

## 2021 年度道地药材国家重点实验室学术委员会会议 成功召开

3月24日，科学技术部与国家中医药管理局共建道地药材国家重点实验室暨中药资源中心学术委员会会议在京召开。科学技术部、农业农村部、工业和信息化部、国家药品监督管理局、国家中医药管理局有关部门负责同志及新一届学术委员会委员出席会议。会议由国家中医药管理局科技司司长李昱主持。



会议现场



国家中医药管理局科技司司长李昱主持会议

李昱首先就新一届学术委员会构成情况进行了介绍，本届学术委员会聘请肖培根院士、王永炎院士、张伯礼院士、洪德元院士、蒋有绪院士、金世元国医大师担任顾问委员；聘请黄璐琦院士担任主任委员，及 32 名我国中医药领域知名专家担任学术委员。期间，向新一届学术委员们颁发了聘书，并集体合影。

主任委员黄璐琦院士对新一届学术委员会的成立表示祝贺，感谢各位委员多年以来对实验室建设给予的支持和帮助。他提到，希望本届学术委员会充分发挥好建议咨询作用，推动道地药材国家重点实验室建设迈向新的台阶，建设具有中医药优势特色的国家重点实验室，为实现中医药传承创新发展做出贡献。



主任委员黄璐琦院士

中药资源中心郭兰萍主任代表道地药材国家重点实验室和中药资源中心向本届学术委员会作报告，围绕近五年来取得的科技成果，助力行业发展，人才队伍建设、平台搭建等方面，总结了“十三五”建设成果，展望了“十四五”发展规划。

莅临会议的国家各部委相关负责同志对实验室自建设以来的丰硕成果给予充分肯定，向本届学术委员会的成功召开表示祝贺。大

家一致认为实验室当前工作突出体现了国家战略需求，符合“面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康”的医药领域国家重点实验室核心内涵，展现了中医药特色，有力推动了中医药传承创新与发展。接下来，希望实验室能够进一步强化管理运行机制，积极整合中医药领域优势资源，汇聚行业内顶尖科研力量，将实验室建设好、发展好。



受邀部门负责人发言

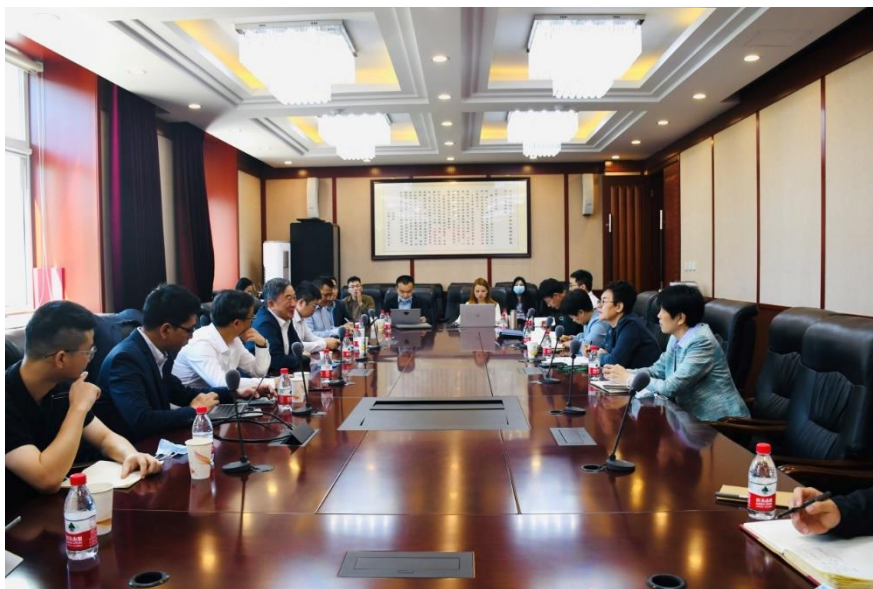
与会委员对实验室在“十三五”期间的建设工作给予了高度评价，并围绕建立道地药材评价标准、建设中药材追溯体系、开展规范化生态种植、落实中药资源普查成果转化、加强队伍建设等方面展开讨论，为实验室“十四五”工作目标及发展方向出谋划策。



新一届学术委员会合影

## 中药质量研究国家重点实验室王一涛教授一行到访 开展学术交流

5月7日，澳门大学中华医药研究院院长、中药质量研究国家重点实验室主任王一涛教授一行，参观访问实验室并开展学术交流。实验室郭兰萍研究员、陈敏研究员出席座谈会。



会上，郭兰萍对王院长一行到访表示热烈欢迎，相关负责人张泽坤从资源评估背景和意义、内容和方法、评估的关键和难点以及经典名方评估的技术方法、思路等方面，向王院长一行介绍了中药资源评估过程及技术难点。王院长就所关心问题与郭主任及相关人员进行了交流，并希望借此推进并进一步深化与道地药材国家重点实验室的合作。

