

活性微生物菌肥对滨海盐碱土改良的影响

宋家清¹, 郑秀社¹, 张庆国¹, 张 澎¹, 徐 丽¹, 吴秀玲²

(1. 东营市果蚕技术指导站, 山东 东营 257091; 2. 东营职业学院 工业工程系, 山东 东营 257091)

摘 要:对滨海盐碱土壤施用活性微生物菌肥, 探讨菌肥浓度分别对表土层和 5 cm 土层土壤养分、盐分和 pH 值的作用。结果表明: 施用菌肥后表土层铵态氮含量增加明显, 速效钾含量一定程度增加, 速效磷变化不大; 硫酸盐含量降低明显, 氯化盐含量下降需要较高菌肥浓度。5 cm 土层铵态氮含量下降明显, 速效钾含量一定程度增加, 速效磷变化不大; 硫酸盐升高明显, 氯化盐变化较小。施用菌剂处理后土壤酸碱度降至中性。

关键词:微生物菌肥; 盐碱土; 改良

中图分类号:S 144 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)18-0053-03

盐碱土壤分布较广是制约黄河三角洲地区林业发展的主要因素之一。长期以来, 盐碱土的改良主要采用灌溉排水、利用覆盖物、施加化学改良剂等措施^[1-3]。近年来, 微生物菌剂在盐碱地改良中作用的研究得到不断加强, 宋玉珍等认为活性微生物菌肥具有较高的吸水能力和稀释作用, 可以明显提高乔木、灌木的成活率、保存率、生物量、乔木胸径、新梢生长量、叶绿素含量等指标^[4]。严慧峻等认为施用微生物复混肥可以明显增加土壤细菌数量、降低土壤容重、含盐量和白菜中硝酸盐含量, 提高白菜可溶性糖的含量, 对白菜产量的提高也有一定作用^[5]。逢焕成等认为, 施用微生物菌剂明显改善土壤营养与环境状况, 有利于土壤中钾细菌、枯草芽孢杆菌的生长繁殖, 有利于提高土壤有机质、速效磷、速效钾的含量, 一定程度增加土壤碱解氮含量, 降低土壤 pH 值, 加速淋盐、抑制返盐, 降低土壤表层盐分含量, 促进玉米株高、叶片数的增加和地上部分干物质的积累^[6]。总体来看, 菌剂在低肥力和盐渍化土壤中表现出较好的效果, 显示了微生物菌剂在盐碱地改良中的应用潜力。该研究选择符合生产要求的微生物菌剂作为研究对象, 探讨其对滨海盐碱土壤养分、盐分及草坪种子出芽的影响, 以期抗盐碱微生物制剂在生产中的应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

盆栽供试土壤取自黄河三角洲的滨海盐碱土 0~40 cm 土层。菌剂由海南常春藤生物农渔业有限公司提供, 其主要成分包括抗盐碱 B-10 生物菌群、光合菌、生物

肽 H-800 盐碱调理剂、F-4 盐碱分解酶、小分子甲壳素及氨基酸等。

1.2 试验方法

盆栽试验所用纸杯直径 7 cm, 高 7 cm, 上开口下封底。土壤装杯高度 7 cm, 再分 4 个处理施用液体菌剂, 菌剂浓度分别为基础土壤: 清水; 处理 II: 6×10^{-3} g/mL, 处理 III: 1.2×10^{-2} g/mL; 处理 IV: 1.8×10^{-2} g/mL。试验于 4 月份进行, 平均温度 20.1℃, 3 次重复。

1.3 测定方法

加入菌液 48 h 后, 于表土和 5 cm 土层各取 4 g 土壤, 测定土壤铵态氮、速效磷、速效钾、硫酸盐、氯化盐和 pH 值。硫酸盐、氯化盐的含量用 DJS-1E 型铂黑电极检测, pH 值用 E-201-9 型 pH 复合电极检测, 土壤铵态氮、速效磷、速效钾按照北京强盛分析仪器制造中心 TFC-PE 高智能输出型土肥速测仪说明书检测。

2 结果与分析

2.1 微生物菌剂对土壤速效养分变化的影响

如表 1 所示, 施用微生物菌剂不同程度导致土壤养分含量的变化, 其中表土层铵态氮含量增加明显, 处理 II、III、IV 分别比基础土壤铵态氮含量增加 74.21%、165.55%、230.58%, 而处理 II、III、IV 的速效磷含量几乎没有变化, 说明微生物菌剂改善后的土壤生态环境可以有效促进氮素的转化, 却较难以促进土壤中磷元素的有效化。表土层速效钾含量有一定程度增加, 处理 II、III、IV 分别比基础土壤速效钾含量增加 1.01%、11.47%、29.69%, 表明盐碱土壤钾元素的转化需要较高的菌剂浓度。

5 cm 土层土壤养分变化与表土层土壤养分变化存在显著不同。其中 5 cm 土层速效钾含量有一定程度的增加, 处理 III、IV 分别比基础土壤速效钾含量增加 4.89%、13.69%, 这与表土层土壤速效钾含量变化基本

