

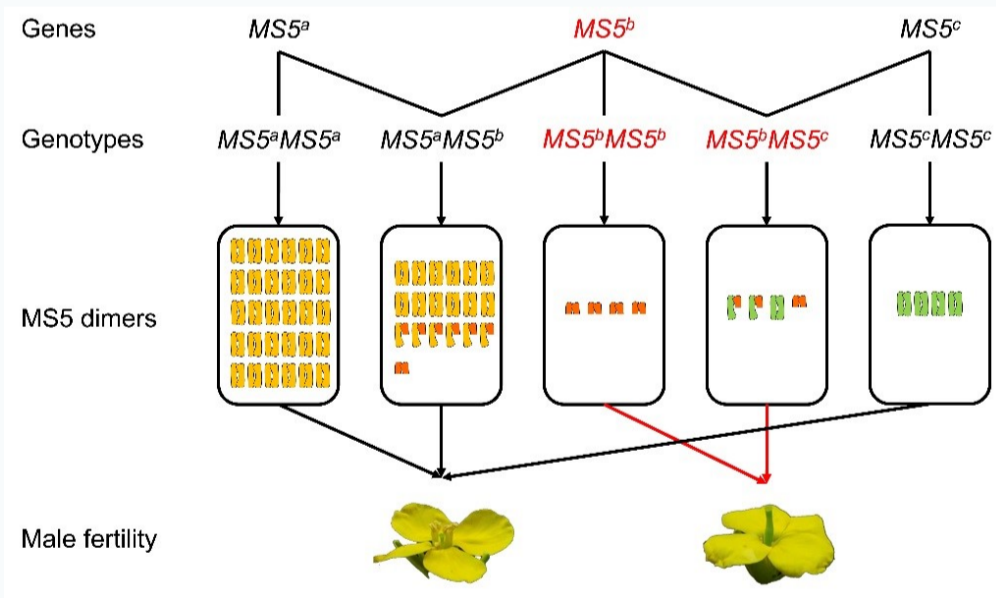
### 油菜团队在基因复等位遗传机制方面取得新进展

2020-05-25 15:32 植物科学技术学院 辛强 我要评论 0 扫描到手持设备 字号: T T

核心提示: 近日, 我校油菜团队杨光圣和洪登峰教授课题组在The Plant Journal杂志发表研究论文, 揭示了一个在油菜杂交种制种中被广泛应用的MS5基因调控的细胞核雄性不育系统的复等位遗传机制。

南湖新闻网讯 (通讯员 辛强) 5月25日, 我校油菜团队杨光圣和洪登峰教授课题组在The Plant Journal杂志发表题为“Molecular mechanisms underpinning the multiallelic inheritance of MS5 in Brassica napus”的研究论文, 揭示了一个在油菜杂交种制种中被广泛应用的MS5基因调控的细胞核雄性不育系统的复等位遗传机制。

细胞核雄性不育是油菜杂种优势利用的重要途径之一, 也是开展轮回选择的重要桥梁性状。其中, Yi3A类型的细胞核雄性不育系统因其育性受到同一基因座位的三个复等位基因MS5a (恢复基因), MS5b (不育基因) 和MS5c (临保基因) 控制, 且三者之间具有MS5a > MS5b > MS5c的显隐性关系, 可方便实现油菜的“三系化”制种。2016年, 该课题组成功克隆了MS5位点的三个复等位基因, 并和中科院遗传所程祝宽团队合作解析了不育系中减数分裂进程异常的细胞学机制 (Xin et al., 2016. Plant Cell), 但复等位遗传背后的分子机制却一直不为人所知。



MS5复等位遗传分子机理

本研究中, 通过CRISPR/Cas9基因编辑证明恢复基因MS5a和临保基因MS5c都是油菜育性维持所必需的, 基因缺失后表现出与不育系相同的减数分裂异常表型。MS5a和MS5c基因在恢复或保持MS5b不育方面功能出现分化的主要原因是它们编码区序列的差异, 其次为启动子区的不同造成的表达量差异。雄性不育基因MS5b编码一个嵌合蛋白, 包含完整的coiled coil (CC) 结构域, 但缺失了整个MS5 superfamily domain (MSD)。MS5a或MS5c蛋白可以通过CC结构域形成同源二聚体, MS5b则能通过残留的CC结构域与MS5正常功能蛋白竞争性结合, 形成无功能的二聚体。由于MS5b和MS5c表达量几乎相同, 在MS5bMS5c杂合材料中, 无功能的异源二聚体占优势, 从而使得油菜减数分裂异常, 遗传上表现为MS5b对MS5c的显性负效应。而在MS5aMS5b杂合单株中, 由于MS5a的高表达, 大剂量MS5a蛋白的积累保证了减数分裂的正常进行。这一结果为遗传学上完全显隐性关系的复等位遗传现象提供了一个新的分子机制解释。同时, MS5复等位遗传分子机制的解析, 也为MS5调控的雄性不育在油菜及芸薹属其他物种中的应用奠定了基础。

