

文章编号:1003-8701(2012)05-0023-02

不同改良剂对苏打草甸碱土渗透性的影响

周鑫¹,刘世虎¹,窦森^{1*},李明敏¹,张玉广²,
王长宇²,江振东³,吴劲松³,安丰华¹,王涛¹,马丽娜¹

(1. 吉林农业大学资源与环境学院,长春 130118;2. 吉林省土地整理中心,长春 130042;
3. 大安市国土资源局,吉林 大安 131300)

摘要:针对苏打碱土碱性强、渗透性弱的特点,本文研究了不同用量 MM 改良剂和 JD 改良剂对大安市不同土层苏打草甸碱土渗透性的影响。结果表明,MM 改良剂效果高于 JD 改良剂;MM 改良剂对表层土(0~20 cm)的影响最大。土壤渗透系数随着改良剂施入量增加有明显增加。

关键词:改良剂;苏打碱土;渗透性

中图分类号:S156

文献标识码:A

Effect of Different Soil Modifier on Improving Soda Meadow Alkaline Soil

ZHOU Xin¹, LIU Shi-hu¹, DOU Sen^{1*}, LI Ming-min¹, ZHANG Yu-guang², WANG Chang-yu²,
JIANG Zhen-dong³, WU Jin-song³, AN Feng-hua¹, WANG Tao¹, MA Li-na¹

(1. College of Resources and Environment, Jilin Agricultural University, Changchun 130118;
2. Land Consolidation and Rehabilitation Center of Jilin Province, Changchun 130042;
3. Da'an Land and Resources Bureau, Da'an 131300, China)

Abstract: According to the characteristics of high degree of alkalinity and weak soil permeability, the effect of different levels of MM and JD modifier on the different layers' permeability of Da'an soda meadow alkaline soil was analyzed in the paper. The results showed that the effect of MM modifier was higher than JD modifier and MM modifier had the largest influence on the surface soil (0-20 cm). The soil permeability coefficient had a significant increasing with increasing of modifier input.

Keywords: Modifier; Soda Meadow Alkaline Soil; Permeability

据联合国粮农组织 (FAO) 与教科文组织 (UNESCO) 不完全统计,全世界盐渍土面积约为 9.5 亿 hm^2 ^[1]。根据全国第二次土壤普查统计,我国盐碱土总面积为 $3.486 \times 10^4 \text{hm}^2$,其中盐土面积为 $1.600 \times 10^4 \text{hm}^2$,碱土 $86.7 \times 10^4 \text{hm}^2$,各类盐化和碱化土壤 $1.800 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。在盐碱土总面积中,耕地只占 16.6%,为 $576.8 \times 10^4 \text{hm}^2$ ^[2]。松嫩平原是世界三大苏打盐碱土集中分布区之一,该地区原生苏打碱土碱化层高度分散,土体坚实,毛管孔

隙缺乏,渗透性极差^[3],土壤盐分以 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 为主,属典型苏打碱土^[4]。大安市盐碱化土地面积 30.37万 hm^2 ,占土地总面积的 62.2%,排在吉林省第二位^[5]。本文结合大安暗管改碱示范区项目,研究不同改良剂对苏打碱土渗透性的影响,为吉林省西部土地开发整理项目提供背景资料,为进一步开展盐碱地科学研究和改良利用提供参考。

1 材料与方 法

1.1 供试土壤

供试土壤取自大安市乐胜乡永平村,位于吉林省西部(东经 $123^\circ 48' 51'' \sim 123^\circ 49' 27''$,北纬 $45^\circ 35' 40'' \sim 45^\circ 36' 12''$),取土深度分别为表层 0~20 cm,中层 21~40 cm 和下层 41~60 cm。供试土壤属

收稿日期:2012-09-11

基金项目:国家科技支撑项目(2009BAC55B05)

作者简介:周鑫(1987-),男,硕士,研究方向:土壤改良培肥。

通讯作者:窦森,男,博士,教授,博士生导师,

E-mail:dousen@tom.com

于强碱性土壤,pH值均大于10;有机质含量均小于10 g/kg,速效钾含量由表层至下层分别为90.9 mg/kg、83.9 mg/kg和71.9 mg/kg;有效磷含量分别为10.1 mg/kg、9.7 mg/kg和9.5 mg/kg;碱解氮含量分别为30.1 mg/kg、22.3 mg/kg和13.7 mg/kg。

