

荒漠土壤植被改造过程中土壤微生物区系研究

张桂玲, 胡文革, 庄 丽, 孙书妙, 徐智全

(石河子大学 生命科学院, 新疆 石河子 832003)

摘 要: 采用稀释平板记数法对新疆古尔班通古特沙漠南缘的自然荒漠地、人工植被改造地以及二者的过度带 3 块不同程度盐碱地中的细菌、放线菌、真菌数量进行分析, 研究地表植被与土壤微生物区系分布的关系。结果表明: 在荒漠土壤改造过程中, 植物种类增加, 植被多样性总体水平提高。3 类微生物数量都有不同程度的增加, 其中细菌和放线菌在 30 cm 以下的深层土壤中增量较大; 真菌有由中层向表层和深层迁移的趋势; 真菌/细菌(B/F) 值增加了 2 倍。从微生物角度来评价, 表明种植耐盐植物(柽柳、梭梭)作为盐碱地改良的一项有效措施能够很好的改良荒漠土壤。但是各类微生物数量都没有明显的数量级上的增加, 说明植被对荒漠土壤的改良作用是一个需要长期坚持的过程。

关键词: 荒漠土壤; 微生物区系; 改造; 新疆

中图分类号: S 643.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001- 0009(2010)07- 0001- 05

我国新疆面积辽阔、土地资源丰富, 但是大面积的土地荒漠化严重阻碍了农业生产的开发和持续发展, 同时对生物圈和生态环境也构成了极大的威胁。因此, 荒漠化土壤的利用和改良, 在农业生产发展中刻不容缓。土壤微生物作为土壤生态系统的调节者, 积极参与土壤生态系统中物质循环和能量流动, 在维持土壤生态系统的结构与功能方面起着十分重要的作用。它们在土壤中的数量与分布较土壤理化性质、气候等因素相比能够较为敏感的反映出土壤肥力状况与植物营养的密切关系。而荒漠土壤植被比较单一, 基本没有自我更新和调节的能力, 相对于其它类型的土壤, 荒漠土壤中各种微生物类群的数量和比例受到土壤成分和植被的影响更大, 因此利用土壤微生物的区系变化能够很好的评价植被恢复的效果^[1]。现对古尔班通古特沙漠南缘荒漠地植被改造过程中土壤微生物的分布进行研究, 探讨微生物在荒漠盐碱地中的水平分布、垂直分布规律, 以及荒漠化土地在植被改造过程中微生物的区系变化特点, 从

微生物生态角度来分析人工植被对荒漠化土壤的改良效果, 为我国新疆荒漠化土地的治理提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

试验地位于新疆农八师 149 团, 古尔班通古特沙漠南缘, E86°13', N45°01', 海拔 323~ 333 m。年降水量 70~ 150 mm, 年均蒸发量 2 000 mm 以上, 年平均气温 6~ 10℃, 属于典型的干旱荒漠气候^[2]。试验选取已种植柽柳 2 a 的 50 m×50 m 的地块作为人工植被改造带(3#)、另有同样大小的未种植植被的自然荒漠地块(1#)以及介于人工植被和自然荒漠之间的 50 m×50 m 大小的地块, 即过渡带(2#)作为研究对象。各样地主要植被状况见表 1。

1.2 土壤样品的采集

各样地采用对角线五点混合采样法。采样点 GPS 定位后做土壤垂直剖面, 从不同深度垂直取样。根据植被根系深度, 确定采样深度为 5、10、20、30、40、50 cm。采集的土样保存于 4℃冰箱, 在 1 周之内进行试验。

1.3 土壤微生物数量的测定

土壤微生物数量的测定采用稀释平板计数法。细菌、放线菌和真菌分别选择牛肉膏蛋白胨培养基、含 100 mg/mL 重铬酸钾的高氏 1 号培养基^[3]和马丁氏培养基培养计数。土壤微生物的数量以单位烘干土所形成的菌落数(cfu/g)来表示。

