
版纳植物园在蒺藜苜蓿雄性不育调控机制及其进化研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10305.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

雄性不育在农业杂交育种上发挥十分重要的作用。雄性不育突变体主要由孢子体型或配子体型的花药组织发育异常引起。绒毡层作为一个为花粉发育提供营养的重要孢子体型组织，其发育异常会引起花粉败育。绒毡层广泛存在于陆生植物中，而被子植物中已报道多个调控绒毡层发育的关键因子，但是对这些关键因子介导的绒毡层发育在陆生植物中的进化模式甚少被关注。豆科作为第二大经济作物，为人类和动物提供最主要的植物蛋白及油脂来源。但是目前杂交育种较少在豆科作物中应用，而且豆科植物的绒毡层研究也鲜有报道，这些问题亟待解决。

为了解析豆科植物的育性调控，中国科学院西双版纳热带植物园热带植物资源可持续利用重点实验室研究员陈江

华团队以豆科模式植物蒺藜苜蓿

为研究材料，在其烟草逆转座子Tnt1插入突变体库中筛选到一个雄性不育突变体empty anther1 (ean1

)。它表现为营养期植

株生长正常，而生殖期雄性不育。遗传学分析

显示ean1为单基因隐性突变导致的。显微镜观察发现ean1

突变体表现为花粉缺失的空花药表型。因尚未有蒺藜苜蓿花药发育的相关研究，该团队参考拟南芥和水稻的花药发

育分期，从细胞形态特征上将蒺藜苜

蓿花药发育分为14期。ean1

突变体在花药发育的第8期开始出现绒毡层降解缺陷，后期不能产生小孢子。且其胼胝质的合成也有缺陷。而后，通过基因组重测序技术克隆到EAN1

基因，反向遗传学和遗传互补实验都证明EAN1

基因调控蒺藜苜蓿的雄性不育表型。EAN1

编码一个细胞核定位的bHLH蛋白。它在绒毡层中特异性表达，在花药发育的第7期表达量最高。这些结果表明，EAN1调控绒毡层的降解和胼胝质的合成。

进一步结合已测序的藻类以及其它陆生植物，该团队重构了植物bHLH蛋白的系统进化树。结果表明，所有已报道的参与绒毡层调控的bHLH转录因子特异地聚类为II和III(a+c)1两个亚家族。EAN1属于II类亚家族，蒺藜苜蓿III(a+c)1亚家族中的三个成员MtAMS、MtAMSL和MtDYT1也都参与绒毡层和小孢子的发育，而EAN1能特异地与这三个III(a+c)1亚家族成员形成异源二聚体。这表明在被子植物绒毡层发育中，II和III(a+c)1类bHLH亚家族成员间存在一个保守的异源二聚化机制。

此前研究表明，绒毡层广泛存在于所有陆生维管植物中，而苔藓植物中（苔类、藓类和角苔类）的绒毡层分布情况有待进一步探索。但有趣的是，II和III(a+c)1两个bHLH亚家族保守存在于所有陆生植物中，包括三大苔藓类标志植物（地钱、小立碗藓和角苔）。但是在水生藻类植物中没有发现。该研究的结果说明绒毡层发育的关键分子路径可能在陆生植物类群分化之前就已经存在。该研究成果对于理解陆生植物绒毡层及雄性生殖器官的起源和演化具有重要理论和应用价值。

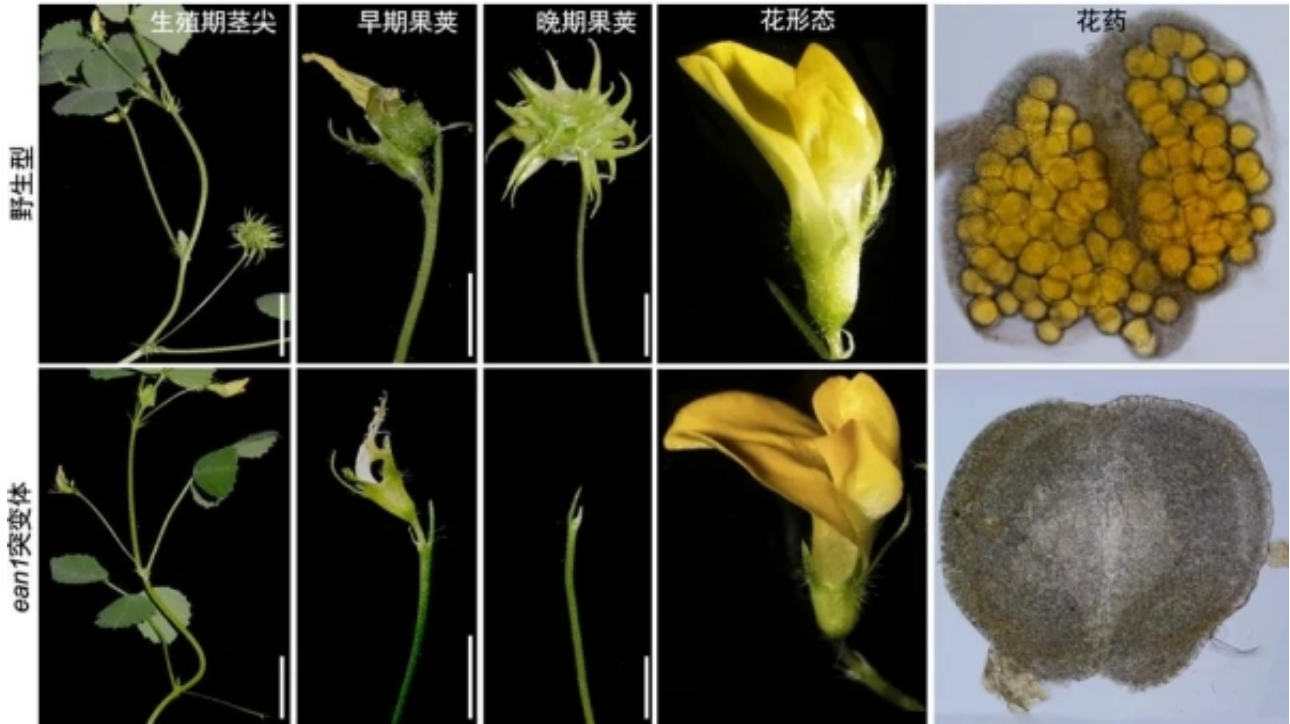
相关研究结果以A study of male fertility control in *Medicago truncatula* uncovers an evolutionarily conserved recruitment of two tapetal bHLH subfamilies in plant sexual reproduction为题发表在New Phytologist

