

不同盐结皮覆盖对土壤水分时空动态的影响

莫治新, 韩 飞, 马 萍, 张 晨, 西任古丽·阿布都拉, 王 涵

(喀什大学 化学与环境科学学院, 新疆 喀什 844006)

摘 要:在喀什地区疏勒县盐结皮厚度 2、3、5 cm 典型区域设置样地, 利用数理统计方法比较分析了盐结皮覆盖土壤及无结皮覆盖(CK)土壤含水量, 确定了不同土壤盐结皮厚度覆盖下的土壤水分时空分布动态。结果表明:上层土(0~30 cm)变异性较大, 中层土(30~40 cm)有盐结皮覆盖的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖的土壤含水量, 下层土(40~50 cm)在盐结皮较厚(3、5 cm)时, 有盐结皮覆盖的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖的土壤含水量, 在盐结皮较薄(2 cm)时, 无盐结皮覆盖的土壤含水量均大于有盐结皮覆盖的土壤含水量。研究表明不同厚度盐结皮覆盖会影响土壤水分的迁移, 从而使不同层次的土壤含水量呈现不同的规律。

关键词:盐结皮; 土壤水分; 时空动态

中图分类号:S 155.2⁺93 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)11-0175-04

土壤盐渍化是指在特定气候、地质及土壤质地等自然因素综合作用下, 以及人为引水灌溉不当引起土壤盐渍化的土壤质量退化过程。盐渍化土壤主要分布在我国的西部干旱区, 是制约西部农业发展的主要障碍, 也是影响绿洲生态问题的重要因素, 土壤盐渍化问题始终是西部干旱区可持续发展和改善环境质量的战略问题^[1]。

干旱的气候条件造就了新疆土壤盐渍化严重, 盐碱土种类多, 被称为“世界盐碱土的博物馆”^[2]。在自然条件下地下水位较浅的区域, 水分蒸发散失, 盐分在地表聚集形成盐结皮^[3]。盐结皮对塔里木盆地的荒漠区有一定的抗风蚀结构特点^[4]、会影响土壤沉积物的类型及结构层次^[5]、咸水滴灌条件下, 土壤盐结皮的时空分布特征、厚度、电导率是盐结皮的主要特征参数, 其时空变化可以表征盐结皮的时空分布规律^[6], 土壤盐结皮有机质含量、全盐量、各盐基离子含量、pH 具有一定的时空变异性。盐结皮可以有效的抑制土壤水分的蒸发^[7]。该试验研究了不同厚度盐结皮覆盖对土壤水分时空动态的影响, 以

期为喀什地区盐渍化土壤的改良利用提供基础, 并为土壤水分的合理利用提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

喀什地区疏勒县位于新疆维吾尔自治区西南部, 地处塔里木盆地西缘(东经 75°20′~76°38′, 北纬 38°58′~39°42′)。属暖温带大陆干旱荒漠气候, 日照长, 蒸发强, 降水少, 气候干旱, 且年、日温差大, 年均日照时数 2 870.6 h, 年均太阳总辐射量 148 kcal·cm⁻²。年均气温 9~12℃, 热量资源丰富, 东西温差大, 南北小。年均蒸发量 2 535.1 mm, 年降水量 50~150 mm, 无霜期 211 d^[8]。研究区土壤为沙壤土, 盐结皮 5 cm 地下水位 70 cm, 盐结皮 3 cm 地下水位 1.2 cm, 盐结皮 2 cm 地下水位 1.5 cm。

1.2 试验方法

在盐结皮厚度 2、3、5 cm 典型区域设置样地, 每样地设置 3 个样方, 样方面积为 30 m×30 m, 每样方均匀分为 2 个, 每小样方面积为 30 m×15 m, 2 个对照小样方之间用木板插入进行隔离(防止小样方之间土壤水分的转运), 将其中一个样方的表层盐结皮去除, 作为对照(CK)。试验于 2015 年 9 月 14 日确定样方后, 每隔 7 d 用土钻采集 0~10、10~20、20~30、30~40、40~50 cm 土壤作为样本。

1.3 项目测定

土壤含水量采用烘干法测定。

第一作者简介:莫治新(1978-), 女, 安徽六安人, 硕士, 副教授, 现主要从事土壤与环境方面的教学与科研等工作。E-mail: mzxzky@163.com

基金项目:国家自然科学基金资助项目(41161037); 国家级大学生创新资助项目(201510763096)。

收稿日期:2017-02-07

1.4 数据分析

采用 DPS 12.0 软件对试验数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 2 cm 盐结皮覆盖对土壤水分时空动态的影响

