Saline-Alkali Land, Reed, Straw Removal, Straw Returning

长期定位研究芦苇秸秆不同处理措施对改良盐碱地的影响

师晨迪^{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自然资源部退化及未利用土地整治重点实验室, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

Email: gsqyscd@163.com

收稿日期: 2019年12月18日; 录用日期: 2019年12月31日; 发布日期: 2020年1月7日

摘要

众所周知, 芦苇是湿地环境中生长的主要植物之一, 具有较强的耐盐碱性。在盐碱地种植芦苇可以起到一定的改良作用, 本文通过在水泥罐装置的盐碱土中种植芦苇, 连续9年采用芦苇秸秆还田和移除两种措施下, 测定土壤0~40 cm土层pH的变化, 反映不同芦苇秸秆处理对于改良土壤pH的影响。结果表明: 芦苇秸秆移除措施对于改良盐碱地, 降低盐碱地pH具有重要作用; 芦苇秸秆还田对于降低盐碱地土壤电导率效果较为明显。

关键词

盐碱地, 芦苇, 秸秆移除, 秸秆还田

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

目前, 全球盐碱地面积已达 9.5 亿 hm^2 。土壤盐碱化已成为重要的环境问题之一[1]。全球大面积的盐碱土, 主要分布在中纬度地带的干旱区、半干旱区或者是滨海地区, 盐碱土的形成与气候、地形、水文、地质等因素的综合作用有着密切的关系[2]。我国大约有盐碱地 9913 万 hm^2 , 其中现代盐碱地面积为 3693 万 hm^2 , 残余盐碱地约 4487 万 hm^2 , 并且尚存在 1733 万 hm^2 的潜在盐渍土[3]。近年来对盐碱土的研究主要集中在耐盐植物机理、培育抗盐新品种以及植物与土壤盐分的关系等方面[4] [5] [6]。研究发现种植芦苇 2200 hm^2 可每 1 年外运带走盐量 2.3 万 t, 从而降低土壤盐分[7]。通过种植芦苇可以防治沼泽盐碱化, 降低表层沼泽土壤含盐量。但当前研究主要是集中在植物对土壤盐分的影响方面[8] [9] [10], 而对耐盐植物秸秆还田或移除处理对盐碱土的影响研究尚且不足, 关于长期定位研究植物腐殖质对盐碱土的影响更是鲜见。鉴于此, 本研究模拟野外环境条件, 探究了连续多年芦苇秸秆的移除和还田措施对于盐碱土的 pH 和电导率的影响, 旨在为盐碱地长期治理提供直接的理论指导和科学依据。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料

长期定位试验装置位于陕西富平自然资源部退化及未利用土地整治重点实验室东侧, 为 10 个水泥装置组成, 装置内径 0.8 m, 外径 1.0 m, 高 1.0 m (如图 1)。每个装置分别装有从试验区陕北定边县堆子梁镇分 10 cm 每层运来 0~60 cm 盐碱土, 控制每个装置容重为 1.3 g/cm^3 , 按原土的剖面构型进行分层预装 60 cm 的盐碱土, 每个装置用根移栽法移栽芦苇 30 株, 分别有两组处理, 其中第一组有 5 个均采用秸秆移除处理, 第二组 5 个采用秸秆粉碎还田处理, 对每个模型均采用防渗处理, 确保盐分总量平衡。初始的土壤 pH 和电导率即为 2009 年所测结果。



Figure 1. Test plot layout
图 1. 试验小区布置情况

2.2. 研究方法

本实验中土壤 pH 测定采用玻璃电极法；土壤电导率测定采用电极法；数据分析采用 Excel 2010 进行分析。

3. 结果与分析

3.1. 芦苇秸秆还田与移除措施对盐碱地土壤 pH 的影响

由图 2 可知，在芦苇秸秆移除措施下，土壤 pH 由 2009 年的 9.39 降低到 2018 年降低为 8.35，降幅较为明显，基本为中性土壤，9 年间土壤 pH 下降了 1.04 个单位。而在芦苇秸秆还田措施下(见图 3)，土壤 pH 由 2009 年的 9.55 降低到 2018 年降低为 8.88，降幅不及秸秆移除措施，仍为碱性土壤，9 年间土壤 pH 下降了 0.67 个单位。芦苇移除对于降低盐碱地土壤 pH 效果较为明显。