第一作者简介: 张桂玲(1983), 女, 硕士, 研究方向为微生物生态学。

通讯作者: 胡文革(1966), 女, 博士, 副教授, 主要研究方向为微生物分子生态学。

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2007BA C15B06, 2006BAD26B0901, 2007BAC17B06); 石河子大学科研资助项目(500002061602, Q9yy200814)。

收稿日期: 2010- 01- 08

表 1 不同改造程度 3 块样地主要植被情况

Table 1 The main vegetative cover in the desert of defferent reformence level

样地类型 Type of sample plot	物种 Species									总数 Total amount
	沙拐枣	梭梭	怪柳	琵琶柴	角果藜	四齿芥	旱麦草	猪毛菜	禾本科	
	<i>Calligonum colubrinum</i>	<i>Haloxyylon ammodendron</i>	<i>Cacumen Tamaricis</i>	<i>Raiaumnuria soongrica</i>	<i>Ceratocarpus arenarius</i>	<i>Tetracme quadricornis</i>	<i>Eremopyrum triticeum</i>	<i>Salsda cdlina</i>	Gramineae	
自然荒漠 Natural desert	282		460	1134	621	67	20	12	-	2 596
过渡带 Desert-oasis ecotones	136	879	978	7 710	4 829	231	2 484	-	3	17 250
人工植被 Artificial vegetation	12	786	225	14 963	8 054	187	1 955	-	-	26 182

表 2 不同改造程度 3 块样地生物多样性

Table 2 Comparison of species diversity in the desert of defferent reformence level

样地类型 Type of sample plot	Margalef 丰富度指数(R)	Sompson 优势度指数(D)	Shannon-Wiener 多样性指数(H)	Pielon 均匀度指数(Jsw)
	Margalef index	Sompson dominance index	Shannon-Wiener diversity index	Pielon evenness index
自然荒漠 Natural desert	0.7632	0.708	1.4085	0.7238
过渡带 Desert-oasis ecotones	0.7175	0.6951	1.7059	0.8204
人工植被 Artificial vegetation	0.5898	0.5722	1.0611	0.5453

2 结果与分析

2.1 3 类微生物数量的测定

从各类微生物在每块地中的总数来看,细菌数量在 3 块不同改造程度的土壤中都是最多的,平均能达到 3.3×10^6 cfu/ g;放线菌数量比细菌少一个数量级,约为 2.2×10^5 cfu/ g;真菌数量最少,约为 5.1×10^2 cfu/ g。可见细菌在土壤微生物类群中占主导地位,说明细菌是土壤微生物生命活动的主体。这与大多数的研究报道是一致的^[4,9]。据目前的研究结果显示,一般肥力比较好

的土地,如农田^[7,8]、林地^[9,10]土壤中细菌数量都能达到 $10^7 \sim 10^8$ cfu/ g,放线菌数量能达到 10^5 cfu/ g,细菌和放线菌数量有 2~ 3 个数量级的差异。但是根据该研究结果,细菌数量与放线菌数量只相差一个数量级,细菌数量相对放线菌比例偏小。可能是由于细菌喜欢在相对湿润和中性偏碱的土壤环境中生长,受水分和干旱胁迫明显,而放线菌对干燥和碱性条件的抗性比较大。因此荒漠地这种干旱和盐碱的环境不利于细菌生长,而对放线菌数量影响却较小。

表 3 自然荒漠带、过渡带和人工植被改造带各土层各类微生物数

Table 3 The amount of microbe on natural desert, desert-oasis ecotones, artificial vegetation region in some soil leve

