

科学放大镜

不一样的“风火轮”

近日，我国科学家在植物免疫研究领域，取得了历史性的重大突破。研究首次发现植物细胞内，存在一种“自杀神器”。它就是植物免疫关键因子——抗病蛋白组成的形似“风火轮”的抗病小体。研究成功解析了抗病小体的电镜结构，从分子层面上揭示了抗病蛋白管控和激活的核心机制。

这一发现，为更好地利用抗病蛋白提供了新的可能。“利用抗病蛋白，发展新的病虫害防控手段，将大大减少化学农药的施用。”中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员李家洋院士说，抗病蛋白高分辨度结构和作用机制的解析，将为设计抗广谱、持久的新型抗病蛋白，发展绿色农业奠定了核心理论基础。

该研究由中国科学院遗传与发育生物学研究所周俭民团队和清华大学柴继杰团队、王宏伟团队联合完成。相关成果以两篇长文形式，于2019年4月5日发表在国际权威学术期刊《科学》上。

像动物一样，植物在生长过程中也会不断受到病毒、细菌、真菌、昆虫的侵袭。周俭民表示，经过漫长的进化，植物逐渐发展出一套复杂、精细的免疫系统，能够对这些入侵奋起反抗。其中的关键角色——抗病蛋白，作为监控病虫害的哨兵和动员植物防卫系统的指挥官，被发现至今已有二十多年，但人们仍然不清楚它们的工作原理。

周俭民团队在2008年提出了植物抗病的“诱饵模型”假说。此后的持续研究，又发现了多个支持“诱饵模型”的分子证据，以及病原细菌和植物之间令人惊叹的攻防策略：病原细菌是通过向宿主发送“致病蛋白”，来精准破坏植物的免疫力；而植物则利用特殊的“诱饵蛋白”，感知到致病蛋白的活动，并将信息传递给植物的抗病蛋白，迅速激活免疫反应，清除细菌。

抗病蛋白被激活后，又是如何工作的呢？柴继杰团队十几年来，长期致力于破解抗病蛋白结构这一世界难题，并在近年在解析与植物抗病蛋白相似的炎症小体结构中取得突破。这为解析植物抗病蛋白打下了基础。这次，三个科学团队各展所长、通力合作，终于利用先进的冷冻电镜方法，“看”到了抗病小体漂亮的“风火轮”结构。

与此同时，植物抗病的神奇过程也获得全面解析：被激活的抗病蛋白5个一组抱团形成“抗病小体”，作用于细胞膜后，引导受感染细胞“自杀”并与病菌同归于尽，以保护其他健康细胞不受感染。

研究还发现，植物抗病小体的组装方式、结构与功能，与动物免疫中的炎症小体惊人地相似，展现了在不同生命形式中，进化对免疫形成的力量。研究阐明了抗病蛋白由静息状态，经过中间状态，最终形成抗病小体的生化过程，揭示了抗病小体的工作机制。该项工作填补了人们25年来对植物抗病蛋白认知的空白，为研究其它抗病蛋白提供了范本。

（文图节选自人民网科技频道）

五聚抗病小体结构，顶部(左)和侧面(右)视图

大脚游记

欢乐动物园

□长丰县实验小学四（6）班 康慕瑶

4月，是一个充满魔力的时节。花儿，开得缤纷艳丽。枯树，也爆出新芽，绿得活力四射。

在这最美的4月，我和家人选择去动物园，看最可爱的动物。可能是喜爱动物的小朋友太多了，动物园门口排起了长长的队伍，我紧跟着队伍，大约排了一个小时，终于买到了门票。

参观之旅开始！在食草动物区，一只尖角羚羊咩咩地叫着，好像在说：“咩……我肚子饿了，咩……有没有东西吃！”我从包里拿了一根火腿肠扔给它，它走过来闻了闻，头也不回地走了。我正疑惑呢，妈妈拍了拍我的肩膀说，“傻孩子，羚羊是吃素的，我们不要随意给小动物喂食物，它们有专门的饲养员喂养。”我恍然大悟，也懊恼不已，以后再也不要随便给动物喂吃的了。

接着，我们看到一只袋鼠。它的前肢细短，后腿粗长，脑袋小小圆圆，肚子则又尖又肥。看到我们走过来，它只是瞄了一眼，又继续吃起干草。我还观看了一场海狮表演。看！驯养师领着一头海狮上场了。那只海狮名叫浩浩，它长的好可爱，灰白的身体光滑滑的，像镜子一样明亮。驯养师将球扔到水里，海狮用头接球，还将球投进了岸边的篮框，连做三次都中了！它好厉害啊，如果去参加奥运会，没准能拿到金牌呢！接着，海狮和驯养师跳了一场华尔兹，美妙的乐曲和优美的舞姿融合在一起，可真有一番情趣啊！最后，水上接“饼”，就

4. txt

在驯养师抛出“饼”的一刹那，可爱的海狮稳稳地用嘴将“饼”接住，场下立即响起了掌声。之后，我们又去了百鸟园，还看到了天鹅、孔雀等动物……  
不知不觉，天色已晚，在微凉的春风中，我们结束了这次愉快的旅行。这次旅行，我收获很多，懂得了要保护野生动物，保护动物就是保护人类自己，因为人与自然共存！  
指导老师 孔宪霞

看！斑马！