

拟提名 2022 年度云南省自然科学奖项目

公示内容

一、项目名称

中国西南山地植物多样性格局及生存策略

二、提名者及提名意见

提名者：中国科学院昆明分院

提名等级：云南省自然科学奖一等奖

提名意见：

该项目是国家自然科学基金委重点项目、NSFC-云南联合基金重点项目以及科技部国家重点研发计划项目研究的部分阶段性成果。项目历经十余年对西南山地植物多样性开展了系统研究，从植物区系（区域、生态系统）、植物类群、物种、种群（居群）多层面围绕植物多样性的起源及格局形成、物种共存及维持、种系分化及生存策略等生态学和进化生物学重大理论问题开展研究。在植物区系层面上证明了植物多样性格局的共存和维持的新机制（受物理环境的保守适应即系统发育生态位保守性的制约）；在植物类群层面上提出了西南山地植物多样性起源及格局形成的新观点（中新世后起源，多来源、多时间、多途径形成）；在物种层面上，发现了物种成功适应极端环境的新策略（水平基因转移、隐蔽色防御及寄生性传粉互利共生等）；在种群层面上揭示了物种分化的新途径（天空岛效应、河流改道、冰期驱动、杂交等多机制并存）。项目回答了西南山地植物多样性格局形成、共存维持、生态适应以及新物种形成机制等前沿科学问题，取得了系列具有国际影响力

的原创性成果，不仅在理论上具有重要的科学意义，而且也为西南山地植物多样性的有效保护以及生态安全建设提供重要的支撑。

系列研究成果在*PNAS*、*Nature Communications*、*National Science Review*等国际著名期刊以及*Trends in Ecology and Evolution*、*New Phytologist*等领域重要期刊上发表。代表成果被*Nature*、*Cell*、*Nature Plants*、*PNAS*、*Science Advance*、*National Science Review*等国际重要期刊引用1274次，在国内外产生了重要的影响，研究水平进入国际先进行列，部分领域引领了全球学科前沿的研究。

提名该项目为 2022 年度云南省自然科学奖一等奖。

三、项目简介

中国西南山地是全球生物多样性热点地区之一，物种丰富，进化序列完整，物种分化剧烈，生态适应机制复杂多样，是研究生物多样性起源演化及生存适应等关键地区和天然实验室。可见，回答中国西南山地植物多样性的来龙去脉及生存适应等生态学和进化生物学重大理论问题，不仅对全面揭示北半球乃至全球生物多样性格局的形成维持有重要的推动作用，而且对区域生物多样性保育与可持续利用提供科学指导。

该研究是依托国家自然科学基金委重点项目“高山冰缘带植物多样性进化适应机制及其对全球变化的响应”（2010.01-2014.12）（40930209）、NSFC-云南联合基金“横断山温带森林植物区系起源进化及分布格局形成的研究”（2012.01-2015.02）（U1136601）以及科技部国家重点研发计划项目“西南高山峡谷地区生物多样性保护与恢复技术”（2017.07-2020.12）（2017YFC0505201）研究取得的部分阶段

性成果。

历经十余年对西南山地植物多样性开展系统研究,从植物区系(区域、生态系统)、植物类群、物种、种群(居群)多层面围绕植物多样性的起源及格局形成、物种共存及维持、种系分化及生存策略等生态学和进化生物学重大理论问题开展研究。在植物区系层面上证明了植物多样性格局的共存和维持的新机制(受物理环境的保守适应即系统发育生态位保守性的制约);在植物类群层面上提出了西南山地植物多样性起源及格局形成的新观点(中新世后起源,多来源、多时间、多途径形成);在物种层面上,发现了物种成功适应极端环境的新策略(水平基因转移、隐蔽色防御及寄生性传粉互利共生等);在种群层面上揭示了物种分化的新途径(天空岛效应、河流改道、冰期驱动、杂交等多机制并存)。基本回答了西南山地植物多样性国际前沿的科学问题,取得了系列原创性成果。

研究成果在 *PNAS*、*Nature Communications*、*National Science Review* 等国际著名期刊以及 *Trends in Ecology and Evolution*、*New Phytologist* 等领域重要期刊上发表。代表成果被 *Nature*、*Cell*、*Nature Plants*、*PNAS*、*Science Advance*、*National Science Review* 等国际重要期刊引用 1274 次,引起了国内外同行的关注,研究水平进入国际先进行列,部分领域引领了全球学科前沿的研究。

四、代表性论文专著目录

1. Chen YS, Deng T, Zhou Z, Sun H. 2018. Is the East Asian flora ancient or not? *National Science Review* 5: 920-932.

2. Chen JH, Huang Y, Brachi B, Yun QZ, Zhang W, Lu W, Li HN, Li WQ, Sun XD, Wang GY, He J, Zhou Z, Chen KY, Ji YH,

Shi MM, Sun WG, Yang YP, Zhang RG, Abbott RJ, Sun H. 2019. Genome-wide analysis of Cushion willow provides insights into alpine plant divergence in a biodiversity hotspot. *Nature Communications* 10: 5230.

3. Zhang TC, Qiao Q, Novikova PY, Wang Q, Yue JP, Guan YL, Ming SP, Liu TM, De J, Liu YX, Al-Shehbaz IA, Sun H, Van Montagu M, Huang JL, Van de Peer Y, Qiong L*. 2019. Genome of *Crucihimalaya himalaica*, a close relative of *Arabidopsis*, shows ecological adaptation to high altitude. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116: 7137-7146.

4. Yue JP, Hu XY, Sun H, Yang Y, Huang JL. 2012. Widespread impact of horizontal gene transfer on plant colonization of land. *Nature Communications* 3: 1152.

5. Qian H, Deng T, Jin Y, Mao LF, Zhao D, Ricklefs RE. 2019. Phylogenetic dispersion and diversity in regional assemblages of seed plants in China. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116: 23192–23201.

6. Niu Y, Sun H, Stevens M. 2018. Plant Camouflage: Ecology, Evolution, and Implications. *Trends in Ecology & Evolution* 33: 608-618.

7. Niu Y, Chen G, Peng DL, Song B, Yang Y, Li ZM, Sun, H. 2014. Grey leaves in an alpine plant: a cryptic colouration to avoid attack? *New Phytologist* 203: 953-963.

8. Song B, Chen G, Stöcklin J, Peng DL, Niu Y, Li ZM, Sun

H. 2014. A new pollinating seed consuming mutualism between *Rheum nobile* and a fly fungus gnat, *Bradysia* sp., involving pollinator attraction by a specific floral compound. *New Phytologist* 203: 1109–1118.

五、主要完成人基本情况

姓名	职称	职务	工作单位（完成单位）
孙航	研究员	所长	中国科学院昆明植物研究所
Huang Jinling	研究员	无	中国科学院昆明植物研究所
邓涛	研究员	昆明植物标本馆馆长	中国科学院昆明植物研究所
牛洋	研究员	昆明植物园副主任	中国科学院昆明植物研究所
陈家辉	研究员	无	中国科学院昆明植物研究所
张体操	教授	无	云南中医药大学（中国科学院昆明植物研究所）
宋波	副研究员	无	中国科学院昆明植物研究所