



DOI:10.14188/j.ajsh.20260005

旅人蕉的生物学研究、资源利用及中国引种栽培进展

廖颖¹, 杨拓¹, 刘云静², 吴嘉澍^{1,3}, 王宇航⁴, 程颖慧^{1*}

(1. 深圳市仙湖植物园 深圳市亚热带植物多样性重点实验室, 广东 深圳 518004;

2. 贵州师范大学 生命科学院, 贵州 贵阳 550000;

3. 西北工业大学 生命科学与技术学院, 陕西 西安 710000;

4. 郑州大学 物理学院, 河南 郑州 450001)

摘要: 旅人蕉(*Ravenala madagascariensis*)是兼具观赏、药用、科研及文化价值的重要植物,长期受到广泛关注。在系统梳理文献的基础上,综述其研究与利用进展,并展望未来发展方向。内容涵盖旅人蕉的文化象征意义与核心生物学特征,其在药用活性成分、工业纤维、生态功能及园林应用等领域的综合利用现状,以及引入中国后的景观应用潜力。在此基础上,针对当前研究中的不足与开发前景提出展望,以期为旅人蕉的深入开发与可持续利用提供参考。

关键词: 旅人蕉;生物学特征;资源利用;药用成分;园林应用

中图分类号: S68

文献标志码: A

文章编号: 2096-3491(2026)03-0261-10

Advances in biology study, resource utilization, and introduction and cultivation of *Ravenala madagascariensis* in China

LIAO Yiyi¹, YANG Tuo¹, LIU Yunjing², WU Jiashu^{1,3}, WANG Yuhang⁴, CHENG Yinghui^{1*}

(1. Key Laboratory of Southern Subtropical Plant Diversity, Shenzhen Fairy Lake Botanical Garden, Shenzhen 518004, Guangdong, China;

2. College of Life Sciences, Guizhou Normal University, Guiyang 550000, Guizhou, China;

3. School of Life Science and Technology, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710000, Shannxi, China;

4. School of Physics, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, Henan, China)

Abstract: *Ravenala madagascariensis*, commonly known as the traveler's palm, is a plant of significant ornamental, medicinal, scientific, and cultural value, and has long attracted widespread attention. Based on a systematic review of the literature, this paper reviews the research progress on this species and proposes future research directions. It encompasses the cultural symbolism and core biological characteristics of *R. madagascariensis*, and its comprehensive utilization status in the fields of medicinal active ingredients, industrial fibers, ecological functions, and landscape applications, as well as the potential for landscape applications after its introduction to China. Finally, perspectives for future applied research are discussed, aiming to provide a scientific basis for the further development and sustainable utilization of *Ravenala madagascariensis*.

Key words: *Ravenala madagascariensis*; biological characteristics; resource utilization; medicinal components; landscape application

收稿日期: 2026-03-23 修回日期: 2026-04-15 接受日期: 2026-06-15

作者简介: 廖颖(1985-),女,博士,高级工程师,研究方向:植物资源利用,E-mail:liao yiyi@szbg.ac.cn

*通信作者: 程颖慧(1977-),女,硕士,研究员,研究方向:植物病理,E-mail:chengyinghui@szbg.ac.cn

基金项目: 深圳市城管局科研项目(202406)

引用格式: 廖颖, 杨拓, 刘云静, 等. 旅人蕉的生物学研究、资源利用及中国引种栽培进展[J]. 生物资源, 2026, 48(3): 261-270.

Liao Y Y, Yang T, Liu Y J, et al. Advances in biology study, resource utilization, and introduction and cultivation of *Ravenala madagascariensis* in China [J]. Biotic Resources, 2026, 48(3): 261-270.

0 引言

旅人蕉(*Ravenala madagascariensis* Sonn.)是马达加斯加的“国树”,亦是该国国徽的核心图案,同时也是马达加斯加航空标志的核心视觉元素,既是马达加斯加岛生物多样性的典型代表,更是承载国家文化与自然标识的核心象征物种^[1]。马达加斯加作为全球生物多样性热点地区之一,拥有极高的特有物种比例,同时也面临森林退化与资源过度开发的现实压力。旅人蕉在当地生态系统中占据独特生态位,对维持区域生态稳定具有不可替代的作用。它象征着坚韧不拔、顽强不屈的生命力。此外,该物种的文化影响力已超越国界,被全球最大的植物多样性保护机构——国际植物园保护联盟(Botanic Gardens Conservation International, BGCI)选作标识,充分彰显了它在全球植物文化传播与生物多样性保护领域的独特地位与重要价值。旅人蕉凭借其独特的扇形株型与高大挺拔的姿态,被广泛引种至全球热带、亚热带地区作为观赏植物栽培,具有重要的景观与生态价值。

长期以来,旅人蕉受到学界的广泛关注,相关研究已在文化象征、生物学特征及资源利用等多个层面,取得显著进展,其中资源利用方面的研究主要集中于药用开发、工业应用、生态应用与园林应用4个方向。为系统梳理旅人蕉研究与利用的重要成果,明确未来研究方向,本文基于已有文献,从历史与文化象征、生物学特征、应用价值及其在中国的应用现状等方面进行综合评述。在此基础上,分析当前研究与利用中存在的主要问题,并展望未来重点研究与利用方向,以期为旅人蕉的深入研究和可持续利用提供参考。

1 旅人蕉的历史形象与文化意义

关于“旅人蕉”名称的由来,存在形态功能假说与民间传说两种解释。前者认为其东西向排列的扇形叶丛可为旅人指示方向,但研究表明,旅人蕉叶片朝向并非绝对规律,叶片的排列方式主要是为了沿太阳轨迹获取最大光照,不能作为可靠的导航工具^[2]。后者则传说阿拉伯商队于沙漠濒死时用刀插树干获清水得救,此树因而得名“旅人蕉”,又称“生命之泉”^[3]。实际上,旅人蕉生境覆盖原始雨林至开阔次生林地^[4-5],并非沙漠,因而传说起源尚待考证。

