“ 分子刹车 ” 拆解玉米 “ 争光长高 ” 指令

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42298.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！

“ 分子刹车 ” 拆解玉米 “ 争光长高 ” 指令
。安徽农业大学教授江海洋、吴青青团队发现，玉米基因组中存在一个微蛋白SMART1，它能充当精准调控株型的关键 “ 分子刹车 ”，不仅为培育耐密植、高产玉米品种提供了重要的基因资源和育种靶点，还拓展了微蛋白在植物株型调控中的功能认知，为作物理想株型设计提供了新思路。9月15日，相关研究成果发表于《植物细胞》。

玉米是我国种植面积最大、总产量最高的粮食作物。在耕地资源刚性约束下，合理增加种植密度，是提升单产最务实的路径之一。但密植增产长期卡在一道 “ 本能关 ” 上：一旦田间群体过密、红光与远红光比例失衡，它会立刻启动千万年进化出的 “ 避荫求生程序 ”，即将本该供给茎秆增粗、籽粒发育的养分优先转向茎秆伸长，最终导致茎秆细弱、节间拉长，叶片向外平摊抢光，中下部叶片却陷入光照不足的郁闭环境。倒伏、病害、空秆、秃尖随之而来，不少地块生产陷入 “ 增密不增产 ” 困境。育种家一直想培育半矮秆、茎秆粗壮、冠层通透的理想株型。

此次工作中，该研究团队在玉米基因组中发现了一个微蛋白SMART1。SMART1不直接结合DNA下达指令，而是像一个精准的 “ 分子干扰器 ”，专门靶向结合负责启动避荫反应的核心转录因子ZmPIF5.2。玉米遭遇遮荫时，ZmPIF5.2本来会 “ 抱团 ” 形成多聚体，下达茎秆伸长、叶片平展的调控指令；SMART1一结合，就破坏它的寡聚化结构，把这个 “ 抱团 ” 拆散，使其无法正常启动 “ 抢光长高 ” 程序。有了这个刹车，玉米在密植环境下不再一味争光长高，而是能稳住株型、改善冠层，把更多能量留给产量。

在田间试验中，过表达SMART1的玉米株高降低12.4%至17.5%，上部叶夹角缩小一半以上，茎秆抗折能力显著提升；即便种植密度达到13.5万株/公顷的高密度水平，中下部叶片的光照强度和光合效率也明显优于普通品种，小区产量可提升13.4%。研究人员介绍，这意味着，玉米在高密度下不再只是 “ 长个子 ”，而是能做到半矮杆抗倒、冠层通透、中下部叶片也能高效工作，把密植的增产潜力真正释放出来。

更令人惊喜的是，天然种质群体中早就藏着一个性能更优异的版本——优异单倍型SMART1Hap2。仅仅一个氨基酸的变异，就让它与ZmPIF5.2的结合能力大幅增强，对避荫反应的抑制效果更为突出。

追溯中美数十年现代玉米育种历程可以发现，这个优异等位基因早已被育种家们无意识地正向选择，是经过长期生产验证的 “ 耐密优良基因 ”。如今，它将成为定向培育半矮杆抗倒、密植高产、耐密分子育种的核心靶点。

研究人员介绍，从“争光长高”到“智能通透”，微蛋白SMART1这个“分子刹车”的发现，为玉米耐密高产提升打开新的突破口。

相关论文信息：https://doi.org/10.1093/plcell/koag277

作者：王敏，刘加华 来源：中国科学报

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转发