

## 毛竹快速生长期生长素生物合成研究

谢亚丽, 白羽聪, 蔡苗苗, 吴崇洋, 程文龙, 郑慧芳, 程占超, 李娟, 牟少华, 高健\*

(国际竹藤中心, 国家林业和草原局/北京市共建竹藤科学与技术重点实验室)

**摘要:** 生长素在高等植物中起着至关重要的调控作用,但在竹子等禾本科植物中对生长素局部生物合成位置的研究较少。毛竹 (*Phyllostachys edulis*) 是禾本科竹亚科刚竹属的散生竹,被吉尼斯记录为世界上生长最快的植物之一,日生长量可达 1m/d,生长素在快速生长过程中发挥了重要作用。为了探明毛竹局部生长素生物合成位点,明确毛竹生长所需的生长素来源,我们进行了系统的分析。选取自然生长条件较好的春笋,分别在株高  $50 \pm 2$  cm 和  $300 \pm 2$  cm 时采集其根尖、笋尖、幼嫩的笋箨、箨片和节间等幼嫩组织,通过高效液相色谱-质谱法测定内源生长素含量,利用免疫荧光定位法定位生长素合成部位,分析生长素生物合成 YUCCA 家族基因并进行定量实验,通过原位杂交实验进行基因表达模式分析,从而判断毛竹局部生长素生物合成位点和调控基因。IAA 免疫荧光定位发现,生长素在 50cm 和 300cm 竹笋中分布相似。茎尖生长素含量最高,在快速生长初期可能是生长素生物合成的主要位点。通过全基因组鉴定,共鉴定到生长素生物合成 YUCCA 家族的 22 个关键基因,这些基因具有明显的组织特异性和时空表达模式。原位杂交分析表明,YUCCA 基因的定位与生长素的分布位置高度一致。6 个主要的生长素合成基因 *PheYUC3-1*、*PheYUC6-1*、*PheYUC6-3*、*PheYUC9-1*、*PheYUC9-2* 和 *PheYUC7-3* 可能对毛竹生长过程中生长素的积累具有调控作用。笋箨是生长素生物合成的主要位点,节间伸长所需的生长素可能主要是通过生长素运输实现的。了解生长素的局部生物合成和调控为毛竹竹材的研究提供了理论基础,为禾本科植物生长素合成位点的系统研究提供了一定的参考价值。