Feeley-Harnik指出,旅人蕉已演变为承载复杂历史叙事与地缘政治隐喻的文化符号,其意象在西方对马达加斯加的描绘中交织着“伊甸园”与“幽灵之岛”的矛盾想象^[6]。自17世纪起,欧洲殖民与科学

探险赋予其多重象征:博物学家将旅人蕉视为马达加斯加——“博物学家应许之地”的化身;传教士(如William Ellis)^[7]将其神学化,既喻为失落伊甸园,又以“刺穿出水”隐喻着基督受难与教会“扎根”。殖民时期,旅人蕉的形象通过邮票、书籍等媒介固化为马达加斯加的官方图标并被法国与英国殖民者分别纳入“文明使命”与殉道叙事,成为欧洲列强争夺土地与文化霸权的政治符号。

20世纪中叶以来,随着全球环保主义兴起及马达加斯加森林退化,旅人蕉的象征意义发生转折。在环保主义的话语与视觉表征,其裸露的根系与侵蚀山坡的形象被喻指“土地之血”与生态脆弱^[7];生态学研究则揭示旅人蕉林常与人为干扰的次生生境相关联^[5],强化了其作为森林退化“指示符”的科学形象。至此,旅人蕉从“生命之源”的丰饶象征,部分转变为生态危机的悲剧隐喻。作为“旗舰物种”,旅人蕉串联起从欧洲乌托邦想象、殖民征服与政治博弈,到当代全球环境政治的马达加斯加社会生态史,成为连接地方发展与全球政治动态的重要文化媒介。

2 旅人蕉的生物学特征

2.1 物种概述

旅人蕉为鹤望兰科(Strelitziaceae)旅人蕉属(*Ravenala* Adans.)的一种大型常绿木质草本植物。植株高大,株高可达30 m,茎干圆柱形、单生或基部分枝,外形似棕榈,冠幅开阔,呈扇形。叶片显著,长圆形,形似蕉叶,通常长2.5~4 m、宽0.8~1.5 m,革质,鲜绿色,形态略有自然变异。约9~20(~30)片叶片在同一平面上螺旋排列于茎顶,基部相互重叠,形成独特的大型扇状叶丛。花序腋生,具4~20枚舟状佛焰苞,花两性,白色,排成蝎尾状聚伞花序。蒴果、果皮木质化,具三室、成熟时开裂;种子深褐色,外被湛蓝色假种皮。旅人蕉以其扇状叶丛、大型叶片和壮观花序成为极具辨识度的热带景观植物(图1)。原生于马达加斯加热带雨林至草原的过渡带,多见于海拔1 600 m以下的热带雨林、海岸等温暖湿润生境。

旅人蕉喜温暖、向阳、湿润且排水良好的环境,不耐强风与低温,气温低于0℃易受冻害,露天栽培在温带地区受限,现已广泛引种至全球无霜冻的热带及亚热带地区。

旅人蕉通过收缩根适应多种生境,使茎端深入土壤并萌发大量根系,从而在不稳定土壤、淹水地带和陡坡中稳定生长,幼株茎端还能抵御野火^[8]。其



图1 旅人蕉形态特征

Figure 1 Morphology of *Ravenala madagascariensis*

叶片具备高效集水与储水功能,通过独特的排列将雨水导引至茎干、基部和花器,并由叶鞘输送储存于叶基部(每片约储水1.5 L),结合茎干与花朵的天然集水结构,助力其在多变水源环境中生长^[9]。通过野外观察发现,旅人蕉呈现营养生长与开花阶段的规律交替,茎干旧果序疤痕(间距60~70 cm)显示多数个体年增高量与此对应,每年约产生8片无花叶和2~4片具花叶^[8]。

2.2 花部形态结构与开花生物学特征

旅人蕉的花序为复合型二列单轴分枝结构,由坚硬的基生总苞包裹着4~20枚连续排列的总苞。总苞绿色、常被蜡质白粉,每个总苞内含一个蝎尾状聚伞花序。花序基部稀见一枚叶状总苞。每个蝎尾状聚伞花序包含5~29朵小花,每朵小花外具一枚花瓣状小苞片,其形态为条形、略短于花瓣。小花为完全两性花,花部形态不随花序位置变化。花萼呈狭三角形、淡绿色,花瓣白色至淡黄色,其中合生花瓣略长于离生花瓣;雄蕊6枚,与合生花瓣近等长,花柱略长于合生花瓣。关于花被的结构曾有两种不同的假说:一种认为旅人蕉具5枚花被片,另一种则指出花被实际由3枚花瓣状萼片与3枚花瓣组成,其中两枚花瓣合生并包裹未成熟雄蕊,需机械释放才能展开花药,另一离生花瓣在物种划分上可能具有分类学意义。

值得注意的是,旅人蕉的花部结构表现出诸多适应大型非飞行动物访问的特化性状:花序着生于

冠层下方,便于树栖动物接近;大型花朵被坚硬苞片包裹,需强壮传粉者才能打开;坚硬棒状花柱可承受访花动物的粗暴触碰;大量以蔗糖为主的花蜜,能为大型动物长期提供可更新的报酬。因此,在原产地,其主要传粉者为狐猴(尤其是黑白领狐猴),此外亦有研究观察到太阳鸟与蝙蝠偶见访花^[5]。

澳大利亚达尔文的研究表明,旅人蕉花序为长穗状分枝结构,与扇状叶丛垂直^[10]。花序由多个绿色舟状总苞组成,内含稀薄液体。每片总苞基部簇生一系列坚硬直立的小花,花约每2.3 d开放一朵,单个花序小花总数可达29朵。花为乳白色、微香,两性花,有时雌蕊先熟,主要在夜间开放(占82.6%)。单花平均开放1.3 d,柱头在开花后24 h内具可授性。花蜜分泌初期量多质中(约1 400 $\mu\text{L}/\text{h}$,浓度相当于14.5%蔗糖溶液),午夜达分泌峰值(1 600 $\mu\text{L}/\text{h}$)时浓度略降(12.5%蔗糖溶液)。除通过营养繁殖外,旅人蕉在缺乏协同进化传粉者的非原生境中,仍能通过自交或利用当地适宣传粉者成功结实^[10]。

