



校园快讯 人才培养 科学研究 学术交流 社会服务 青春 光影 网视 悦读
 华农人物 狮山时评 媒体华农 南湖视点 电子校报

首页 > 新闻 > 科学研究 > 正文

我校学者发现DNA拓扑异构酶1在苔藓植物雄性生殖干细胞及精子成熟过程中的新功能

2022-01-24 20:54

扫描到手持设备 字号:

核心提示: 近日, 我校生命科学技术学院陈春丽教授课题组发现DNA拓扑异构酶1 (TOP1) 在苔藓植物雄性生殖干细胞及精子发育过程中起着重要作用, 揭示了TOP1酶在植物生长发育中的新功能。相关研究成果在New Phytologist在线发表。

南湖新闻网讯 (通讯员 陈春丽) 近日, 我校生命科学技术学院陈春丽教授课题组发现DNA拓扑异构酶1 (TOP1) 在苔藓植物雄性生殖干细胞及精子发育过程中起着重要作用, 揭示了TOP1酶在植物生长发育中的新功能。相关研究成果在New Phytologist在线发表。

植物干细胞与动物干细胞类似, 一方面自我维持更新, 另一方面分化形成新的组织器官。生殖干细胞是产生生殖器官和功能孢子的细胞基础。DNA拓扑异构酶1 (DNA Topoisomerase 1, TOP1) 在生物体内广泛存在, 主要通过催化DNA链的断裂和结合来维持DNA的拓扑状态, 从而保证DNA复制、转录和重组等过程顺利进行。同时具有分裂和分化能力的干细胞内有着活跃DNA复制、转录等活动, 需要大量TOP1酶参与释放DNA扭力。也就是说, TOP1酶对干细胞的形成、干细胞的活性与功能, 起着至关重要的作用。在动物干细胞中研究TOP1的作用较难, 因为通常它们只携带一个TOP1基因。而TOP1基因的破坏会导致严重的发育问题甚至致死。

陈春丽课题组采用含两个TOP1基因 (TOP1 α 和TOP1 β) 的进化发育模式植物小立碗藓 (Physcomitrium patens) 实验系统, 开展了TOP1的功能研究, 发现同时缺失两个TOP1基因, 和其他生物一样, 导致致死; 缺失TOP1 α 基因, 雄性生殖干细胞分裂、分化和精子成熟缺陷 (图1), 表现出精原细胞 (spermatogenous cells) 分裂减少或延迟、精原细胞分化成精细胞不同步精子成熟过程中染色质浓缩也不同步, 最后仅产生较少有活性的精子。缺失TOP1 β 基因, 不影响植物体正常发育。

华中农业大学生命科学技术学院陈春丽教授为论文通讯作者。我校已毕业博士研究生顾南 (现日本宇都宫大学博士后) 为文章第一作者。日本国立基础生物学研究所所长长谷部教授和宇都宫大学玉田洋介副教授也提供了课题指导, 国立基础生物学研究所壁谷幸子博士为该研究提供部分技术支持。本课题受到国家自然科学基金、华中农业大学科技自主创新基金、国家留学基金委和国家级高端外专引智项目等资助。

陈春丽课题组在国家自然科学基金青年基金项目的启动下, 由TOP1开始作为切入点, 近年来在模式植物干细胞领域取得以下研究进展: 在单子叶模式植物水稻上发现TOP1参与R-loop形成直接作用于生长素激素途径, 从而调控植物根尖干细胞发育 (Shafiq et al., 2017, Molecular Plant); 基于实验数据进行系统生物学建模, 构建了多种激素交互作用于模式植物拟南芥根尖干细胞发育的数字模型 (Liu et al., 2017, Molecular Plant); 课题组还发现TOP1抑制剂喜树碱 (CPT) 增强了进化发育模式植物小立碗藓的切叶再生, 进一步研究发现是因为形成TOP-CPT复合体造成DNA损伤效应, 从而由DNA损伤激发叶片体细胞直接转变成干细胞 (Gu et al., 2020, Nature

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 湖北省省长王忠林来校调研
- 2 2022“狮子山杯”足球赛 (研究生) 男足比赛揭
- 3 湖北省委副书记李荣灿来校调研
- 4 【特别关注】探寻那“524道尔顿”的神秘
- 5 我校农业资源与环境经济团队在能源转型、新冠
- 6 【师者】胡先文: 用真情托举学子青春梦
- 7 国家重点研发计划“长江中下游坡耕地红壤壤与
- 8 校领导班子召开2022年第9次调度会
- 9 严建兵教授荣获L. Stadler Mid-Career Award
- 10 华中农业大学第九届教职工代表大会暨第十七届

推荐图片



定格青春 “我与校长拍张照”



纸鹤与梦想齐飞翔



“钢铁长龙” 毕业巡游 欢乐举行



吹响狮山号角: 2021年毕业典礼隆重

推荐视频

Plants)。这一有趣发现报道了植物干细胞形成的一种新的诱导因子 (Du, 2020, Molecular Plant)。这一系列进展, 为探索植物干细胞发育的细胞与分子机制提供了重要的遗传材料新资源和新理论、新视角。

【英文摘要】 DNA topoisomerase 1 (TOP1) plays general roles in DNA replication and transcription by regulating DNA topology in land plants and metazoans. TOP1 is also involved in specific developmental events; however, whether TOP1 plays a conserved developmental role among multicellular organisms is unknown. Here, we investigated the developmental roles of TOP1 in the moss *Physcomitrium* (*Physcomitrella*) *patens* with gene targeting, microscopy, 3D image segmentation, and crossing experiments. We discovered that the disruption of TOP1 α , but not its paralogue TOP1 β , leads to a defect in fertilisation and subsequent sporophyte formation in *P. patens*. In the top1 α mutant, the egg cell was functional for fertilisation, while sperm cells were fewer and infertile with disordered structures. We observed that the nuclei volume of wild-type sperm cells synchronously decreases during antheridium development, indicating chromatin condensation toward the compact sperm head. By contrast, the top1 α mutant exhibited attenuated cell divisions and asynchronous and defective contraction of the nuclei of sperm cells throughout spermatogenesis. These results indicate that TOP1 α is involved in cell division and chromatin condensation during spermatogenesis in *P. patens*. Our results suggest that the regulation of DNA topology by TOP1 plays a key role in spermatogenesis in both land plants and metazoans.

原文链接: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.17983>

审核人: 陈春丽

相关阅读

关键词: 干细胞 dna 陈春丽 sperm

李国亮团队建立首个全面的等位特异DNA甲基化数据库-ASMdb 2021-11-06

季维智院士做客华农南湖学术论坛 2018-11-14

棉花团队揭示高温导致雄性不育的新机制 2018-06-06

我校在DNA损伤修复机理研究中取得新进展 2018-04-03

校友裴端卿入选2015年度科技人物 2016-01-15

“从干细胞、系统生物学到猪生产”中英双边学术研讨会在我校举行 2014-07-10

责任编辑: 匡敏

复制网址

打印

收藏

4

67.1K

[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)