

不同菌根菌对湿地松生长的影响

周文婷 (上海重华建筑景观设计有限公司, 上海 200086)

摘要 [目的]研究不同菌根菌对湿地松生长的影响,促进湿地松的生长。[方法]对湿地松接种不同剂量的厚环乳牛肝菌和彩色豆马勃菌,研究其对湿地松菌根感染率、枝生长量、叶绿素含量及土壤氮、磷含量的影响。[结果]接种厚环乳牛肝菌和彩色豆马勃菌后,湿地松根部菌根感染率、小枝生长量及叶绿素含量得到明显提高,对湿地松而言,接种厚环乳牛肝菌的效果好于接种彩色豆马勃菌的效果;接种的剂量越多促进效果越好;接种菌根菌有利于湿地松对土壤氮、磷的吸收。[结论]对生长不良的湿地松,可采用接种菌根菌的方法促进其生长。

关键词 菌根菌;生长;湿地松

中图分类号 S718.52⁺1.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)25-161-02

Effects of Different Mycorrhizal Fungi on Growth of *Pinus elliottii*

ZHOU Wen-ting (Shanghai Zhonghua Architectural Landscape Design Co. Ltd., Shanghai 200086)

Abstract [Objective] The aim was to study effects of different mycorrhizal fungi on growth of *Pinus elliottii*. [Method] *Pinus elliottii* was inoculated with different doses of *Suillus grevillei* and *Pisolithus arhizus*, effects on mycorrhizal infection rate, branch length increment, chlorophyll content, soil nitrogen content and phosphorus content were studied. [Result] After inoculating with *Suillus grevillei* and *Pisolithus arhizus*, mycorrhizal infection rate, branch length increment and chlorophyll content was improved significantly, inoculating with *Suillus grevillei* was better than *Pisolithus arhizus*; inoculation with mycorrhizal fungi was beneficial to the absorption of soil nitrogen and phosphorus in soil. [Conclusion] Inoculating with mycorrhizal fungi can promote growth of *Pinus elliottii*.

Key words Mycorrhizal fungi; Growth; *Pinus elliottii*

菌根是绿色植物幼嫩吸收根与土壤中的真菌形成的共生体,菌根分为外生菌根、内生菌根和内外生菌根。研究表明,菌根能促进宿主植物根系对土壤中氮素和矿物质养料的吸收,提高宿主植物的抗病、抗寒、抗旱性。在农林业生产实践中很多树种接种菌根都获得了显著的效果,林木引种成功率和造林成活率明显提高^[1-3]。

松科植物的菌根为外生菌根,松科植物对菌根已产生了依赖性,在自然条件下没有菌根就不能正常生长,甚至死亡。人工接种菌根菌能弥补菌根的不足,促进树木生长。湿地松为速生常绿乔木,原产于北美东南沿海、古巴、中美洲等地,喜生于海拔150~500 m的潮湿土壤,湿地松树姿挺秀,叶荫浓,常作风景林和水土保持林。该研究拟通过对湿地松接种外生菌根菌的方法,寻找有效促进湿地松生长的途径,为促进湿地松良好生长提供技术支持^[4-6]。

1 材料与方

1.1 试验地概况 湿地松位于松江方塔园的天妃宫东南面山坡上,山坡土壤质地为壤土,山坡以种植湿地松为主,还种植其他落叶树种,如杜仲、银杏等。

1.2 菌根菌 彩色豆马勃菌、厚环乳牛肝菌,由中国林业科学研究院提供。

1.3 方法

1.3.1 接种方法。湿地松试验设计为2种菌种的接种和不接种(对照)共5种处理。于2013年5月,用穴施方法接种,处理①接种彩色豆马勃菌5 L/株;处理②接种彩色豆马勃菌10 L/株;处理③接种厚环乳牛肝菌5 L/株;处理④接种厚环乳牛肝菌10 L/株;处理⑤为对照,不作任何处理,各处理重

复3次。

1.3.2 调查方法。2013年11月下旬于树木生长停止后,随机抽取样品,用5级目测法,根据具有菌根的根总数占总根数的百分比来计算菌根感染率,并确定感染等级。感染等级按小根分叉数占总小根数百分比分为6个等级:0级为10%以下;1级为10%~19%;2级为20%~29%;3级为30%~39%;4级为40%~49%;5级为50%以上。测定湿地松的叶绿素含量、年生长量,接种前及接种1年后测试土壤的全氮、全磷含量。

1.3.3 测定方法。全氮:高氯酸-硫酸消解,Skalar-流式分析系统测定;全磷:高氯酸-硫酸消解,Skalar-流式分析系统测定。叶绿素:称取鲜叶0.05 g,剪碎,置于15 mL试管中,加入10 mL二甲基甲酰胺,置于4℃冰箱的暗处保存,提取24 h,分别在647.0、664.5 nm处比色,计算结果,单位为mg/g。

2 结果与分析

2.1 菌根感染率 菌根感染会促使宿主植物的根系吸收面积增加,菌根感染率越高,宿主植物的根系吸收面积越大,越有利于宿主植物的生长。由表1可知,湿地松接种彩色豆马勃菌、厚环乳牛肝菌后的菌根感染率明显比不接种要高。接种厚环乳牛肝菌效果好于接种彩色豆马勃菌的效果,接种量为10 L/株的效果优于5 L/株的效果。

