

## 单杨院士团队发现柑橘黄酮类物质生物合成关键酶中所酶负载金属与...

发布日期: 2022/9/7 11:33:06

我国柑橘种植面积和产量多年来稳居世界第一，柑橘产业涉及我国19个省市、1.82亿农民，是农民增收、乡村振兴的重要产业之一。在我国，每年柑橘皮渣中类黄酮资源达 $1.0 \times 10^4$ 吨。尽管柑橘类黄酮资源丰富，但其中以柚皮苷、橙皮苷等生理活性较弱的黄烷酮糖苷为主，而地奥司明、香叶木素、川陈皮素等生理活性较强的黄酮类或多甲氧基黄酮含量极低(不到干重的千分之一)，且提取分离难度大。开发高活性稀缺柑橘类黄酮的绿色高效合成技术，对有效利用柑橘资源，推动柑橘产业化进程具有重要意义。生物合成技术作为一项新兴的合成技术，凭借其绿色、安全、高效的特点，已成为植物天然产物合成领域的研究热点。

我院单杨院士团队在Frontiers in Pharmacology (影响因子: 5.988, 中科院二区Top期刊)上发表题为“Substrates and Loaded Iron Ions Relative Position Influence the Catalytic Characteristics of the Metalloenzymes *Angelica archangelica* Flavone Synthase I and *Camellia sinensis* Flavonol Synthase”的研究论文。我院2018级博士研究生王振为第一作者，单杨院士和丁胜华副研究员为通讯作者，湖南大学研究生院隆平分院为第一位单位，湖南省农业科学院农产品加工研究所为第二单位。

该项研究以橙皮素向香叶木素转化过程对象，挑选了具有相同催化功能的欧白芷黄酮合酶 I (AnFNS I)与茶树黄酮醇合酶(CaFLS)，研究了两者在生物合成香叶木素过程中的催化活性与催化特性差异，并通过同源建模与分子对接技术对两者进行了比较。

基于两者差异通过片段替换的方式构建了10株CaFLS的突变体，大肠杆菌转化实验与体外催化实验比较了各突变体的催化特性。结果表明，蛋白活性口袋入口处的氨基酸带电残基影响了底物在活性口袋中的空间位置，而铁离子结合位点附近的残基则影响了催化中心-羰基铁的朝向，羰基与橙皮素上催化位点的相对距离与空间构象决定了催化产物的类型，提高酶对橙皮素C环2号位的催化能力同时减弱直至消除其对3号位的催化能力，是提高香叶木素在产物中比例的重要因素。此外，基于手性底物的催化特性差异，本研究认为底物上具有决定性的关键原子应为H-2与H-3，而非通常文献中描述的C-2或C-3。

