

雅鲁藏布大峡谷国家级自然保护区 供图 / 彭艳琼



# 找寻墨脱秘境里的榕树和榕小蜂



撰文 高金霞 苗白鸽 杨大荣 熊咏梅 郑丹菁 廖帅 彭艳琼

全球榕树800多种，主要分布在热带地区，部分种类分布延伸至亚热带。中国有榕树100余种，主要分布于我国南方地处亚洲热带北缘的地区。大家熟知的热带地区有海南岛和西双版纳，还有一片位于藏东南林芝市的墨脱县，被称为“西藏的西双版纳”。墨脱县位于西藏自治区东南部，雅鲁藏布江中下游，总体呈北高南低的走势，东起念青岗日山和阿拉亚日山脉与察隅县相连，西至多雄拉和丹娘拉与海拔7782米的南迦巴瓦峰和海拔7151米的加拉白垒峰相倚，并与米林市和巴宜区相邻，北隔岗日嘎布山脉与

波密县相接，南面海拔154米的巴昔卡与印度毗邻。全县面积3.145万平方公里，平均海拔1200米，县城海拔1100米，年均气温18.4℃，年均降雨量超过2330毫米。特殊的自然条件为物种的分化与交流提供绝佳的机遇，发育出世界上最为完整的垂直立体气候带谱，热带、亚热带、温带及寒带并存，有“一天经四季、十里不同天”之特色，是世界屋脊的低谷、青藏高原的氧吧。墨脱温润丰饶，是一处嵌入高寒雪域的热带桃源。这里到处莽莽林海，高山湖泊，飞流急瀑，是西藏高原东南部一颗璀璨的绿色明珠。境内野

生动植物资源极其丰富,有“世界动植物博物馆”之美誉。

由于墨脱是中国最后一个通公路的县,很多物种本底不清楚,有待调查,包括榕树和榕小蜂。为了弄清分布在墨脱县的榕树和榕小蜂种类,于2023年5月,我们专门组织科考队,前往墨脱县开展榕树及榕小蜂多样性的考察。云南的科考队伍从昆明出发,驱车经滇西北六库市,沿怒江丙察察219国道一路北上。沿途的挂壁公路非常惊险,颠簸的路面和车身几乎同宽,一侧是滚滚的怒江。跨过怒江后沿“之”字路翻越几座雪山,5月的山顶仍冰雪覆盖,谨慎穿过凿开的冰雪道路垭口。越野考察车行驶3天,终于到达西藏的察隅县,切身感受到219国道丙察察段是相当艰险的一段道路。在察隅住一晚后继续赶路,经八宿县然乌镇转318国道抵达波密县。这是进入墨脱县的必经之地,且从波密进墨脱是单行道,车辆是单号进、双号出。我们在

波密县城添置了部分必备的科考用品,在单号日用过早餐就出发去墨脱。穿过稍平坦的波密坝子,开始爬山时就看到不断排队前行的车辆,看来大家都是赶早进墨脱。沿途两侧山峰间的冰川很是壮观,不时还碰上直泻而下、被凿开的冰川道路。随着海拔升高,5月的天飘着鹅毛大雪,长期在热带的人员看到这景观很是激动,急忙拿着相机咔嚓咔嚓拍着眼前的雪景。经约2个小时,到达海拔3700多米的嘎隆拉隧道东入口,通过3.31公里的隧道,到西出口就见长长的车队。雪下得更大,地面积雪很深,又是弯多、坡陡的窄道路。护路工人及时除雪,指挥车队小心前行,只能以每小时15公里的速度行驶,一路下坡到海拔2100米左右的扎墨公路80K检



