

# 芦苇秸秆还田对盐碱地的改良研究

郭 振<sup>1,2,3,4</sup>, 卢垟杰<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

<sup>2</sup>陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

<sup>3</sup>自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

<sup>4</sup>陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

Email: 675334047@qq.com

收稿日期: 2020年10月23日; 录用日期: 2020年11月5日; 发布日期: 2020年11月12日

## 摘 要

土壤盐碱化作为一种土壤障碍现象, 对土壤理化性质、生产力和生态环境均产生了一定的破坏。为了改良土壤盐渍化现场, 以芦苇秸秆还田作为技术措施共设置三组试验, 分别为不还田(CK)、秸秆粉碎还田(T1)、秸秆直接还田(T2), 同时对土壤的pH、电导率、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>和K<sup>+</sup>进行测定。结果表明, 与CK处理相比, T1和T2处理分别使土壤pH降低了5.40%和0.99%, T1和T2处理使土壤电导率分别降低了3.79%和增加了6.40%。T1和T2处理的Ca<sup>2+</sup>浓度较CK分别增加了6.74%和降低了1.23%。与CK相比, Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>和K<sup>+</sup>的浓度分别增加了0.26%~6.20%、50.00%~55.00%和50.00%~150.00%, 处理间无显著差异。可见, 芦苇秸秆还田的措施对盐碱地的土壤改良有一定的效果。

## 关键词

盐碱地, 芦苇, 离子浓度, 土地工程

# Study on the Improvement of Saline-Alkali Land by Reed Straw Returning

Zhen Guo<sup>1,2,3,4</sup>, Yangjie Lu<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co. Ltd., Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

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

<sup>4</sup>Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

Email: 675334047@qq.com

Received: Oct. 23<sup>rd</sup>, 2020; accepted: Nov. 5<sup>th</sup>, 2020; published: Nov. 12<sup>th</sup>, 2020

文章引用: 郭振, 卢垟杰. 芦苇秸秆还田对盐碱地的改良研究[J]. 农业科学, 2020, 10(11): 877-881.

DOI: 10.12677/hjas.2020.1011134

## Abstract

As a kind of soil obstacle phenomenon, soil salinization has caused certain damage to soil physical and chemical properties, productivity and ecological environment. In order to improve the soil salinization site, a total of three sets of experiments were set up with the reed straw returning to the field as a technical measure, namely no returning to the field (CK), straw crushing and returning to the field (T1), and direct straw returning to the field (T2). At the same time, the soil pH, conductivity,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$  and  $\text{K}^{+}$  were measured. The results showed that compared with CK treatment, T1 and T2 treatments reduced soil pH by 5.40% and 0.99%, respectively, and T1 and T2 treatments reduced soil conductivity by 3.79% and increased by 6.40%, respectively. Compared with CK, the  $\text{Ca}^{2+}$  concentration of T1 and T2 treatments increased by 6.74% and decreased by 1.23%, respectively. Compared with CK, the concentrations of  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$  and  $\text{K}^{+}$  increased by 0.26% - 6.20%, 50.00% - 55.00% and 50.00% - 150.00%, respectively, and there was no significant difference between treatments. It can be seen that the measures of returning reed straw to the field have a certain effect on the improvement of saline-alkali soil.

## Keywords

Saline-Alkali Land, Reed, Ion Concentration, Land Engineering

Copyright © 2020 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

土地盐碱化现象是一种土壤障碍发生的地质变化, 盐碱化不仅会阻碍农业生产, 也会造成生态系统的紊乱, 影响国民经济的提高[1]。在我国干旱和半干旱地区, 盐碱地严重影响了土地的生产力, 从而制约了农业的良性循环和可持续发展, 因此, 盐碱化现象目前已经成为众多学者密切关注的环境问题之一[2] [3]。

