 DOI: https://doi.org/10.12349/rwae.v7i2.10851

Investigation of Germplasm Resources and Collection of Superior Individual Plants of Five Rare Plants Including Sanguisorba officinalis in Yangjiang Region

Caizhen Chen Ping Li Houmeng Chen

Yangjiang Forestry Research Institute, Yangjiang, Guangdong, 529500, China

Abstract

This study conducted systematic germplasm resource surveys and collected superior individual plants from five rare species in Yangjiang region, including Pig Bloodwood (Cinnamomum camphora), Round-seed Lotus (Nelumbo nucifera), Horse Hoof Ginseng (Panax notoginseng), Bauhinia wood (Cinnamomum indicum), and Red cone (Cunea cuneata). Through combined methods of plot surveys and transect surveys, we systematically documented species distribution ranges, population size structures, and habitat conditions, followed by comprehensive evaluation using spatial analysis and statistical methods. Results revealed that the five species exhibited dispersed distribution patterns within the region, with generally small population sizes and varying regeneration capacities. Some species showed significant impacts from habitat fragmentation and human disturbances. Based on growth vigor, morphological characteristics, and stress resistance performance, 120 superior individual plants were selected to form foundational germplasm resources. These findings provide data support and practical foundations for regional rare plant conservation and resource utilization, demonstrating positive significance for enhancing biodiversity protection efforts.

Keywords

Yangjiang region; ziziphus jujuba; germplasm resource survey; superior individual plants; biodiversity conservation

阳江地区猪血木等五种珍稀植物种质资源调查与优良单株收集研究

陈彩珍 李平 陈厚猛

阳江市林业科学研究所，中国 · 广东 阳江 529500

摘 要

围绕阳江地区猪血木、圆籽荷、马蹄参、紫荆木与红锥等五种珍稀植物，开展种质资源系统调查与优良单株收集工作。通过样方调查与线路调查相结合等方法，对物种分布范围、种群数量结构及生境条件进行系统记录，并借助空间分析与统计方法进行综合评价。结果表明，五种植物在区域内呈现分散分布格局，种群规模整体偏小，更新能力存在差异，部分物种受生境破碎化与人为干扰影响明显。基于生长势、形态特征及抗逆表现，筛选优良单株120株，形成基础种质资源材料。相关成果为区域珍稀植物保护与资源利用提供了数据支撑与实践基础，对提升生物多样性保护水平具有积极意义。

关键词

阳江地区；猪血木；种质资源调查；优良单株；生物多样性保护

1 引言

阳江地区位于华南沿海生态过渡带，气候温暖湿润，地形以丘陵山地为主，孕育了丰富的植物区系结构与多样的生态类型。在区域经济发展与土地利用方式持续变化背景下，自然生境受到不同程度扰动，一些具有重要生态功能与经济潜力的珍稀植物逐渐呈现分布缩减与种群衰退趋势。猪血木、圆籽荷、马蹄参、紫荆木及红锥在维系区域森林结构稳定、促进水土保持及提供优质用材方面具有独特价值，其资源现状与保护利用问题受到关注。围绕种质资源基础信息获取、优良个体筛选及保护路径优化，对典型物种开展系统调查与综合评价，有助于揭示区域植物资源演变特征，并为后续保护管理与资源开发提供科学依据。

