

棉花 ROP6 通过促进纤维特异性 PIN3a 降解调控 PIN3a 的质膜定位

ROP6 GTPase regulates PIN3a localization at the plasma membrane through promoting cell-specific protein degradation of PIN3a in cotton fibers

席敬, 曾健晏, 李保霞, 付兴贤, 李改玲, 张柳琴, 楚青青, 裴炎, 张觅 *

(西南大学农学与生物科技学院, 重庆 400715)

摘要:棉花是主要的经济作物,为纺织工业提供重要的原料。棉纤维是由胚珠表皮细胞分化发育而成的单细胞结构。纤维起始时,生长素在纤维细胞中积累促进纤维突起。这种大量分散且以单细胞为中心的生长素梯度主要通过运输蛋白 PIN3a 介导的生长素极性运输建立,但具体机理尚不清楚。我们研究发现 PIN3a 的蛋白定位转变在此阶段发挥重要作用。纤维起始前,PIN3a 无差别地定位在胚珠表皮细胞质膜,且不表现出明显的极性。当纤维起始时,胚珠表皮非纤维细胞中的 PIN3a 蛋白快速极化,定位在偏向合点一侧的质膜,控制胚珠表皮生长素向合点端的运输。而在纤维细胞中,PIN3a 尽管优势转录,却遭受快速的蛋白降解调控,以至细胞质膜定位丧失,无法介导生长素运出细胞,导致胞内生长素浓度的升高。这一细胞特异性的 PIN3a 降解过程,与在纤维细胞中优势表达的 ROP6 GTP 酶密切相关。在纤维细胞中,ROP6 信号被大量激活,并增强网格蛋白介导的内吞进程,让 PIN3a 更多进入蛋白降解进程,从而调控 PIN3a 在纤维细胞中的定位。超量表达 ROP6 或者 ROP6 的激活形式显著促进纤维的伸长并增加成熟纤维长度。本研究揭示棉花胚珠表皮生长素梯度的形成机理,并通过遗传操作调控生长素的分配提高了棉花纤维长度,为纤维遗传改良提供了 1 个有效策略。

关键词:棉纤维;生长素;PIN3a;蛋白降解;ROP6

* 通信作者:selenazm@swu.edu.cn