



“脚踏实地 勇攀高峰  
科学树木 厚德树人”

中文 English

请输入关键字



[首页](#) [院情简介](#) [新闻中心](#) [科学研究](#) [科技服务](#) [条件平台](#) [国际合作](#) [人才教育](#) [研究生](#) [党群工作](#) [信息公开](#)

## 科研进展

### 科研进展

[首页](#) > [新闻中心](#) > [科研进展](#) > [正文](#)

[门户首页](#)

[林科要闻](#)

[科研进展](#)

[党群动态](#)

[科研动态](#)

## 树木共生真菌基因组进化和种群适应机制研究取得重要进展

时间：2021-12-31

来源：亚林所

文字：袁志林

图片：

编辑：乌日娜

点击： 30

科技服务

合作交流

人才培养

学术活动

一线动态

媒体林科

光影网视

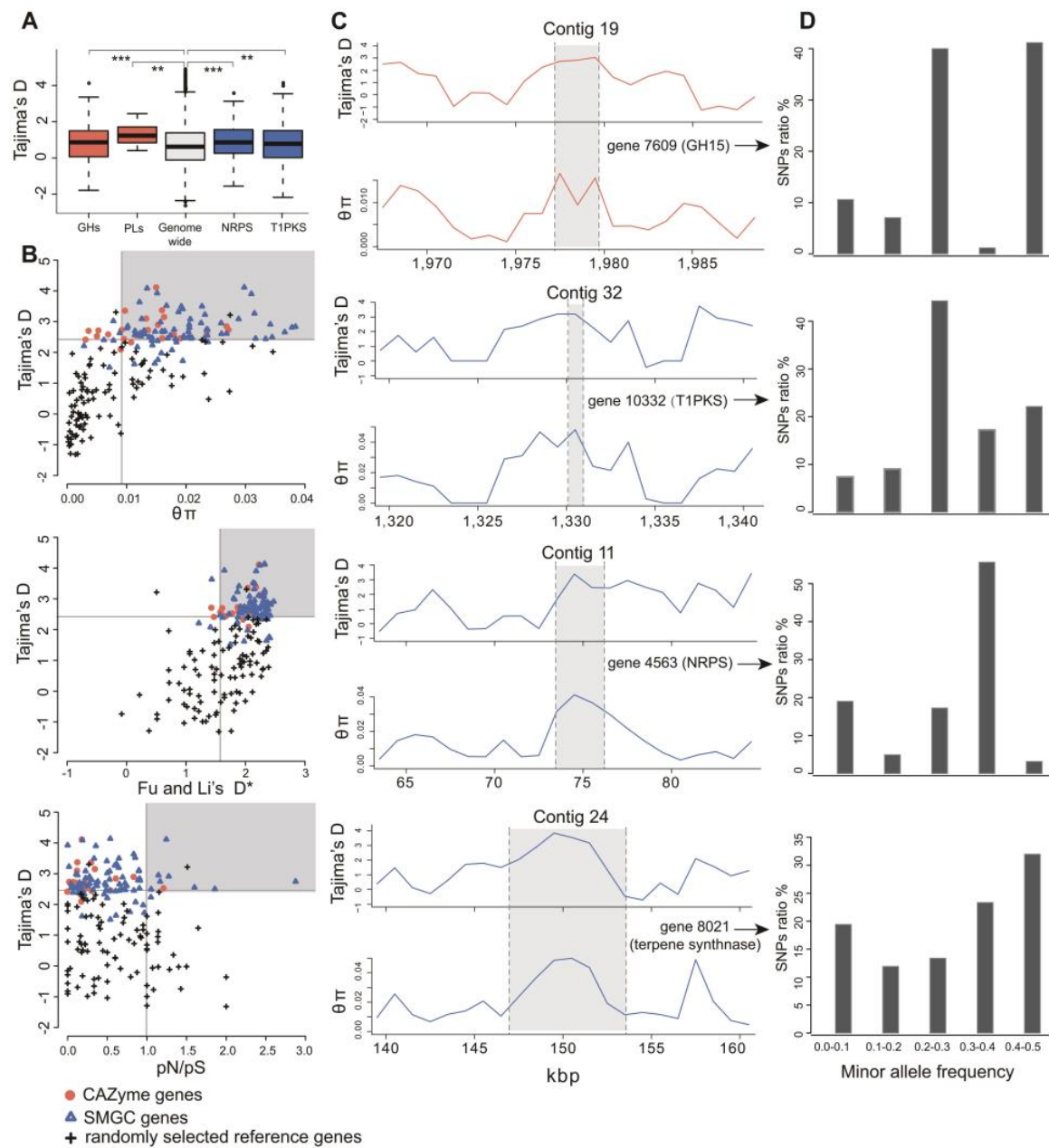
公告通知

专家·视点

院所文化

时政要闻

林草新闻



新孢无柄盘菌种群CAZymes、SMBCs家族中基因平衡选择信号检测

树木叶围内生真菌一般具有极高的遗传和功能多样性，能产生丰富的次生代谢活性物质并具有较强的腐生能力，这些性状为提升林木抗病虫害抗性及其加快凋落物分解提供了关键物质基础。隶属于子囊菌门 (Ascomycota) 的柔膜菌目 (Helotiales) 通常是针叶树种的优势内生真菌，研究表明这些真菌可能与宿主协同进化了至少3亿年，但是维持这种互惠共生关系的遗传基础和演化机制仍是值得探索的一个重要基础性科学问题。研究团队很早就发现属于柔膜菌目的新孢无柄盘菌 (*P. neosporulosa*) 是极端濒危树种百山祖冷杉 (仅分布在浙江庆元) 的针叶优势内生真菌 (Yuan et al., 2010, FungalBiology)，将其鉴定为新种 (Yuan and Verkley, 2014, Mycoscience)。为了揭示*P. neosporulosa*是如何与冷杉建立互惠共生关系的，研究团队首先对新孢无柄盘菌基因组进行测序和系统基因组学分析，发现该菌位于进化树基部，是柔膜菌目中一个较古老的物种。比较基因组学分析表明，*P. neosporulosa*与同一个目的其他已知共生真菌 (如杜鹃花类菌根真菌、根系深色有隔内生真菌) 遗传关系较远，而拥有类似的碳水化合物酶代谢家族 (CAZymes) 和次生代谢合成基因簇 (SMBCs) 成员，反而与分化~3.4个百万年的近缘种 (腐生或弱毒性) *P. sporulosa* 和 *P. cinnamomea* 差异较大。表明为了建立内生或菌根等共生关系，柔膜菌目不同真菌类群表现出明显的趋同进化机制；特别是某些基因家族如GH5 (木葡聚糖酶)、AA9 (纤维素降解辅助活性酶) 和T1PKS (I型聚酮化合物合酶) 可能是决定*P. neosporulosa*能否与宿主建立互惠共生的核心遗传要素。

