

基于理论方程和经验方程的杉木枝条基径模型对比

吕艳娟^{1, 2} 孙帅超^{1, 2}

(1.福建农林大学林学院 福建福州 350002; 2.国家林业和草原局杉木工程技术研究中心 福建福州 350002)

摘 要:【目的】基于不同理论方程和经验方程分别构建杉木枝条基径预测模型, 对不同模型的预测效果对比评价, 并选出最优模型, 为杉木人工林的科学经营提供参考。【方法】利用福建省 5 个林场 11 个林龄的 46 个样地 121 株杉木伐倒木的 4997 个枝条实测数据, 以着枝深度为自变量, 通过 Logistic、Mitscherlich、Gompertz、Korf、Weibull、Schumacher 6 个理论方程选出拟合精度最高的基础模型, 与经验方程的广义线性基础模型比较。在此基础上加入胸径为自变量改进基础模型, 并分别引入样木效应、样地效应、年龄效应、林场效应对模型进行拟合。利用赤池信息准则 (AIC)、贝叶斯信息准则 (BIC)、对数似然值 (Log-likelihood) 等指标对所不同模型拟合效果进行评价, 并利用均方根误差 (RMSE)、平均绝对误差 (MAE)、调整系数 (R^2) 检验模型预测能力, 从而得出杉木枝条基径最优模型。【结果】6 个理论方程中, Logistic 方程的拟合效果最佳, 较之经验方程, 其拟合精度也更高; 改进后的 Logistic 模型相比于基础模型的 R^2 增加了 25.17 %, RMSE 和 MAE 分别降低了 1.5410 和 1.1183, 改进后的经验模型相比于基础经验模型的 R^2 增加了 28.25 %, RMSE 和 MAE 分别降低了 1.6747 和 1.3841, 其中, 改进后的 Logistic 模型与改进后的经验模型相比, R^2 增加了 1.10 %, RMSE 和 MAE 分别降低了 0.0528 和 0.0230; 在改进后的 Logistic 方程和经验模型中加入样木、样地、年龄、林场四种效应, 两种模型精度均有所提升, 其中以样木效应的拟合效果最优, 样地效应次之, 其次分别为年龄效应和林场效应; 在考虑样木、样地、年龄和林场效应时, 理论模型比经验模型的 R^2 分别增加了 0.41 %、0.50 %、0.67 % 和 1.29 %。【结论】6 种理论方程中, Logistic 模型拟合效果最好, 且相比于经验模型拟合精度也更高; 比较改进后的理论模型和经验模型, 前者效果更佳; 改进后的两种模型分别加入四种不同的效应, 两种模型精度均有所提升; 以枝条着枝深度、胸径为自变量, 且加入样木效应的混合模型为枝条基径最优模型, R^2 高达 0.8071。