

复合生防菌诱导马尾松抗松材线虫病作用机理研究

党屹, 邓晨曦, 朱嘉成, 周国英, 刘君昂

(中南林业科技大学 经济林培育与保护教育部重点实验室 南方人工林病虫害防控国家林业和草原局重点实验室 森林有害生物防控湖南省重点实验室 长沙 410004)

摘要:【目的】探究复合生防菌诱导马尾松抗松材线虫病作用机制, 为绿色防控松材线虫病提供科学依据。【方法】通过浸渍法筛选杀线生防菌并复配高效复合生防菌; 测定马尾松体内防御酶活性、防御基因表达量的变化情况, 探究复合生防菌抗病机制; 通过盆栽实验探究复合生防菌对马尾松促生作用。【结果】1) 从健康马尾松根际土壤中分离得到共 42 株细菌, 112 株真菌, 经过筛选后得到具有高效杀线能力的 4 株细菌 (CSX30、CSX60、CSX134、LYX73)、4 株真菌 (CSZ33、CSZ71、LYZ21、LYZ70)。对通过筛选得到的菌株进行形态学观察, 生理生化特性分析和分子生物学鉴定, 结果表明 CSX30 为赖氨酸芽孢杆菌属 (*Lysinibacillus capsici*)、CSX60 为霍氏肠杆菌 (*Enterobacter hormaechei*)、CSX134 为解淀粉芽孢杆菌 (*Bacillus amyloliquefaciens*)、LYX73 为粘质沙雷菌 (*Serratia marcescens*)、CSZ33 为菌核青霉菌 (*Penicillium sclerotiorum*)、CSZ71 为 *Arthrospira hispanica*、LYZ21 为鹿皮色曲霉 (*Aspergillus cervinus*)、LYZ70 为梨孢假壳属 (*Apiospora arundinis*)。2) 将上述 8 株生防菌发酵滤液两两组合测定其杀线效果, 其中 4 组复合生防菌 (CSX134+CSZ71、CSX60+CSZ71、CSZ33+CSX30、LYX73+CSZ71) 发酵滤液的杀线活性较单菌杀线活性有显著提高。将上述 4 组复合生防菌的发酵滤液进行灌根处理, 结果表明在处理后的 96 h 内, CSZ71+CSX60 和 CSZ71+CSX134 处理的马尾松针叶内 POD、CAT、SOD 等防御酶的活性显著提高。96 h 后接种松材线虫, 结果表明复合生防菌处理组的松树针叶内 POD、CAT、SOD 等防御酶的活性显著高于对照组和单菌处理组。28 d 后测定 4 组复合生防菌盆栽防效, CSZ71+CSX60 和 CSZ71+CSX134 的防治效果最好, 分别为 75.07% 和 69.65%。Real-time PCR 检测马尾松防御基因表达量, 结果表明 CSZ71+CSX60 和 CSZ71+CSX134 发酵滤液处理后几丁质酶、细胞壁水解酶、pmPOD、pmCAT 和 pmSOD 等 5 种基因表达量显著增加。3) 通过对马尾松一年生幼苗进行促生实验, 表明 CSZ71+CSX60 和 CSZ71+CSX134 处理组的幼苗高度、地上鲜重、根系鲜重和根系干重均显著高于对照组及单菌处理组; 马尾松根际土壤酶活性实验表明, 与对照组相比, CSZ71+CSX60 和 CSX134+CSZ71 处理组的根际磷酸酶活性、脲酶活性显著增加。【结论】筛选出 2 组具有较强杀线效果的复合生防菌 (CSZ71+CSX60、CSZ71+CSX134)。接种 CSZ71+CSX134、CSZ71+CSX60 复合生防菌发酵滤液不仅能诱导马尾松体内防御抗病机制变化, 从而提高马尾松对松材线虫病的抗病性, 还能显著促进马尾松的生长。

关键词: 复合生防菌; 松材线虫病; 马尾松; 抗性诱导; 促生作用