由图 1 可知,土层 0~10 cm,去除盐结皮 7~21 d,无盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量;除去盐结皮 28~50 d,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 10~20 cm,在测定的每个周

期内,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 20~30 cm,在测定的每个周期内,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 30~40 cm,在测定的每个周期内,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 40~50 cm,在测定的每个周期内,无盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量。

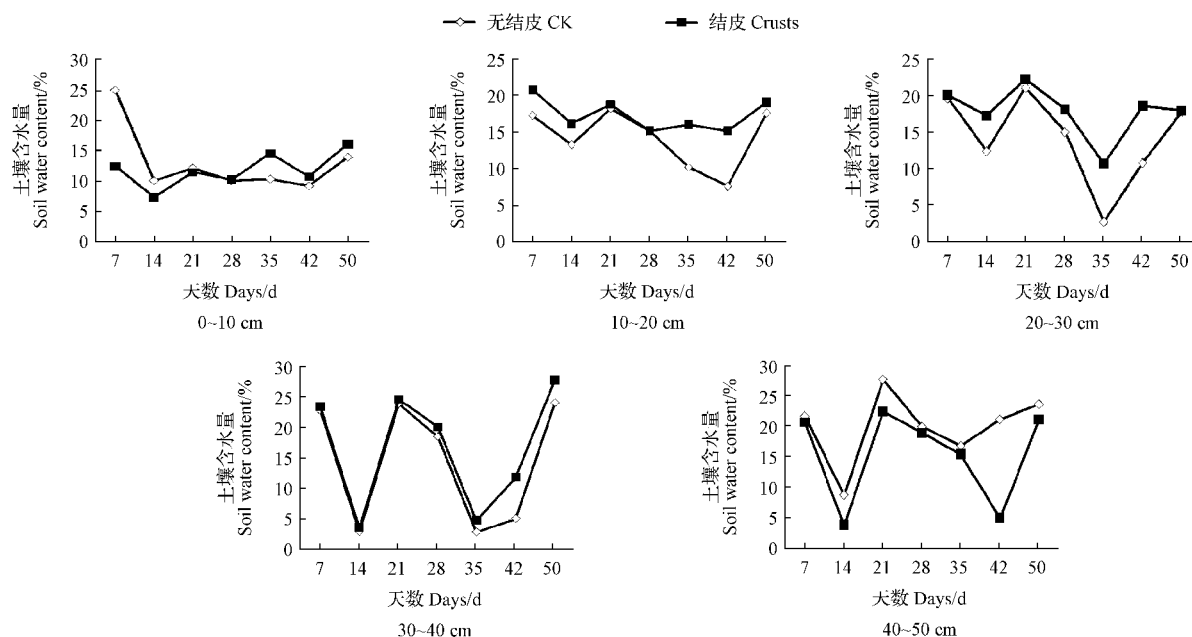


图 1 2 cm 盐结皮覆盖下的土壤水分时空动态

Fig. 1 Patic-temporal distribution of soil moisture in 2 cm salt crust

2.2 3 cm 盐结皮覆盖对土壤水分时空动态的影响

由图 2 可知,土层 0~10 cm,去除结皮 7~50 d,无盐结皮覆盖区域的土壤含水量均大于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 10~20 cm,去除结皮 7~50 d,无盐结皮覆盖区域的土壤含水量均大于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 20~30 cm,去除结皮 7~50 d,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 30~40 cm,去除结皮 7~50 d,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 40~50 cm,去除结皮 7~50 d,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。即土层 0~20 cm,无盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 20~50 cm,有盐结皮覆盖的土壤含水量大于无盐结皮覆盖的土

壤含水量。

2.3 5 cm 盐结皮覆盖对土壤水分时空动态的影响

由图 3 可知,土层 0~10 cm,去除盐结皮 7~42 d,无盐结皮覆盖区域的土壤含水量均大于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量,去除盐结皮 50 d,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 10~20 cm,去除盐结皮 7~28 d,无盐结皮覆盖的土壤含水量均大于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量,去除盐结皮 35~50 d,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 20~30 cm,去除盐结皮 7~21 d,无盐结皮覆盖区域的土壤含水量均小于有盐结皮覆盖区域的土壤含水量,去除盐结皮 28~50 d,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量小于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层 30~40 cm,有盐结皮覆盖