旅人蕉花期可达约9个月,个体开花频率高但结果率低。其开花与结果均集中发生于旱季(低降雨、低温、弱光照),其中花期主要在5月—10月,不符合水分限制假说(旱-雨季过渡期除外)。统计分析表明,开花模式与温度、降雨呈显著负相关,与日照时长为弱负相关。结果现象少见且未集中于雨季高峰,与最佳萌发期假说不符。综合来看,开花主要受前期高温,或前期干旱与弱光组合的调控^[11]。

综上,旅人蕉在花部形态上表现出高度特化的复合型结构,其开花生物学特征则呈现为以夜间开花为主、主要旱季开花、花期长,以及自交亲和的复杂繁殖策略。此外,其花粉形态在超微结构层面亦显示出与同科其他属的演化关联。旅人蕉属的花粉特征已先后由多名学者进行描述^[12-15]。其中,利用扫描电子显微镜呈现了成熟花粉粒的超微结构^[15]。研究进一步揭示,其花粉粒壁结构与同科的渔人蕉属(*Phenakospermum* Endl.)及鹤望兰属(*Strelitzia* Banks)相似,均具有薄的外壁、厚且具沟的通道层以及内壁^[16]。

2.3 假种皮的特征、功能与化学基础

旅人蕉种子覆有蜡质假种皮,随成熟度由浅蓝至深蓝渐变的鲜亮蓝色^[17]。蓝色假种皮表现出异常的稳定性——即使细胞死亡后仍能长期保持而不降解。假种皮作为种子的附属结构呈现鲜艳色彩,可能通过色彩吸引动物取食从而促进种子传播^[18]。旅人蕉亮蓝色假种皮与鹤望兰科其他二属形成显著对

比:产自南美的渔人蕉属假种皮为红色,产自非洲的鹤望兰属假种皮为橙色。这种差异的适应意义可能与种子传播者相关:鲜橙色假种皮被证实适应鸟类传播,而蓝色可能适应哺乳动物传播^[19]。

尽管曾记载旅人蕉存在鸟类传播种子的现象^[5],多项研究显示狐猴才是旅人蕉种子的主要传播者。假种皮的蓝色与狐猴色觉的偏好相耦合,暗示潜在的协同演化^[20],行为学与视觉生理证据支持狐猴-蓝色假种皮互作假说。研究显示马达加斯加某些狐猴仅能辨识蓝绿二色^[21-23],有学者将旅人蕉蓝色假种皮与马达加斯加夜行狐猴(如指猴 *Daubentonia madagascariensis*)经演化保留的色觉特征相关联^[24]。然而蓝色作为狐猴——植物互动中的兼性色觉刺激信号,其作用却鲜少被探讨^[20,25]。指猴作为旅人蕉主要花蜜消费者与传粉者,同时取食假种皮及在花序/果序间藏匿的昆虫,并借助蓝色线索定位资源^[26]。研究表明,林冠下层的晨昏光线中富含蓝色波长,且其光强足以维持色觉功能,此类光照条件可提升蓝色目标的视觉显著性;研究同时证实,旅人蕉的假种皮作为一种相关刺激源,确实呈现蓝色调^[24]。

然而,蓝色假种皮的化学基础长期未解。在鹤望兰属中检出唯一的动物色素——胆红素,提示鹤望兰科假种皮色素路径异于常见的类胡萝卜素等植物色素^[27]。首次对旅人蕉蓝色假种皮进行系统分析,发现色素为细胞死亡后仍稳定的蛋白质分子,集中分布于纤维细胞内层;电泳-质谱联用揭示其仅含植物蓝蛋白结构域,排除了次级代谢产物参与着色。该蓝色蛋白在室温下可稳定保存两个月,为植物蓝蛋白参与色素沉积提供了实证,并解析植物-狐猴协同演化中的信号源与维持机制奠定了生化基础^[17]。

由上述研究可见,旅人蕉蓝色假种皮在色彩稳定性、生态功能及化学构成方面均表现出独特的生物学特征,其与狐猴色觉系统的潜在协同演化关系尤为值得关注。目前,关于假种皮色素蛋白的生物合成途径、编码基因的演化机制,以及蓝色信号在狐猴行为决策中的具体作用仍缺乏系统研究。未来可结合比较基因组学、行为生态学与视觉生理学等多学科手段,深入揭示旅人蕉假种皮色彩的分子起源及其在热带岛屿生态系统动植物互作网络中的适应意义,也为探索植物色彩信号的演化驱动力提供新的研究视角。

3 旅人蕉的利用研究

作为兼具地域特色与全球影响的标志性植物,

旅人蕉在药用、工业、生态及园林等多个领域展现出重要的应用价值。近年来,研究者围绕其应用潜力开展了研究工作,取得了系列进展,为后续深入开发与可持续利用奠定了基础。

3.1 药用研究

旅人蕉在原产地马达加斯加是一种广为人知的药用植物,在传统医学中被用于治疗糖尿病、龋齿、中暑、牙痛等多种疾病^[28-29]。民族植物学调查进一步显示,其可用于缓解咳嗽、胃痛、尿潴留、腹泻、水肿、肾结石及高血压等多种病症^[30-31]。然而,尽管传统应用广泛,旅人蕉的植物化学成分与生物活性一直缺乏系统研究。