微生物种类 Microbial category		土层深度 Soil depths / cm						总数量 Total amount
		0~ 5	5~ 10	10~ 20	20~ 30	30~ 40	40~ 50	
细菌 Bacterium / 10^4 cfu· g ⁻¹	1#	93.2	42.7	84.7	25.7	2.0	1.0	249.3
	2#	92.5	93.0	49.7	42.3	28.3	18.3	324.1
	3#	135.3	63.3	60.6	52.7	89.7	17.3	418.8
放线菌 Actinomycetes / 10^3 cfu· g ⁻¹	1#	63.0	24.7	63.7	26.7	0.7	0	178.8
	2#	29.3	36.7	58.3	44.0	25.3	15.3	208.9
	3#	54.7	57.7	44.7	56.3	35.0	19.7	268.1
真菌 Fungi / 10^1 cfu· g ⁻¹	1#	1.4	6.8	6.7	9.1	0.3	0	24.3
	2#	13.6	12.2	9.2	9.2	9.1	7.6	60.9
	3#	13.7	14.7	12.6	11.4	9.3	8.0	69.7

注 自然荒漠带(1#)、过渡带(2#)和人工植被改造带(3#)。 Note: natural desert(1#), Desert-oasis ecotones(2#), artificial vegetation region(3#)。

虽然种植了怪柳后,各类微生物的数量没有得到明显的数量级上的改观,但是由表 3 可以看出来,在 3 种生态类型的土壤中各类微生物的数量还是植被改造地>过渡带>自然荒漠地。植被改造带细菌数量较过渡带和自然荒漠分别增长了 0.29 倍、0.68 倍,放线菌数量分别增长了 0.28 倍、0.50 倍,真菌数量分别增加了 0.14 倍、1.86 倍。其中,真菌数量增加最为显著。人工植被带细菌与真菌比值(B/F)由自然荒漠的10 259降低到 6 008.6,指示土壤环境有变好的趋势。

2.2 细菌数量的分布趋势

不同程度的 3 块荒漠土壤中细菌数量在 5~ 50 cm 的垂直土层中总体呈现随土层深入数量逐渐减少的趋势,并且过渡带和人工植被带大多数土层中细菌数量在都较自然荒漠地有所增加。值得关注的是自然荒漠带 30 cm 以下土层中几乎没有细菌分布,而在 20 cm 土层中出现了上升波动,使得这个土层中的细菌数量反而比过渡带和人工植被带的细菌数量要多,初步分析认为可能与地表植被的根系分布有关。

根据植被调查的结果(表 1),自然荒漠地产生地表

盖度和地下根系广布的物种主要是梭梭、琵琶柴、角果藜和四赤芥。据黄勇^[11]等人的研究表明,2 龄梭梭根系主要分布在 0~ 40 cm 的土层中,其中 0~ 20 cm 土层中占 52.34%,20~ 40 cm 土层中占 21.42%。而琵琶柴 93% 的根系都分布在 0~ 60 cm 的土层内^[12],角果藜、四赤芥都是 1 a 生草本,根系主要分布在 0~ 20 cm 的浅层土壤。可见自然荒漠地植物根系在 20 cm 的土层中分布最多,植物地下发达的根系为细菌的生长和繁殖提供了丰富的营养物质和栖息场所,因此该土层细菌数量相对其上层和下层土壤中都较多。成年柽柳侧根主要集中在 50~ 150 cm 的土层中且水平根系占绝对优势^[13]。该试验地大多数柽柳为人工种植 2 a 的幼苗,其水平根系应该在 50 cm 范围内也有分布。人工植被带植物种数明显高于自然荒漠,角果藜、四赤芥、猪毛菜数量增加了 10 倍以上,同时柽柳、琵琶柴等灌木已有较好的发育,植被覆盖度明显增加,也极大地丰富了地下根系系统,细菌数量总体较自然荒漠地多。尤其是柽柳数量的增加,使得较深层土壤(30、50 cm)的细菌数量增加明显。过渡带由于受人工补植干预比较明显,植物种类和数量与人工植被带表现出趋同性,其细菌数量变化也与人工植被带相似。