2 阳江地区五种珍稀植物种质资源调查基础与研究框架

2.1 阳江地区生态环境特征与资源分布背景

红锥的调查区域涵盖阳江及周边地区，猪血木、圆籽荷、马蹄参、紫荆木的调查核心区为广东省阳春鹅凰嶂省

【作者简介】陈彩珍（1975–），女，中国广东阳江人，本科，林业工程师，从事林木良种选育研究。

级自然保护区连片森林，阳江地区位于北纬 21° 28′ —22° 41′ 、东经 111° 16′ —112° 21′ 之间，处于热带与亚热带过渡带，气候类型为典型的亚热带季风气候，年平均气温 22.3℃，年降水量约 2300mm，水热条件充足，形成了适宜多种植物生长的生态环境。区域地形以丘陵和低山为主，局部地段海拔可达 1000m 左右，地形起伏明显，微地貌差异显著，土壤类型涵盖红壤、黄壤及山地酸性土壤等多种类型。多样化的地形与土壤条件共同塑造了复杂的植被类型结构，为珍稀植物的分布提供了多尺度生态空间。从调查情况看，猪血木、圆籽荷、马蹄参、紫荆木与红锥在该区域呈现明显的斑块状分布特征，部分种群集中于林分结构较完整的常绿阔叶林与阴湿山谷环境。

2.2 种质资源调查技术体系与优良单株筛选标准构建

种质资源调查以样方调查和线路调查为核心技术路径，在不同海拔梯度与植被类型中布设调查样方，对五种植物的分布位置、个体数量及生长状态进行系统记录。现场调查过程中，对胸径、树高、冠幅及健康状况等指标进行量化测定，并结合 GPS 定位技术获取空间坐标信息，通过 GIS 平台进行数据整合与空间分析，实现分布格局的可视化表达。优良单株筛选以生长势强、形态特征优良及抗逆性表现突出为核心标准，明确指标权重：生长表现占 40%，抗逆特性占 4 0%，种质价值 2 0%，综合得分基于各指标百分制赋值计算，据此筛选出符合标准的优良单株。最终确定 120 株优良单株，其中猪血木、圆籽荷、马蹄参、紫荆木各 20 株，红锥 40 株。

3 猪血木等五种珍稀植物种质资源分布格局与种群特征分析

3.1 五种珍稀植物空间分布特征与海拔梯度差异

调查结果显示，五种珍稀植物在阳江地区呈现出明显的空间分异特征，与海拔梯度密切相关。猪血木主要集中在 300—800m 中低海拔常绿阔叶林区域，分布零散且斑块化明显；圆籽荷多见于低海拔丘陵地带，分布范围相对集中但整体覆盖面积有限；马蹄参主要分布于 800—1000m 阴湿山谷环境，对海拔与湿度条件依赖程度较高，分布区域相对狭窄；紫荆木在不同海拔范围均有分布，空间适应性较强，但个体之间距离较大，呈离散分布状态；红锥集中分布于 500m 以下山地区域，分布范围较广，种群连续性相对较好 [1]。

3.2 生境条件差异与生态适应性比较

五种珍稀植物在生境条件方面表现出明显差异，反映出长期进化过程中形成的生态适应特征。猪血木适宜生长于湿润且肥沃的酸性土壤环境，对水分与养分条件依赖程度较高；圆籽荷对土壤要求较低，能够在贫瘠环境中维持生长，生态适应范围较广；马蹄参偏好阴湿山谷环境，对空气湿度与土壤结构敏感，生态位较为狭窄；紫荆木具有较强耐旱能力，可在多种土壤类型中生长，适应性表现突出；红锥则依赖温暖湿润气候与良好排水条件，在低海拔山地环境中表现出较高生长稳定性。不同物种在水分需求、土壤适应性及光照条件方面的差异，形成了多样化的生态策略，使其在复杂环境中占据不同生态位，这种差异性为区域生物多样性维持提供了重要支撑 [2]。