早期体外实验主要集中于抗糖尿病、抗血栓及抗菌等方面^[32-33]。近年研究逐步深入:现有研究初步表明,其叶提取物具有抗菌活性及抗氧化活性^[34-35]。研究发现其叶片乙醇提取物对两种人胰腺癌细胞系(PANC1与SW1990)具有显著细胞毒性,提示其抗胰腺癌潜力^[36];评估不同叶提取物的抗尿石活性,发现水煎剂活性最强,表明其在治疗尿石症方面具有开发价值^[37];从叶片提取物中鉴定出41种代谢物,以黄酮类为主,多数具有已知药理活性,且提取物对HT29细胞表现出细胞毒性^[38]。此外,旅人蕉叶片70%乙醇粗提物及其正丁醇萃取部位均表现出较强的透明质酸酶抑制活性,从中已鉴定出多种黄酮类化合物,可作为潜在的透明质酸酶抑制剂应用于天然护肤品研发^[39]。

值得注意的是,由于现代医疗经济成本较高,旅人蕉在马达加斯加被广泛用于糖尿病等需长期管理的疾病。然而,该植物化学成分尚未完全明确,缺乏系统研究可能导致使用过程中出现不耐受或滥用风险,亟待进一步开展化学成分与药理毒理的系统评估。从叶片正己烷提取物中分离得到两种新化合物:(2E,7R,11R)-植基-3,7,11,15-四甲基十六碳-2-烯基十五烷酸酯及(24S,31S)-环木菠萝烷-31,32-二醇,并首次从该植物中获得已知环木菠萝烷醇型三萜^[28]。而环木菠萝烷醇型三萜可能为旅人蕉传统用于治疗糖尿病提供了一定的化学依据。

综上,现有研究已从不同提取物揭示了旅人蕉多样的生物活性与潜在利用价值,其主要活性成分及作用和价值归纳如表1所示。未来仍需开展更多研究,以明确其活性成分、作用机制及临床安全性,从而为合理开发利用该传统药用植物提供科学支撑。

3.2 工业应用研究

旅人蕉在马达加斯加各地长期被用于传统生产

表1 旅人蕉活性成分与利用价值表

Table 1 Main active components and medicinal value of *Ravenala madagascariensis*

成分/活性部位	核心药理作用与利用价值
叶片提取物(水/甲醇/乙酸乙酯)	所有类型提取物均对HT29结肠癌细胞具有细胞毒性;具有抗氧化活性,黄酮类为主要活性物质。
叶片水煎剂	抗尿石活性突出,在尿石症治疗及相关药物研发中具有应用价值。
叶片乙醇连续提取物	对PANC1、SW1990人胰腺癌细胞系有显著细胞毒性,具备抗胰腺癌开发潜力。
叶片70%乙醇粗提物及其正丁醇萃取部位	有较强的透明质酸酶抑制活性,含多种黄酮类化合物,可用于天然护肤品开发。
叶片正己烷提取物	分离得到两种新化合物,其中环木菠萝烷醇型三萜具有抗炎、抗氧化及免疫调节等作用。

生活,如房屋墙体搭建、屋顶铺设、绳索编织及篮筐制作等^[19]。近年来,其纤维与结构特性在材料科学领域受到关注。从纤维性能看,旅人蕉叶柄纤维具有高纤维素含量(54.25 wt%~69.3 wt%)、低密度(0.43~0.6 g/cm³)、优良力学性能(拉伸强度692~931 MPa)及良好热稳定性(耐热260~275℃)^[40-41]。与典型工业纤维相比^[40]:旅人蕉纤维素含量接近剑麻(60 wt%~78 wt%)等常见工业纤维,结晶度(67.37%)高于椰纤维(57%)、龙血树纤维(57.32%)等,结构稳定、尺寸不易变形,适合对刚性要求高的复合材料;其热分解起始温度达275℃,高于多数天然纤维,能适应聚合物复合材料的热压、注塑等加工窗口;微观结构显示纤维表面粗糙多孔,与树脂基体机械咬合力强,可减少偶联剂使用、降低生产成本。上述特性表明,旅人蕉纤维可替代部分合成纤维,具备轻量化复合材料结构应用潜力。结构力学分析表明,叶柄的外层高刚度表皮与内部蜂窝状芯材协同作用,使其具备优异的抗弯扭能力^[42]。此外,近红外光谱模型揭示了其木材基本密度存在显著径向变异,为理解其材料特性提供了依据^[43]。这些研究为旅人蕉在环保材料与轻量化工程中的应用奠定了科学基础。

3.3 生态应用研究

近年来,全球生物多样性持续面临严峻威胁,其表现形式多样。其中,与人类活动直接相关的栖息地退化过程最为人所知,而外来物种及本土物种扩散对生物多样性的影响也日益受到持续关注。旅人蕉作为马达加斯加东部次生林及退化生境中的优势物种,在区域生态系统结构与功能维持中具有重要地位^[44]。

在原产地马达加斯加,旅人蕉提供了重要的生态系统服务功能。其高大株型、密集丛生的生长特性及发达的根系有利于减缓地表径流、增强水土保持能力,在低海拔森林退化后形成的次生稀树草原生境中,能减轻土壤侵蚀、改善局地微气候与土壤

理化性质。同时,其高大的叶片与独特株型可为小型脊椎动物、昆虫及鸟类提供栖息、避敌与觅食微生境,在极度退化的景观中发挥生物多样性庇护与廊道维系作用。然而,由于长期受“刀耕火种”农业方式及自然灾害的影响,马达加斯加东部大片低海拔森林遭到破坏,海拔800 m以下的区域已几乎完全退化为次生稀树草原。在此背景下,旅人蕉凭借较强的适应性成为该退化生境中的优势物种,在此背景下,旅人蕉在该生境中逐渐成为优势物种,这一现象提示,其种群扩张可作为评估区域生态危机的重要参考指标^[45]。为更准确评估马达加斯加东部次生林生态系统结构,Randrianasolo等提出建立本地化生物量模型,其中关键前提是必须通过采集旅人蕉植株的总高数据来准确估算其地上生物量^[46],为群落碳储量与生态功能评价提供依据。

