

立地、竞争和气候条件对杉木树高-胸径关系的影响

孙帅超^{1,2}, 夏洪涛^{1,2}, 郭福涛¹, 马祥庆^{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】构建包含立地、竞争和气候条件的杉木树高-胸径模型, 分析不同因素对杉木树高-胸径生长关系的影响差异, 为气候变化背景下的杉木人工林经营决策提供依据。【方法】利用我国南方 19 个林场的 282 块杉木人工林样地调查数据, 以 Richards 方程作为基础模型, 选取合适的立地、竞争和气候变量建立杉木树高-胸径模型。在此基础上, 加入林场和样地两水平的随机效应构建非线性混合效应模型, 并对不同变量的重要程度进行分析。【结果】在基础模型中加入立地、竞争和气候变量均能更好地描述杉木树高-胸径生长关系, 立地条件对杉木树高-胸径关系的影响最大, 其次分别为竞争和气候因素。其中, 立地条件主要影响杉木树高曲线的最大值, 竞争和气候因素则主要影响树高曲线的变化速率。年平均气温 (MAT)、年平均降水量 (MAP) 和最热月平均气温 (MWMT) 是影响杉木树高-胸径关系的主要气候因子, 其重要性排序为 $MAT > MAP > MWMT$ 。非线性混合效应模型能够准确描述杉木树高-胸径生长与影响因素之间的复杂关系, 在拟合优度、误差水平等方面相比传统回归模型更具优势。【结论】考虑立地、竞争和气候变量能够有效提高杉木树高-胸径模型的精度, 研究构建的杉木树高-胸径混合效应模型具有气候敏感、统计可靠和适用性广等优点, 研究结果有助于应对未来气候变化给杉木人工林经营所带来的挑战。