查站,这是进入墨脱的标志性站点。放眼望去周围是郁郁葱葱的森林,山顶白雪皑皑,山间挂着瀑布,山腰云雾缥缈,醒目的牌子提示我们已进入雅鲁藏布大峡谷国家级自然保护区。

过了80K检查站已是下午,我们就近找了宾馆入住,计划在80K上下段及周边森林科考、采集2天。这个区域海拔超过2000米,是榕树及榕小蜂分布的海拔上限。在接近2220米海拔的地方,首先调查到攀缘在林间大树上的匍茎榕(*Ficus sarmentosa*),攀缘枝生长健硕。雄株果内的雄花簇生于孔口苞片周围,白里透粉,快要开放,而下端红色花被片包裹的瘦花里若隐若现榕小蜂发育到蛹期的迹象。

在这片区域科考,较为激动人心的是

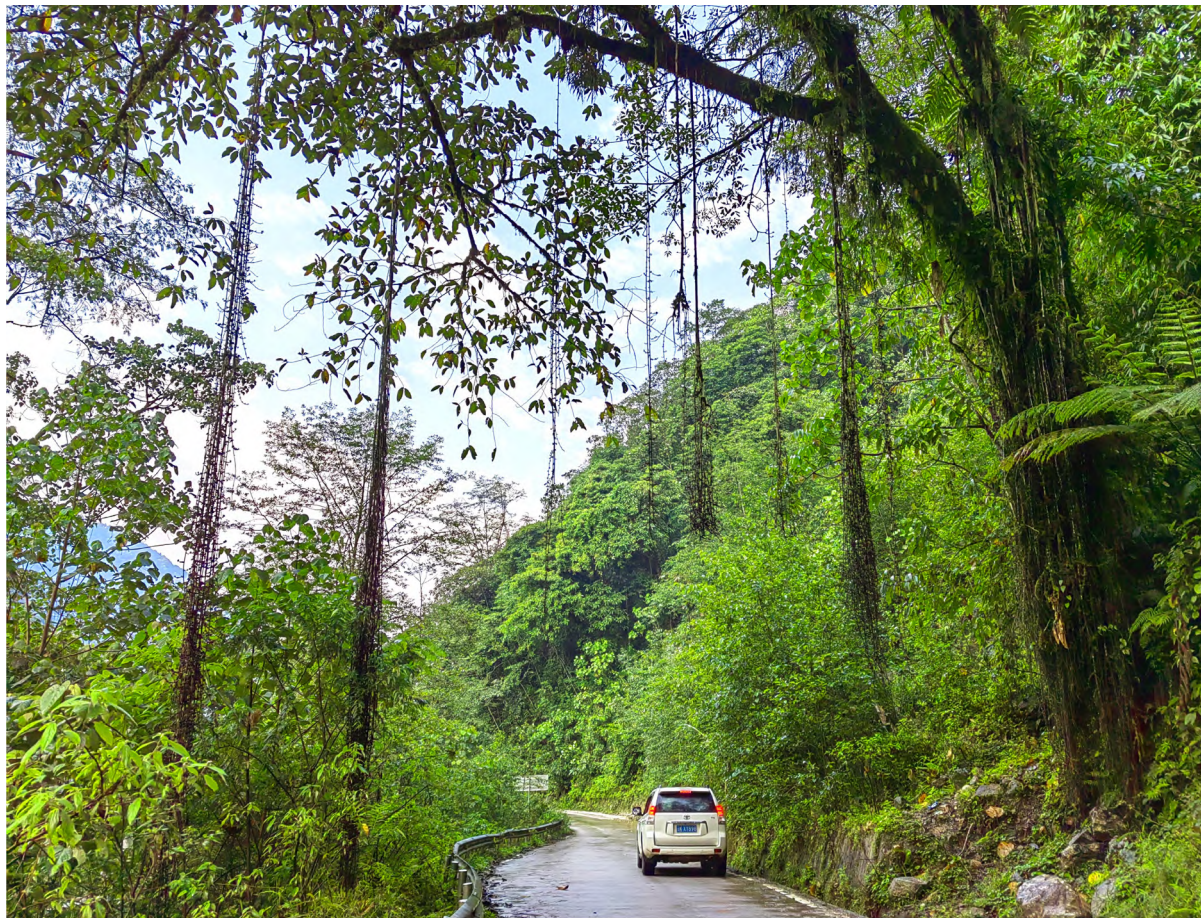
左、右：偏爱高海拔的森林榕 供图 / 彭艳琼



发现很多高大、古老苍劲的森林榕 (*Ficus neriifolia*)。该榕树是分布于高海拔的物种，曾见于云南的高黎贡山、泰国北部的因他暖山，但没有墨脱的这么多、这么大和这么古老。成片多株的森林榕，老树干、红嫩叶、结果满枝丫，与对面雄伟的冰川雪山交相辉映，无不显示着适应高海拔冷凉气候的森林榕已在这里扎根生长了很多年。本次调查显示森林榕分布的海拔范围是1 500~2 200米，且随海拔降低逐渐减少。森林榕是如何在寒冷的环境下生存，特别是为其传粉的榕小蜂仅2毫米，如何与之相伴，生生不息地繁衍，非常值得研究。

在80K周边考察完后，我们边走边采集至墨脱县城。沿途有很多鸡嗉 (sù) 子榕 (*Ficus*

*semicordata*)，树形高大、枝繁叶茂、结果枝婆娑下垂，甚至挂在通行的路上，形似“路帘”，平时看上去不起眼的鸡嗉子榕在这里都形成了漂亮的自然景观。有意思的是，分布于墨脱的鸡嗉子榕所结的果与常见的相比较小。鸡嗉子榕广泛分布于中南半岛，沿滇西往北，常见结大果的植株，到高黎贡山北段的独龙江一带看到的基本是结小果的植株，而到了纬度更北的墨脱地区，鸡嗉子榕在海拔500~1 600米范围内广泛分布，树多、树大，全部结小果，可见该物种的分化和适应性非常值得研究。目前，我们已经广泛采集样品，并着手从群体基因组水平研究大、小果的鸡嗉子榕，希望解密该物种的生物地理及起源演化。