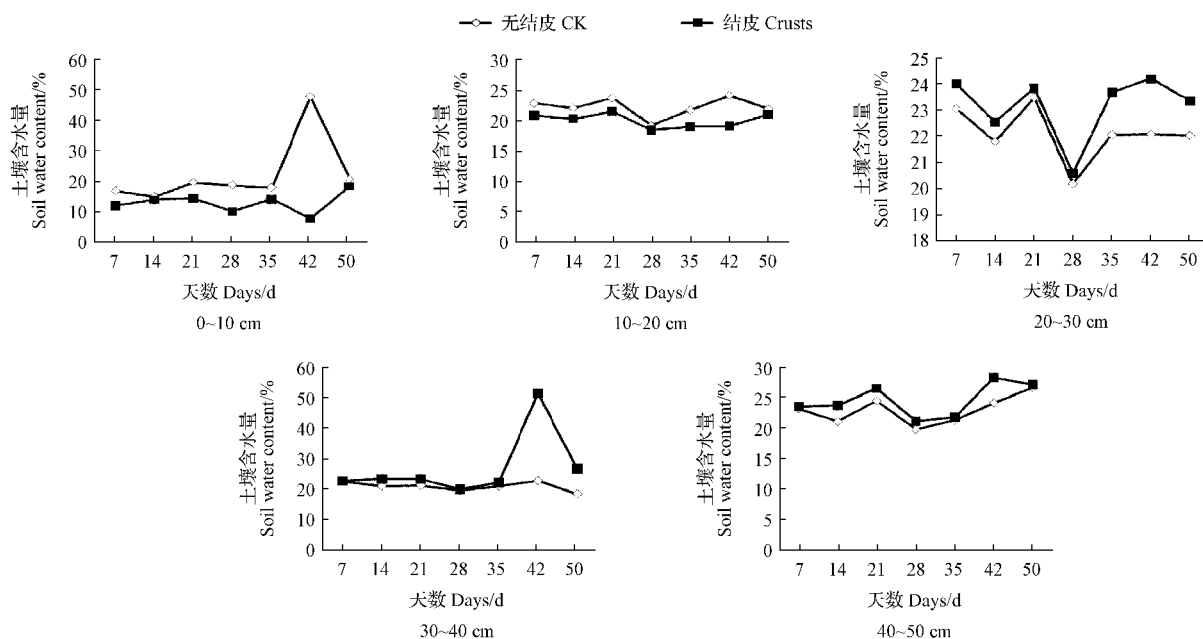


图2 3 cm盐结皮覆盖下的土壤水分时空动态

Fig. 2 Pati-temporal distribution of soil moisture in 3 cm salt crust

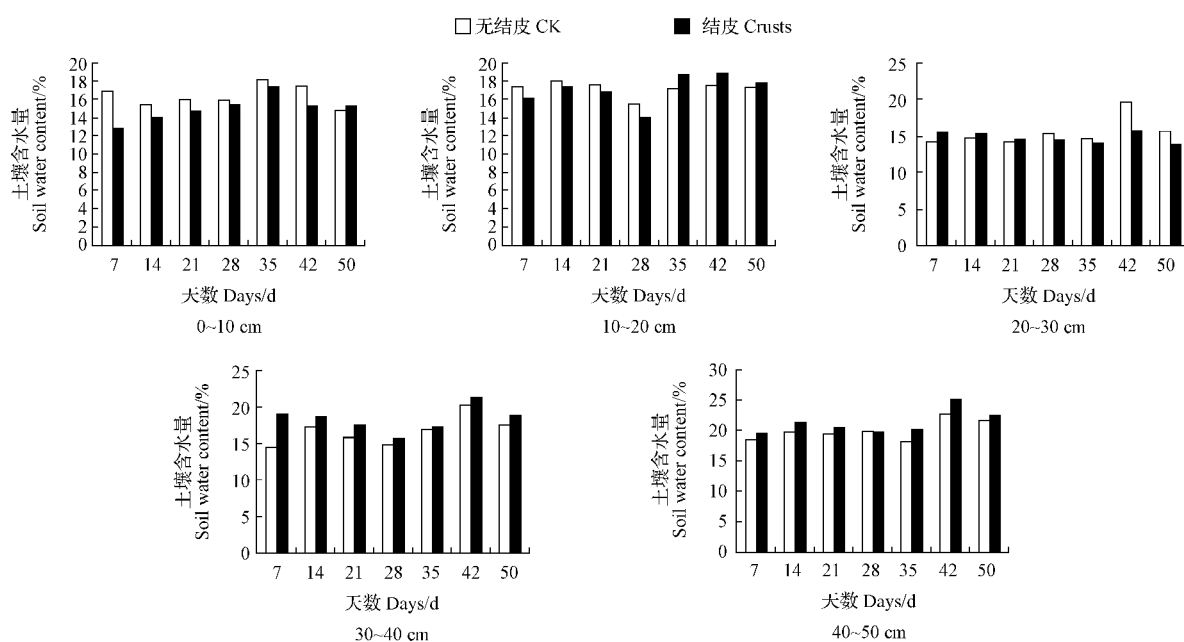


图3 5 cm盐结皮覆盖下的土壤水分时空动态

Fig. 3 Pati-temporal distribution of soil moisture in 5 cm salt crust

区域的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。土层40~50 cm,有盐结皮覆盖区域的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖区域的土壤含水量。

3 结论与讨论

不同盐结皮覆盖下对土壤水分的时空动态的影响呈现不同的规律。上层土(0~30 cm)变异性较大,这是因为表层土壤(0~30 cm)受环境因素影响

较多,夜晚的土壤冻后聚墒都会使表层土壤含水量发生变化。中层土(30~40 cm)有盐结皮覆盖的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖的土壤含水量。这是由于盐结皮的覆盖减少了土壤的蒸发^[7-8],使该层盐结皮覆盖下的土壤含水量增加。下层土(40~50 cm)在盐结皮较厚(3、5 cm)时,有盐结皮覆盖的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖的土壤含水量,在盐结皮较薄(2 cm)时,无盐结皮覆盖的土壤含水量均大于有盐结皮覆盖的土壤含水量,这是由于在盐结皮较厚(3、5 cm)时,该区域的地下水位较浅,地下水的补给量大而土壤的蒸发量小,因此有盐结皮覆盖的土壤含水量均大于无盐结皮覆盖的土壤含水量;在盐结皮较薄(2 cm)时,该区域地下水较深,地下水的补给量小而土壤的蒸发量大,而无盐结皮覆盖的区域上层土壤水分补给量较大,因此造成无盐结皮覆盖的土壤含水量均大于有盐结皮覆盖的土壤含水量。

参考文献

- [1] 魏云杰,徐模.新疆土壤盐渍化成因及其防治对策研究[J].地球与环境,2005,33(增刊):593-596.
- [2] 关欣,张凤荣,李巧云,等.南疆平原典型荒漠样区耕种土壤基层分类的探讨[J].土壤,2003,35(1):53-57.
- [3] 张建国,徐新文,雷加强,等.极端干旱区咸水滴管林地盐结皮对土壤蒸发的影响[J].农业工程学报,2010,26(9):34-39.
- [4] 季芳.塔里木盆地荒漠类型及其抗风蚀特征初探[J].水土保持学报,2001,15(1):6-18.
- [5] GOODALL T M, NORTH C P, GLENNIE K W. Surface and subsurface sedimentary structures produced by salt crusts[J]. Sedimentology, 2000, 47(1):99-118.
