

美洲黑杨幼苗水分和养分利用效率的遗传评价

高铖铖^{1,2}, 刘成功^{1,2}, 陈存³, 刘宁^{1,4}, 刘粉粉^{1,2}, 苏晓华^{1,2}, 黄秦军^{1,2}

(1.中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091; 2.中国林业局林木育种与栽培国家重点实验室, 中国林科院林业研究所, 北京 100091; 3.齐鲁师范学院生命科学学院, 山东济南 250013; 4.根特大学环境系木材技术实验室, 比利时根特 9000)

摘 要:为了建立高效的杨树育种群体, 获得有效的育林材料, 我们对不同种源的美洲黑杨进行了遗传变异研究。选择并评价了表现出快速生长以及高水分和养分利用效率的基因型(WUE、NUE)。我们对来自 6 个种源的 256 株 1 年生幼苗进行了株高、地径、总生物量和叶片碳氮同位素丰度($\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$)的测定。采用方差分析、多重比较和相关分析对性状的遗传变异进行研究。此外, 通过主成分分析对所有性状进行了全面评估。与生长性状相比, $\delta^{15}\text{N}$ 的变异系数在个体间和种源间均显著较高。除叶片 $\delta^{15}\text{N}$ 外, 所有性状在种源内和种源间均表现出极显著($P < 0.01$)差异。所有性状在种源内的变异率为 78.36 % ~ 99.49 %, 在种源间的变异率为 0.51 % ~ 21.64 %。除株高外, AQ 种源各性状的遗传力均超过 0.65, 均处于最高水平。所有性状之间均呈显著正相关($P < 0.05$), 地径、总生物量和水分利用效率(WUE)与纬度呈极显著负相关($P < 0.01$)。经过综合评价, 共筛选出 2 个优异种源和 8 个优异的基因型。株高、地径、总生物量、水分利用效率(WUE)和氮素利用效率(NUE)的遗传增益分别为: 株高 27.46 cm (178-2-106), 地径 3.85 mm (178-2-141), 总生物量 16.40 g (178-2-141), 水分利用效率(WUE)0.852 ‰ (LA05-N15), 氮素利用效率(NUE)3.145 ‰ (174-1-2)。揭示了美洲黑杨群体丰富的遗传变异主要来自于个体间差异, 并对种源和基因型进行了评价。本研究结果将有助于优化和提高中国杨树的育种进程和速生人工林的生产力。