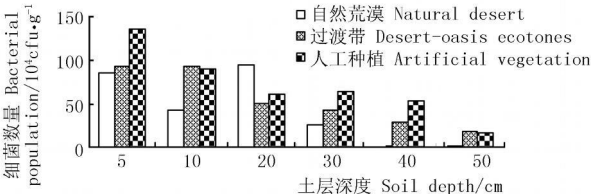


图1 自然荒漠带、过渡带和人工植被改造带各土层细菌数量
Fig.1 The vertical distribution of soil bacteria on natural desert, desert-oasis ecotones, artificial vegetation region

2.3 放线菌数量的分布趋势

自然荒漠带的放线菌分布与细菌分布趋势(见图 1)基本一致,也是在 20 cm 土层中出现了上升波动,30 cm 以下土层中几乎没有分布;人工种植带放线菌大部分都集中在 5~ 30 cm 的土层中;过渡带放线菌数量在整个研究土层中呈现单峰曲线,20 cm 的土层中数量最多。对比三块地中放线菌在各个土层中分布情况来看,放线菌的变化有 3 个特点。一是人工种植带和过渡带的放线菌数量在 30 cm 以下的深层土壤中增量比在中、上层土壤中大;二是在 20 cm 的这个土层中,过渡带和人工种植带的放线菌数量比自然荒漠带少。这 2 点与细菌的变化极为相似。与细菌不同的是,在 5 cm 的表层土中,过渡带和人工种植带的放线菌数量比自然荒漠带的要少,这主要是由放线菌不同于细菌的生长特性所致。放线菌喜热耐干,适合在通气良好的碱性和中性土壤中生

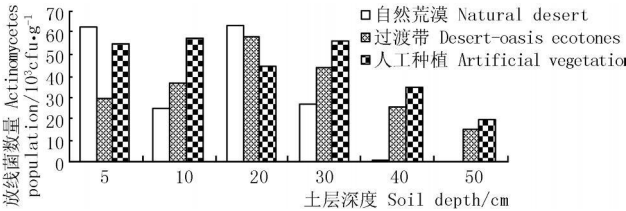


图2 自然荒漠带、过渡带和人工植被改造带各土层放线菌数量分布
Fig.2 The vertical distribution of soil epiphyte on natural desert, Desert-oasis ecotones, artificial vegetation region

长,并对酸性条件敏感。人工植被带和过渡带植物数量多,根系分布范围广,5 cm 土层可能是受植被的根系和表面掉落物的影响,pH 比原来有所下降,使得放线菌的数量比自然荒漠少,这一点在真菌的分布中似乎可以得到证实。同时,放线菌在过渡带和人工种植带各个土层的变化没有细菌那么剧烈,呈现出一种缓慢的变化趋势。可能是因为放线菌的抗性比较强,对环境变化的反映没有细菌那么强烈。一般认为,绝大多数放线菌为异养微生物,其数量与土壤养分含量,尤其是土壤有机质含量密切相关,有机质含量高的土壤放线菌数量多,该文对土壤的有机质没有做详细的测定。有关研究表明^[14-15],植被地的有机质较裸露的、荒漠化的土壤中丰富。因此,人工种植带和过渡带放线菌在绝大多数土层中数量增加的趋势,也可以从侧面反映出土壤的有机质含量丰富。

2.4 真菌数量的分布趋势

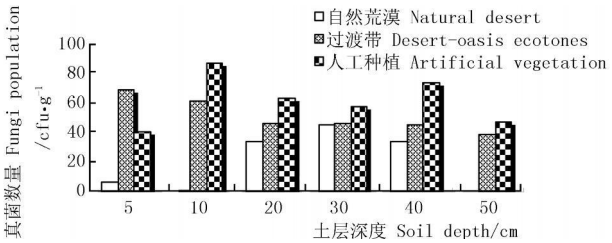


图3 自然荒漠带、过渡带和人工植被改造带各土层真菌数量分布
Fig.3 The vertical distribution of soil ray fungi on natural desert, Desert-oasis ecotones, artificial vegetation region

