
它们“非一般”的生存策略挑战了经典遗传学理论

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34130.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

它们“非一般”的生存策略

挑战了经典遗传学理论。在生命的微观世界里，细胞分裂时有着严格的染色体分配原则。

按照经典遗传学和细胞生物学理论，细胞有丝分裂或减数分裂后，每个子细胞核都应该至少获得完整的一套单倍体染色体，这样才能保证细胞正常发育和发挥功能。如果染色体数目出现异常，往往就会和衰老、癌症、发育障碍等疾病扯上关系。

但最近，四川大学生命科学学院教授张跃林团队联合加拿大英属哥伦比亚大学教授李昕团队，发现了特定的两类真菌表现出了一种染色体分配的全新机制，挑战了经典遗传学和细胞生物学理论。

研究团队推测，这背后可能藏着真菌的进化智慧。相关成果发表于《科学》。

不走寻常路的核盘菌和灰霉菌

细胞分裂后，会形成两个或多个子细胞。传统理论中，母细胞的细胞核里有 $2N$ 条染色体，基于不同的分裂类型，子细胞的细胞核内均等量获得 $1N$ 或 $2N$ 条染色体。

就好比装配一辆汽车，固定配备了两套零件包。根据不同的生产要求，每个车间都能同时拿到两套，或一套零件包。若拿到的包内出现“零件”少或多的情况，生产的汽车就会出故障。

以人类细胞为例，其为二倍体（ $2N$ ），正常情况下细胞核含有46条染色体（ $N = 23$ ）。体细胞发生有丝分裂时，产生两个遗传物质与母细胞完全相同的子细胞，各含完整的46条染色体，用于机体生长与修复。生殖细胞发生特有的减数分裂时，子细胞内染色体则各有23条。

而核盘菌和灰霉菌的“生产分配”并不循规蹈矩。

子囊孢子是核盘菌进行有性生殖产生的单倍体孢子，每个成熟的子囊孢子内部包含了两个细胞核。按常理而言，核盘菌基因组有16条染色体（ $1N=16$ ），分裂出的子囊孢子内，每个细胞核“车间”应该领到1套16项的“零件包”，一共就有32条染色体。

但研究人员通过高分辨率荧光显微镜发现，每个孢子里大约只有16条染色体。当利用探针对特定染色体进行检测时，发现其只存在于其中一个细胞核，但端粒探针又验证了两个细胞核内都含有染色体。

研究表明，核盘菌子囊孢子里，两个细胞核“车间”的“零件”染色体共享一套完整的“零件包”，既相互无重叠又无明显的分配规律。

“近缘”的灰霉菌的分配机制也类似，其分生孢子平均包含4至6个细胞核，每个核仅包含3至8条染色体，而非完整的18条（ $1N=18$ ）。研究团队认为，染色体不均分配机制在多核真菌中可能具有一定的普遍性。

研究发现让团队意识到，原来在多核真菌的世界，每个细胞核“车间”不必拥有全套“零件”，只要细胞“工厂”整体“零件齐全”，即可运行。

“从理论上讲，这挑战了长期以来遗传学和细胞生物学对染色体分配的固有认知，为探索多核真菌的发育机制、适应进化和耐药性产生提供了新视角。”研究团队成员、博士后徐妍说道。

出乎意料的发现

基于目前认识到的现象，团队推测，这一“非对称染色体分配”机制可能暗藏着真菌自有的进化智慧。

不同细胞核内的基因组合差异，为真菌在不利环境条件下提供了更大的适应空间，通过核间协作或竞争，加速优良基因组合的筛选与保留。

其次，这种机制还可能提升真菌抗药性的演化速度。以抗药性强出名的灰霉菌来说，它可能就是利用染色体拆分的方式，加快了产生突变和耐药基因的速度，从而加大防治的困难。

就好像在传统细胞“工厂”，一个“车间”里就包含了“造车”的整套“零件”，风险来临时，很容易就被集中摧毁。而在核盘菌和灰霉菌的“工厂”，“零件”都被分布在不同的车间，不仅降低了被迅速全面破坏的可能性，还给各个“车间”留出反应和协作对抗的时间。

“结果令我们惊讶，发现的过程也充满‘意外’。”徐妍说道，最开始团队的目标其实是核盘菌的“菌核”，即包裹在菌类外层，用于对抗环境危机和农药腐蚀的“装甲”。他们想从基因层面了解其形成生长的规律，以此找到“攻破”它的办法。

就在对核盘菌子囊孢子进行紫外诱变寻找菌核发育受阻的突变体时，团队通过测定突变体的基因组，察觉了细胞核内的异常端倪。进一步探究后，初步怀疑核盘菌有不符合常规的染色体分配机制。

“一开始大家都拿不准，毕竟这或许会颠覆长久以来的基本认知。”在团队负责人张跃林的坚持和鼓励下，团队便开始了探索。

之前领域内对核盘菌的研究，都很少深入其进化发展的原因机理，这意味着徐妍和团队手边没有可供参考的实验方法。况且他们团队研究方向主要集中在植物抗病基因的挖掘与功能解析领域，在更为微观的细胞生物学层面，涉猎相对有限。

从发现问题到产出成果的4年多时间内，团队靠着摸索，以及向其他团队请教，尝试了各种可能有用的技术手段或实验方法，一遍又一遍去验证猜想。“起码有百分之七、八十的办法都失败了，文中所呈现的那些，都是为数不多的成功。”徐妍告诉记者。

接下来，他们还要继续“折腾”，去找到核盘菌和灰霉菌染色体分配“不走寻常路”的原因。“生命总能找到出人意料的生存方式，而我们的探索才刚刚开始。”

相关论文信息：<http://doi.org/10.1126/science.abn7811>

作者：杨晨 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发