- [6] 王晓静,徐新文,雷加强,等.咸水滴管下林带的盐结皮时空分布规律[J].干旱区研究,2006,23(3):399-404.
- [7] 张建国,孙树国,徐新文,等.塔里木沙漠公路防护林土壤盐结皮化学特征及其对土壤蒸发的影响[J].干旱区资源与环境,2010,24(4):174-179.
- [8] 新疆维吾尔自治区统计局.2015 新疆统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2015.

Effect of Salt Crust on Patio-temporal Distribution of Soil Moisture in Different Thickness

MO Zhixin, HAN Fei, MA Ping, ZHANG Chen, ABUDULA • Xirenguli, WANG Han

(College of Chemistry and Environmental Science, Kashgar University, Kashgar, Xinjiang 844006)

Abstract: Setting typical sample plot of soil crust (2, 3, 5 cm) in Shule county, Kashgar area as research object. Using the mathematical statistics method analysis to the patio-temporal distribution of soil water in different soil salt crust. Set sample in typical area about salt crust thickness of the 2, 3, 5 cm. The results showed that soil moisture was bigger variability in upper layer soil (0—30 cm). The soil moisture of crust covered were greater than no crust covered in middle soil (30—40 cm). Soil moisture of crust covered were greater than no crust covered in the subsoil of salt crust thicker (3, 5 cm). Soil moisture of no crust covered were greater than crust covered in the subsoil of salt crust thinner (2 cm). The results indicated that soil moisture was different in salt cover, soil moisture was different in the different present.

Keywords: salt crusts; soil moisture; patio-temporal distribution