左、右：一种分布于墨脱且身份待定的榕树 供图 / 廖帅



途中值得一提的是，我们在雅鲁藏布江边观察到了一种之前从未调查过的榕树。该榕树隶属于聚果榕亚属 (Subgen. *Sycomorus*)，叶片看似对叶榕，但榕果是成团结于老干上，果壁粗糙。经咨询法国的同行专家，查阅了印度北

部、尼泊尔等地区记录的榕树种类，叶片特征与分布于印度的 *Ficus conglobata* 相似，但榕果特征有差异，可能是一新种，目前已采集标本和分子材料，亟待开展相关研究。

到达墨脱县城，昆明来的科考队伍与广州来的科考队伍汇合，计划在该县所有可能抵达的区域开展联合科考。根据每日行程安排，分别到墨脱镇巴日村、达木珞巴族乡和背崩乡的西让村、东让村、格林村、布裙湖以及汗密等区域开展科考工作。收获较大的是考察到只在植物志书上见到过的云南榕 (*Ficus yunnanensis*)，起初根据文献标注地点找了2个小时也未见其踪影，正当大家准备放弃时，在一株布满苔藓的大树背后发现了几个形似小苦瓜的青绿色果，散落在苔藓间，果壁粗糙得独一无二。科考疲惫中的惊喜，就是终于找到云南榕了。整棵植株攀爬在老树干上一直到十几米高处，不仅看到雄花期的果，还采到几只难得的传粉榕小蜂。大家幸福地与该树邂逅，开心地结束一天的科考工作。

此外，墨脱还分布有大果榕复合体 (*Ficus auriculata* complex)，这个复合体在我国南方和中南半岛地区包含多个种：大果榕 (*Ficus auriculata*)、苹果榕 (*Ficus oligodon*)、海南榕 (*Ficus hainanensis*) 和北碚榕 (*Ficus*



