

## 马尾松和黄山松两个核基因位点的群体遗传多样性和种间分化

张利锐, 彭艳玲, 任广鹏, 周永锋, 李忠虎, 刘建全\*

兰州大学生命科学学院, 干旱与草地生态教育部重点实验室分子生态研究所, 兰州 730000

ZHANG Li-Rui, PENG Yan-Ling, REN Guang-Peng, ZHOU Yong-Feng, LI Zhong-Hu, LIU Jian-Quan\*

Institute of Molecular Ecology, Key Laboratory of Arid and Grassland Ecology of Ministry of Education, School of Life Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (401KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 利用两个核基因座位C3H和GI, 对重叠分布于中国东南部的两个松属(*Pinus*)物种马尾松(*P. massoniana*)和黄山松(*P. hwangshanensis*)的22个群体88个个体进行了遗传多样性和种间分化模式研究。在这两个核基因座位上, 两种植物都表现出较低的核苷酸多样性水平(马尾松 $\pi_{\text{sil}} = 0.00171$ ; 黄山松 $\pi_{\text{sil}} = 0.00340$ ), 但是马尾松要显著低于黄山松; 在种内分化水平上, 马尾松的种内遗传分化也明显低于黄山松(马尾松 $F_{\text{ST}} = 0.059$ ; 黄山松 $F_{\text{ST}} = 0.339$ )。这可能是由于黄山松的海拔分布高于马尾松, 而高海拔分布使黄山松的分布区域更加片段化, 促使其形成较高的种内遗传多样性和遗传分化。分子变异分析(AMOVA)发现, 两物种基于两个核基因座位的种间差异为48.86%, 而GI基因座位上的种间差异明显高于C3H座位(GI: 77.24%, C3H: 20.48%), 同时, 基因谱系显示两物种的共享单倍型仅在C3H座位上存在。结合这两个基因的功能, 推测GI基因可能在物种形成过程中受到了一定的选择压力, 因为GI基因参与调控植物的开花时间, 而C3H与木质素表达水平的调控有关。不同的选择压力使得GI的进化速度相对较快, 从而加速了黄山松和马尾松的物种分化。

**关键词:** 核苷酸多样性 黄山松 马尾松 群体遗传结构 物种分化

**Abstract:** *Aims* Our objective was to examine population genetic diversity and species divergence of two pine species (*Pinus massoniana* and *P. hwangshanensis*) with overlapping distributions in southeastern China.

*Methods* We estimated levels of nucleotide diversity and an analysis of molecular variance (AMOVA) of the two species based on sequence data of two nuclear loci for 88 individuals from 22 populations of the two species across most of their range of distribution. Gene genealogies of each locus were constructed by coalescent simulations using the Median-Joining model.

*Important findings* Both species exhibit low levels of nucleotide diversity at two nucleotide loci, and the level of silent nucleotide diversity is two times higher in *P. hwangshanensis* ( $\pi_{\text{sil}} = 0.00340$ ) than that in *P. massoniana* ( $\pi_{\text{sil}} = 0.00171$ ). The population differentiation ( $F_{\text{ST}}$ ) is also significantly different between the two species (*P. massoniana*, 0.059; *P. hwangshanensis*, 0.339,  $p < 0.05$ ). These genetic differences in the population structure of the two species may result from their differences in distribution and habitat preference. Hierarchical AMOVA revealed that the average of variance components between species is 48.86% based on the two loci and is significantly higher at locus GI (77.24%) than locus C3H (20.48%). In addition, shared haplotypes were only observed in C3H rather than GI. Thus we speculate that GI (control of flowering time) may have experienced speciation-related selection, which further accelerated its lineage-sorting divergence between the species.

**Keywords:** nucleotide diversity, *Pinus hwangshanensis*, *P. massoniana*, population genetics structure, species divergence

收稿日期: 2010-08-03; 出版日期: 2011-05-01

通讯作者 刘建全 Email: liujq@nwpib.ac.cn

### 引用本文:

张利锐, 彭艳玲, 任广鹏, 周永锋, 李忠虎, 刘建全. 马尾松和黄山松两个核基因位点的群体遗传多样性和种间分化. 植物生态学报, 2011,35(5): 531-538.