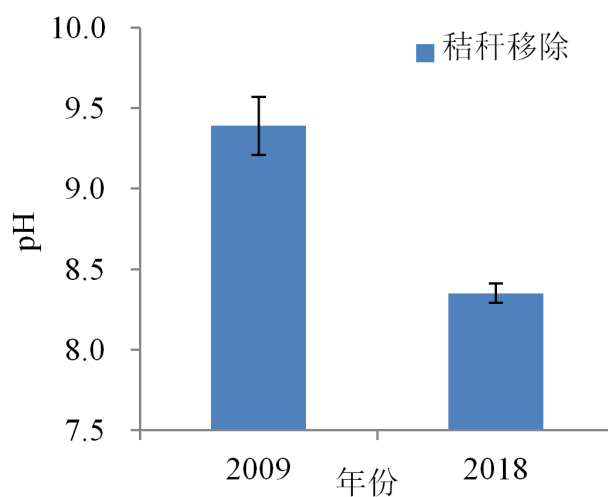


Figure 2. Effect of long-term reed straw removal measures on soil pH

图 2. 长期芦苇秸秆移除措施对土壤 pH 影响

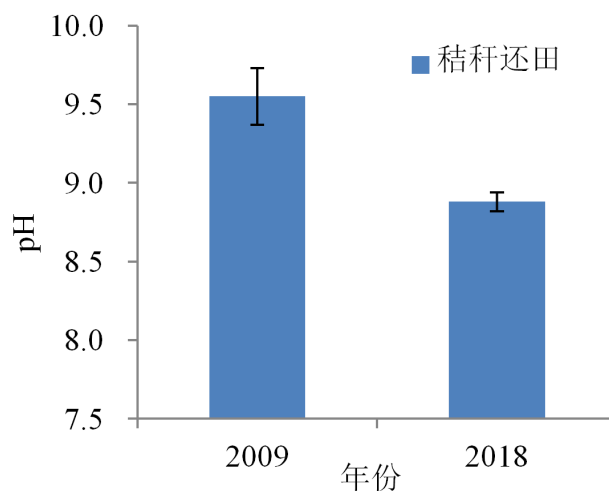


Figure 3. Effect of long-term reed straw returning on soil pH
图 3. 长期芦苇秸秆还田措施对土壤 pH 影响

3.2. 芦苇秸秆还田与移除措施对盐碱地土壤电导率的影响

由图 4 可知, 在芦苇秸秆移除措施下, 土壤电导率由 2009 年的 $1039 \mu\text{s}/\text{cm}$ 降低到 2018 年降低为 $318 \mu\text{s}/\text{cm}$, 9 年间土壤电导率下降了 69.4%。而在芦苇秸秆还田措施下(见图 5), 土壤电导率由 2009 年的 $1264 \mu\text{s}/\text{cm}$ 降低到 2018 年降低为 $237 \mu\text{s}/\text{cm}$, 9 年间土壤电导率下降了 81.3%。可见, 芦苇秸秆还田对于降低盐碱地土壤电导率效果较为明显。两种处理措施下土壤电导率都呈现快速下降说明种植芦苇对于降低土壤全盐含量起到了显著作用, 秸秆还田的方式电导率下降幅度更大, 可能是由于秸秆分解后增加了土壤有机质对于降低土壤电导率具有一定作用。

4. 结论

通过连续 9 年采用芦苇秸秆还田和移除两种措施, 测定土壤 0~40 cm 土层 pH 的变化, 反映不同芦苇秸秆处理对于改良土壤 pH 和电导率的影响。结果表明:

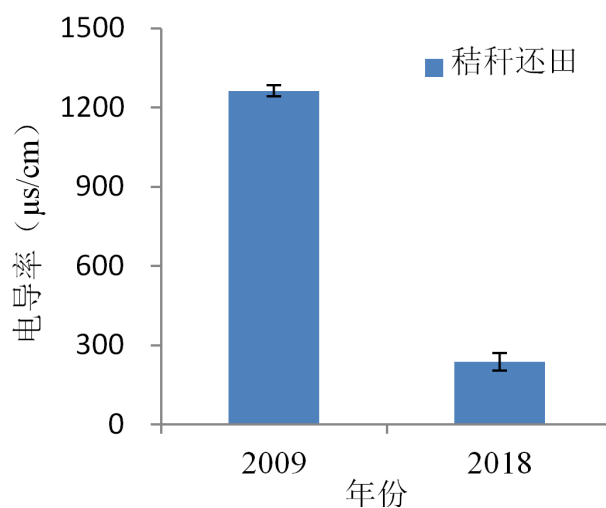


Figure 4. Effect of long-term reed straw removal measures on conductivity
图 4. 长期芦苇秸秆移除措施对电导率影响

