

落羽杉属林木种质资源创新与利用新进展

於朝广，殷云龙，王紫阳，杨颖，宣磊，王芝权，逯岩，陈婷婷

（江苏省中国科学院植物研究所（南京中山植物园）国家林业草原落羽杉属林木种质创新与繁育工程技术研究中心 南京 210014）

江苏省中国科学院植物研究所是迄今国内外唯一开展落羽杉属树木人工杂交育种的省级科研单位，拥有以“中山杉”为品牌的自主知识产权。近年来，研究团队持续开展了落羽杉属林木种质资源的收集及评价、新品种及良种选育、成果转化和推广应用等工作，助力了我国林业高质量发展、美丽乡村和生态文明建设。

1 种质资源的收集及评价

建成了国内最丰富的落羽杉属种质资源库，共保存种质资源 354 份（落羽杉 163 份、池杉 140 份、墨杉 33 份、中山杉品种 18 份），2022 年 1 月被国家林草局列入第三批国家级林木种质资源库“江苏省落羽杉国家林木种质资源库”。基于高通量测序，开发了 6 对扩增条带清晰度高、重复性好的核心 SSR 分子标记，对 96 份核心种质资源进行遗传多样性分析，构建了指纹图谱。在对种质资源表型观测和分型评价的基础上，制定了行业标准《植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南 落羽杉属》（LY/T 3385-2024）。

2 新品种及良种选育

针对传统育种存在的成年树木人工杂交操作困难、室外雌雄配子体发育不稳定，大小苞子叶球易受冻害等原因造成的杂交制种效率低等问题，创建了以精准授粉为核心的强化育种技术体系，实现了杂交制种预期精准可控。2 个杂交育种方法——“墨杉(♀)×落羽杉(♂)杂交育种方法”(ZL200710025662.4)和“墨杉(♀)×池杉(♂)杂交育种方法”(ZL201710753276.0)分别于 2010 年和 2021 年获授权发明专利。

在新品种选育方面：从“墨杉×落羽杉”后代中选育出中山杉 407、502、703 等 6 个植物新品种权，从“墨杉×池杉”后代中选育出的中山杉 111、125 于 2020 年获植物新品种权。在良种选育方面：中山杉 407 于 2019 年获江苏省林木良种审定（苏 S-SC-TM-001-2019）、中山杉 118 于 2020 年获国家林木良种审定（国 S-SC-TD-006-2019）、中山杉 502 于 2023 年获国家林木良种认定（国 R-SV-TM-002-2023）。中山杉系列品种继承了墨杉耐盐碱、材积量大、绿叶期长和落羽杉主干通直等优点，克服了墨杉主干性差、侧枝粗大、树冠开张、易感赤枯病和落羽杉不耐盐碱等不利性状，提高了适应性和扩大了生长区域。

3 成果转化和推广应用

目前，已将中山杉良种授权给江苏、浙江、安徽、湖北、重庆等 8 省市的 10 家专业苗圃进行了标准化、规模化的扦插育苗，至今已累计扩繁中山杉良种苗超 1 亿株，并在长江、淮河、黄河流域以及周边低洼水湿地和东部盐碱地（pH 高、含盐高）等困难立地地区进行

了大规模的推广应用，累计在全国 20 个省市造林面积超 100 万亩，产生了巨大的生态效益和社会效益。2024 年 4 月，“国家林业草原落羽杉属林木种质创新与繁育工程技术研究中心”获国家林草局批准建设，这将为团队持续开展落羽杉的种质创新、新品种（良种）选育、抗逆基因挖掘、种苗繁育、推广應用和木材开发利用等研究提供了发展的新动能，促进中山杉产业的可持续发展，将为国家的生态文明建设做出更大的贡献。