

---

# 研究揭示高温抑制植物免疫但促进开花的传代记忆表观遗传机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3999.html>

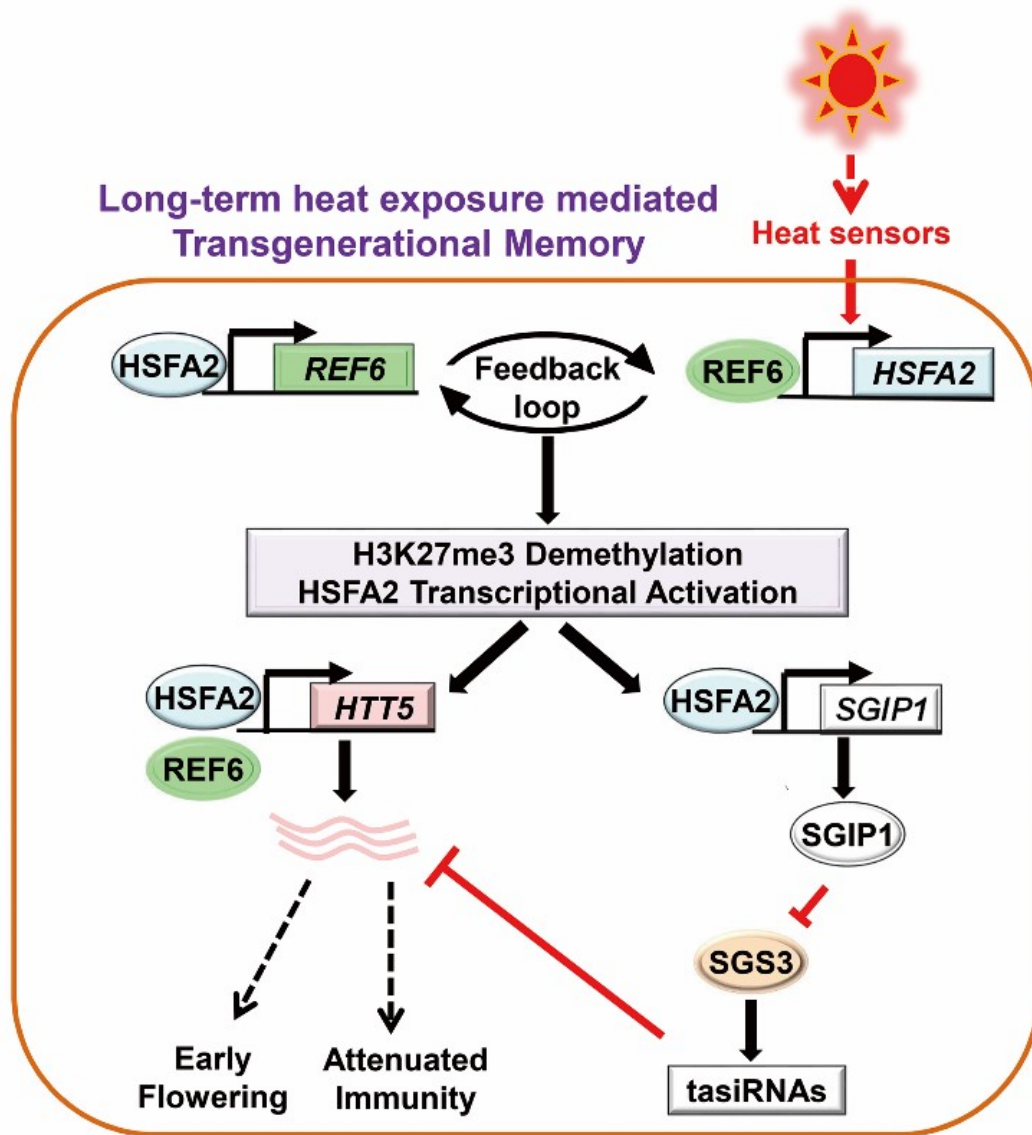
*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