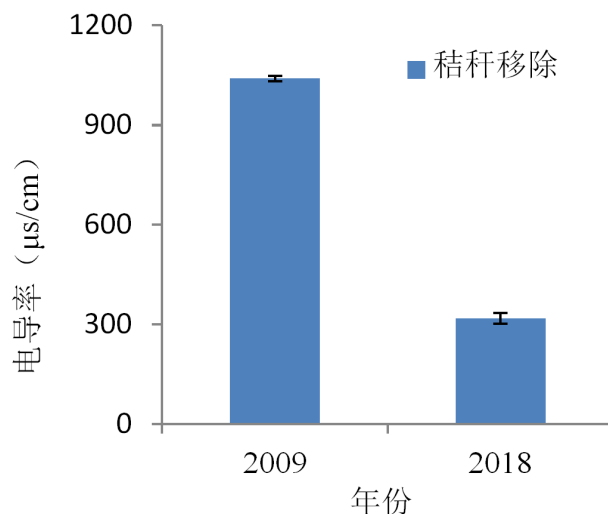


Figure 5. Effect of long-term reed straw returning on conductivity
图 5. 长期芦苇秸秆还田措施对电导率影响

第一, 采用芦苇秸秆移除措施, 9 年间土壤 pH 由 9.39 降低到 8.35, 连续多年采用芦苇秸秆移除措施对于降低盐碱地土壤 pH 效果较为明显。

第二, 采用芦苇秸秆还田措施, 9 年间土壤电导率由 1264 $\mu\text{s}/\text{cm}$ 降低到 237 $\mu\text{s}/\text{cm}$, 降幅达到 81.3%。连续多年采用芦苇秸秆还田措施对于降低盐碱地土壤电导率效果较为明显。

基金项目

陕西省土地工程建设集团内部科研项目(DJNY2019-14)。

参考文献

- [1] 张建锋, 张旭东, 周金星, 刘国华, 李冬雪. 世界盐碱地资源及其改良利用的基本措施[J]. 水土保持研究, 2005(6): 32-34+111.
- [2] 孙博, 解建仓, 汪妮, 李双庆, 李春娇. 芦苇对盐碱地盐分富集及改良效应的影响[J]. 水土保持学报, 2012, 26(3): 92-96+101.
- [3] 关元秀, 刘高焕, 刘庆生, 等. 黄河三角洲盐碱地遥感调查研究[J]. 遥感学报, 2001, 5(1): 46-52.
- [4] 赵海成, 郑桂萍, 靳明峰, 等. 连年秸秆与生物炭还田对盐碱土理化性状及水稻产量的影响[J]. 西南农业学报, 2018, 31(9): 78-86.
- [5] 郭树庆, 耿安红, 李亚芳, 彭亚民. 耐盐植物生态修复技术对盐碱地的改良研究[J]. 乡村科技, 2018(28): 117-118.
- [6] 董玉峰, 王月海, 韩友吉, 杨庆山. 黄河三角洲地区耐盐植物引种现状分析及评价[J]. 西北林学院学报, 2017, 32(4): 117-119+163.
- [7] 兰文辉, 阿比提, 安海燕. 新疆博斯腾湖流域水环境保护与治理[J]. 湖泊科学, 2003(2): 147-152.
- [8] 吴林川, 孙婴婴. 芦苇对盐渍地土壤盐分改良及分布规律的影响[J]. 西部大开发(土地开发工程研究), 2017, 2(9): 42-48.
- [9] 邓春暖. 模拟盐碱复合胁迫对芦苇光合生理的影响[J]. 云南师范大学学报(自然科学版), 2016, 36(5): 74-78.
- [10] 李芳. 吉林省西部盐碱芦苇湿地吸收盐分和氮磷去除效果研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国科学院大学, 2014.