



寻菌

编者按

高温多雨的气候环境，绝佳的水热平衡状况，独特的自然地理位置，使海南岛内孕育了中国热带地区面积最大的热带原始森林。作为国内分布最集中、保存最完好、连片面积最大的热带雨林，海南热带雨林国家公园也是全球重要的种质资源基因库。

近日，中国热科院科研团队在海南热带雨林发现8个大型真菌新物种并以海南省的模式标本发表，进一步向全世界展示了海南这个“天然菌种库”。新物种的不断发现，既展现了海南热带雨林生物资源之丰富，亦折射出我省在生态保护方面所作出的不懈努力。

本期海南周刊推出《雨林深处 问“菌”可否》封面报道，让我们跟随科研工作者的脚步，走进海南热带雨林国家公园，了解海南真菌资源的挖掘、保护和利用情况。

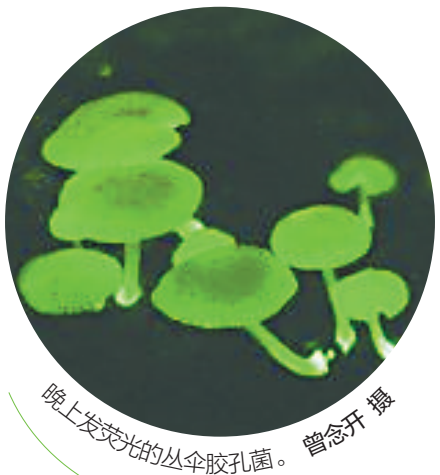
小菇。陈泽锋摄



中国热科院科研团队近日在海南发现八个大型真菌新物种

# 海南寻菌记

文海南日报记者 邱江华 实习生 李红



晚上发荧光的丛伞胶孔菌。曾念开 摄

一场雨过后，海南热带雨林国家公园里水汽蒸腾、云雾缭绕，阳光透过枝叶的间隙洒落下来，被折射得五彩斑斓。此时，正是马海霞和同事们离开实验室，奔赴大自然的好时机。

他们一脚深一脚浅地在雨林中行进着，时而翻过拦路的巨石，时而俯身低头摩挲。他们此行的目的，是探寻雨林中的小精灵——大型真菌。

马海霞是中国热带农业科学院热带生物技术研究所以大型真菌资源与利用研究团队负责人，这些年，她带领团队50多次赴海南热带雨林国家公园，对各大雨林保护区的大型真菌资源进行调查，发现多个新物种并以海南省的模式标本发表。

发现大型真菌新物种

中国热带农业科学院在海南热带雨林国家公园里发现了8个大型真菌新物种！近日，相信不少人看到了这则新闻。大家在感叹海南热带雨林物种丰富、生态环境极佳的同时，也发出疑惑，大型真菌是什么？包含哪些种类？研究它们有什么作用？

这些新物种，正是马海霞和其团队发现的。日前，在中国热带农业科学院热带生物技术研究实验室里，面对上述问题，马海霞笑道，许多人对大型真菌这个概念陌生，但具体说到香菇、灵芝，大家就熟悉了。

“大型真菌通常是指肉眼可见、徒手可摘的真菌，也就是广义上的蘑菇，多数为担子菌门、少数为子囊菌门真菌，具有重要的经济价值。”马海霞说，它们形态各异，生活习性多样，从高温多雨的热带到白雪皑皑的高山寒带都有其踪迹。

大型真菌与人类生产和生活息息相关，在林业保护、医药、农业等方面发挥着重要作用。以本次发现的8个新物种为例，马海霞介绍，这些新物种都属于子囊菌门发角菌目，能够分解纤维素和木质素，作为分解者，在热带雨林生态循环系统中发挥了重要作用。