与原产地不同,旅人蕉在毛里求斯已演变为入侵物种,占据植被群落优势地位^[47-48],显著改变林地群落结构并提高开垦地比例,对当地生物尤其是濒危物种如毛里求斯隼(*Falco punctatus*)造成负面影响^[49]。建议逐步清除林地中的旅人蕉,并重新引入本土棕榈科(Arecaceae)和露兜树属(*Pandanus Parkinson*)植物,以维持与入侵时期相当的残趾虎属(*Phelsuma*)种群密度^[50]。该措施有望改善毛里求斯隼的捕猎生境,保障其猎物资源,同时避免旅人蕉入侵带来的生态风险。

由此可见,旅人蕉在原产地退化生境中具有重要的生态系统服务价值,可发挥水土保持、微生境营造及促进次生群落恢复等积极作用;而在引入地则可能因缺乏自然制约而表现出入侵性,对本土生物多样性产生负面影响。因此,对旅人蕉的生态管理与利用应充分结合区域背景,因地制宜制定差异化策略。

3.4 园林应用研究

旅人蕉作为观赏植物,在全球热带与亚热带地区被广泛引种栽培。其在园林绿化中具有多重功

能:一方面可用于空间界定、边界形成、私密性屏障营造、水土流失控制以及建筑基础遮蔽;另一方面,其美学价值通过叶色、植株尺度与质感等特征的单独呈现,或通过群植、丛植所形成的整体观赏效果得以体现^[51]。2003年,苏黎世动物园建设了面积约11 000 m²的“马苏阿拉展区”,专门用于展示马达加斯加特有动植物,其中旅人蕉为展区重要植物组成之一。后续对该展区动物种群的监测研究进一步表明,壁虎类动物明显偏好栖息在旅人蕉上^[52]。旅人蕉不仅凭借其独特的形态美学成为热带园林景观的重要标志植物,更在专类展园建设中展现出作为微生境营造者的潜在生态价值,实现了景观功能与生态功能的结合。

4 旅人蕉在中国的引种与栽培

旅人蕉株型挺拔高大,叶片呈扇形排列,形态优雅,具有较高的观赏价值,在中国主要应用于园林绿化与庭院造景。自20世纪初进入中国文献记载以来,旅人蕉从最初的异域奇珍,逐渐成为本土极具辨识度的景观标志植物。目前已在中国热带、南亚热带地区广泛栽培,且围绕其栽培技术、景观应用等方面开展了一些研究,为其进一步推广应用提供了基础。

4.1 引种历史与文献记载

旅人蕉在早期中文文献中称为“扇芭蕉”“旅人木”或“水木”,1915年起陆续有书刊引介。最早的文字记录是民国四年(1915年),福建省立甲种农业学校学生邱文鸾、刘范徵、谢鸣珂在校长何缙带领下考察台湾后撰写的《台湾旅行记》。其中邱文鸾十二月七日的日记中,记述了由时任林业试验场本务金平亮三带领参观台北苗圃的见闻:“植物种类甚伙,多热带树,如印度橡皮树。扇芭蕉(产亚非利加之西边;叶似芭蕉,其形如扇,故名)”。如果邱文鸾记录的产地是正确的,那么他看到的有可能是鹤望兰属植物;但在谢鸣珂同一天、的日记中写的是:“伞芭蕉,抹打抹楷儿产”,其产地音似“马达加斯加”,可能看到的是旅人蕉。民国廿一年(1932年)五月三十日沈厥成编辑出版的《南洋奇观》中,第四编“特异的植物”第四篇题为《扇芭蕉》,介绍的即是旅人蕉,并描述了非洲沙漠中旅人解渴的传说;民国廿五年(1936年)四月廿八日出版的《绥远农村周刊》第101期第三版发表题为《旅人饮料树——一名水木或扇芭蕉》一文,其中已将“取水”的传说修正为饮用叶柄中汁液,并指出在沙漠中并无分布;民国廿五年(1936年)十二月十六日出版的《(儿童)常识画报》

第四十期“长篇科学故事”第二篇,作者“士蔚”以“傅霖”写给“七弟弟”信件的形式,撰写了题为《供给饮料的旅人木(海外新知)》的故事介绍他在马达加斯加的见闻,也指出旅人蕉在沙漠中并无分布的问题,文中提到“狮虎的呼啸,野狼的叫嚎”,如果不是作者对动物的鉴定错误,那么很有可能预示着此文并非作者的亲身经历;民国廿六年(1937年)五月一日出版的《美术生活》第38期第43页刊发的《黑白社第四届影展出品》中有一幅“温伟秋摄”题为《旅人木》的作品,但没有更多注释表明拍摄地,考虑到1937年为黑白影社的鼎盛时期,海内外社员众多,且“温伟秋”并未收录在截至1937年2月的会员名单中,故拍摄地难以推测。旅人蕉引入中国的确切时间尚无定论,但根据植物标本记录显示,早在1954年已有采集(陈少卿 8613; IBSC0590676, LBG00106704)。1959年出版的《中国科学院华南植物园植物名录》中已收录旅人蕉,并注明来源地为广东顺德,从一个侧面说明旅人蕉在二十世纪上半叶已经陆续由东南亚地区引种。