盐碱地的障碍现象主要表现为土壤湿度大时粘结、通气透水性较差, 土壤干燥时硬度大、透水性差, 盐碱化严重的地表会渗出盐类物质, 直接造成作物死亡枯萎[4] [5]。土壤盐碱化现象加剧了国民经济的退后, 使得大面积土地得不到合理利用, 因此盐碱地的土壤改良与修复势在必行[6]。对于盐碱地的治理, 我国有多种改良措施, 主要包括添加改良剂、表土层覆盖技术、灌溉排水技术、新型材料添加、暗管排盐工程等, 而我国在滨海地区多采用暗管排盐的工程技术措施, 因为考虑到滨海地区淡水资源相对较多, 暗管排盐工程可以避免由于明沟挖掘而造成地块分离, 这样会严重影响机械化操作水平与时效[7] [8]。邢尚军等[9]采用生物方法对重度盐碱地进行了改良, 通过种植白刺的方法使得土壤盐度减小显著, 土壤中的氮磷钾有效含量和有机质含量也明显提高, 使得盐碱地向良性发展, 可见生物措施对于盐碱地的改良有重要的意义。鉴于此, 本研究模拟野外环境条件, 分别探究芦苇秸秆不同处理方式对盐碱土的改良影响, 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

卤泊滩盐碱区位于陕西省渭南市富平县, 总面积为 109.14 平方公里, 海拔 377~380 m, 东西长 30 公

里, 南北宽 1.5~7 公里, 属半干旱大陆性气候, 全年地面蒸发量 1000~1300 mm, 是降雨量的 2 倍左右。由于卤泊滩属于地表水和地下水的汇集区, 沉积物含盐碱多, 水质矿化严重, 加之受气候、人为活动等因素影响, 该区盐碱化现象逐渐加重。

为模拟盐碱地生境, 设置了 15 个高 0.98 m, 内径 80 cm, 壁厚 8 cm 的圆柱形中空水泥柱, 底部进行防渗处理, 防止水泥柱内的盐分渗漏和水分流失。水泥柱中填充卤泊滩盐碱土, 内设土层厚度为 60 cm。水泥柱中种植芦苇, 平均密度为 300 株, 穴栽深度 3~5 厘米, 每穴种植 5 株, 定期维护去除腐烂芦苇。每年于 10 月中下旬收获芦苇, 收获后将芦苇秸秆进行不同处理, 试验共设 3 组处理, 每组 5 个重复, 处理 1 为秸秆不还田(CK), 处理 2 为秸秆粉碎还田(T1), 处理 3 为秸秆直接还田(T2)。

2018 年 10 月收获芦苇后, 采集各处理 0~20 cm 土层土壤样品分别进行土壤 pH、电导率、钠离子( $\text{Na}^+$ )、钾离子( $\text{K}^+$ )、钙离子( $\text{Ca}^{2+}$ )和镁离子( $\text{Mg}^{2+}$ )的测定。pH 采用 pH 计测定, 土水比为 1:2.5; 电导率采用电导率仪进行测定; 钠钾离子采用火焰光度计法进行测定; 钙镁离子采用 EDTA 络合滴定法进行测定。数据及图表采用 Excel 2019 进行汇总处理。

### 3. 结果与分析

#### 3.1. 土壤 pH 和电导率

土壤 pH 是土壤酸碱度的强度指标, 是土壤的基本性质和肥力的重要影响因素之一。本研究结果表明土壤 pH 在 CK、T1 和 T2 处理下均呈碱性, 大小分别为 9.08、8.59 和 8.99, 与 CK 处理相比, T1 处理的 pH 降低了 5.40%, T2 处理的 pH 降低了 0.99%。土壤电导率和 pH 一样在各处理间无显著差异, 与 CK 处理相比, T1 处理的电导率降低了 3.79%, T2 处理的电导率增加了 6.40% (图 1)。