从 3 块地的对比中可以看出,自然荒漠带的真菌数量最少,且主要集中分布在 5~ 30 cm 的中层土中,5 cm 的表层土中真菌分布极少,而 30~ 50 cm 的深层土在 5×10^{-1} 的稀释度下几乎没有分离到真菌;与之相反,过渡带和人工植被改造带的真菌数量在这 2 个土层中极大的增加。可能是因为大多数真菌是需氧的,喜欢在酸性环境中生长。在自然荒漠状态下,地上植被相对稀疏,植被盖度较小,地表处于裸露或半裸露状态。由于

该地区年降雨量较少,在长期的风蚀作用和夏季强烈的地表蒸发作用下,使得表层土壤干燥、碱性增强,不利于真菌的生存。而 5~ 20 cm 的土层中,由于有部分植被的根系分布,植物根系产生的有机酸可以使局部区域土壤 pH 下降,土壤环境更适宜真菌生存,因此自然荒漠带的真菌大部分都分布在这个土层范围中。土壤真菌发达的菌丝体有利于其在土壤各个土层的有机残体间进行土壤养分的迁移以满足菌体的生长。经过种植 2 a 的柽柳以后,植物种类和数量增加,同时柽柳和琵琶柴已有较好的发育,植物的凋落物增多,上层土壤累积有较多的养分和水分,温度和通气状况适宜,给土壤真菌繁殖创造了条件。同时,由于这些植物的根系可以贯穿已采集的整个土层深度,尤其在深层土壤中柽柳和梭梭的侧根比较发达,因此土壤真菌有向表层和深层两端发展的趋势。而土壤微生物的繁殖反过来又加速了土壤中有机的转化,由于它们的相互作用,使得人工植被带 0~ 10 cm 和 30~ 50 cm 的土层中真菌数量增加明显。

3 结论与讨论

土壤生态系统是土壤植被和微生物相互作用得以维持的作用体系。有关研究表明,土壤中细菌、放线菌、真菌在各个土层的分布状况在很大程度上受到地表植被数量及种类的影响^[6]。Waid^[7]也认为植被的类型、数量和化学组成可能是土壤生物多样性变化的主要推进力量。由于土壤中细菌、放线菌、真菌各自的生长和生理特点使得他们在土壤中的分布在一定程度上代表了土壤不同土层间的特性。当地表植被发生变化,进而由于地表掉落物和植物根系的影响使得土壤状况发生变化时,各类微生物在一定的土层中又会发生新的迁移。该研究结果表明,在荒漠化土壤的改造过程中,土壤细菌、放线菌数量在大多数土层(20 cm 除外)中都增加,尤其在 30 cm 以下土层中增量更为明显。真菌有由土壤中层向表层和深层迁移的趋势。这说明,各类微生物的区系在营养物质的转换和利用上具有互补性和调剂性,荒漠地经人工植被改造后土壤各类微生物为了适应不同的环境又发生了重新分配。

目前普遍认为,土壤中细菌、放线菌密度高表明土壤肥力水平较高。除此之外,土壤真菌与细菌的数量比值常常被看做是判断土壤肥力状况的一个指标。由于真菌喜欢在酸性土壤中生长,土壤中真/细菌比值高,说明土壤真菌数量增加,土壤 pH 值下降。一般在偏碱性土壤中,真/细菌比值高说明土壤的碱性状况得到了改善,土壤环境相对愈好,微生物类群及数量愈趋平衡,土壤生态系统更为持续稳定^[18-19]。而在酸性土壤中,真/细菌比值高则表明土壤肥力下降或性质不良^[20-21]。该

试验的结果显示,人工植被带真/细菌的比值(B/F)较自然荒漠增大了 2 倍。从微生物的角度来评价,表明种植耐盐植物(柽柳、梭梭)作为盐碱地改良的一项有效措施,能够很好的改良荒漠土壤。但是各类微生物数量都没有明显的数量级上的增加。说明植被对荒漠土壤的改良作用是一个需要长期坚持的过程。

