

基于单倍型的泛基因组揭示了毛竹种群的遗传变异和气候适应性

侯胤光，赵韩生*

（国际竹藤中心 北京 100102）

摘要:【目的】毛竹（*Phyllostachys edulis*）作为一种在东亚地区广泛分布的重要森林物种，具有显著的生态和经济价值。其在固碳和减缓气候变化方面的作用尤其突出。然而，随着全球气候变化的加剧，毛竹的生存正面临严峻威胁。为了深入研究和应对这些挑战，我们构建了毛竹泛基因组并开展了一系列分析。【方法】对 16 个毛竹主产区的毛竹样品构建基因组，进而生成了基于单倍型的高质量泛基因组，并将这些数据与之前重新测序的 427 个品种进行了整合。【结果】通过对基于单倍型的泛基因组的特征描述，我们发现毛竹在遗传上存在广泛的变异，主要体现在单倍型之间的差异，而非种内的变异。这一发现表明，尽管毛竹在不同地区表现出较强的适应性，但其遗传基础的多样性主要来源于不同单倍型的贡献。这一现象揭示了毛竹在适应环境变化中的复杂遗传机制。进一步的研究还揭示了许多基因表现出等位基因特异性表达，这些基因主要与环境适应有关，同时也与毛竹特定组织的特定功能密切相关。这些基因的表达模式表明，毛竹在面对不同环境条件时，能够通过调控特定基因的表达来适应环境变化，从而维持其生态地位和生长优势。为了更好地理解毛竹对气候变化的响应，我们将历史时空气候数据与基因组数据进行了整合分析，发现了超过 1,050 个与温度和降水等关键气候因子相关的遗传变异。这些变异的存在表明，毛竹的遗传结构在很大程度上受到了气候因素的影响。这一发现不仅有助于解释毛竹在不同气候条件下的生长表现差异，也为预测未来气候变化对毛竹的影响提供了重要依据。【结论】通过对这些与气候相关的遗传变异的深入分析，我们预测了在未来排放情景下，中国北部和西部地区毛竹面临的遗传风险将显著增加。气温的上升将对这些地区的毛竹生存构成重大威胁，强调了气候变化对毛竹及其生态系统的潜在影响。为了应对这一挑战，我们需要采取有效的保护措施，确保毛竹在未来气候条件下的持续生存和发展。不仅为毛竹应对气候变化提供了重要的基因组资源，也为其他气候敏感物种的研究提供了重要参考。我们的研究基于单倍型的泛基因组，详细阐明了毛竹对当地气候条件的适应机制。这一研究不仅为毛竹应对气候变化提供了重要的基因组资源，也为其他气候敏感物种的研究提供了重要参考。