
研究揭示野生大豆适应高纬度地区的遗传基础

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21348.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！

研究揭示野生大豆适应高纬度地区的遗传基础。广州大学生命科学学院/分子遗传与进化创新研究中心(广东省植物适应性与分子设计重点实验室)孔凡江/刘宝辉团队利用遗传学和生物信息学的方法，系统地揭示了野生大豆向高纬度地区适应的遗传基础。相关研究12月19日发表于Current Biology。

大豆是人类植物蛋白、食用油和动物饲料蛋白的主要来源。我国东北地区是中国大豆的主产区之一，仅黑龙江省大豆产量就占全国大豆产量的56.11%，俄罗斯远东地区的大豆产量占俄罗斯总产量的30%左右，这是因为黑龙江省部分地区(如黑河市)和俄罗斯远东地区无霜期短，一般只适合种植大豆。农民在生产实践中总结出来的农业谚语麦浇黄芽谷浇老，大豆最怕霜降早，说明霜降早晚对于大豆产量影响极大，因此，合适的大豆开花时间和生育期，对于高纬度地区的大豆种植具有十分重要的意义。

栽培大豆是由野生大豆驯化而来，在对大豆驯化和改良的过程中，丢失了大量的关键基因和优异等位变异，而高纬度地区的栽培大豆中控制大豆生育期和适应性的基因较少(主要为E1、E2、E3和E4)，其基因型也逐渐被固定下来(主要为e1as/e2/e3/E4)，严重限制了适合该地区种植的高产大豆品种的培育。在黑龙江省黑河市和俄罗斯远东地区有大量的野生大豆分布，那么这些野生大豆是如何适应高纬度地区生态环境的呢?挖掘野生大豆中适应高纬度地区的关键基因和优异等位变异，将其导入到栽培大豆中，对于高纬度地区高产优质大豆的培育具有重要的意义。

为了探究该科学问题，孔凡江/刘宝辉团队多年以来进行了长期系统和深入的研究。2022年1月份，该团队报道了野生大豆适应高纬度地区的第一个位点Tof5，并证实Tof5是由大豆FUL2a基因编码，揭示了Tof5的不同等位变异在栽培大豆和野生大豆向高纬度适应的过程中发生了平行选择现象，阐明了Tof5基因提高大豆高纬度地区适应性的分子机制。然而，东北高纬度地区的野生大豆中却只有18.8%含有Tof5H2早花型等位变异，不能完全解释野生大豆适应高纬度地区的遗传基础，那么是否存在其它重要的基因参与野生大豆适应高纬度地区的呢?

在该项工作中，研究人员利用遗传学和生物信息学的方法，发掘了在高纬度地区控制野生大豆开花期的新位点Tof4，进一步利用群体遗传学和大豆稳定转基因等方法，证明Tof4位点由大豆E1La基因编码。在长日照条件下，Tof4的部分功能缺失型等位变异(tof4-1)显著的促进大豆开花，提高野生大豆对高纬度地区的适应性。分子机制解析表明，Tof4能够直接调控FT2a，FT5a和Tof5的表达，进而促进大豆开花，提高野生大豆对高纬度的适应性。

对2387份大豆种质资源的Tof4基因型进行分析，研究人员发现32.9%的野生大豆中含有Tof4部分功能缺失型等位变异(tof4-1和tof4-2)，农家种中不含有该变异，而栽培大豆中仅有两个小粒豆品

种(东农50和Nattawa)含有tof4-1等位变异，可能是通过栽培大豆与野生大豆杂交后，渗入到栽培大豆种，说明Tof4部分功能缺失型等位变异(tof4-1和tof4-2)是在大豆驯化过程中丢失的优异等位变异。

对来自我国不同纬度地区的441份野生大豆地理分布进行分析，发现tof4-1和tof4-2仅存在于我国东北地区的野生大豆中，说明tof4-1和tof4-2在野生大豆向高纬度适应的过程中受到了强烈的自然选择。进一步分析发现，71.5%的野生大豆含有tof4-1或tof4-2或Tof5的功能获得型等位变异Tof5H2，说明Tof4和Tof5位点的自然变异是野生大豆适应高纬度地区的主要遗传基础。

该研究结果为将野生大豆重要基因资源利用到栽培大豆中，培育适合在高纬度地区种植的高产优质栽培大豆品种提供了重要的理论基础。(来源：中国科学报 朱汉斌)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.11.061>

作者：孔凡江等 来源：《当代生物学》

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