郭主任指出，中药资源评估的目的是为了保障中药资源可持续利用、控制质量变异及保证成药产品质量，该项工作十分迫切，且大有可为。中药质量研究国家重点实验室在中医药创新发展等领域

具有良好基础，双方以两个重点实验室为依托，开展更深层次的合作，对推进中药资源评估工作意义重大。

期间，王院长一行在郭主任、陈副主任的陪同下参观了道地药材国家重点实验室，双方还就开展师生交流培养、共建合作平台等交换了意见。



## 郑汉博士发文揭示 ERF-VII 转录因子协同调控丹参酮生物合成的功能机制



近日，实验室郑汉博士在 *New Phytologist* 上发表了题为 “The ERF-VII transcription factor SmERF73 coordinately regulates tanshinone biosynthesis in response to stress elicitors in *Salvia miltiorrhiza*” 的研究论文，该研究发现丹参 ERF 第 VII 亚群转录因子 SmERF73 是丹参酮生物合成的正调控因子，且能够协同调控 “丹参酮基因簇” 中多个生物合成基因的表达。实验室黄璐琦院士、申业研究员为共同通讯作者，郑汉博士为第一作者。



# New Phytologist

ORIGINAL ARTICLE

### The ERF-VII transcription factor SmERF73 coordinately regulates tanshinone biosynthesis in response to stress elicitors in *Salvia miltiorrhiza*

Han Zheng, Li Jing, Xihong Jiang, Chunjuan Pu, Shuangshuang Zhao, Jian Yang, Juan Guo, Guanghong Cui, Jinfu Tang, Ying Ma, Muyao Yu, Xiuteng Zhou, Meilan Chen, Changjiangsheng Lai, Luqi Huang, Ye Shen  ... See fewer authors 

First published: 13 May 2021 | <https://doi.org/10.1111/nph.17463>

丹参酮是从传统中药丹参 (*Salvia Miltiorrhiza* Bunge, 唇形科植物丹参根) 中提取的脂溶性菲醌化合物，具有广泛的药理活性，主要功效是抗菌消炎、清热解毒、活血化瘀，可以治疗急性炎症和亚急性炎症疾病。生物诱导子酵母提取物 (YE) 与非生物诱导子银离子 ( $Ag^+$ ) 能够有效诱导丹参毛状根中丹参酮的积累，两者结合处理后的转录组和代谢组分析表明生物和非生物胁迫能诱导转录因子表达，进而促进丹参酮的生物合成。此外，茉莉酸甲酯同样也能够

诱导毛状根中丹参酮生物合成基因的表达。但目前尚不清楚这些信号通路网络是如何调控丹参酮生物合成的。

ERFs 是植物中特有的庞大转录因子家族，通常情况下，该家族中的 IX 亚群参与调控次生代谢物的生物合成；而 VII 亚群在洪涝和缺氧胁迫诱导响应中发挥作用，很少有报道参与次生代谢物的调控。

