
植物也有“最强大脑”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15067.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！

植物也有“最强大脑”。



朱砂夜蛾幼虫取食千里光植株。受访者供图

在植物研究领域，一直存在一个热点假说——专食性昆虫及其天敌的存在驱动了植物叶片挥发物自然进化升级，从而使得该植物具备了多种防御能力。近日，这一假说被首次证明。

四川农业大学与国内外专家团队合作研究，在《当代生物学》杂志在线发表了名为《一种入侵植

物的进化证明了植物叶片挥发物的防御功能》的研究论文。该成果有望促进科研人员研究出提高植物自我保护能力的方法，达到生物防治害虫的效果。

自带驱虫剂和引诱剂

在大自然里，动物们往往会为了存活而身怀绝技，比如臭鼬在遇到危险或威胁时，会释放出奇臭无比的气味，帮助自己逃生保命。实际上，在植物中也存在不亚于动物的聪明角色。

植物叶片一般会释放两种不同类型的挥发物。第一种是在正常情况下随时都在释放的挥发物，称为组成型挥发物；第二种是在特定情况下才会释放的昆虫诱导型挥发物。论文第一作者、四川农业大学林学院副教授林恬恬在接受《中国科学报》采访时介绍。

昆虫分为两种：一种是普通昆虫，属于杂食性，对于植物的选择面较广；另一种是专食性昆虫，专门认准一种植物啃食。

在林恬恬看来，组成型挥发物是一种天然的驱虫剂，能防御一些普通昆虫来啃食叶片。这种挥发物在任何条件下都可释放，普通昆虫闻到这个味道后，就知道这种植物叶片有毒，从而不愿来产卵，因为一旦把‘后代’产在这里，卵孵化后就必须吃这种植物，后代会集体‘服毒’导致‘团灭’。

但总有一类奇葩喜欢特立独行。组成型挥发物反而会吸引专食性昆虫来产卵，它们专门来吃这种有毒的植物，并且已经与这类植物共同进化几百年，练就了吸毒神功，把毒素累积在自己体内，以此来避免被自己的天敌吃掉。

你以为植物就此坐以待毙了吗？事实并非如此。为了活下去，植物放了一个大招！

当专食性昆虫啃食叶片时，植物会立即大量释放另外一种‘引诱剂’——昆虫诱导型挥发物，召唤这种昆虫的天敌前来‘救驾’。林恬恬说，比如毛毛虫的天敌——寄生蜂类昆虫，在附近闻到这种挥发物，会飞过来在专食性昆虫的幼虫里产卵，卵孵化后寄生在专食性昆虫的幼虫里，从而吃掉这些幼虫获得生长所需的营养，与植物一起达到双赢。

一种特殊植物验证假说

在植物研究领域，这种神奇的功能和现象其实并不罕见，许多科研人员都有观测到，但是却一直没有人证明过植物挥发物的进化与昆虫有关。

因为大家都没能找到一种理想的植物种群以及与其相对应的昆虫类群来开展研究。林恬恬表示，像这种进化一般会经过上百年的时间，要印证这个结论，需要跨越很长周期，找适合的研究对象太难了。

寻寻觅觅均未果，最终，研究团队突发奇想——可以用入侵植物来作为研究对象。一种名为千里光的植物担起了重任，是难得的天然实验材料。

千里光是多年生植物，原产于欧亚大陆，后通过人类携带、跟随传播等方式传入北美洲，大约在150年前入侵了澳大利亚、新西兰等国。

研究便在这些地方开展，团队成员遍布欧洲共采集了20多种不同种群的本土千里光，然后与从美国、加拿大、澳大利亚以及新西兰等入侵地采集的千里光种群做对比，寻找挥发物含量的差别。他们还在欧洲本土采集专食性昆虫朱砂夜蛾及其天敌寄生蜂参与实验。

他们发现，千里光在入侵后很多性状发生了改变。与欧洲本土千里光种群相比，入侵的千里光种群释放的组成型挥发物含量非常高，而被专食性昆虫啃食后释放的昆虫诱导型挥发物含量很低。

林恬恬解释道，因为在入侵地几乎没有这类专食性昆虫及其天敌存在，所以植物不需要在引诱剂这方面投入精力了，昆虫诱导型挥发物也就不需要释放那么多，植物因此长得更高更壮。但是在这里还有许多普通昆虫存在，所以提高了组成型挥发物释放量来驱散它们。

这就说明，植物也有自己的最强大脑，在进化过程中与敌人一起修炼变得更加随机应变，会根据不同昆虫类群来灵活调节自己的防御能力——应该多用驱虫剂还是引诱剂。

双实验强化结论，未来实现生物防治

团队通过昆虫嗅觉及产卵实验也证实了这个行为。科研人员把本土千里光和入侵种千里光放在同一个四臂嗅觉仪里，四个瓶子相互之间有连接管，挥发物的味道会传入中间的核心区域——吸气装置，然后把昆虫放到核心区域，让它们自我选择喜欢的味道。

该实验测出，本土千里光的引诱剂含量更高，寄生蜂会选择本土千里光，而不会去选择入侵种千里光，因为入侵种千里光几乎不再释放引诱剂，这也恰恰说明入侵种的植物在进化中丧失了这个能力。

科学的严谨就是不断通过实验去佐证，团队为此特地开展了田间自然寄生率实验。在荷兰的一个千里光植物源地，他们专门开辟了一块地分别种植本土千里光和入侵种千里光，并人为地往叶片放置专食性昆虫——毛毛虫，过段时间后收回这批毛毛虫，观察它们是否被寄生蜂寄生。

经过多次实验，我们发现，在田间环境下，入侵种千里光几乎没有寄生蜂，大部分寄生蜂都飞去本土千里光上寻找毛毛虫寄生，在入侵种千里光上的毛毛虫则很少受到寄生蜂攻击。林恬恬说。

这些实验结果都充分揭示了专食性昆虫及其天敌都参与驱动了植物叶片挥发物的进化，证实了植物叶片挥发物确实具有非常重要的防御功能。

对这项研究来说，一切并未结束。千里光只是一种研究材料，科研人员需要在探索中进一步打开思维。

未来可以在其他材料上应用，比如在玉米、水稻等农作物上寻找挥发物的调控基因，用基因编辑的手段来提高‘驱虫剂’‘引诱剂’的含量，促进其挥发，从而在田间形成一个自主防御系统避免虫害，不需要再人为喷施农药，既省时省力省钱，也更加绿色环保。林恬恬表示。（来源：中国科学报张晴丹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.05.055>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：林恬恬等 来源：《当代生物学》

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