表1 菌根感染率及感染等级

Table 1 The infection rate and infection grade of mycorrhiza

处理 Treatment	感染率 Infection rate//%	感染等级 Infection level
①	20.67	3
②	29.33	3
③	30.67	4
④	37.00	4
⑤	10.00	2

基金项目 上海农委资助项目[沪农科推字(2008)第6-1]。

作者简介 周文婷(1975-),女,江西井冈山人,中级工程师,从事园林工程施工及养护工作。

收稿日期 2016-06-03

2.2 叶绿素含量和枝长生长量 由表2可知,对照的叶绿素含量和枝长生长量均比其他4种处理少。对湿地松接种彩色豆马勃菌和厚环乳牛肝菌均能明显改善其生长性状,进而达到促进生长的目的。对湿地松而言,处理③、④效果优于处理①、②效果,即接种厚环乳牛肝菌比接种彩色豆马勃菌更能提高湿地松叶绿素含量和枝长生长量,接种量为10 L/株的效果优于5 L/株的效果。

表2 接种对湿地松叶绿素含量和枝长生长量的影响

Table 2 The effect of inoculation on chlorophyll content and branch length increment of *Pinus elliottii*

处理 Treatment	叶绿素含量 Chlorophyll content//mg/g	枝长生长量 Branch length increment//cm
①	1.32	4.8
②	1.38	5.2
③	1.57	6.8
④	1.62	7.5
⑤	1.22	3.2

2.3 土壤氮、磷含量 菌根真菌具有降解土壤中复杂的矿物质和有机质并把它转化为可被树木吸收、利用有效养分的功能。

表3 湿地松林土壤养分含量

Table 3 Soil nutrient content in *Pinus elliottii* forest g/kg

时期 Period	处理 Treatment	全氮 Total nitrogen	全磷 Total phosphorus
接种前 Before inoculation	①	0.119	0.163
	②	0.105	0.160
	③	0.130	0.150
	④	0.120	0.157
	⑤	0.136	0.162
接种后 After inoculation	①	0.089	0.122
	②	0.081	0.110
	③	0.084	0.101
	④	0.073	0.937
	⑤	0.132	0.160

由表3可知,接种前试验地与对照相比,全氮、全磷的养

分含量没有区别,接种后试验地土壤中全氮、全磷的含量降低明显比对照要多,接种量为10 L/株的土壤中全氮、全磷降低幅度高于接种量为5 L/株的。说明接种菌根有利于湿地松对土壤中全氮、全磷的吸收,接种量越多,促进作用越明显。

3 结论

3.1 对侵染率的影响 菌根侵染会促使宿主植物根系吸收面积增加,菌根侵染率越高,宿主植物的根系吸收面积越大,越有利于宿主植物的生长。接种菌根菌后,湿地松的菌根侵染率得到了显著提高。对湿地松,接种厚环乳牛肝菌效果优于接种彩色豆马勃菌效果;菌根菌的数量越多,菌根侵染率也越高。

3.2 对枝长生长量的影响 接种菌根菌能显著促进湿地松的枝长生长量,接种厚环乳牛肝菌湿地松枝长生长量优于接种彩色豆马勃菌枝长生长量;剂量越大,促进生长作用越明显。

3.3 对叶绿素含量的影响 叶绿素含量是反映叶片光合性能指标之一,它直接影响到植物碳水化合物及有机物质的合成。接种菌根菌能显著增加湿地松叶片的叶绿素含量,对湿地松,接种厚环乳牛肝菌效果优于接种彩色豆马勃菌效果。

3.4 对土壤养分吸收的影响 接种菌根菌能显著促进湿地松对土壤内氮、磷养分的吸收,因而在对湿地松接种菌根菌时,可适当补充土壤中的氮、磷。

参考文献

- [1] 姚剑飞,吴俊,叶要涛,等.影响黄山古树名木生长的因素及对策[J].安徽农学通报,2013,19(9):114-115.
- [2] 尤扬,张晓云,刘晓杰,等.卫辉市区古树名木现状调查及保护探讨[J].河南科技学报,2012,10(15):14-16.
- [3] COOPER K E, RGRANDISON G S. Effects of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi on infection of tamarillo (*Cyphomandra betacea*) by *Meloidogyne incognita* in fumigated soil [J]. Plant disease, 1987, 71 (12): 1101-1106.
- [4] 弓明钦,陈应龙.菌根研究及应用[M].北京:中国林业出版社,1997.
- [5] 李晓林,冯固.丛枝菌根生态生理[M].北京:华文出版社,2001.
- [6] 高惠璇.应用多元统计分析[M].北京:北京大学出版社,2005.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照1990年国家语言文字工作委员会等公布的《标点符号的用法》执行,每个标点占一格(破折号占两格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。外文字母、阿拉伯数字、百分号等并列时,其间用“,”不用顿号“、”。注意破折号“——”、范围号“—”和连字符“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划,占两个字身位置;范围号又称一字线或全身划,占一个字身位置,连字符又称半字线或对开划,占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等),或用于公式或图表的说明文字中。范围号用于表示从某某到某某。例如20—30℃,70%—90%,1949—1986年(本刊文中范围号写成“~”,参考文献范围号用“-”。连字符用于连接词组,或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序,或用于公式、表格、插图、插图、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与m宽,俗称m Dash,其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中,对开哈芬的字身为m字身的一半,相当于中文中范围号的用法;三开哈芬的字身为m字母的1/3,相当于中文中的连字符的用法。