

科学家利用微生物细胞工厂合成“香料皇后”

作者：writer 来源：科学网

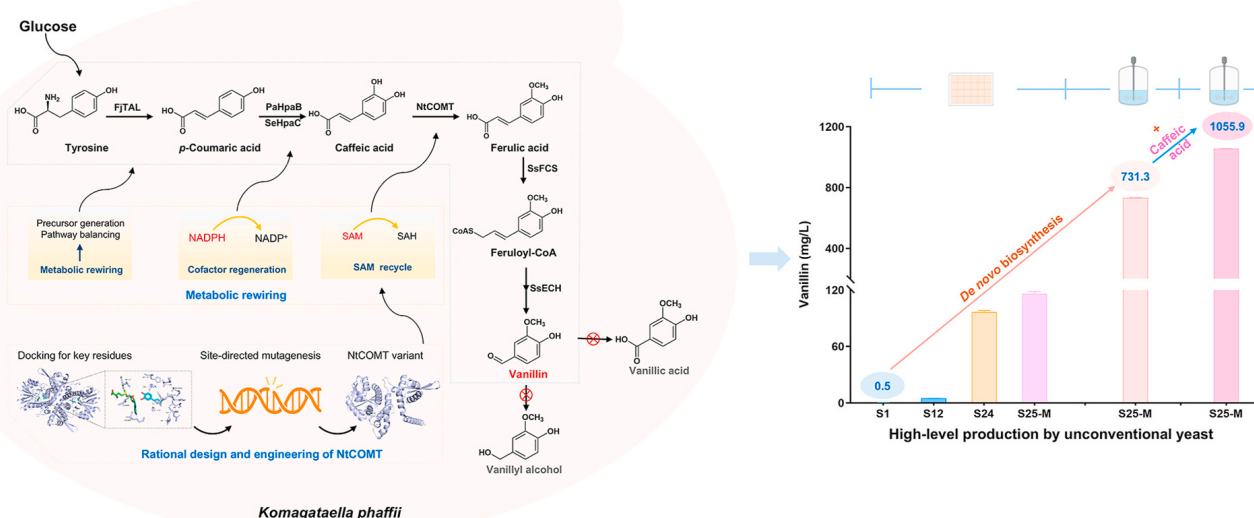
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36225.html>

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！

科学家利用微生物细胞工厂合成“香料皇后”。华东理工大学教授蔡孟浩团队首次在非常规酵母巴斯德毕赤酵母中从头合成香料皇后香兰素（即香草醛），并实现了迄今报道的最高产量，相关策略及结果证明了代谢工程及酶工程协同改造策略的有效性，为更高效的目标分子从头合成提供了新思路，也为巴斯德毕赤酵母合成芳香醛类及更广泛羰基化合物的绿色制造提供了参考。相关研究近日发表于《代谢工程》。

香草醛广泛用于食品、医药和日化等领域，其大宗工业生产以化学转化合成为主；而高端应用则依赖植物提取，存在产量不足、成本高昂等问题。合成生物学技术的快速发展，使微生物细胞工厂发酵生产香草醛成为可能。然而，胞内关键酶活性不足、香草醛及中间体高毒性、胞内氧化还原反应复杂等问题，严重限制了微生物细胞工厂中香兰素的合成能力。巴斯德毕赤酵母具备生长密度高、代谢应激耐受能力佳、胞内酶共表达能力强等特点，有望成为香草醛生物合成的替代性宿主，但相关研究尚缺乏系统探索。

研究团队检验了香草醛合成途径多个关键酶的功能，并重构了从头合成途径。研究团队在巴斯德毕赤酵母基因组中锁定了29个潜在的氧化还原酶候选基因，其中14个内源氧化还原酶叠加组合敲除后，有效阻断了香草醛降解支路，实现产量提升11.1倍。



巴斯德毕赤酵母代谢及酶工程改造高效合成香兰素。图片由研究团队提供

?

在此基础上，研究团队结合系统代谢工程，进一步将香草醛产量提升19.9倍。针对限速关键酶咖啡酸-O-甲基转移酶进行理性改造后，实现底物通道几何优化与催化环境重塑，位阻降低及稳定过渡态，同时提高了构象柔性及通道开放度，催化活性提升49.7%。利用最终获得的工程菌，以葡萄糖为碳源进行反应器发酵，实现香草醛产量达731.3mg/L。采用葡萄糖与咖啡酸偶联补料策略，香草醛产量进一步提升至1055.9mg/L，表明进一步强化胞内咖啡酸合成通量有望再次提升香草醛从头合成的潜力。（来源：中国科学报 江庆龄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.ymben.2025.10.002>

作者：蔡孟浩等 来源：《代谢工程》

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