ZHANG Li-Rui, PENG Yan-Ling, REN Guang-Peng, ZHOU Yong-Feng, LI Zhong-Hu, LIU Jian-Quan. Population genetic diversity and species divergence of *Pinus massoniana* and *P. hwangshanensis* at two nucleotide loci. Chinese Journal of Plant Ecology, 2011,35(5): 531-538.

### Service

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- Email Alert
- RSS

### 作者相关文章

- 张利锐
- 彭艳玲
- 任广鹏
- 周永锋
- 李忠虎
- 刘建全

## 没有本文参考文献

- [1] 谭小梅, 周志春, 金国庆, 张一. 马尾松二代无性系种子园子代父本分析及花粉散布[J]. 植物生态学报, 2011,35(9): 937-945
- [2] 张雷 刘世荣 孙鹏森 wang tongli. 气候变化对马尾松潜在分布影响预估的多模型比较[J]. 植物生态学报, 2011,35(11): 0-0
- [3] 陈茂铨, 王根轩, 刘术新, 白燕远, 应俊辉, 陈兵红, 王东明. 合成革主要化学污染物对黄山松生理生态特性的浓度效应研究[J]. 植物生态学报, 2011,35(1): 66-72
- [4] 刘佳, 项文化, 徐晓, 陈瑞, 田大伦, 彭长辉, 方晰. 湖南会同5个亚热带树种的细根构型及功能特征分析[J]. 植物生态学报, 2010,34(8): 938-945
- [5] 李志勇, 王彦辉, 于澎涛, 张治军, 杜士才, 何萍, 王祥, 段健, 李振华. 重庆酸雨区马尾松香樟混交林的土壤化学性质和林木生长特征[J]. 植物生态学报, 2010,34(4): 387-395
- [6] 张志祥, 刘鹏, 邱志军, 刘春生, 陈卫新, 李成惠, 廖进平, 李洪军. 浙江九龙山自然保护区黄山松种群冰雪灾害干扰及其受灾影响因子分析[J]. 植物生态学报, 2010,34(2): 223-232
- [7] 马雪红, 周志春, 金国庆, 张一. 竞争对马尾松和木荷觅取异质分布养分行为的影响[J]. 植物生态学报, 2009,33(1): 81-88
- [8] 李志勇, 陈建军, 王彦辉, 于澎涛, 杜士才, 何萍, 段健. 重庆酸雨区人工木荷林对土壤化学性质的影响[J]. 植物生态学报, 2008,32(3): 632-638
- [9] 马雪红, 周志春, 张一, 金国庆. 杉木不同家系对异质养分环境的适应性反应差异[J]. 植物生态学报, 2008,32(1): 189-196
- [10] 李轩然, 刘琪璟, 蔡哲, 马泽清. 千烟洲针叶林的比叶面积及叶面积指数[J]. 植物生态学报, 2007,31(1): 93-101
- [11] 旷远文, 温达志, 周国逸, 张德强. 鼎湖山异龄马尾松针叶长度序列元素分布[J]. 植物生态学报, 2006,30(1): 33-39
- [12] 莫江明, 彭少麟, Sandra BROWN, 方运霆, 孔国辉. 鼎湖山马尾松林植物养分积累动态及其对人为干扰的响应[J]. 植物生态学报, 2004,28(6): 810-822
- [13] 项文化, 田大伦. 不同年龄阶段马尾松人工林养分循环的研究[J]. 植物生态学报, 2002,26(1): 89-0
- [14] 陈劲松, 苏智先. 缙云山马尾松种群生物量生殖配置研究[J]. 植物生态学报, 2001,25(6): 704-708
- [15] 莫江明, 孔国辉, Sandra BROWN, 方运霆, 张佑昌. 鼎湖山马尾松林凋落物及其对人类干扰的响应研究[J]. 植物生态学报, 2001,25(6): 656-664