



论文作者姚冀众(右)、颜步一(左)在实验室手持钙钛矿组件
(图片来源:纤纳光电)

究成果发表于《Science》。

钙钛矿电池规模化生产的难题之一,是缺乏稳定的流场。钙钛矿吸光层作为电池的核心部位,主要通过其前驱体溶液成膜和结晶来制备。传统真空闪蒸工艺气流不稳、容易在基板上残留溶剂,导致晶体构型差、组件暗斑明显。团队自主研发了三维层流风场技术(LAD),在 0.79 m^2 的基板上实现稳定层流(气体流速波动小于5%)。论文第一作者、纤纳光电联合创始人颜步一介绍,LAD就像在涂了钙钛矿溶液的玻璃基板上放置一个结构复杂的“抽油烟机”。通过巧妙结合旋涂工艺、真空闪蒸工艺,使气流平稳、均匀、定向地掠过玻璃基板。

稳定的气流,不仅优化了结晶取向,更通过将溶剂挥发时间由 0.3 s 延长至 2.8 s ,抑制了钙钛矿晶粒的无序生长,从而保证了大面积钙钛矿组件的良品率。实验室测试结果显示,LAD工艺的溶剂残留量仅为传统工艺的 $1/10$,暗斑密度较真空闪蒸工艺降低82%,紫外老化 1000 h 后仍保留初始效率的98.2%,而对照组仅为70.7%。

在浙江桐乡的示范产线中,搭载LAD技术的钙钛矿组件展现出工业级稳定性:14527块量产组件的平均功率 111.4 W (效率14.1%),量产良率突破98.5%。户外实证数据表明,

0.5 MWp钙钛矿电站的年发电量较同规模晶硅电站高29%,服役寿命预期超过25年。

这场由LAD引发的光伏革命,正悄然改写全球能源格局。

(综合《Science》、新华网、中国复合材料学会官网)

真菌非对称染色体分配颠覆遗传学经典认知

染色体数目异常与癌症、衰老等重大疾病的关联早已确立,但一项来自真菌的发现正在动摇这一生物学共识。2025年5月15日,四川大学张跃林团队在《Science》发表的研究成果显示,多核真菌中存在一种反常规的染色体分配机制——染色体并非均等分配,而是以随机的非对称方式进入不同细胞核。这一发现打破了“染色体必须完整传递”的经典细胞分裂范式,为理解生命遗传多样性提供了全新视角。

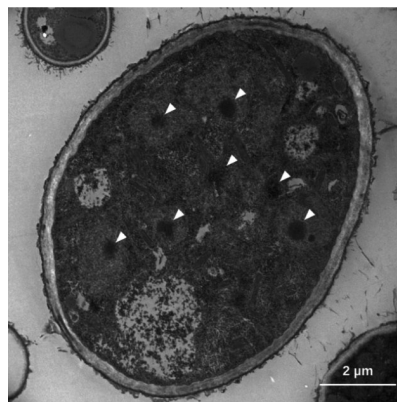
研究以核盘菌(*Sclerotinia sclerotiorum*)为模型,其单倍体基因组包含16条染色体。荧光显微镜观察发现双核子囊的每个孢

子仅含约16条染色体,而非理论上的32条。荧光原位杂交实验进一步显示,结合特定染色体的DNA探针只在双核孢子的一个细胞核中显示信号。结果表明,核盘菌细胞核仅携带部分且组合不同的染色体。这一现象同样存在于与核盘菌密切相关的灰霉菌(*Botrytis cinerea*)中。

更为意外的是,这一分配机制并未阻碍真菌的正常发育。核盘菌的双核孢子仍能萌发并形成菌丝体,而灰霉菌的多核孢子在感染宿主时表现出更强的适应性。这表明真菌可能通过核间协作弥补染色体缺失带来的遗传缺陷。

这一机制为理解人类疾病中的染色体异常提供了新模型。例如,肿瘤细胞的非整倍体现象可能与类似的分配异常相关,但真菌的“容错机制”有望为癌症治疗提供新思路。在农业领域,若能针对灰霉菌的染色体分配机制开发靶向药物,或可从源头阻断其抗药性产生。

(综合《Science》、四川大学官网、中国新闻网)



灰霉菌分生孢子的透射电镜图像,白色箭头标示了细胞核内的核仁
(图片来源:《Science》)