参考文献

- [1] 胡婵娟,傅伯杰,刘国华,等.黄土丘陵沟壑区典型人工林下土壤微生物功能多样性[J].生态学报,2009,29(2):727-733.
- [2] 张丙昌,张元明,赵建成,等.古尔班通古特沙漠沙漠生物结皮不同发育阶段中藻类的变化[J].生态学报,2009,29(1):9-17.
- [3] 杨宇容,徐丽华.放线菌分离方法的研究Ⅴ抑制剂的选择[J].微生物学报,1995,22(2):88-91.
- [4] 王少昆,赵学勇,左小安,等.科尔沁沙地植物萌动期不同类型沙丘土壤微生物区系特征[J].中国沙漠,2008,28(4):696-700.
- [5] 乔海莉,田呈明,骆有庆,等.新疆天然胡杨林土壤微生物多样性的研究[J].北京林业大学学报,2007,29(5):127-131.
- [6] 张文婷,吕家珑,黄土高原不同植被坡地土壤微生物区系特征[J].生态学报,2008,28(9):4228-4234.
- [7] 侯鹏,王空军,李登海,等.超高产夏玉米田土壤微生物与土壤酶的动态变化[J].应用生态学报,2008,19(8):1741-1746.
- [8] 周陈,李许滨,杨明开,等.冬小麦不同生育期土壤微生物及养分动态变化[J].西北农业学报,2008,17(30):113-116,128.
- [9] 靳正忠,雷加强,徐新文,等.沙漠腹地人工绿地土壤微生物变异与土壤环境因子关系的研究[J].中国生态农业学报,2008,16(6):1358-1364.
- [10] 陈俊蓉,洪伟,吴承祯,等.不同桉树土壤微生物数量的比较[J].亚热带农业研究,2008,4(2):146-150.
- [11] 黄勇,郭玉海.人工梭梭林根系的分布特征[J].草地学报,2009,17(1):84-87.
- [12] 徐贵青,李彦.共生条件下三种荒漠灌木的根系分布特征及其对降水的响应[J].生态学报,2009,29(1):130-137.
- [13] 杨小林,张希明,单立山,等.塔克拉玛干腹地塔克拉玛干柽柳根系构型研究[J].干旱区研究,2008,25(5):659-667.
- [14] 吴楠,潘伯荣,张元明,等.古尔班通古特沙漠生物结皮中土壤微生物垂直分布特征[J].应用与环境生物学报,2005,11(3):349-353.
- [15] 马晓梅,尹林克,陈理.塔里木河干流胡杨和柽柳根际土壤微生物及其垂直分布[J].干旱区研究,2008,25(2):183-189.
- [16] Harris J A. Measurements of the soil microbial community for estimating the success of restoration[J]. European Journal of Soil Science, 2003, 54: 801-808.
- [17] Waid J S. Does soil biodiversity depend upon metabolic activity and influences[J]. Applied Soil Ecology, 1999, 13: 151-158.
- [18] 张巍,冯玉杰.松嫩平原盐碱化草原土壤微生物的分布及其与土壤因子间的关系[J].草原与草坪,2008,128(3):7-11.
- [19] Vries F T, Hoffland E, Eekeren N V, et al. Fungal/bacterial ratios in grasslands with contrasting nitrogen management[J]. Soil Biology & Biochemistry, 2006, 38(8): 2092-2100.
- [20] 李春格.大豆连作对土体和根际微生物群落功能的影响[J].生态学报,2006,26(4):1144-1150.
- [21] 司美茹,赵云峰.不同种植年限菜田土壤微生物区系的研究[J].微生物学杂志,2009,29(2):71-76.

