

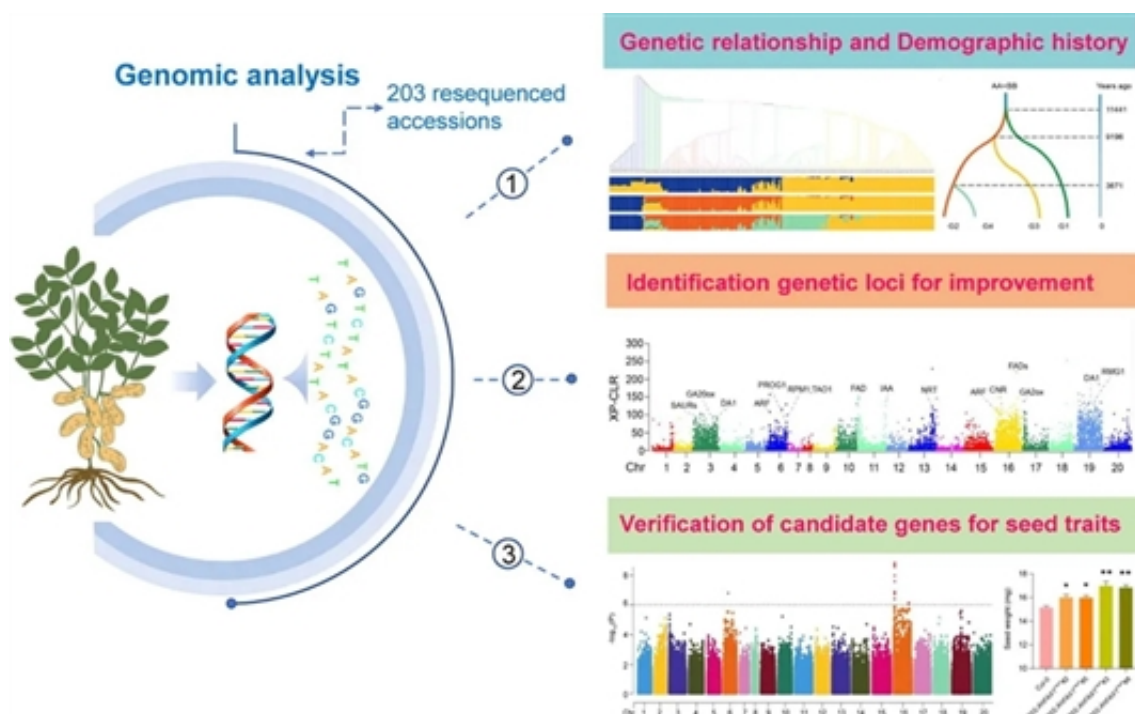
栽培花生遗传多样性与产量性状调控机理获揭示

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/17388.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！

栽培花生遗传多样性与产量性状调控机理获揭示。



203份栽培花生基因组分析山东省农业科学院供图

近日，山东省农业科学院研究员万书波团队联合青岛华大基因研究院等单位，在Journal of Advanced Research发表研究论文。该研究通过对203份栽培花生群体重测序及基因组关联分析，构建了四倍体栽培花生的遗传进化关系及种群历史，鉴定了花生品种遗传改良的主要选择位点，揭示了调控花生产量性状的关键基因及其分子机制。

该研究为系统开展花生优异种质基因资源的表型和基因型精准鉴定提供了技术支撑，为花生高产遗传改良提供了种质资源和基因资源，为阐明花生产量形成的分子遗传机制及高产栽培调控奠定了理论基础。

花生是我国重要的油料作物和经济作物，其油产量占我国植物油产量的25%，是维护国家油料安全的重要保障。花生具有丰富的遗传多样性，可分为6个变种，但不同变种间的起源、进化关系尚不清楚。同时，栽培花生经过自然演变、人工培育和遗传改良后形成了高产优质的现代品种，使花生产量得到极大提高。但是，花生基因组测序起步较晚，其高产优质性状的形成机制解析不深入，严重制约了其优异种质的创制及产量的进一步提升。

该研究选取来自31个国家及地区的203个代表性的花生种质资源，开展深度重测序，共获得7.19T高质量的SNP数据。进一步通过主成分分析（PCA）、群体结构（STRUCTURE）和系统发生树分析，将203份花生种质分为4个亚群：秘鲁型（G1）、普通型+茸毛型（G2）、珠豆型（G3）和多粒型（G4）。以上结果与花生植物学分类一致。有意思的是，秘鲁型亚群与野生型花生的亲缘关系最近，而多粒型亚群最远。同时，经种群内遗传多样性（ π ）及连锁不平衡（LD）分析发现，G2和G3亚群的驯化或受选择程度最高，而G4和G5的驯化程度较低，这与目前花生主要选育品种方向相一致。

研究人员进一步对花生亚群的物种进行有效种群历史分析，结合古地理历史环境和考古学证据，明确了栽培花生不同变种的起源、分化历史；揭示了栽培花生的传播与驯化与欧洲在南美殖民历史及大航海时代密切相关。

驯化和改良是作物品种培育的两个重要阶段，现代花生品种为花生产量提升作出了重大贡献，但目前其改良过程中的关键选择信号尚不清晰。该研究发现，同为栽培类型的地方种和现代种在群体结构和进化方面存在明显差异。进一步通过全基因组扫描比较发现，生长素、株型、氮素利用及种子大小等相关基因是品种改良的主要位点。这些关键位点和基因的发现，为进一步研究花生品种演化历史及加快花生遗传育种进程提供了重要参考。

在上述研究基础上，研究人员进一步利用全基因组关联分析（GWAS）挖掘控制种子大小的关键基因。分析显示，AhFAX1基因是控制种子重要的关键候选基因该基因参与脂肪酸和脂质体内稳态，是潜在的质体的脂肪酸转运蛋白。在基因座的第六个外显子中发现了一个非同义SNP，该SNP变化导致了半胱氨酸到酪氨酸的突变，进而AhFAX1蛋白中的TMEM14结构域变化。基于基因型的关联分析显示，单倍型A（TAT，酪氨酸）主要存在于种子重量较高的种质中，而单倍型G（TGT，半胱氨酸）存在于种子重量较轻的种质中。进一步在转基因拟南芥中验证发现，AhFAX1的过表达显著增加了种子油和蛋白质的含量，并增加了种子的大小和重量。因此推测AhFAX1中的半胱氨酸至酪氨酸的替代，可增强栽培花生的脂肪酸和TAG合成，从而增加种子重量。该研究同时发现了AhDPB2是控制种子长度的候选基因，该基因编码与DNA聚合酶 ϵ 亚基B，并且是DNA复制和细胞周期进程中的关键蛋白，基因定量表明其表达水平与种子长度显著相关。

山东省农业科学院农作物种质资源研究所刘译阳和青岛华大基因研究院邵利彬、周晶为论文共同第一作者，李新国研究员、Rajeev Varshney教授、李国卫研究员及万书波研究员为论文共同通讯作者。该研究得到了泰山学者工程、国家自然科学基金、山东省科技计划项目、山东省农业科学院创新工程等经费支持。（来源：中国科学报王方）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.jare.2022.01.016>

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：万书波等 来源：《前沿研究杂志》

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