
研究发现大豆籽粒性状调控新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35016.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！

研究发现大豆籽粒性状调控新机制。大豆是全球重要的植物蛋白和植物油来源之一，其

一直

是大豆育种领域的核心目标，直接关系全球粮食安全和农业可持续发展。近年来，大豆育种研究取得诸多进展，但学界对大豆种子性状的分子调控机制尚不明晰。因此，深入研究大豆种子性状的遗传机制，挖掘影响其产量的关键基因，对于提高大豆产量和品质具有重要理论意义和实际价值。

针对上述问题，中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员张劲松、副研究员张万科和助理研究员陶建军团队对稳定转化的MIR172a过表达大豆植株进行了全生育期观察和产量性状分析。研究显示，MIR172a过表达显著降低了种子大小和重量，百粒重由对照品种JACK的17.01g降低至6.02g—9.23g。同时，种子中脂肪酸组成发生了变化。其中，软脂酸（16:0）、硬脂酸（18:0）、油酸（18:1）、亚油酸（18:2）减少，而亚麻酸（18:3）增加，且蛋白质含量有所提升，这表明miR172a在调控大豆种子表型以及脂肪酸和蛋白质积累方面发挥了关键作用。为鉴定miR172a靶基因，研究人员利用MiRbase网站筛选出10个AP2/ERF家族基因作为候选并分析发现，ERF416和ERF413在MIR172a转基因大豆种子中表达显著下调。同时，5RACE-PCR实验证实，miR172a可在ERF416和ERF413靶位点诱导mRNA切割，因此ERF416和ERF413是miR172a的靶基因。

随后，研究人员通过CRISPR/Cas9基因编辑技术构建了ERF416和ERF413突变体，以研究其大豆种子表型的变化。与对照品种DN50相比，突变体籽粒变小、百粒重显著下降，但单株产量大幅增加，单株产量最高可提高31.8%。同时，突变体籽粒脂肪酸含量明显上升，尤其是油酸（18:1），而蛋白质含量下降。研究显示，过表达ERF416可显著提高种子大小和百粒重，增幅最高可达13%，且由于过表达材料中单粒荚比例上升、四粒荚比例下降，使每株种子总数减少，产量未受显著影响。此外，过表达材料中脂肪酸含量显著降低，尤其是亚油酸（18:2）含量减少。以上结果表明，ERF416过表达有助于提高大豆种子粒重，但或对脂肪酸积累产生负面影响。

进一步，研究人员通过转录组分析发现，在ERF416/413突变体中GmKIX8-1表达上调。实验证明，ERF416/413通过结合其启动子区域的GCC元件抑制GmKIX8-1表达，从而促进种子增大。同时，ERF416/413可激活另一个下游基因GmSWEET10a的表达，在过表达大豆中该基因上调，在突变体中下调。双荧光素酶和ChIP实验均验证了ERF416/413与GmKIX8-1、GmSWEET10a启动子的直

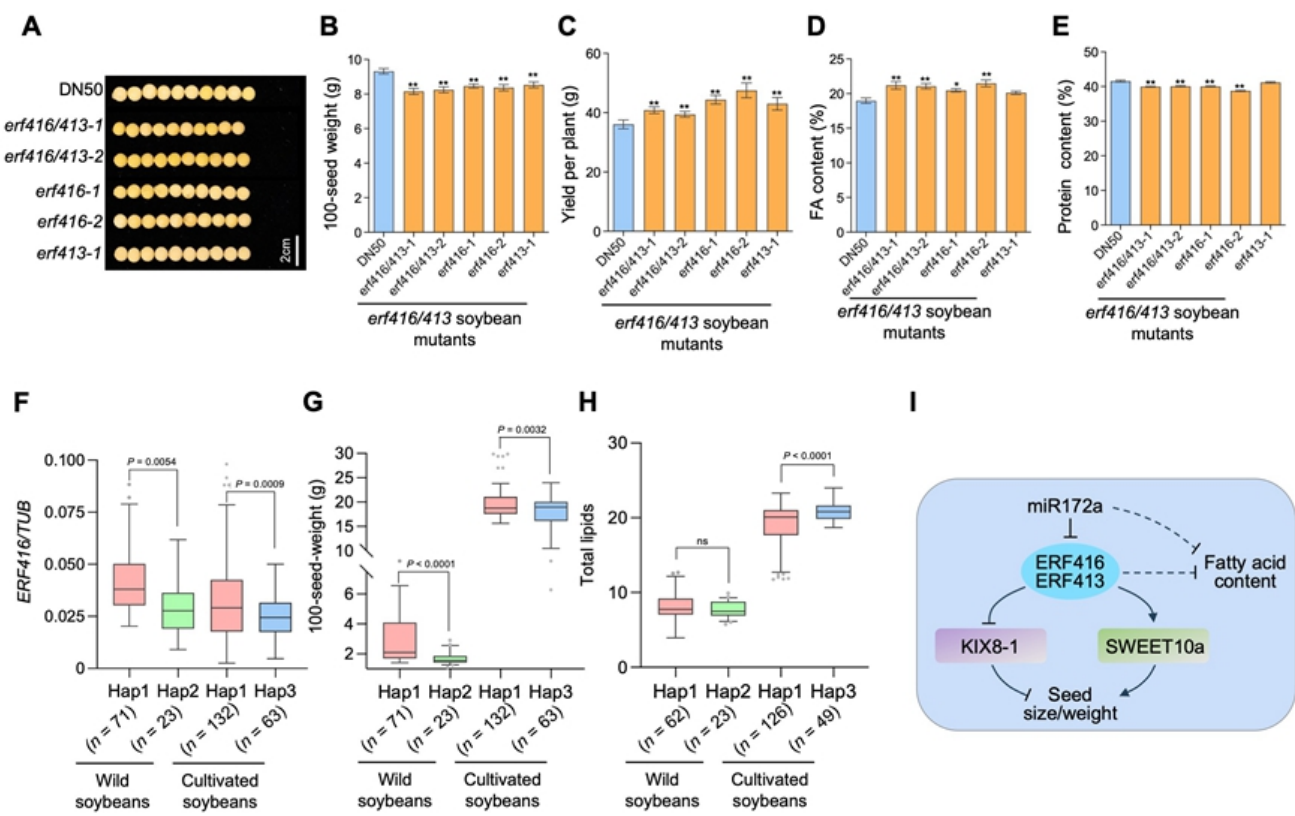
接结合与调控关系。

最后，研究人员通过分析ERF416启动子的单倍型变异及其与大豆种子大小和基因表达的关系发现，在195个栽培大豆和94个野生大豆中，有Hap1、Hap2、Hap3三种主要单倍型。其中，Hap1对应较高的ERF416表达和较大的百粒重，且与较低的脂质含量相关，而Hap3与较高的脂质含量相关。不同地区的大豆中，Hap3比例从东北至南方逐渐降低，这表明Hap3可作为高油品种育种的优良等位基因。

该研究发现了miR172a-ERF416/413模块可调控大豆籽粒大小和粒重，且可能通过不同途径调控其脂肪酸含量。

近日，相关研究成果以*The miR172a-ERF416/413 module regulates soybean seed traits*为题，发表在《植物学报（英文版）》（*Journal of Integrative Plant Biology*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会等的支持。

[论文链接](#)



miR172a-ERF416/413模块调控大豆籽粒性状机制

研究团队单位：遗传与发育生物学研究所

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