研究还发现*P. neosporulosa*种群具有极其丰富的遗传多样性和表型可塑性，主要表现在木质纤维素降解酶和抑菌活性等方面的种内变异；77个菌株的核苷酸 $\theta_p$ 多样性达到0.0093，遗传变异方式以SNPs和Indel为主。基于基因组重测序SNPs数据及群体基因组扫描方法，检测到CAZymes和SMBCs家族中很多基因的 $\theta_p$ ，中性检验Tajima's D等数值以及 $pN/pS$ 参数均明显高于基因组平均值，表明这些基因组区域存在平衡选择作用的信号，从而产生了多样化的互作共生方式，为提高*P. neosporulosa*的环境适应性提供了保障。

近日，研究成果以“Genomic landscape of a relict fir-associated fungus reveals rapid convergent adaptation towards endophytism (濒危冷杉优势真菌基因组全景揭示共生发育的快速趋同演化)”为题在线发表在Nature旗下微生物生态学期刊*The ISME Journal*。该研究成果通过比较和泛基因组分析，研究了百山

祖冷杉 (*Abies beshanzuensis*) 针叶内生真菌 (*Pezizula neosporulosa*) 的碳水化合物代谢和次生代谢产物生物合成基因的扩张特性, 揭示了冷杉优势真菌共生发育的基因家族趋同演化和平衡选择的分子机制。

亚林所袁志林研究员、中科院微生物研究所吴琦研究员、惠州学院徐良雄副教授以及南京农业大学Irina Druzhinina博士为共同第一作者。袁志林与法国农业科学院院士(亚林所客座教授) Francis Martin博士为共同通讯作者。马普进化生物学研究所Eva Stukenbrock博士、慕尼黑大学Bart Nieuwenhuis博士、福建农林大学刘仲健教授和钟振晖博士等参与了部分工作。本研究获得中国林业科学研究院基本科研业务费和国家自然科学基金优秀青年项目的资助。研究结果获得授权国家发明专利1件。(袁志林/亚林所)

分享到

为您推荐



中国林科院木材标本馆馆藏量居亚洲第一

来源: 木工所 2021-10-27



中国林科院10项成果亮相国家“十三五”科技创新成就展

来源: 院办 科技处 2021-10-27

从机械化造林到智慧化森林经营



来源：院办 科技处 2021-09-03

国内机构



国外机构



所、中心



共建机构



Copyright© 2019

版权所有：中国林业科学研究院

京ICP备13018045号-1

主办：中国林业科学研究院办公室