第一作者简介: 宋家清(1979-), 男, 硕士, 农艺师, 现从事果蚕技术指导工作。E-mail: songjq5@163.com。

收稿日期: 2010-05-25

一致。5 cm 土层铵态氮含量降低明显,但菌剂浓度对铵态氮含量影响较小,比较表土层和 5 cm 土层铵态氮含量变化后认为,施用菌剂改善了土壤生态环境,在土壤 O₂ 浓度较高时促进氮素的有效化,在低 O₂ 条件下导致

土壤有效氮素的损耗。速效磷含量在 5 cm 土层的变化较小,比较表土层和 5 cm 土层速效磷含量变化,表明厌氧环境下一定程度导致土壤有效磷元素的损耗。

表 1 不同处理对土壤养分的变化

菌剂浓度 /g · mL ⁻¹	表土层			5 cm 土层		
	铵态氮/mg · kg ⁻¹	速效磷/mg · kg ⁻¹	速效钾/mg · kg ⁻¹	铵态氮/mg · kg ⁻¹	速效磷/mg · kg ⁻¹	速效钾/mg · kg ⁻¹
I 基础土壤	21.68	19.37	80.20	53.72	27.38	74.74
II 6×10 ⁻³	37.77	19.16	81.01	32.74	23.23	68.54
III 1.2×10 ⁻²	57.56	40.16	89.48	25.66	32.72	78.40
IV 1.8×10 ⁻²	71.67	18.71	104.01	31.80	14.90	84.97

2.2 微生物菌剂对土壤盐分和 pH 值变化的影响

如表 2 所示,施用菌剂不同程度导致表土层盐分和 pH 值的变化。其中表土层硫酸盐含量下降明显,处理 II、III、IV 分别比基础土壤硫酸盐含量降低 18.37%、30.06%、57.14%,土壤氯化盐含量的显著降低需要较高的菌剂浓度处理,处理 II、III、IV 分别比基础土壤氯化盐含量降低 0%、6.89%、44.83%。表土层 pH 值降低显著,盐碱土壤经菌剂处理后可以土壤酸碱度降至中性,较高浓度的菌剂处理没有导致土壤偏酸性,说明微生物菌剂可以改善和平衡土壤生态环境状况。

表 2 不同处理对土壤盐分和 pH 值变化的影响

菌剂浓度 /g · mL ⁻¹	表土层			5 cm 表土层		
	硫酸盐 /%	氯化盐 /%	pH 值	硫酸盐 /%	氯化盐 /%	pH 值
I 基础土壤	0.49	0.29	8.86	0.25	0.32	7.17
II 6×10 ⁻³	0.40	0.29	7.61	0.39	0.20	7.11
III 1.2×10 ⁻²	0.34	0.27	7.19	0.38	0.29	7.01
IV 1.8×10 ⁻²	0.21	0.16	7.41	0.51	0.39	7.17

5 cm 土层土壤盐分和 pH 值变化与表土层土壤盐分和 pH 值变化存在显著不同。其中 5 cm 土层菌剂处理后土壤硫酸盐含量增加明显,处理 II、III、IV 分别比基础土壤硫酸盐含量增加 56%、52%、104%,5 cm 土层氯化盐含量变化不明显。比较表土层和 5 cm 土层土壤盐分含量的变化,表明在 O₂ 浓度较高的环境下,施用菌剂可以有效促进土壤脱硫酸盐,而对氯化盐的效果微弱;在厌氧环境下,施用菌剂抑制土壤脱硫酸盐,却引起土壤硫酸盐含量的升高,厌氧环境对氯化盐的影响较弱。5 cm 土层 pH 值的变化进一步证明菌剂处理盐碱土壤可以将土壤酸碱度降至中性而不致由于菌剂浓度的升高导致土壤酸碱失衡。

3 讨论

综合试验结果认为,O₂ 浓度较高的表层土壤施用微生物菌肥改善土壤生态环境的效果好于低 O₂ 浓度的深层土壤。从各项指标综合来看,施用菌肥可以显著影响土壤铵态氮的含量,对土壤速效钾含量的增加需要较高的菌肥浓度,对土壤速效磷影响不大。是否由于菌剂浓度较低等原因导致处理土壤速效磷含量变化较小,有待以后进一步探讨。

施用菌剂处理使表层土壤硫酸盐含量降低明显,5 cm 土层硫酸盐含量增加,表明及时松土,增加土壤透气程度是发挥菌剂效果,降低土壤盐分含量的有效手段。菌剂处理的土壤为中性,说明菌剂具有较好维持土壤酸碱平衡的作用。

施用菌肥在大田条件下可以改善滨海盐碱土壤的效果,但确定其促进果树生长和结果的适宜施用时期、浓度等栽培条件^[7],需要以后进一步研究。

参考文献

[1] Vorob'eva L. A, Pankova E. I. Saline—Alkali Soils of Russia. Eurasian [J]. Soil Science, 2008, 41(5): 457-470.

[2] Reddy Muppala P, Mkesh T S, Jinalal S P. Salvadora persica, a potential species for Industrial oil production in semiarid Saline and alkali soils [J]. Industrial and Products, 2008, 28: 273-278.