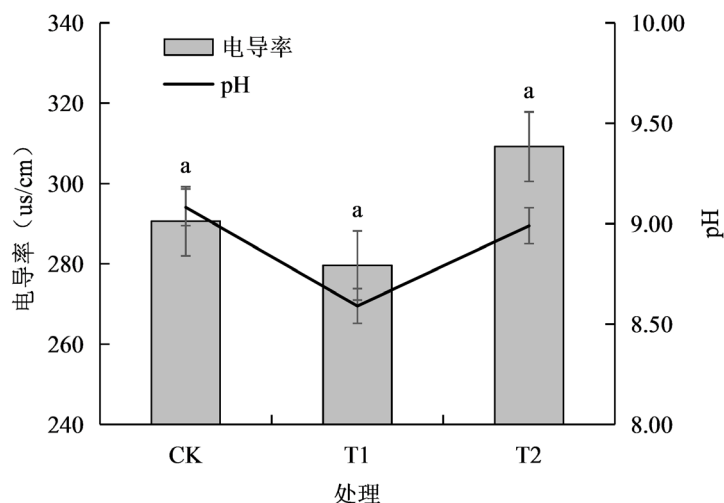
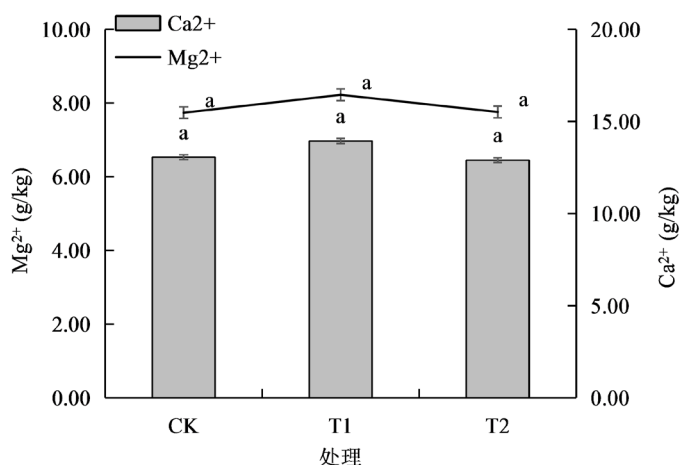


Figure 1. The pH and electrical conductivity of the saline-alkali soil under the treatment of reed straw returning  
图 1. 芦苇秸秆还田处理下盐碱地土壤的 pH 和电导率

#### 3.2. 土壤 $\text{Ca}^{2+}$ 和 $\text{Mg}^{2+}$

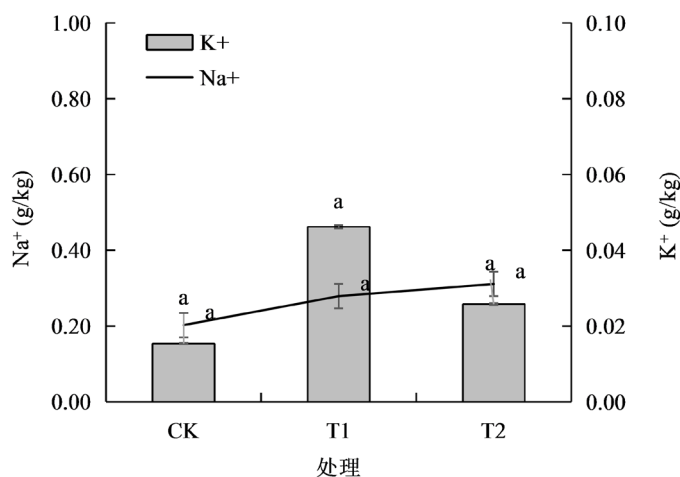
土壤  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  作为盐碱地土壤测定的表征土壤盐分的重要离子, 结果表明  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  的变化趋势一致。 $\text{Ca}^{2+}$  含量的平均值为 13.30 g/kg,  $\text{Mg}^{2+}$  含量的平均值为 7.90 g/kg。 $\text{Ca}^{2+}$  含量和  $\text{Mg}^{2+}$  含量在处理间均无显著性差异, 但数据之间存在一定的梯度规律, 与 CK 处理相比, T1 处理的  $\text{Ca}^{2+}$  含量和  $\text{Mg}^{2+}$  含量分别增加了 6.74% 和 6.20%, T2 处理的  $\text{Ca}^{2+}$  含量降低了 1.23%,  $\text{Mg}^{2+}$  含量增加了 0.26% (图 2)。