#### 今日推荐

- 狮山大爱伴君行: 2020年毕业典礼隆重举行
- 2020年毕业典礼暨学位授予仪式组图
- 【毕业季】毕业生返校日: 温暖涌动狮山
- 【毕业季】生命的绽放: 万千纸鹤在这里翱翔
- 风雨无阻!“异曲同工”工学院2020年现代农业
- 华中农业大学师生青春告白祖国 立志强农兴农



#### 新闻排行

浏览 评论

- 1 关于校园道闸建设使用的答记者问
- 2 【常态化疫情防控】关于做好近期疫情防控工作
- 3 【特别关注】2021狮山欢乐节: 致敬生命, 辞旧
- 4 华中农业大学2021年新年贺词: 生命无垠 逐梦
- 5 我校学者为冠状病毒疫苗研发提供新思路
- 6 启发石平基金励学奖学金颁奖仪式在校举行
- 7 华中农业大学在油菜表观遗传研究方面取得重要
- 8 附属学校: 为了“家门口”的优质教育
- 9 我校祝鑫老师获评 2020年“最美高校辅导员”
- 10 学校举行2020年第四场学位授予仪式

#### 推荐图片



狮山大爱伴君行: 2020年毕业典礼

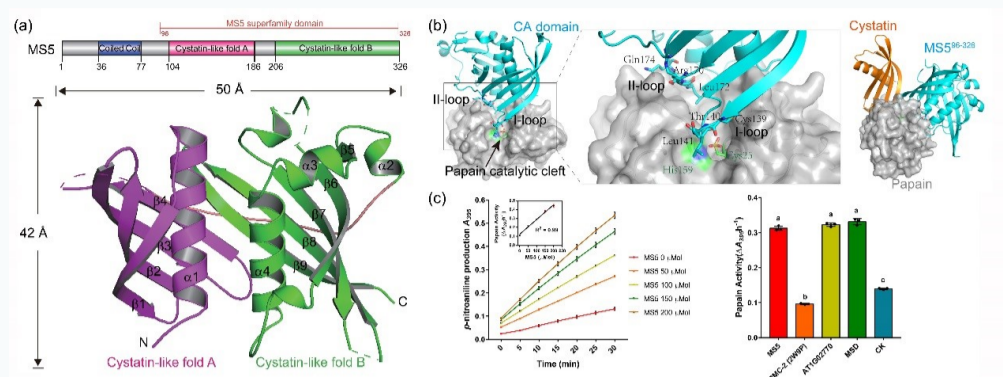
折纸叠叠寄相思: 教职工为毕业生

“异曲同工”: 师生融乐情更浓

自行的气魄

#### 推荐视频

我校生命科学技术学院博士后辛强博士为论文第一作者，植物科技学院洪登峰教授为论文通讯作者。校级蛋白质平台为该研究的开展提供了大力支持。本研究受到了国家重点研究开发、国家自然科学基金、华中农业大学科技自主创新基金和博士后创新人才支持计划的资助。



MS5蛋白结构及生化功能

据悉，该团队还与生命科学技术学院殷平教授合作，通过结构生物学方法解析了MS5蛋白中关键功能结构域MSD的晶体结构。近期该研究成果在FEBS letters杂志上以“Structural analysis of the meiosis-related protein MS5 reveals non-canonical papain enhancement by cystatin-like folds”为题发表。进化分析显示，(MS5 family: Pfam, PF04776)，除减数分裂相关的MS5基因外，目前尚未有该家族其他基因的功能报道。本研究发现MS5属于一个十字花科特异的基因家族，其核心结构域MSD呈现一种典型的类-cystatin（半胱氨酸蛋白酶抑制剂）结构，包括一个 $\alpha$ 螺旋围绕着4或5个反向平行的 $\beta$ 折叠。但与半胱氨酸蛋白酶抑制剂功能不同的是，MSD可以通过对木瓜蛋白酶的变构激活，促进而不是抑制半胱氨酸蛋白酶的活性。该研究首次在植物中解析了MSD的结构并揭示了该家族蛋白保守的半胱氨酸蛋白酶促进活性。

审核人：洪登峰

论文链接：

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tpj.14857>

<https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1873-3468.13817>

【延伸阅读】油菜育性调控机理研究取得新进展

责任编辑：徐行

复制网址 打印 收藏

2

67.1K

网友评论

已有0人发表了评论

您需要登录后才可以评论，登录|注册

发表评论

关于我们 | 联系方式 | 加入我们 | 版权声明 | 友情链接 | 举报平台

Copyright 2000-2005 HZAU ALL Rights Reserved

版权所有：华中农业大学

网站运营：党委宣传部(新闻中心)