1.2 供试改良剂

MM改良剂:一种以尾矿废渣为主的改良剂,由吉林农业大学研制;JD改良剂:成分为腐殖酸、沸石、酸性调理剂、粉煤灰等,由吉林大学研制。

1.3 试验设计

试验采用土柱法,将原状土装入直径为4.5 cm渗透筒,土柱高度L为10 cm,重量250 g。将垫有滤纸的底筛网盖好,渗透筒浸入水中浸泡24 h后将其取出,挂在适当位置,待重力水滴完后装上漏斗,漏斗下承接烧杯。在渗透筒上部加5 cm深的水层(做记号),待漏斗下面滴下第一滴水时开始计时,定期更换漏斗下烧杯并计量渗透出水量,每更换一次烧杯,迅速将渗透筒上面的水层加到5 cm。MM改良剂与土壤比例(W:W)分别取1:1(1 000 g/kg)、1:4(250 g/kg)、1:8(125 g/kg)、1:16(62.5 g/kg)、1:32(31.3 g/kg)、1:64(15.6 g/kg)、1:100(10 g/kg)和1:250(4 g/kg)。设置不添加改良剂的对照(CK)。JD改良剂与土壤比例除不设1:250(4 g/kg)外,与MM改良剂相同。

渗透速度(V)即为每分钟通过1 cm²土壤断面水的流量。渗透系数(K)即为单位水压梯度(I=1)下,单位时间通过单位截面积的流。

$$\text{渗透速度 } V(\text{mm/min}) = \frac{10 \times Q_n}{t_n \times S}$$

t_n- 每次渗透所间隔的时间,min;

Q_n- 第n次出水量,cm³;

S- 渗透桶横截面积,15.9 cm²;

渗透系数 K=V/I ;I=H/L;

I- 水压梯度,即渗透层中单位距离内的水压降;

H- 土柱上水头差即静水压力(15 cm);

L- 发生水分渗透作用的土层厚度(10 cm)即渗透路程。

2 结果分析

2.1 对苏打碱土不同土层土壤渗透性的影响

不添加改良剂的对照(CK)的渗透性很差,仅为0.004 mm/min,几乎不透水。MM改良剂在表层、中层和下层施入量分别为1:16(62.5 g/kg)、1:

64(15.6 g/kg)和1:16(62.5 g/kg)时土壤渗透系数达到最大值,分别为1.43 mm/min、1.2 mm/min和1.21 mm/min(图1)。施入量为1:32(31.3 g/kg)时3个土层之间的渗透系数差距不大。随着MM改良剂施用量的增大,土壤渗透系数呈上升趋势,但是当施入量为1:16(62.5 g/kg)时,渗透系数随施用量的增大而降低。总体上,MM改良剂对不同土层的影响顺序为:表层>中层>下层。

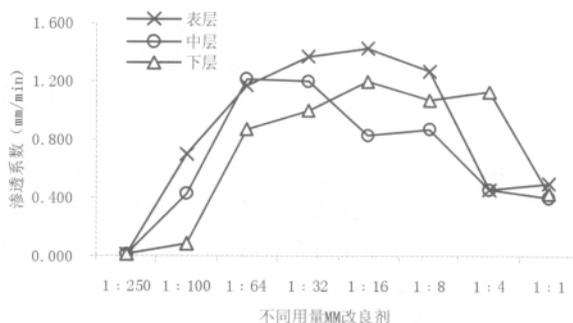


图1 不同用量MM改良剂对不同土层渗透系数的影响

由图2可见,JD改良剂施入不同土层中,随用量逐渐增大,渗透系数逐渐升高,而施用量为1:8(125 g/kg)时,呈下降趋势。JD改良剂对土壤渗透系数的影响为:下层>中层>表层。

2.2 不同改良剂对苏打碱土相同土层土壤渗透性的影响

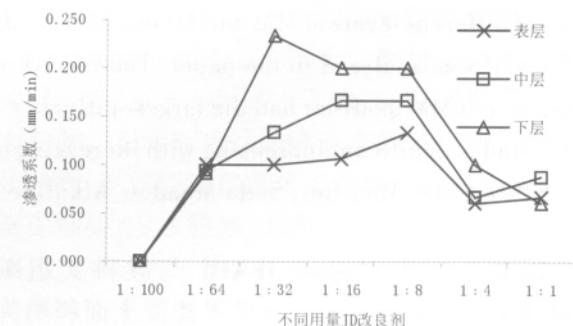


图2 不同用量JD改良剂施入不同土层渗透系数的影响

表层土中,MM改良剂和JD改良剂施入量分别为1:250(4 g/kg)和1:100(10 g/kg)时,土壤渗透系数接近0。MM改良剂和JD改良剂施入量分别为1:16(62.5 g/kg)和1:8(125 g/kg)时,渗透系数达到最大,分别为1.43 mm/min和0.13 mm/min(图3)。MM改良剂随施入量的增加,土壤渗透系数逐渐增大。到达一定用量时,渗透系数随着用量增加而减小,其原因有待于研究。JD改良剂与MM改良剂相比效果较差。其它土层情况与表层规律一致(图略)。在相同土层中MM改良剂(下转第47页)