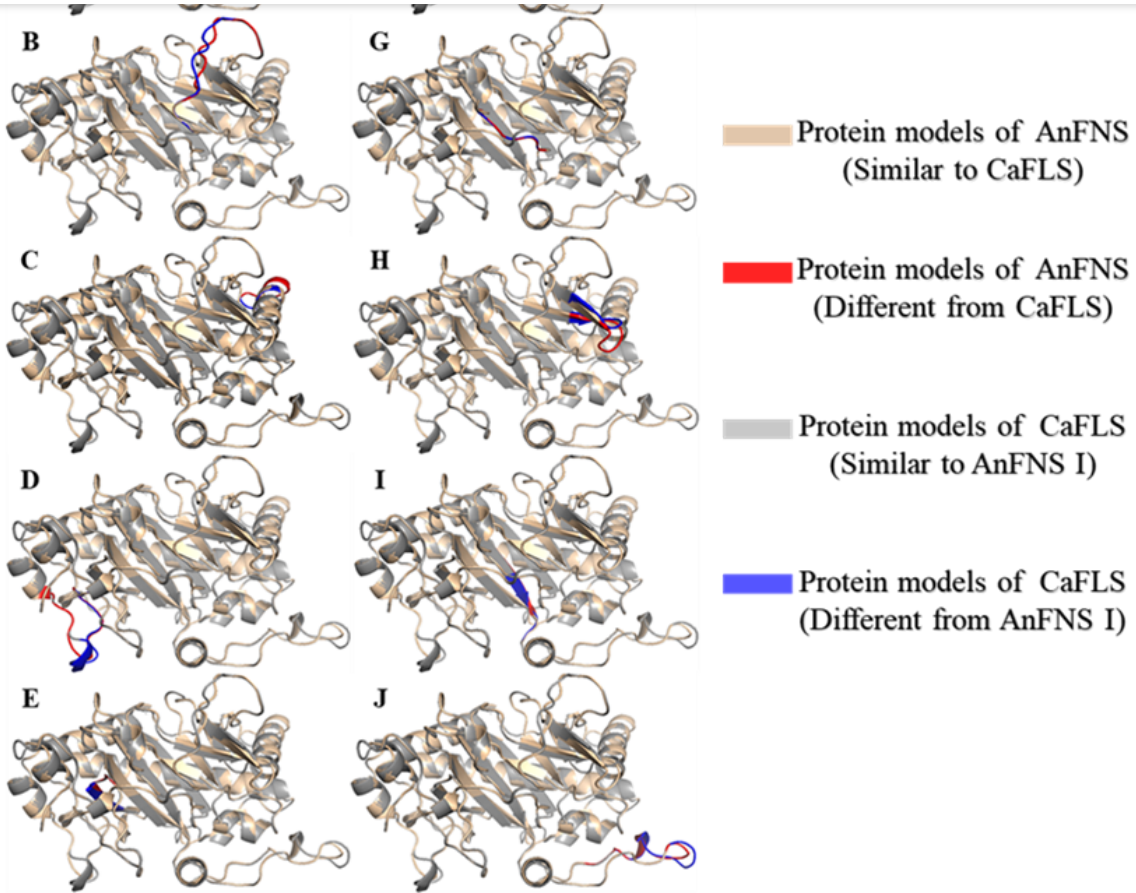


图1 FNS I 与CaFLS的主要结构差

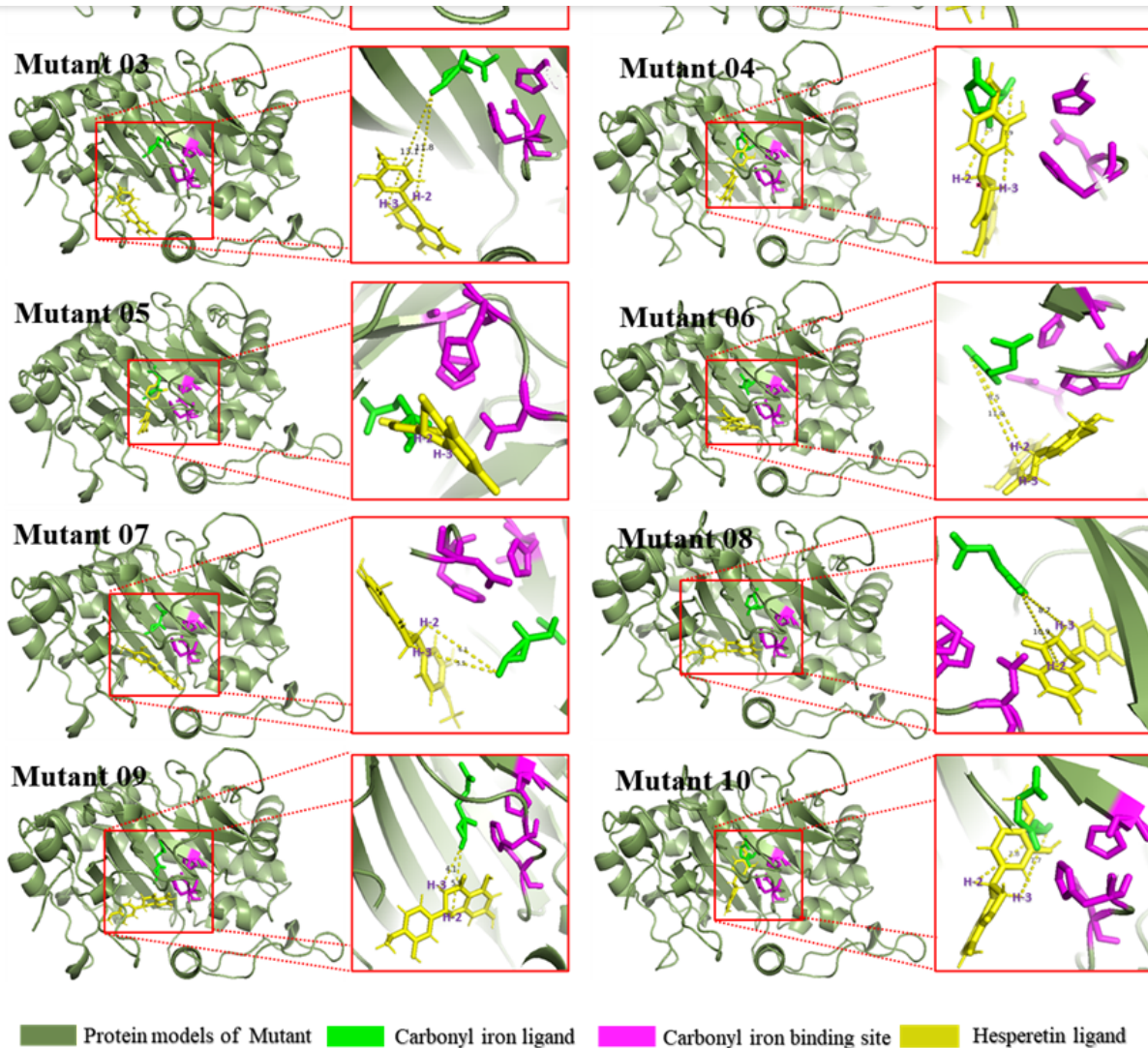


图2 突变体与底物对接构象

该项研究分析了黄酮类化合物生物合成过程中，负责催化黄烷酮向黄酮转化的关键同工酶（黄酮合酶和黄酮醇合酶）的构效关系，为后续柑橘类黄酮化合物的生物合成与相互转化，实现高活性稀缺柑橘类黄酮化合物的绿色高效生产提供了重要依据与理论基础。

[【返回列表】](#)



湖南大学 研究生院隆平分院  
LONG PING BRANCH, GRADUATE SCHOOL OF HNU



通知公告

招生工作

---

博士招生

硕士招生

培养管理

---

学位管理

---

分院地址：湖南省长沙市芙蓉区远大二路892号湖南大学研究生院隆平分院大楼

咨询电话：0731 - 84691831 、 84691362

邮政编码：410125

网站地图 | 法律声明 | 隐私保护 | 联系我们 |  湘公安网备31011502006256号

Copyright © 湖南大学研究生院隆平分院 2017-2018. All Rights Reserved. 沪ICP备12043129号-4