

五指山油茶的花朵。



在海南中部连绵的五指山热带雨林深处,浓密树冠遮蔽的秘境中,一种曾藏在深闺的“雨林巨人”终于被科学界识破了真容。

日前,海南大学热带油茶团队(以下简称团队)题为Camellia wuzhishanensis (Theaceae), a New Decaploid Species Discovered in the Tropical Rainforest of Wuzhishan, Hainan, China《中国海南五指山热带雨林中发现的十倍体新物种——五指山油茶》的研究论文在国际学术期刊《Tropical Plants》(《热带植物》)上发表。该研究对在海南五指山热带雨林发现的五指山油茶这一新物种进行了详细解析。

一个历时约3年时间验证的新发现,不仅改写了海南油茶资源的认知版图,更揭开了一段充满巧合与执着的科学探索故事。



五指山油茶成年乔木。
本版图片均由受访者提供

海南发现新物种——五指山油茶

■ 海南日报全媒体记者 黄婷

南油茶种子形态对比。
五指山油茶(左)与海南油茶(右)。

17世纪捷克探险家、植物学家、传教士George Joseph Camell(乔治·约瑟夫·凯末尔,1667—1706)到访中国、越南、日本等亚洲国家时,发现并记录了山茶属植物。为了纪念他,后世便将其姓氏作为山茶属的名称,于是,在将近300种山茶属植物的拉丁学名中,都有Camellia这一标识,如海南油茶为Camellia hainanica,以及最新发现的五指山油茶为Camellia wuzhishanensis。

雨林深处的意外邂逅

2022年,海南大学热带油茶团队像往常一样,深入海南五指山热带雨林,开展对油茶种质资源的系统性调查。在海拔约718米的一处山坡上,一片特别的油茶种群引起了团队成员的注意——这些油茶树的形态与常见种类迥然不同:它们高达12—18米,树形高大、枝条粗壮、叶片较小且厚实、花朵洁白、蒴果较小而光滑,这与常见的低矮灌木状油茶形成了鲜明对比。

“即使是生长数百年的海南油茶老树,通常也只有4到5米高,而眼前的这些树,俨然是油茶中的‘巨人’。”海南大学油茶团队首席科学家赖杭桂教授回忆道,他们当时就意识到,这可能是一个尚未被记录的种类。

进一步的观察让团队更加兴奋:这些树的果实普遍偏小,横径仅1.8—2厘米,每个果实内通常只有1—2粒种子。这一特征与同域分布的海南油茶形成强烈反差——后者的果实横径通常在4至8厘米之间,单个果实内含种子数量可达数粒至十几粒。

从形态到基因的求证之路

“仅凭表型差异还不足以确定为新物种。”论文通讯作者之一、海南大学油茶团队胡海燕副教授解释道,“我们需要更系统的证据。”

为此,团队立即展开了多学科联合攻关。

在形态学方面,研究人员连续开展了多次野外调查与样品采集,对树形及花、果、叶等不同组织进行了细致测量,并将其与其他相似物种进行详细对比。“每一个细节都可能成为关键证据。”胡海燕说,例如,新发现个体的蒴果呈球形至卵球形,横径在1.8至2厘米之间,果室数为1到3室,这些性状均与已知近缘种存在可区分的差异。

在深入研究过程中,染色体计数结果显示,该油茶为十倍体($2n=150$),与海南油茶处于相同的倍性水平。胡海燕进一步介绍,目前海南岛主要存在两大类油茶资源:一类是本地长期演化形成的十倍体海南油茶,作为原生类群,分布广泛,历史久远,是海南地方茶油产业的基础;另一类则是近代引入的八倍体越南油茶,作为栽培类群在经济林推广中起到补充作用。

“我们面临的最大挑战,是如何准确区分形态相近的十倍体类群。”胡海燕补充道,“海南已有的海南油茶同样为十倍体,外形上与新发现类群非常接近,仅依靠传统形态学很难清晰界定。”

为克服这一难题,团队通过叶绿体基因组、群体转录组和群体重测序数据,构建系统发育树。结果显示,新发现的油茶在进化树上形成独立分支,与海南油茶、越南油茶等近缘种在遗传结构上存在明显分化。

遗传证据与形态特征的相互印证,最终确认其为独立的新物种,团队将其命名为“五指山油茶”,既明确了其发现地,也寓意着海南热带山地生态系统所具有的独特性与生物多样性。

不足百株的极危物种

然而,截至目前,研究团队仅在五指山热带

雨林约2平方公里的范围内,确认存在不足100株五指山油茶个体。依据国际自然保护联盟(IUCN)标准,该物种被评估为极危等级(CR)。

“如此狭窄的分布范围和稀少的个体数量,使其生态系统极为脆弱。”团队成员无不忧心忡忡地表示。据介绍,五指山油茶面临的主要威胁包括种群规模极小、自然更新能力弱,以及其生境可能受到极端气候事件和潜在人为活动的干扰。

面对这一严峻形势,研究团队迅速启动了系统保护与研究计划。其中,第一阶段将组织更为细致的野外调查,以确认周边区域是否还存在未被发现的微小种群,并获取准确的个体数量、年龄结构等关键种群参数。

与此同时,人工扩繁与迁地保护工作已同步展开。通过采集种子和嫁接等方式,团队将在海南大学儋州校区的油茶种质资源圃中建立稳定的人工种群,作为该物种的“活体基因库”。

此外,团队还将强化与热带雨林国家公园管理局的协作,共同保护其原生境生态系统,为这一极危新物种的存续构筑起多层次的保护网络。

薄果皮背后有大价值

虽然种群规模极小,五指山油茶却蕴含着不可估量的价值。“它有一个非常突出的性状优势——果皮很薄。”海南大学油茶团队负责人黄东益教授兴奋地指出,“油茶的出籽率是决定产油效率的关键因素,而目前海南主栽的油茶类型普遍存在果皮偏厚的问题。”

由于目前种群数量稀少,团队尚未开展榨油试验。黄东益表示,根据对近缘物种的性状推测,五指山油茶可能具有较高的单不饱和脂肪酸含量,有望成为优质茶油开发的潜在资源。

同时,五指山油茶和海南油茶同为十倍体,可以相互正常杂交。“我们可以通过杂交育种,在子代中选育具有果皮薄、果实大、产量高的优良性状的植株,作为油茶新品种进行推广。”赖杭桂说。

五指山油茶的发现,不仅丰富了海南山茶属植物的多样性,也为理解热带岛屿油茶类群的适应性进化与物种形成机制提供了新的研究模型。

赖杭桂称:“它可能携带着独特的遗传信息,记录了山茶属在热带岛屿环境中的进化历史,是进化生物学研究的理想材料。”

据介绍,在科研方面,团队后续将围绕多个维度展开:首先将对五指山油茶进行全基因组测序,重建热带油茶的演化历程;通过基因组与转录组分析,挖掘其可能具备的抗逆基因资源,为油茶抗性育种提供候选基因;系统解析其油脂成分与代谢物组成,为海南油茶的品质改良提供理论依据。

除科研与育种价值外,五指山油茶还具有重要的生态价值。高大的乔木树型、发达的根系结构以及对高海拔环境的适应性,使其在生态修复、城市绿化及作为海南山区山茶属植物的优良砧木方面展现出广阔前景。■

编者按