表 2 2N3 最优生长环境正交设计

试验序号	葡萄糖(%)	菌体接入量(%)	氯化钠(%)	通气量(mL)	实验结果(平均)OD ₆₀₀
1	1	1	1	1	0.4
2	1	2	2	2	0.6
3	1	3	3	3	0.5
4	1	4	4	4	0.5
5	2	1	2	3	0.3
6	2	2	1	4	0.6
7	2	3	4	1	0.5
8	2	4	3	2	0.2
9	3	1	3	4	0.8
K1	0.5	0.467	0.4	0.5	
K2	0.467	0.367	0.633	0.567	
K3	0.5	0.633	0.433	0.4	
R	0.033	0.266	0.233	0.167	

3 小结与讨论

供试碳氮源中,葡萄糖是促进氯嘧磺隆降解的最优能源,葡萄糖为碳源时,氯嘧磺隆 96 h 时降解完全。2N3 最优生长环境正交试验表明:葡萄糖添加浓度 5%、接菌量 1%、氯化钠 0.2%、通气量 100 mL 条件下 2N3 生长最优,18 h OD₆₀₀ 可达 0.8。在上述条件下,能确保短期内得到 2N3 菌体,为 2N3 工业化生产奠定基础。

参考文献:

[1] 关 靛,赵 敏. 氯嘧磺隆高效降解菌的分离、鉴定及其降

解特性[J]. 东北林业大学学报,2009,6(37):6-8.

[2] Streck H J. Fate of chlorsulfuron in the environment[J]. Pestic Sci, 1998,53: 52-70.

[3] 滕春红,陶 波,赵世君. 高效降解真菌对大豆田除草剂氯嘧磺隆的降解特性研究[J]. 大豆科学,2006,25(1):58-61.

[4] 王 哲,孙纪全,马吉平,等. 氯嘧磺隆降解菌菌株 LW-3 的分离及生物学特性研究[J]. 微生物学学报,2008,35(12):1899-1904.

[5] 汪佳秀,张祥辉,穆文辉. 降解菌 2N3 对被氯嘧磺隆污染土壤的生物修复[J]. 农药学学报,2010,12(1):49-53.

[6] 尤民生,刘 新. 农药污染的生物降解与生物修复[J]. 生态学杂志,2004,23(1):73-77.

(上接第 24 页)效果明显高于 JD 改良剂。

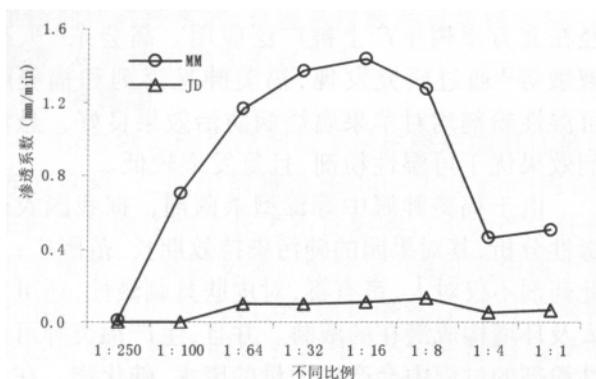


图 3 不同改良剂对表层土渗透系数的影响

3 结论

(1)在不同土层中,MM 改良剂对土壤渗透速度作用大小为:表层>中层>下层,JD 改良剂对土壤渗透速度作用大小为:下层>中层>表层。

(2)在相同土层中,MM 改良剂的效果明显高于 JD 改良剂。

参考文献:

[1] 王遵亲. 中国盐渍土[M]. 北京:科学出版社,1993:1-6.

[2] 赵世龙,田奉俊,朴 燕,等. 抗病、高产、抗倒水稻新品种通 98-56 选育报告[J]. 吉林农业科学,2005,30(1):32-33.

[3] 俞仁培. 碱土的形成与防止[M]. 北京:科学出版社,1982:4-19.

[4] 李 彬,王志春,梁正伟,等. 吉林省大安市苏打碱土碱化参数之间的关系[J]. 土壤通报,2007,38(3):443-446.

[5] 李 彬,王志春,马红媛,等. 吉林省盐碱地资源与可持续利用对策[J]. 吉林农业科学,2005,30(5):46-50.