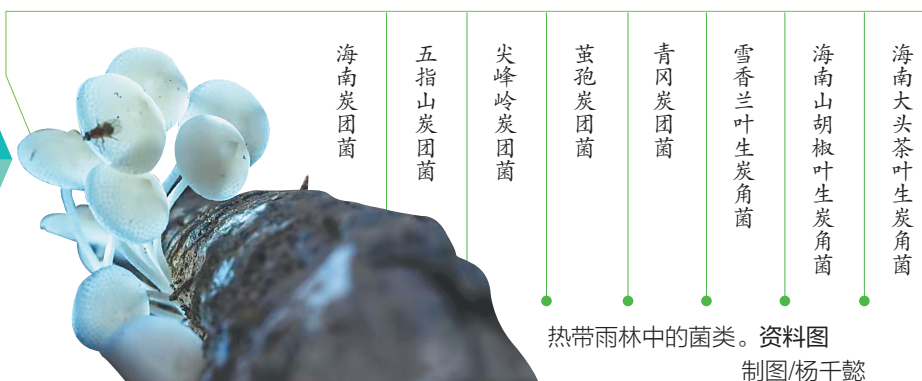
其中，发现于吊罗山热带雨林的雪香兰叶片、海南山胡椒叶片和海南大头茶叶片上的3种发角菌新物种，该属种类含有萜类、生物碱、甾醇和聚酯等次级代谢产物，具有抗氧化、抑菌和抗肿瘤等药理活性，对其进行研究有望发现极具药用开发前景的创新药物。

那么，这8个大型真菌新物种是怎么发现的呢？在马海霞看来，这是一场极其考验科考人员细心与耐心的“巡山”之旅——这些蘑菇“行踪”隐蔽，经常躲在林中和人们“捉迷藏”，生长周期很短。科研人员遇到疑似新物种时，会马上整个人趴在湿漉漉的泥地上，双手举着相机，按下快门记录下来。

“我们差点错过了海南山胡椒叶生炭角菌。”马海霞回忆说，海南山胡椒叶生炭角菌最初被发现时是无性型状态，长得像头发丝一样，非常细小，也看不到它的孢子。没有有性阶段性状无法鉴定，就无法确定它是否为新物种，为此团队等待观察了好几个月，直到它成熟。

相关链接

中国热带农业科学院热带生物技术研究所以马海霞博士带领团队在海南热带雨林国家公园发现的8个大型真菌新物种：



热带雨林中的菌类。资料图 制图/杨干懿



保亭热带雨林里生长的菌类。海南日报记者 李天平 摄

跨越千里海南寻菌

实际上，这不是马海霞第一次在海南发现大型真菌新物种了。从2016年至今，她带领团队成员先后50多次赴海南热带雨林国家公园进行调查，共采集标本3000余号，拍摄生境照片2000余张，发现多个新物种并以海南省的模式标本发表。

“特殊的地理环境使得海南热带雨林成为一个天然的菌种库，生物多样性特别丰富。”马海霞说，正因如此，吸引了一批批研究热区菌物的科研人员前来。她亦是如此。

时间回到2011年，马海霞从吉林农业大学植物病理学专业博士毕业，师从国际著名菌物学家、中国工程院院士李玉。“那时，东北地区关于菌物科学的研究相对完善，而海南还处于起步阶段。”马海霞说，看到海南丰富的物种资源，她期待来到一个更大的世界开展研究。

抱着满腔热情，马海霞来到了海南，但她没想到，迎接她的却是一段艰难的时光。“可以用‘单枪匹马作战’来形容。”马海霞还记得，那时的海南，在热区菌物科学研究等方面，一没团队，二没设备，甚至她的助手，都没有相关的工作经历。

“女性一般很少做种质资源的采集工作，因为在野外科考，难免会有许多不方便的地方。”而马海霞偏偏选择成为这少数人中的一员。“为了避免在野外如厕，有时候干脆一整天都不喝水；天降暴雨，失足摔跤、蚂蟥附体、毒蛇挡道是‘采菌人’的家常便饭，雨水汗水伴随着调查的足迹。”

恶劣的研究环境，不但没有让马海霞退却，反而让她变得更加坚毅。越往前走，她和团队采集到的标本越多，背包越沉，脚步反倒更轻盈，收获也更大。

与此同时，海南对收集和保护大型真菌种质资源工作愈发重视。她所在的中国热带农业科学院，于2012年建立了菌物标本馆，目前保存大型真菌标本6000余份，为我国热区菌物科学的发展、菌物资源的可持续利用、菌物物种多样性保护等作出了突出贡献。

苦与乐交融在一起，这些经历，让她对脚下这片土地爱得越来越深沉。



海南大头茶叶生炭角菌。海南日报记者 邱江华 摄



在海南热带雨林国家公园尖峰岭林区发现的菌类。

海南日报记者 李天平 摄



杯冠湖菌。陈泽锋 摄



珊瑚菌。陈泽锋 摄

擦亮海南的生态名片

最新发现的8个大型真菌新物种，马海霞分别给它们命名为海南炭团菌、五指山炭团菌、尖峰岭炭团菌、茧孢炭团菌、青冈炭团菌、雪香兰叶生炭角菌、海南山胡椒叶生炭角菌和海南大头茶叶生炭角菌。其中有3种是以海南地域来命名的，这是为何？

