
气生根黏液藏“心机”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22989.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！

气生根黏液藏“心机”。

植物的茎或叶上所发生的根叫气生根，它是一种很特别的根系类型与变态器官，而有些植物气生根上则会附着大量黏液，从而形成了一种神奇的微环境。

最近，中国科学院西双版纳热带植物园(以下简称版纳植物园)研究员徐鹏团队与浙江大学、中国农业科学院深圳农业基因组研究所的研究人员合作发现，藤蔓植物的气生根黏液中居住的微生物与固氮和促进植物生长息息相关，他们甚至在其中发现了潜在的病原菌防治方法。相关研究成果在线发表于国际期刊《微生物组》。



蔓性野牡丹气生根黏液。版纳植物园供图

固氮促生的天然培养基

2018年，徐鹏偶然在版纳植物园内发现了一种藤蔓植物蔓性野牡丹，它的茎节处长出了很多气生根，而且被一坨黏液包裹着，十分怪异。



蔓性野牡丹气生根黏液。版纳植物园供图

徐鹏说，藤蔓植物的气生根无外乎两种功能，一种是为了攀爬，另一种是长到合适的时机，就扎入土壤里。像玉米、红薯这些农作物的气生根也会附着黏液，但过去我们认为，这是为了给根尖细胞提供润滑和保护作用，让气生根更好地扎入土壤。

但蔓性野牡丹并非如此。它的气生根大部分暴露在外，还如此费力地分泌了那么多黏液，究竟是为了什么呢？徐鹏暗自猜测，它可能给微生物提供了天然培养基因此可以行使某种特殊的生物学功能。

巧合的是，当时有一项最新研究显示，墨西哥玉米的气生根分泌物中存在大量碳水化合物，以及栖息于其中的固氮菌，它们甚至能贡献宿主植物29%-82%的生物固氮量，而氮是植物必不可少的生命元素。这项研究首次提出了，单子叶植物气生根黏液-微生物系统在满足植物氮需求方面发挥着重要作用。

该研究直接启发了徐鹏和研究团队。他们检测了蔓性野牡丹气生根黏液的化学组成，发现其中的碳水化合物含量比地下根系分泌物高出近百倍。随后，他们通过微生物组测序及同位素氮标记的培养体系进一步发现，黏液微生境中也富含大量的固氮细菌类群，其贡献了植物生物固氮量的37%-54%，更好地支持了植物的生长。

研究团队结合植物基因组、转录组等分子生物学证据，首次发现了双子叶植物的气生根能够通过黏液中的功能微生物行使固氮的生物学功能、实现与宿主植物的双向碳氮交换过程，该研究结果也扩展了传统植物生态学研究定义的根际范畴。

保卫真菌维持微生物稳态

不同的是，墨西哥玉米的气生根研究止步于此，而徐鹏却没有。

我们对气生根黏液分泌和固氮的生物学机制还不清楚。徐鹏很好奇，黏液环境里，为什么不是各类微生物大爆发，而独由固氮细菌类群主宰？

此时，研究团队提出了一种假设：黏液微生物群落中存在某些成分或特殊微生物，可以选择性地允许固氮菌的生长，同时抑制不受欢迎的环境和病原微生物。

于是，研究人员对黏液样品中分离到的56种真菌和细菌筛选它们的广谱抗菌活性。结果，他们惊喜地发现，真的存在一种真菌F-XTBG 8(刺孢壳属真菌*Chaetomella raphigera*)，它具有广谱的抗菌活性，可以抑制100多种常见的植物病原菌和环境中的真菌生长，却唯独允许黏液中的固氮微生物类群生长，以维持黏液中微生物的稳态和微生境的平衡。F-XTBG 8正是被宿主招募和伴生的保卫真菌。

这让徐鹏兴奋不已。我们在这一项生物学机制研究中发掘出了重要的应用价值。

我们可以人工合成黏液中固氮促生的微生物菌群，将其转化为生物制剂，做成种子的包衣剂，提升固氮能力，促进植物生长。他表示。

作为长期从事稻作育种研究的学者，徐鹏非常关注作物的病虫害防治，而植物和动物中的大多数病害都是微生物造成的。如果能把F-XTBG 8的抗性机理、次生代谢物成分研究彻底，通过人工合成或者增殖的方式，生产一种微生物抗性制剂，将对稻作、玉米、小麦及番茄等农作物多宿主发挥促生抗病的重要效应。

徐鹏告诉《中国科学报》，目前，这一具有广谱抗性的菌株F-XTBG8已经申请生防菌株专利，其在农作物的促生抗病效应研究方面也已经有了初步进展。(来源：中国科学报 胡珉琦)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1186/s40168-023-01525-x>

作者：徐鹏等 来源：《微生物组》

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](https://www.iikx.com)转发