4.2 景观应用与栽培现状

旅人蕉在中国广东、广西、福建、海南、云南等地广泛栽培,常见植于公园、庭院及道路两侧,通过孤植、丛植或列植等配置方式,营造出浓郁的热带景观氛围。多项研究从不同角度证实了其景观价值与应用潜力。在厦门开展姜目植物低温受害调查时,发现旅人蕉表现出较强的耐寒性^[53];对西双版纳景洪市园林植物调研中指出,旅人蕉宜作孤植树,其形态如孔雀开屏,与景洪市古称“景允”(意为“孔雀城”)的文化意象相契合,已成为该城市的标志性景观植物^[54];在研究西双版纳傣族佛寺植物景观时指出,旅人蕉亦适用于佛寺周边绿化^[55]。在植物景观分类研究中,将福州的旅人蕉归为白色系观叶植物,并依据其叶片大而浓密的特点划分为粗质感类型^[56];在厦门植物园植物分类中,将其列为观叶类植物,同时纳入园路常见观花观姿类名录^[57];探讨旅人蕉科(鹤望兰科)植物在温室生态餐厅景观设计中的应用,提出“旅人蕉+香蕉-剑麻+巴西铁-金边百合-紫鸭跖草”等配置模式^[58];此外,对福建省引种栽培的27种旅人蕉科(鹤望兰科)植物进行园林应用价值综合评价,旅人蕉被评为Ⅰ级优良景观树种^[59]。综上所述,旅人蕉作为景观植物,其观赏特性与适应能力已得到多方印证,在中国热带、南亚热带园林建设中具有显著价值并广受青睐。

目前,旅人蕉在国内尚未形成完善的研究体

系,相关工作仍处于引种栽培的初级阶段,但在景观应用、生态适应性及潜在资源价值挖掘方面已展现出初步的发展态势。在品种开发与栽培应用方面,国内尚无通过系统性选育获得的商业化旅人蕉品种,栽培材料多以直接从引种地引入的种子、实生苗或分株苗为主。在其他利用方向的探索上,旅人蕉的生态功能与文化价值已引起关注,然而在药用活性成分、工业纤维材料、功能性产品开发等深层次资源利用领域,国内尚未见系统性研究报道。

5 展 望

旅人蕉从马达加斯加走向全球,既是一部承载殖民叙事与生态隐喻的文化符号史,也是一部记录独特形态适应与演化策略的自然史。其扇状叶丛的集水结构、蓝色假种皮的色素稳定性、夜间开花的繁殖策略等性状,集中体现了物种在长期演化历程中形成的精妙适应性机制。然而,当前中国对旅人蕉的研究与利用仍面临诸多挑战:种质资源基础薄弱,系统性的收集与保存工作尚未开展,遗传多样性本底不清;栽培技术研究不够系统,针对不同气候区的适应性机制、水肥管理及病虫害防治等关键环节缺乏系统研究;利用途径单一,主要局限于园林观赏,在药用、纤维、生态修复等领域的价值挖掘几近空白;产业链条缺失,从种苗繁育到产品开发的全产业链尚未形成。这些问题的存在,使得这一兼具文化深度与生物学特色的物种远未发挥其应有潜力。

未来应从学科交叉与资源利用出发,系统推进多维度研究,同时重点关注其对环境的影响,实现物种利用与生态保护的协同发展。在种质资源与遗传育种方面,应加强种质资源的收集、保存与评价,构建系统的种质资源圃,开展全基因组测序与关键功能基因挖掘,培育抗寒、抗病及高观赏性新品种;在栽培生理与适应性调控方面,需针对中国不同气候区特点,系统开展适应性机制、水肥管理、病虫害防控等关键技术研究,提升栽培稳定性与推广可行性;在传粉与繁殖生物学方面,应系统研究引入地的传粉生态学特性,为人工繁殖与种质创新提供科学依据;在药用活性与功能成分开发方面,可系统分离鉴定活性物质,评估其抗炎、抗氧化等药理活性;在工业材料与仿生应用方面,可利用其纤维与纤维素资源开发环保复合材料与可生物降解塑料,挖掘其叶片结构在仿生设计中的潜在价值;在景观应用与生态修复方面,可进一步推广其作为热带、亚热带退化生态系统修复的先锋植物,发挥其固土保水、净化空气、调节微气候的生态功

能,同时结合生态修复需求,合理规划种植规模与区域,拓展在生态修复、科普教育与文化景观等领域的多元应用路径。此外,未来还应建立旅人蕉种植与利用的环境影响评价体系,定期检测其在不同应用场景下对土壤、水体、大气及生物群落的影响,以确保其资源的可持续性。

通过整合植物学、园艺学、生态学、天然产物化学等多学科理论与技术,围绕种质创新、高效栽培、功能挖掘与产业布局等关键环节加强系统研究与全产业链布局,旅人蕉有望从传统的观赏植物逐步发展为集生态修复、经济利用与科学研究价值于一体的综合性资源,为我国热带、亚热带区域的可持续发展,提供创新的资源利用模式。

参考文献

- [1] 曹林娣. 东方园林审美论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
Cao L D. Aesthetic theory of oriental gardens [M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2012.
- [2] Fisher J B, Hibbs D E. Plasticity of tree architecture: specific and ecological variations found in Aubreville's model[J]. American Journal of Botany, 1982, 69(5): 690-702.
- [3] 黄少华, 徐世松. 揭秘旅人蕉[J]. 中国花卉盆景, 2008(7): 6-7.
Huang S H, Xu S S. Unveiling the secrets of the traveler's palm [J]. China Flower & Bonsai, 2008 (7): 6-7.
- [4] Hladik C M, Blanc P, Hladik A. L'arbre du voyageur: Des usages et de la diffusion horticole du *Ravenala*[J]. Hommes & Plantes, 2002, 42: 14-23.
- [5] Kress W J, Schatz G E, Andrianifahanana M, et al. Pollination of *Ravenala madagascariensis* (Strelitziaceae) by lemurs in Madagascar: evidence for an archaic coevolutionary system?[J]. American Journal of Botany, 1994, 81(5): 542-551.
- [6] Feeley-Harnik G. *Ravenala madagascariensis* Sonnerat: the historical ecology of a "flagship species" in Madagascar[J]. Ethnohistory, 2001, 48(1/2): 31-86.
- [7] Ellis J E, Allon H. Life of William Ellis, Missionary to the South Seas and to Madagascar [M]. London: J. Murray, 1873.
- [8] Blanc P, Hladik A, Rabenandrianina N, et al. The variants of *Ravenala* in natural and anthropogenic habitats [M]// Goodman S M, Benstead J P. The Natural History of Madagascar Chicago: University of Chicago Press, 2003, 472-476.
- [9] Guillaumet J L. The vegetation: an extraordinary diver-