“实际上，这是我们作为海南科研人员的‘小心思’。因为物种的名字是永流传的。”马海霞解释说，一旦新种被命名后，全世界的科学家研究这个物种时都要使用这个名字，他们在使用时，难免会查找一下词源，比如五指山炭团菌（Hypoxylon wuzhishanense），此时他们就会发现“种加词 wuzhishanense”就是这个物种的发现地——海南省五指山，进而深化对海南的了解。

马海霞补充道，新菌种的命名方法有很多，可以用人名、地名、特征或者寄主命名。比如这次发现的青冈炭团菌，就是因为其生长在青冈树上，青冈树在尖峰岭分布较多，便以青冈树为寄主而命名。而茧孢炭团菌，马海霞在第一眼看到它的孢子时，觉得形似大家爱吃的茧蛹，便取谐音命名为茧孢炭团菌。

不止于对大型真菌资源开展调查、收集和评价等工作，这些年，马海霞和团队还将研究的触角延伸至大型真菌产业化。他们选育驯化了适合热带地区栽培的食药用真菌，致力于解决热区食药用菌工程技术难题，促进热区尤其是海南省食用菌产业提档升级。

“或许你会觉得科研离日常生活很远，但其实我们的每项成果都服务于民。”马海霞团队在海南文昌和广西扶绥分别建立了食用菌生产栽培示范基地，并先后在保亭、琼中、临高、澄迈、海口、白沙、广西扶绥等地开展食用菌栽培农业科技人员培训，为当地食用菌企业提供技术支持。

面向未来，他们将进一步开展海南热带雨林国家公园大型真菌资源本底调查工作，为大型真菌资源保护与可持续创新利用贡献海南智慧。

热带雨林 天赐菌库

海南已发现大型真菌2000多种

文海南日报记者 邱江华

地处热带的海南岛，阳光雨水充沛，因而植物繁茂，生物多样性特别丰富。有一种生物，总给我们带来别样惊喜，它们或是躲在湿软的泥土下呼之欲出，或是寄生在老树枯树上悄然撑开自己的“小伞”；它们或颜色纷呈，或造型奇特；它们或味道鲜美，让人垂涎欲滴，或藏有剧毒，让人心生畏惧。

它们就是大型真菌，也就是广义上的蘑菇。“海南已经发现了大型真菌2000多种，我们在市场上看到的香菇、木耳、平菇、金针菇、灵芝等，都属于蘑菇。”日前，在接受海南日报记者采访时，海南真菌专家、海南医学院药学院教授曾念开介绍。

曾念开告诉海南日报记者，一般一个地区的真菌至少是该地区维管束植物的6倍。海南生物资源丰富，目前已发现的2000多种大型真菌，估计还不到真菌总数的10%，还有大量的大型真菌有待去发现、认识、命名、描述、研究和开发利用。

在海南发现的这些大型真菌，许多具有重要的经济价值和生态价值。“有食用真菌，也有药用真菌。”曾念开说，例如蚁巢伞，俗称鸡枞菌。鸡枞菌是野生食用菌之王，其肉质肥厚，质地丝白，脆嫩爽口，清香鲜美。

在海南民间，特别是中部地区大型真菌丰富的地方，当地老百姓曾有采食鸡枞菌、野生毛木耳、暗褐新牛肝菌等的习惯。

“药用方面，常见的有赤芝、紫芝、菌核侧耳、银耳、虎乳灵芝等。我们不仅可以直接利用其子实体、菌核或孢子供药用，同时还以这些药用真菌为原料，制成真菌制剂及菌类保健食品。”曾念开说。

此外，在海南科考20余年，曾念开还见到了不少珍奇而有趣的蘑菇。“比如丛伞胶孔菌。”曾念开介绍，这种发光小蘑菇约五六厘米高，菌盖直径1至3.5厘米，白天看起来毫不起眼，但在伸手不见五指的黑夜，却能发出绿色荧光。

“尤其在过下雨的夏季，只见一些腐烂的树木上附着一个个发出神秘绿光的小蘑菇，就像一只只绿色的水母，美到令人惊叹。”曾念开感慨道，由于这种蘑菇不仅非常少见，而且寿命很短，一般“出菇”后只能活3天，所以见过它的人并不多，能把它记录下来的就更少了。