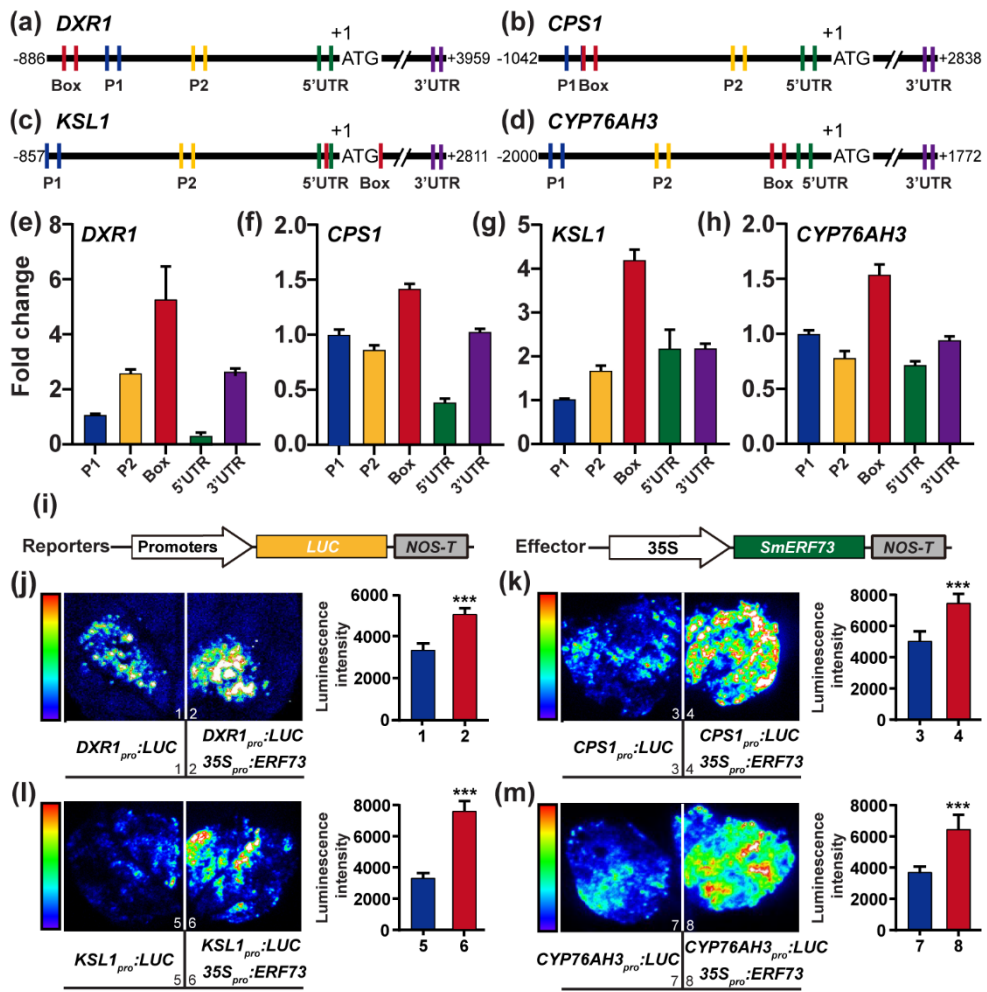


图 1. SmERF73 与 GCC 顺式元件结合并激活 DXR1、CPS1、KSL 和 CYP76AH3 的转录

利用共表达分析 YE 与 Ag<sup>+</sup>处理后的丹参转录组，结果发现 ERF-VII 转录因子 SmERF73 的表达在诱导子处理后显著上调。对该基因的干扰转基因株系检测显示，下调表达 SmERF73 导致丹参酮生物合成途径相关基因的表达以及丹参酮的含量明显降低，而过表达



SmERF73 可显著诱导丹参酮生物合成基因的表达，丹参酮的积累量增加。由此表明，SmERF73 是丹参酮生物合成的正向调控因子。与其核内转录调控相一致的是，SmERF73 蛋白定位于细胞核。基因表达分析显示，SmERF73 以及丹参酮生物合成酶编码基因（DXS2、DXR1、CPS1、KSL1、CYP76AH1、CYP76AH3、CYP76AK1）能快速响应 YE 和 Ag<sup>+</sup>处理，且在 MeJA 处理后也显示不同程度的上调表达。酵母单杂、EMSA、ChIP-qPCR 以及 LUC 活性验证结果表明，SmERF73 可在体外、体内直接并特异性地结合 GCC-box 顺式元件，从而激活 DXR1、CPS1、KSL 和 CYP76AH3 基因的转录（图 1）。

由于 SmERF73 受 MeJA 诱导，推测 SmERF73 可能参与 JA 信号通路。酵母双杂交和荧光素酶互补分析初步表明，SmERF73 与茉莉酸信号途径关键抑制因子 SmJAZ3 互作。这一结果为 SmERF 参与 JA 信号通路提供了可能。

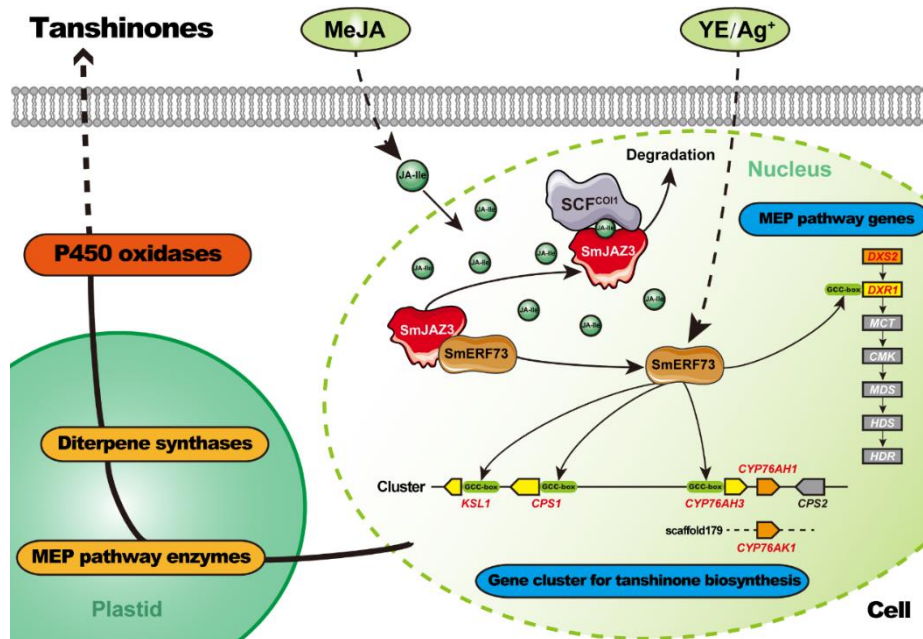


图 2. SmERF73 协同调控丹参酮生物合成的工作模型

综上所述，丹参 SmERF73 通过 GCC-box 结合基序来协同调控“丹参酮基因簇”上多个基因的表达，以响应诱导子诱导，同时暗示丹参酮合成可能与植物胁迫响应存在潜在联系（图 2）。