- sity [M]//Jolly A, Oberlé P, Albignac R. Key Environments: Madagascar. Amsterdam: Pergamon, 1984: 27-54.
- [10] Calley M, Braithwaite R W, Ladd P G. Reproductive biology of *Ravenala madagascariensis* Gmel. as an alien species [J]. Biotropica, 1993, 25(1): 61-72.
- [11] Vu J K, Holmes S M, Razafindravelo C P, et al. Diverse associations and proximate effects of weather on Madagascar reproductive phenology [J]. Journal of Ecology, 2025, 113(7): 1726-1745.
- [12] Winkler H. Musaceae [M]//Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig: Engelmann, 1930.
- [13] Erdtman G. Pollen Morphology and Plant Taxonomy: angiosperms (An Introduction to Palynology) [M]. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952.
- [14] Zavada M S. Comparative morphology of monocot pollen and evolutionary trends of apertures and wall structures [J]. The Botanical Review, 1983, 49 (4) : 331-379.
- [15] Straka H, Friedrich B. Palynologia Madagassica et Mascarenica [M]. Wiesbaden: F. Steiner Verlag, 1988.
- [16] Rowley J R, Skvarla J J, Chisoe W F. Exine, oncoform zone and intine structure in *Ravenala* and *Phenakospermum* and early wall development in *Strelitzia* and *Phenakospermum* (Strelitziaceae) based on aborted microspores [J]. Review of Palaeobotany and Palynology, 1997, 98(3/4): 293-301.
- [17] Paiva Nogueira B, Quimas do Amaral M M, Carpanez A G, et al. Regarding the nature of the blue pigment in arils of *Ravenala madagascariensis* Sonn. (Strelitziaceae) [J]. ACS Omega, 2025, 10 (13) : 13350-13360.
- [18] Frost S K, Frost P G H. Sunbird pollination of *Strelitzia nicolai* [J]. Oecologia, 1981, 49(3): 379-384.
- [19] Hunt D M, Carvalho L S, Cowing J A, et al. Evolution and spectral tuning of visual pigments in birds and mammals [J]. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 2009, 364 (1531) : 2941-2955.
- [20] Birkinshaw C R, Colquhoun I C. Pollination of *Ravenala madagascariensis* and *Parkia madagascariensis* by *Eulemur macaco* in Madagascar [J]. Folia Primatologica, 1998, 69(5): 252-259.
- [21] Jacobs G H, Deegan II J F. Diurnality and cone photopigment polymorphism in strepsirrhines: examination of linkage in *Lemur catta* [J]. American Journal of Physical Anthropology, 2003, 122(1): 66-72.
- [22] Lord J M, Marshall J. Correlations between growth form, habitat, and fruit colour in the New Zealand flora, with reference to frugivory by lizards [J]. New Zealand Journal of Botany, 2001, 39(4): 567-576.
- [23] Willson M F, Whelan C J. The evolution of fruit color in fleshy-fruited plants [J]. The American Naturalist, 1990, 136(6): 790-809.
- [24] Melin A D, Moritz G L, Fosbury R A E, et al. Why aye-ayes see blue [J]. American Journal of Primatology, 2012, 74(3): 185-192.
- [25] Sussman R W, Raven P H. Pollination by lemurs and marsupials: an archaic coevolutionary system [J]. Science, 1978, 200(4343): 731-736.
- [26] Sterling E J, McCreless E E. Adaptations in the aye-aye: a review [M]//Lemurs. Boston, MA: Springer US, 2006: 159-184.
- [27] Pirone C L. Bilirubin: an animal pigment in the Zingiberales and diverse angiosperm orders [D]. Florida: Florida International University, 2010.
- [28] Ramiarantsoa H, Yao-Kouassi P, Kanko C, et al. Chemical constituents of the antidiabetic plant *Ravenala madagascariensis* [J]. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2014, 58: 5503-5510.
- [29] Duvalé S A H, Judicael R L, Ranjana R H, et al. Antimicrobial and antioxidant activities of the fruits of bema-vo, a variety of *Ravenala madagascariensis* Sonn. (Strelitziaceae) [J]. World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences, 2020, 2(2): 30-39.
- [30] Razafindraibe M, Kuhlman A R, Rabarison H, et al. Medicinal plants used by women from Agnalazaha littoral forest (Southeastern Madagascar) [J]. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2013, 9(1): 73.
- [31] Rabearivony A D, Kuhlman A R, Razafiariso Z L, et al. Ethnobotanical study of the medicinal plants known by men in Ambalabe, Madagascar [J]. Ethnobotany Research and Applications, 2015, 14: 123.
- [32] Chowdhury S, Sharmin T, Hoque M M, et al. Evaluation of thrombolytic and membrane stabilizing activities of four medicinal plants of Bangladesh [J]. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2013, 4: 4223-4227.
- [33] Onifade A K, Bello M, Fadipe D O. Bioassay directed fractionation of antibacterial compounds from traveller's tree (*Ravenala madagascariensis* Sonnerat) and its phytochemical constituents [J]. International Journal of Bioassays, 2015, 4: 4299-4304.
- [34] Priyadarsini S S, Vadivu R, Vijayalakshmi A, et al. Antioxidant activity of *Ravenala madagascariensis* Sonn. leaves on alloxan induced diabetic rats [J]. International Journal of PharmTech Research, 2013, 5(4):