[3] Li Fa-hu, Keren R. Calcareous sodic soil reclamation as affected by corn stalk application and incubation; a laboratory study [J]. Pedosphere, 2009, 19(4): 465-475.

[4] 宋玉珍, 安志刚, 张玉红, 等. 活性维生物菌肥在大庆苏打盐碱地造林中的应用[J]. 东北林业大学学报, 2008, 36(7): 17-19.

[5] 严慧峻, 逢焕成, 李玉义, 等. 微生物复混肥对盐碱土及白菜品质改良的影响[J]. 中国农学通报, 2008, 24(12): 270-273.

[6] 逢焕成, 李玉义, 严慧峻, 等. 微生物菌剂对盐碱土理化和生物性状影响的研究[J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(5): 951-955.

[7] 贺海升, 王文杰, 朱虹, 等. 盐碱地土壤改良剂施用对种子萌发和生长的影响[J]. 生态学报, 2008, 28(11): 5338-5346.

Improving Effect of Microbial Organic Fertilizer on Coastal Saline-alkali Soil

SONG Jia-qing¹, ZHENG Xiu-she¹, ZHANG Qing-guo¹, ZHANG Peng¹, XU Li¹, WU Xiu-ling²

(1. Fruits and Sericulture Technical Directing Station of Dongying, Dongying, Shandong 257091; 2. Dongying Vocational College, Dongying, Shandong 257091)

外源添加沸石对猪粪腐解中可溶性盐的动态影响研究

胡克伟, 肖彦春, 李文一, 蔡智军

(辽宁农业职业技术学院, 辽宁 营口 115009)

摘 要:以猪粪为研究对象,采用高温好氧模拟堆腐试验,研究了外源添加剂沸石对猪粪腐解过程中可溶性盐的动态变化规律。结果表明:不同用量的沸石均不同程度的降低了猪粪堆腐中可溶性盐的含量。5%和 10%中高添加量的沸石处理与对照相比差异达显著水平;不同添加量的沸石处理间差异显著。非金属矿物沸石作为外源添加剂可以有效的控制猪粪腐解中可溶性盐的含量,减少其潜在的危害。

关键词:猪粪;沸石;可溶性盐
中图分类号:S 141.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)18-0055-03

堆肥法作为处理畜禽粪便无害化、资源化的一种有效手段,长期以来被广泛研究和应用。如何快速高效促进畜禽粪便无害腐熟是目前研究的热点。评价畜禽粪便堆腐产品无害化和腐熟度的方法和指标很多,如物理、化学和生物方法等^[1]。水溶性可溶盐的减少是堆腐无害化和腐熟化的趋势,也是堆肥无害化和腐熟化的标志之一^[2],电导率作为最为简便的测定堆肥溶液中离子总浓度的方法,其变化在一定程度上反映了堆腐的进程。可溶性盐是对作物产生毒害的因素之一,盐分对作物生长的影响,主要决定于可溶性盐的含量及其组成和不同作物的耐盐程度。如果堆肥中含有的可溶性盐含量过高,将对植物的生长产生抑制作用。电导率(EC)值可反映溶液中的离子总浓度,即可溶盐的含量。EC 的

大小与堆肥的含盐量有关。对于用作土壤施肥的堆肥产品,其 EC 值不宜过大,否则会影响植物的正常生长^[3]。

就目前的研究而言,探索畜禽粪便堆肥过程中可溶性盐的变化规律的相关报道较多,而如何抑制畜禽粪便中可溶性盐的研究较少,因此该研究是在前人工作的基础上,以猪粪为原料,通过添加非金属矿物沸石来进一步研究猪粪在腐解过程中可溶性盐的动态变化规律,并探索调控和降低可溶性盐含量的适宜添加量,为生产安全的有机肥料,提供科学可行的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

该试验采用的供试材料:猪粪和沸石。猪粪采自辽宁农业职业技术学院集约化畜禽养殖场(基本性质见表 1);天然沸石采自辽宁省法库县沸石矿,为斜发沸石。

表 1 供试猪粪的基本性质

样品	pH 值	全磷	全钾	总碳	全氮	C/N
		/g · kg ⁻¹	/g · kg ⁻¹	/g · kg ⁻¹	/g · kg ⁻¹	
仔猪粪	6.20	7.00	10.82	382.66	56.73	6.75

Abstract: Microbial organic fertilizer was applied to coastal saline-alkali soil and the nutrient, salinity and pH value of surface layer soil and 5 cm layer soil were analyzed. The results showed that the treatments of surface layer soil applying inoculating microorganism agent resulted in a significant increase in the amount of soil available N, feeble increase in the amount of available K, without change in the amount of available P; significant decrease in the sulphate content, feeble decrease in the chlorinating salinity content. The treatments of 5 cm layer soil applying inoculating microorganism agent resulted in a significant decrease in the amount of soil available N, feeble increase in the amount of available K, without change in the amount of available P; significant increase in the sulphate content, feeble decrease in the chlorinating salinity. The soil decreased to neutral level.

Key words: microorganism fertilizer; saline-alkali soil; improving