

中国科学院西双版纳热带植物园

拟提名 2023 年度云南省科学技术奖励项目公示

一、项目名称：精确调控植物开花诱导及花粉发育的机制研究

二、提名单位：中国科学院昆明分院

提名等级：云南省自然科学奖二等奖

三、项目简介：

生殖是生物体生命周期中最重要的阶段之一。在高等植物中，开花使其从营养生长阶段顺利过渡到生殖生长阶段。与其他器官相比，植物的花器官对外界的环境更加敏感；在花发育阶段如遇到低温、高温、干旱等不利环境，会导致植物的雄蕊或雌蕊败育而无法产生后代，所以植物往往需要根据生长环境，选择最适的开花时机，并在之后的花器官发育过程中精确调控生殖器官的发育模式，以保障后代的产生。本项目以揭示植物开花诱导信号网络、挖掘植物开花诱导关键基因、解析精确控制植物开花时间机理、探究开花后控制花粉发育的信号转导途径为目的，在模式植物拟南芥中开展了一系列研究工作，取得如下重要科学发现：

(1) 系统揭示赤霉素信号途径下游转录因子调控植物开花诱导的分子机理。本研究证实，赤霉素途径的抑制子 DELLA 蛋白能直接调控 CO、WRKY12/13/75、bHLH48 和 bHLH60 等转录调控因子对下游开花基因的转录功能，从而协同调控植物的开花诱导，完善了六大开花信号之一的赤霉素信号调控植物开花诱导的信号网络，有助于加深人们对植物激素调控开花过程的理解。

(2) 揭示茉莉酸-MYC2/3/4 模块和 FT-FD-ClassII TCP 复合体调控植物开花诱导的分子机理。证实外源喷施茉莉酸具有延迟植物开花诱导的功能，为今后茉莉酸在农业生产中的利用提供了更多的可能性。证实 II 类 CIN TCP 转录因子能与 FT-FD 模块形成转录复合物共同调控植物开花进程。

(3) 阐明了拟南芥 WRKY34/2-VQ20 复合体调控花粉发育的信号转导途径。初步形成了一个精确控制花粉发育的信号网络，有助于深入了解花粉发育和花粉管萌发生长过程中的转录调控机制。

本项目在 Molecular Plant、Plant Physiology 等杂志共发表 9 篇论文，其中 2 篇

文章入选 Web of Science 公布的高被引论文, 3 篇论文入选“2016 年和 2017 年中国植物学若干领域重要研究进展”。9 篇论文累计影响因子 98.115, 单篇最高影响因子 21.949, 共计引用 523 次, 他引 474 次, 成果第一完成人连续四年获得 Web of Science 公布的全球高被引学者榜单。项目培养博士生 7 名, 硕士生 3 名, 其中 1 人获得国家自然科学基金优秀青年科学基金, 1 人获得中国科学院百篇优秀博士学位论文奖, 1 人获得中国科学院院长优秀奖, 1 人入选云南省“云岭学者”, 2 人入选中国科协“青年人才托举工程”计划, 4 人入选中国科学院“青年创新促进会”, 2 人获得云南省基础研究计划-杰出青年项目, 2 人获得云南省基础研究计划-优秀青年项目, 3 人入选云南省万人计划“青年拔尖人才”。

四、代表性论文专著目录 (*表示通讯作者, #表示共同第一作者) :

1. Li, W[#]; Wang, HP[#]; Yu, DQ*. Arabidopsis WRKY transcription factors WRKY12 and WRKY13 oppositely regulate flowering under short-day conditions. *Molecular Plant* 2016, 9(11): 1492–1503.
2. Wang, HP; Li, Y; Pan, JJ; Lou, DJ; Hu, YR*; Yu, DQ*. The bHLH transcription factors MYC2, MYC3, and MYC4 are required for jasmonate-mediated inhibition of flowering in Arabidopsis. *Molecular Plant* 2017, 10(11): 1461–1464.
3. Zhang, LP; Chen, LG*; Yu, DQ*. Transcription factor WRKY75 interacts with DELLA proteins to affect flowering. *Plant Physiology* 2018, 176(1): 790–803.
4. Wang, HP; Pan, JJ; Li, Y; Lou, DJ; Hu, YR*; Yu, DQ*. The DELLA-CONSTANS transcription factor cascade integrates gibberellic acid and photoperiod signaling to regulate flowering. *Plant Physiology* 2016, 172(1): 479–488.
5. Li, DB; Zhang, HY; Mou, MH; Chen, YL; Xiang, SY; Chen, LG*; Yu, DQ*. Arabidopsis class II TCP transcription factors integrate with the FT–FD module to control flowering. *Plant Physiology* 2019, 181(1): 97–111.
6. Ma, ZB; Li, W; Wang, HP*; Yu, DQ*. WRKY transcription factors WRKY12 and WRKY13 interact with SPL10 to modulate age-mediated flowering. *Journal of Integrative Plant Biology* 2020, 62(11): 1659–1673.
7. Lei, RH; Li, XL; Ma, ZB; Lv, Y; Hu, YR*; Yu, DQ*. Arabidopsis WRKY2 and WRKY34 transcription factors interact with VQ20 protein to modulate pollen development and function. *The Plant Journal* 2017, 91(6): 962–976.

8. Li, Y; Wang, HP; Li, XL; Liang, G*; Yu, DQ*. Two DELLA-interacting proteins bHLH48 and bHLH60 regulate flowering under long-day conditions in *Arabidopsis thaliana*. *Journal of Experimental Botany*. 2017, 68(11): 2757–2767.

五、主要完成人基本情况：

1、姓名：余迪求；职称：研究员；职务：无；完成单位：中国科学院西双版纳热带植物园；工作单位：云南大学。

2、姓名：王后平；职称：副研究员；职务：无；完成单位：中国科学院西双版纳热带植物园；工作单位：云南大学。

3、姓名：胡彦如；职称：研究员；职务：无；完成单位：中国科学院西双版纳热带植物园；工作单位：中国科学院西双版纳热带植物园。

4、姓名：李委；职称：副教授；职务：无；完成单位：中国科学院西双版纳热带植物园；工作单位：安徽农业大学。

5、姓名：张利平；职称：助理研究员；职务：无；完成单位：中国科学院昆明植物研究所；工作单位：中国科学院昆明植物研究所。

6、姓名：雷日华；职称：副研究员；职务：无；完成单位：中国科学院西双版纳热带植物园；工作单位：中国科学院西双版纳热带植物园。

7、姓名：李扬；职称：副研究员；职务：无；完成单位：中国科学院西双版纳热带植物园；工作单位：中国科学院西双版纳热带植物园。