罕见的云南榕及其榕果纵剖面 供图 / 廖帅



大果榕复合体成员 供图 / 彭艳琼

左上：枝上海南榕

左下：海南榕果腔内雌花

右上：枝上大果榕

右下：大果榕果腔内雌花

*beipeiensis*) 等, 研究表明它们之间存在共享传粉榕小蜂的现象。这次在墨脱我们调查到两种截然不同的类型: 一种叶小、果小, 有结果枝, 果簇生于老干上; 另一种叶大、果大, 果直接结在树干上; 打开看隐藏在果腔内的花也有差异。已采集形态材料, 并进行基因组测序, 用于研究这个复

合体与其传粉榕小蜂协同多样化的机制。

在海拔 1100 米以下, 榕树种类逐渐增多, 我们还调查到难得一见的墨脱榕 (*Ficus motuoensis*)、棒果榕 (*Ficus subincisa*)、线尾榕 (*Ficus filicauda*), 以及常见的假斜叶榕 (*Ficus subulata*)、歪叶榕 (*Ficus cyrtophylla*)、大叶水榕 (*Ficus glaberrima*)、黄毛榕 (*Ficus triloba*) 和褐叶榕 (*Ficus pubigera*) 等自然分布种。在墨脱县城也看到人为引入用于绿化的榕树 (*Ficus microcarpa*)、黄葛树 (*Ficus virens*) 和印度榕 (*Ficus elastica*), 加变种和待鉴定种共调查



1. 大叶水榕 供图 / 彭艳琼  
2. 线尾榕 供图 / 廖帅  
3. 棒果榕 供图 / 彭艳琼

4. 黄毛榕 供图 / 彭艳琼  
5. 假斜叶榕 供图 / 彭艳琼  
6. 墨脱榕 供图 / 廖帅



到22种榕树。

已知每种榕树依赖专一的榕小蜂传粉获得有性繁殖，在墨脱地区自然分布的榕树，能生生不息都归功于其传粉榕小蜂。然而与调查、采集榕树相比，榕小蜂的采集更为困难，每种榕树需找到正发育到雄花期的果，才能从其果内采集到榕小蜂。本次科考共找寻到17种结果的榕树，但只在墨脱榕、鸡嗉子榕、云南榕、棒果榕和大叶水榕的果内采集到传粉榕小蜂，在鸡嗉子榕、棒果榕、大果榕和大叶水榕的果内还分别采集到少量非传粉小蜂，主要是金小蜂科 *Philotrypesis* 属的小蜂，采集到5种。已开展基因组测序，将结合其共生的榕树、传粉榕小蜂，深入研究榕-蜂协同演化机制。

本次墨脱科考历时2周，除了路途曲折，雨中穿梭、爬山淌水、蚂蟥肆虐更是常态，但收获了翘首以盼的种类，摸清了分布超过北纬29度地区的榕树及榕小蜂种类本底，也是榕树及榕小蜂分布最北缘的种类。难得进墨脱一趟，科考队也带回了采集到的种子和枝条，并已经分别在北纬21度的西双版纳和23度的广州进行播种和扦插，希望能茁壮成长。

## 作者简介

高金霞，中国科学院西双版纳热带植物园，硕士研究生，从事榕树及榕小蜂群落研究。

苗白鸽，中国科学院西双版纳热带植物园，实验师，从事榕树及榕小蜂进化生态学研究。

杨大荣，中国科学院西双版纳热带植物园，研究员，从事榕树及榕小蜂生态学研究。

熊咏梅，广州市林业和园林科学研究院，高级工程师，从事植物资源开发利用及森林生态学研究。

郑丹菁，广州市林业和园林科学研究院，林业工程师，从事植物资源开发利用及栽培繁育技术研究。

廖帅，中国科学院华南植物园，博士后，从事榕属植物分类学研究。

彭艳琼，中国科学院西双版纳热带植物园，研究员，从事榕树及榕小蜂多样性及生态学研究。

(责编 桑新华)