萘乙酸诱导野生药食两用植物少花龙葵插条生根的研究

黄思梅, 杨和生, 刘惠娜, 廖富林, 许良政

(嘉应学院 生命科学院, 广东 梅州 514015)

摘要:以野生药食两用植物少花龙葵为材料,在室内水培条件下,研究了不同处理浓度萘乙酸(NAA)、插条类型及插条留叶方式对少花龙葵插条生根的影响。结果表明:在5~20 mg/L NAA处理下,诱导少花龙葵半叶嫩枝和半叶硬枝形成不定根的适宜浓度分别是5 mg/L和20 mg/L;少花龙葵嫩枝和硬枝分别在其适宜NAA浓度处理下,均以缺叶插枝的生根效果为差;少花龙葵嫩枝在5 mg/L NAA处理下以全叶插枝的生根效果最好,生根率100%;少花龙葵硬枝在10 mg/L NAA处理下半叶与全叶插枝的生根效果较为一致,生根率均为96.67%。

关键词:野生药食两用植物;少花龙葵;插条;不定根;萘乙酸

中图分类号:S 647 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)07-0005-04

少花龙葵(*Solanum nigrum* L. var. *Pauciflorum* Li-ou)茄科茄属多年生草本植物,别名白花菜、扣子草、古钮草、野辣椒和苦凉菜等^[1-2],分布于我国大部分地区,尤长江以南^[3-4]和台湾省^[5]常见,多生长在果园、田边、村边路旁等。全草入药,味微苦甘,性寒,具清热利湿、凉血解毒、消肿拔毒等功效^[6],所含总糖苷生物碱和皂甙有抗菌抗炎、抗过敏、强心、刺激造血系统等药理作用^[7]。果

实可提取褐、蓝染料,是提取红色素的原料之一^[8]。少花龙葵嫩茎叶营养成分丰富^[9,10],具清凉、食后回甜的特殊口味^[1],长期以来为我国西南、华南等地民间习用野菜^[1,9,11]。作为一种具有多用途的野生药食两用植物,少花龙葵的开发利用正日益受重视。

少花龙葵种子小,种子育苗成苗慢。组织培养育苗不易被一般生产者掌握,技术难度和成本高。少花龙葵栽培明显受到育苗环节限制,至今仅少数地方尝试人工种植^[1,12]。因此,探讨少花龙葵的其它育苗方式及其有关技术,对进一步推动少花龙葵的生产开发十分重要和必要。扦插是植物繁殖的一条重要途径,具简便、快速、成本低、成苗快和保持优良品种及个体特性等优点^[13]。用植物生长调节剂处理扦插枝条以促进其生根成苗,是近代扦插实践上行之有效的一项重要技术措施,即使是

第一作者简介:黄思梅(1968),女,实验师,现从事生物实验教学工作。

通讯作者:许良政(1965),男,教授,研究方向为植物生理学。
E-mail: xuliangzhengjyu@126.com。

基金项目:广东省科技计划资助项目(2008B020300003)。

收稿日期:2009-12-20

Study on Soil Microflora in the Composting Process of Desert Reformation

ZHANG Gui-ling, HU Wen-ge, ZHUANG Li, SUN Shi-miao, XU Zhi-quan

(College of Life Science, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003)

Abstract: In order to search for the microflora in soil, the dilution plate method is used to analysis the quantity of bacterium actinomyces and fungi in there levels of saline lands at the south age of the Gurbantunggut Desert. The study is conducted to investigate the relationship between vegetative cover and edaphon densities. The result showed that vegetation type and vegetative cover diversity increased over the desert succession from natural desert, through Desert-oasis ecotones, to artificial vegetation. Through succession, the amount of minal three kinds of microbe increased in different de-green. Bacterium and actinomyces quantity increased under soil layer 20 cm while fungi migrate into surface and deep layer from medio soil. The ratio of fungi and bacterium increased twofold. Growth soil-fast plants was an effect measure to reform desert. The increasing of microbe quantity is not significant. So the reformation of desert was a long-term work.

Key words: desert soil; microflora; reform; Xinjiang