4 猪血木等五种珍稀植物优良单株筛选与种质特性评价

4.1 优良单株筛选原则与评价指标体系构建

针对猪血木等五种珍稀植物，在采用知情人访谈、查阅现有资料，掌握目的树种的分布状态、分布点的基础上，再通过线路调查等实地调查筛选出优良单株。调查于 2025 年启动，覆盖 2025 年一个完整生长周期，采用“一次性本底调查 + 长期监测”模式，2025 年完成了五个树种的基础调查，后续每年春、夏、秋季开展跟踪监测，系统记录物种分布位置、种群数量、生长状态及生境条件。在五种珍稀植物种群分布与个体生长差异基础上，构建以多维度指标融合为特征的评价体系。评价内容涵盖形态结构、生长势表现以及生态适应能力等方面，通过对胸径、树高、冠幅及枝叶密度等关键指标进行量化记录，使不同物种之间具备可比性。在实际筛选过程中，结合猪血木与马蹄参种群数量稀少、分布零散的特点，对个体稳定性与生境适配性赋予更高权重，评价侧重于生长均衡性及个体发育完整性；红锥种群数量相对较多，评价体系中强化对生长速度与材性潜力的识别。综合评分结果显示，筛选出的 120 株优良单株在多项指标上均明显优于同区域普通个体，其中猪血木 20 株、圆籽荷 20 株、马蹄参 20 株、紫荆木 20 株、红锥 40 株，各物种筛选比例与资源现状相匹配，形成了结构合理、类型多样的种质资源组合，为后续保存与利用提供了稳定基础。

4.2 优良单株形态特征与生长势综合评价

优良单株在形态结构与生长表现方面呈现出显著优势，不同物种之间虽存在差异，但整体表现出良好的生长协调性与个体发育质量。猪血木优良单株主要分布于 300—800m 常绿阔叶林区域，个体树干通直度较高，平均冠幅较普通个体扩大约 15%，叶片色泽深绿且分布均匀，侧枝数量较常规个体增加 20% 左右，表现出较高的空间扩展能力；马蹄参优良单株集中在 800—1000m 阴湿山谷，虽然种群数量有限，但个体高度与叶面积均优于周边植株，显示出良好的生长潜力；紫荆木优良个体在不同土壤类型中均保持稳定生长，树形舒展，叶面积指数较普通个体提高约 18%；红锥优良单株数量达到 40 株，其平均胸径与树高增长幅度分别提升约 22% 和 25%，在低海拔山地环境中表现出明显优势。综合来看，优良单株在形态完整性与生长势方面均具备较高水平，能够反映出各物种优良种质的典型特征 [3]。

4.3 抗逆性表现与种质利用潜力分析

优良单株在抗逆性方面的差异表现与其生境条件密切相关，体现出多样化的生态适应策略。猪血木优良个体在湿

润酸性土壤环境中具有较高稳定性，在短期水分波动条件下仍能保持正常生长，叶片失水率控制在 10% 以内；圆籽荷在贫瘠土壤环境中依然维持较高存活率，其成活率可达 85% 以上，但在光照增强或土壤水分降低情况下，生长速率下降约 30%，抗逆性表现相对局限；紫荆木在干旱及多类型土壤环境中均能维持稳定生长，其存活率稳定在 90% 左右，适应能力突出；红锥优良个体在温暖湿润且排水良好的环境中表现出较强环境适应能力，生长波动幅度较小。综合分析表明，筛选得到的 120 株优良单株在抗逆性与生长潜力方面具备较高应用价值，可作为种质改良、人工培育及生态修复的重要基础材料，对提升区域植物资源利用效率具有现实意义。

5 猪血木等五种珍稀植物种质资源收集与保护利用路径

5.1 优良单株种质资源库构建与保存模式

基于筛选获得的 120 株优良单株，构建系统化种质资源库成为资源保护与利用的重要环节。种质资源库建设以分类保存与信息化管理为核心，通过对猪血木、圆籽荷、马蹄参、紫荆木及红锥优良单株进行编号登记与数据建档，采用原地标记保存与异地引种培育相结合的方式，对 20 株猪血木、20 株圆籽荷、20 株马蹄参、20 株紫荆木及 40 株红锥分别建立对应保存单元，同时采集种子与枝条进行扩繁试验，形成多层次保存结构。经过观察试验，红锥可以播种、扦插、嫁接，播种发芽率高达 90%，现摘现播比低温储存后播种有更高发芽率；猪血木、马蹄参、紫荆木以播种繁殖为主，其他方式比较难繁殖，圆籽荷扦插繁殖比播种繁殖更简便。在资源库运行过程中，通过定期监测生长状况与环境变化，保证种质材料的稳定性与活性，为后续研究与利用提供持续支持。该模式在资源完整性与利用效率之间实现有效平衡，具备较强推广价值。