- 1823-1827.
- [35] Sharmin T, Choudhury S, Chowdhury M, et al. Evaluation of antimicrobial activities of some Bangladeshi medicinal plants [J]. World Journal of Pharmaceutical Sciences, 2014, 2(2): 173-177.
- [36] Sakthi Priyadarsini S, Vani P B, Abdhul Kareem A, et al. Antitumor effect of leaves of *Ravenala madagascariensis* Sonn., in PANC1 and SW1990 pancreatic cell lines [J]. Indian Journal of Natural Products and Resources. 2020, 11: 89-95.
- [37] Sakthi Priyadarsini S, Priya M, Lavanya S, et al. Preliminary phytochemical screening, thin layer chromatography profiling, and in-vitro antiurolithiatic activity of the leaves of *Ravenala madagascariensis* Sonn [J]. Indian Journal of Natural Products and Resources, 2021, 12: 425-430.
- [38] Suroowan S, Llorent-Martínez E J, Zengin G, et al. Above the invasive and ornamental attributes of the traveler's palm: an *in vitro* and in silico insight into the anti-oxidant, anti-enzymatic, cytotoxic and phytochemical characterization of *Ravenala madagascariensis* [J]. Antioxidants, 2023, 12(1): 184.
- [39] Mohamed E M, Hetta M H, Rateb M E, et al. Bioassay-guided isolation, metabolic profiling, and docking studies of hyaluronidase inhibitors from *Ravenala madagascariensis* [J]. Molecules, 2020, 25(7): 1714.
- [40] Hasan Shibly M A, Ul Hoque M M, Sen P, et al. Investigation of the physical, chemical and thermal properties of a novel lignocellulosic fiber extracted from the *Ravenala madagascariensis* leaf stalk [J]. RSC Advances, 2025, 15(31): 25150-25163.
- [41] Tamilselvan A, Ravikumar M, Nijandhan K. Cellulose based natural fiber from *Ravenala madagascariensis* for lightweight composite applications: a biomass to biomaterial approach [J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2025, 320: 145819.
- [42] Valencia A, Celentano D J, Fernández P H. Biomechanical modelation of *Ravenala madagascariensis* petiole [C]. Proceedings of the 7th International Conference on Functional-Structural Plant Models, 2013: 16-18.
- [43] Rasoamanana L P, Razafimahatratra A R, Ramanantoandro T. Estimating wood specific gravity of *Ravenala madagascariensis* Sonn. using near-infrared spectroscopy [J]. Key Engineering Materials, 2024, 980: 161-172.
- [44] Steven M G. Paysages naturels et biodiversité de Madagascar [M]. Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 2008.
- [45] Rasoaharinirina M. Caractérisation écologique des groupements de *Ravenala madagascariensis* Sonn. et de *Sticherus flagellaris* Bory ex Wild et distribution des plantes envahissantes et autochtones nuisibles dans la Réserve Naturelle Intégrale de Betampona [D]. Antananarivo: Université d'Antananarivo, 2016.
- [46] Randrianasolo Z H, Razafimahatratra A R, Razafinarivo R N G, et al. Which allometric models are the most appropriate for estimating aboveground biomass in secondary forests of Madagascar with *Ravenala madagascariensis*? [J]. Scientific African, 2019, 6: e00147.
- [47] Nicoll M A C, Jones C G, Norris K. Comparison of survival rates of captive-reared and wild-bred Mauritius kestrels (*Falco punctatus*) in a re-introduced population [J]. Biological Conservation, 2004, 118(4): 539-548.
- [48] Macdonald I A W, J-MBaret S, Buckland S. Report on a short developmental survey of the invasive alien plants (IAPs) on the Mascarene island of Mauritius, Indian ocean, 26-28 October 2014 [R]. 2014.
- [49] Nicoll M, Arlt D, Burgess M, et al. Population dynamics and demographic processes in a reintroduced population of the Mauritius kestrel *Falco punctatus* [C]. Proceedings of the BOU's 2013 Annual Conference, 2013.
- [50] Carpouren C J, Zuël N, Monty M L F, et al. Breeding success of an endangered island endemic kestrel increases with extent of invasion by an alien plant species [J]. Journal for Nature Conservation, 2023, 72: 126366.
- [51] Criley R A. Landscaping with heliconias, gingers, and their relatives [J]. Acta Horticulturae, 1999 (486): 247-254.
- [52] Wanger T C, Motzke I, Furrer S C, et al. Movement patterns and habitat selection of the giant day gecko (*Phelsuma madagascariensis* Grandis) in the Masoala rainforest exhibit, Zurich Zoo [J]. Salamandra, 2009, 45: 147-153.
- [53] 刘雪霞. 低温天气对厦门姜目植物危害调查 [J]. 亚热带植物科学, 2017, 46(2): 158-162.
- Liu X X. Effects of cold weather on Zingiberales plants in Xiamen, China [J]. Subtropical Plant Science, 2017, 46(2): 158-162.
- [54] 朱智. 中国西双版纳与泰国清迈园林植物的比较研究 [D]. 西双版纳: 中国科学院研究生院(西双版纳热带植物园), 2006.
- Zhu Z. A comparative study on landscape plants between Xishuangbanna of China and ChiangMai of Thailand [D]. Xishuangbanna: Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, 2006.

- [55] 白成元. 西双版纳傣族佛寺植物景观分析[J]. 西南林学院学报, 2006(4): 52-55.
Bai C Y. Analysis on plant landscape of Buddhist temples of Dai ethnic minority in Xishuangbanna, China [J]. Journal of Southwest Forestry College, 2006(4): 52-55.
- [56] 刘根培. 福州市植物多样性与景观构成的研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2011.
Liu G P. The investigation of Fuzhou plants diversity and the landscape composition[D]. Fuzhou: Fujian Agriculture and Forestry University, 2011.
- [57] 雷维群. 我国植物园的植物景观研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2011.
Lei W Q. Study on the plants landscape of botanical garden in China[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2011.
- [58] 张梁. 温室生态餐厅植物景观设计研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2011.
Zhang L. Studies on the plant landscape design in greenhouse ecological restaurant[D]. Changsha: Hunan Agricultural University, 2011.
- [59] 李巧娟. 旅人蕉科植物资源及其园林应用研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2013.
Li Q J. Study on the resources of Strelitziaceae and the application in landscape [D]. Fuzhou: Fujian Agriculture and Forestry University, 2013.