研究揭示高温抑制植物免疫但促进开花的传代记忆表观遗传机制。2月18日，Cell Research 杂志在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心/植物生理生态研究所何祖华研究组与中国科学院遗传与发育生物学研究所曹晓风研究组合作完成的研究论文，题目为An H3K27me3 demethylase-HSFA2 regulatory loop orchestrates transgenerational thermomemory in Arabidopsis。论文揭示了一个正向反馈循环途径维持植物对高温的传代记忆的新机制。全球气候变化带来的频繁高温胁迫是植物面临的主要非生物胁迫之一，严重影响了植物的生长发育和作物产量。为了适应环境温度的变化，植物进化出复杂的遗传和表观遗传机制以响应高温并随之调整生长发育。有些高温响应能通过减数分裂传递给下一代植株，即使后代没有受到逆境影响，仍然具有记忆标志，但其中具体的机制尚不清楚。何祖华研究组此前通过一个盒子的免疫受体NRG1的研究揭示了高温通过降低SGS3 (SUPPRESSOR OF GENE SILENCING 3)蛋白含量来解除转基因引起的转录后基因沉默(Posttranscriptional Gene Silence, PTGS)，并表现出传代记忆效应(PNAS, 2013)。然而，植物对高温的传代记忆的具体机制以及传代记忆影响了植物的哪些表型仍不清楚。

该研究发现高温促使拟南芥提早开花但抑制对丁香假单胞菌(Pseudomonas syringae) Pst DC3000 (avrRpt2)的抗病性与高温解除PTGS一样，也可以传递给下一代，即这些性状具有传代记忆效应。有趣的是，高温介导SGS3蛋白的降低从而抑制ta-siRNAs的合成与拟南芥早开花和免疫抑制的传代记忆呈正相关。通过生物化学、分子生物学和遗传学相结合的方法，该研究鉴定出一个F-box泛素连接酶SGIP1 (SGS3-INTERACTING PROTEIN1) 参与降解SGS3蛋白。高温对SGIP1的上调表达同样具有传代记忆。对传代记忆机制的深入研究结果表明，高温能激活热激转录因子HEAT SHOCK TRANSCRIPTION FACTOR A2 (HSFA2)。HSFA2一方面能直接结合SGIP1启动子上的热激转录元件从而激活SGIP1的表达，进而通过降解SGS3蛋白抑制ta-siRNAs的产生，另一方面能直接结合H3K27me3去甲基化酶RELATIVE OF EARLY FLOWERING 6 (REF6)和染色质重塑因子BRAHMA (BRM) 启动子上的热激转录元件从而激活REF6和BRM的表达。REF6和BRM的上调表达能反过来降低HSFA2位点上的H3K27me3修饰水平，从而降低H3K27me3对HSFA2转录的抑制作用。因此，REF6和HSFA2形成了一个正向反馈循环途径维持植物对高温的传代记忆。REF6-HSFA2反馈循环和ta-siRNAs合成下降的共同作用，上调了REF6/BRM/HSFA2和ta-siRNAs的共同靶标HEAT-INDUCED TAS1 TARGET 5 (HTT5)的表达，导致植物的早开花和感病性增加的表型(见图)。该研究揭示了一个由组蛋白去甲基化酶、染色质重塑因子、转录因子、泛素连接酶和小分子RNAs共同组成的复杂的表观调控网络参与植物对高温的传代记忆，促使植物提前开花(早结种子)同时以降低抗病

性为代价来保证植物能顺利繁衍和适应高温逆境。

植生生态所何祖华研究组/王二涛研究组博士后刘军钟、何祖华研究组博士生冯丽丽、顾雪婷，遗传与发育所曹晓风研究组副研究员邓嫻为该论文的共同第一作者，何祖华和曹晓风为共同通讯作者。该研究由国家自然科学基金委、中科院、植物分子遗传国家重点实验室、植物基因组学国家重点实验室、中国博士后科学基金和中科院青年创新促进会提供经费支持。



图：高温介导拟南芥早开花和感病的传代记忆机制

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](http://iikx.com)转发