5.2 保护与迁地保护协同实施路径

针对五种珍稀植物分布零散与种群规模偏小的现状，就地保护与迁地保护相结合的策略具有重要意义。在就地保护方面，对猪血木与马蹄参等分布于特定海拔区间的物种，通过划定保护小区与限制人为干扰，维持其原有生境稳定性，提升种群自然更新能力；圆籽荷与紫荆木在丘陵及多类型土壤环境中分布，可通过优化林分结构与减少土地开发强度，提高其生境连续性；红锥在低海拔区域分布较广，通过强化林地管理与合理采伐控制，保障其种群稳定发展。在异地保护方面，利用筛选得到的 120 株优良单株开展人工培育，将部分个体移植至适宜区域或科研基地，实现种质资源的扩繁与保存。通过就地与迁地保护的协同推进，使不同物种在原生环境与人工环境中均获得有效保护，提升整体资源安全水平 [4]。现在该地区在科研基地划定 15 亩试点区域，培育苗木 1 万余株，为种群扩繁提供充足苗源。模拟物种原生境设置生长环境，针对各物种生长特性定制专属管理措施，移植后植株成活率在 78%-88% 之间，整体生长稳定，迁地保护成效显著。

5.3 种质资源开发利用与可持续利用策略构建

优良单株筛选为种质资源开发利用提供了重要基础，在此基础上构建科学合理的利用路径具有现实意义。猪血木与红锥具备用材潜力，可通过选育优良种源提升其经济价值；圆籽荷与紫荆木在生态适应性方面表现突出，可作为生态修复与绿化建设的重要树种；马蹄参在特定生境中具有较高生态价值，其种质资源可用于特定区域生态恢复。基于 120 株优良单株的种质特性，通过开展繁殖技术研究与规模化培育，可实现资源的有序利用。在利用过程中，结合区域生态承载能力与资源分布特点，控制开发强度，避免对原有种群造成压力。同时，依托种质资源库与数据平台，对利用效果进行持续监测与评估，形成资源保护与开发协同发展的运行机制，为阳江地区珍稀植物资源的长期稳定利用提供保障。

6 结语

与已有研究相比，本项研究具有鲜明的区域针对性与实操性，填补了阳江地区猪血木等五种珍稀植物专项保护研究的空白。研究通过系统设置固定样方、开展长期监测，精准掌握了区域内五种珍稀植物的分布格局、种群特征与干扰因素；构建了科学的优良单株筛选体系，明确了繁殖技术适配方案，实现了种质资源保存、扩繁与迁地保护的有机结合；提出的保护策略与政策建议，贴合区域实际，具有较强的可操作性。

相关研究成果不仅为阳江地区五种珍稀植物的保护与利用提供了数据支撑、技术参考与政策指引，也为华南沿海生态过渡带珍稀植物种质资源调查、种群恢复及生物多样性保护提供了借鉴，对提升区域生态系统稳定性、推动生态保护与经济发展协同推进具有重要意义。

参考文献

[1] 沈晓霞,俞振明,李效贤.“药用植物种质资源挖掘与品质调控”专栏Ⅳ[J].核农学报,2026,40(03):428.

[2] 孙梓馨,张润琪,王宏勇,崔胜佳,刘兴菊,梁海永.阳原县种质资源调查与分析[J].林业科技,2026,51(01):49-54+65.

[3] 李盈莹,杨锦昌,袁在翔,邱祖械,徐翊,李荣生,董明亮.广东阳春市猪血木不同居群种实表型性状变异及萌发特征研究[J].热带亚热带植物学报,

[4] 何浩.大、小兴安岭森林植物种质资源多样性现状评估[D].导师：于景华.东北林业大学,2012.