**Figure 2.** The Ca<sup>2+</sup> and Mg<sup>2+</sup> conductivity of the saline-alkali soil under the treatment of reed straw returning  
**图 2.** 芦苇秸秆还田处理下盐碱地土壤的 Ca<sup>2+</sup> 和 Mg<sup>2+</sup>

### 3.3. 土壤 Na<sup>+</sup> 和 K<sup>+</sup>

土壤 Na<sup>+</sup> 和 K<sup>+</sup> 作为盐碱地土壤测定的表征土壤盐分的重要离子, 结果表明 Na<sup>+</sup> 和 K<sup>+</sup> 的变化趋势一致。Na<sup>+</sup> 含量的平均值为 0.26 g/kg, K<sup>+</sup> 含量的平均值为 0.03 g/kg。Na<sup>+</sup> 含量和 K<sup>+</sup> 含量在处理间均无显著性差异, 但数据之间存在一定的梯度规律, 与 CK 处理相比, T1 处理的 Na<sup>+</sup> 含量和 K<sup>+</sup> 含量分别增加了 39.50% 和 150%, T2 处理的 Na<sup>+</sup> 含量和 K<sup>+</sup> 含量分别增加了 55.00% 和 50.00% (图 3)。



**Figure 3.** The Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> conductivity of the saline-alkali soil under the treatment of reed straw returning  
**图 3.** 芦苇秸秆还田处理下盐碱地土壤的 Na<sup>+</sup> 和 K<sup>+</sup>

## 4. 结论与展望

芦苇秸秆粉碎还田与直接还田对盐碱地的土壤 pH、电导率、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup> 和 K<sup>+</sup> 均有不同程度的影响, 但差异不显著。与 CK 处理相比, 秸秆直接还田和粉碎还田对 Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup> 和 Mg<sup>2+</sup> 离子的浓度均起到一定程度的增加效果, 秸秆直接还田和粉碎还田分别使 Ca<sup>2+</sup> 离子的浓度增加和降低、使电导率分别降低和增加, 但两种措施对盐碱地 pH 的改良具有一定的促进作用。本研究结果虽差异不显著, 但对于盐碱地的改良具有一定的理论借鉴意义和参数指导, 差异不显著的原因也可能在于种植时间较短, 后期将通过长期试验继续进行监测。

---

## 参考文献

- [1] 李聆宇, 赵月琳. 浅谈营口市滨海盐碱地改良措施[J]. 国土与自然资源研究, 2020(4): 71-73.
- [2] 江杰, 王胜. 我国盐碱地成因及改良利用现状[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(13): 85-87.
- [3] 张龙. 近二十年新疆灌区盐碱地变化情况分析和对策研究[J]. 水资源开发与管理, 2020(6): 72-76.
- [4] 陈强, 王雪娇, 李娜, 等. 盐碱地改良技术[J]. 热带农业工程, 2020, 44(2): 10-12.
- [5] 云雪雪, 陈雨生. 国际盐碱地开发动态及其对我国的启示[J]. 国土与自然资源研究, 2020(1): 84-87.
- [6] 杨玉坤, 耿计彪, 于起庆, 等. 盐碱地土壤利用与改良研究进展[J]. 农业与技术, 2019, 39(24): 108-111.
- [7] 朱赟. 上海地区滩涂盐碱地概况及其改良研究进展[J]. 现代农业科技, 2019(23): 168-169.
- [8] 王杰, 王计平, 杨秀艳, 等. 渤海湾河口三角洲盐碱地生态修复研究进展[J]. 世界林业研究, 2020, 33(4): 68-73.
- [9] 邢尚军, 张建锋, 郝金标, 等. 白刺造林对重盐碱地的改良效果[J]. 东北林业大学学报, 2003, 31(6): 96-98.