
研究揭示纤维素生物合成秘密

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9663.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！

科学家们一直对纤维素的合成机制不甚清楚。近日，来自美国普渡大学的Lei Huang研究团队在《植物细胞》杂志发表的一项成果表明，内皮素20（ES20）作为一种强大的新型纤维素合成抑制剂，与纤维素的合成密切相关。5月14日同一期刊发表的综述性文章指出，该成果是一份突破性的报告。

纤维素是地球上最丰富的生物高聚物，而且它的化学成分也很简单。纤维素是由 β -1,4-D-葡萄糖单元组装成直链形成的聚合物，这些棒状分子在氢键和范德华力的作用下被包裹成牢固的微纤维。

纤维素提供植物细胞壁所需的机械强度，以抵抗膨胀压力，同时影响细胞的大小、形状和分裂生长方向，从而塑造植物形态。虽然纸纤维和棉花纤维都含有90%以上的纤维素，而且纤维素被用来制造从冰淇淋到生物燃料的众多东西，但我们仍然不清楚植物是如何合成这种聚合物的。

科学家们已经获悉，纤维素合成酶（CESA）复合物（CSCs）在内质网或高尔基体中组装并传递到质膜（PM），在质膜上它们从尿苷二磷酸（UDP）葡萄糖中主动合成纤维素。

然而，由于缺乏研究纤维素生物合成的工具，科学家们却并不了解纤维素合成酶是如何催化纤维素合成的，且对这种催化活性如何影响纤维素合成酶复合物的运输也尚不清楚。

纤维素合成酶复合物是由三种单体纤维素合成酶亚型组成的小型机器，它们以1:1:1的比例排列在六个对称的玫瑰花环中。每个复合物包含一个细胞质催化结构域、跨膜区、植物保守序列和被认为有助于纤维素合成酶复合物组装和运输的类特异性区域。

在该研究中，Lei Huang等人筛选鉴定了内皮素20。研究发现内皮素20通过降低纤维素水平，从而显著改变了拟南芥幼苗的形态。由甲基磺酸乙酯诱导的拟南芥突变株中，内皮素20生长良好，但纤维素合成酶有突变，这表明内皮素20直接影响了纤维素合成酶的活性。

进一步的拓扑分析、结构建模和分子对接分析表明，内皮素20以纤维素合成酶6的尿苷二磷酸葡萄糖结合位点（即催化位点）为靶点，抑制纤维素聚合；通过分析纤维素合成酶6的突变形式证实了这一点。

为了探讨植物纤维素合成酶的催化活性是否影响细胞内运输，研究团队利用根表皮细胞的高分辨率活细胞成像技术，研究了内皮素20对在纤维素合成酶6丧失功能背景下，转基因拟南芥幼苗纤维素合成酶复合物定位和动态的影响。

研究发现，内皮素20处理显著降低了纤维素合成酶复合物在质膜处的运动速率，证实了内皮素20抑制纤维素合成酶复合物的催化活性。内皮素20处理还降低了质膜局部纤维素合成酶复合物的密度，减少了纤维素合成酶复合物向质膜的传递，增加了高尔基体纤维素合成酶复合物的丰度，表明纤维素合成酶6的催化活性影响了纤维素合成酶复合物的亚细胞运输。

综述性文章认为，虽然这一观察结果很有趣，但纤维素合成酶催化活性与纤维素合成酶复合物之间的关系是复杂的，需要进一步研究。也许内皮素20可以与催化位点突变的纤维素合成酶6结合使用，以探索纤维素合成酶催化活性对纤维素合成酶复合物转运的影响和潜在的分子机制，并进一步揭示纤维素生物合成的神秘过程。（来源：中国科学报郑金武）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1105/tpc.20.00202>

<https://doi.org/10.1105/tpc.20.00382>

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：Lei Huang 来源：《植物细胞》

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