## 2021 年植物天然产物生物合成及合成生物学国际研讨会顺利召开

5月19日至20日，由中国中医科学院院长、中国工程院院士黄璐琦和国际代谢工程创会主席、瑞典查尔姆斯理工大学教授、中国工程院外籍院士 Jens Nielsen 联合发起，中国中医科学院、瑞典查尔姆斯理工大学联合主办，中国中医科学院中药资源中心承办的 2021 年度植物天然产物生物合成及合成生物学生产研讨会（Symposium on Biosynthesis of Plant Natural Products and Synthetic Biology for Their Production）以线上线下相结合的方式在北京顺利召开。实验室主任黄璐琦、中药资源中心主任郭兰萍出席了本次会议。



会议开幕式上黄璐琦致欢迎辞，并以“中药资源的可持续发展策略”为题作主旨报告。报告中黄璐琦介绍了中医科学院的整体情况，并从中医药传承和创新两方面介绍了中药资源的发展现状、以及团队在中药活性成分合成生物学研究方面所开展的工作和取得的成果，提出基于中药资源、植物化学、合成生物学、结构生物学、

计算生物学等多学科交叉的中药资源可持续开发利用方向。黄璐琦指出，此次会议的召开，旨在促进中药资源、合成生物学等多学科的交流与合作，推动中药活性成分合成生物学的研究，进一步搭建通过合成生物学提高植物天然产物产量的桥梁。

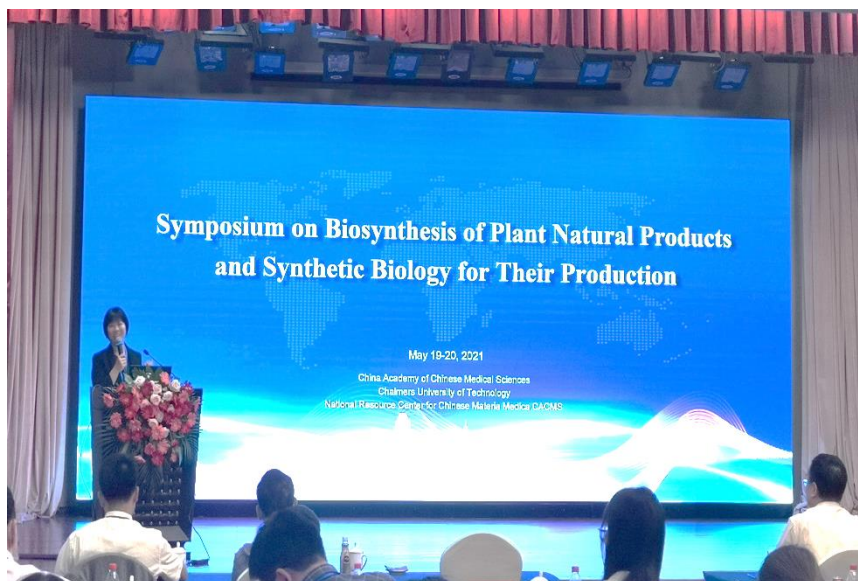


Jens Nielsen 通过视频对会议的召开表示祝贺，并做了“Metabolic Engineering of Yeast”的主旨报告。Jens Nielsen 从合成生物学和代谢工程角度介绍了合成生物学底盘细胞酵母的改造及其在植物天然产物微生物细胞工厂创建方面的应用。

加州大学伯克利分校著名合成生物学家 Jay D. Keasling、麻省理工大学翁经科教授，以及来自中国、瑞典、丹麦、美国的 24 名专家学者应邀参加了本次会议，并围绕植物天然产物的生物合成、代谢工程生产及合成生物学与人工智能在植物天然产物生产中的应用等作了精彩报告。

实验室郭娟研究员在会上做了题为“Functional characterization of cytochrome P450s involving in tanshinones biosynthesis”的报告，系

统介绍了团队在丹参酮生物合成途径解析尤其是 P450 功能研究方面所做的工作。



现场 50 名专家学者、研究生展开学术交流，9000 余人次线上参会。中国科学院天津工业生物技术研究所、中国科学院大连化学物理研究所、首都医科大学共同承办此次研讨会。