上。版纳植物园博士郑小玲和贺亮亮为论文并列第一作者，陈江华为通讯作者。该研究得到了国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项、中科院分子植物科学卓越创新中心等项目的资助。

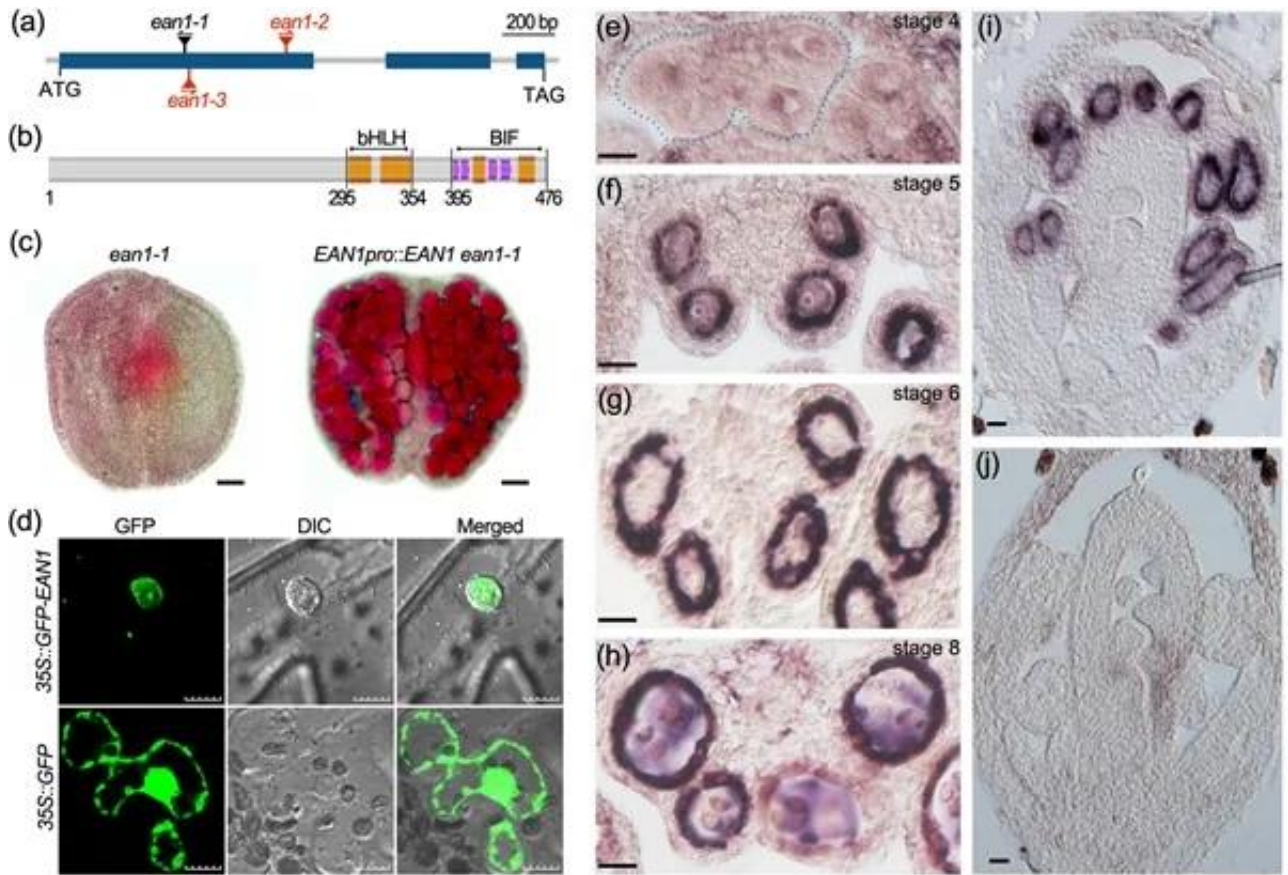
[论文链接](#)



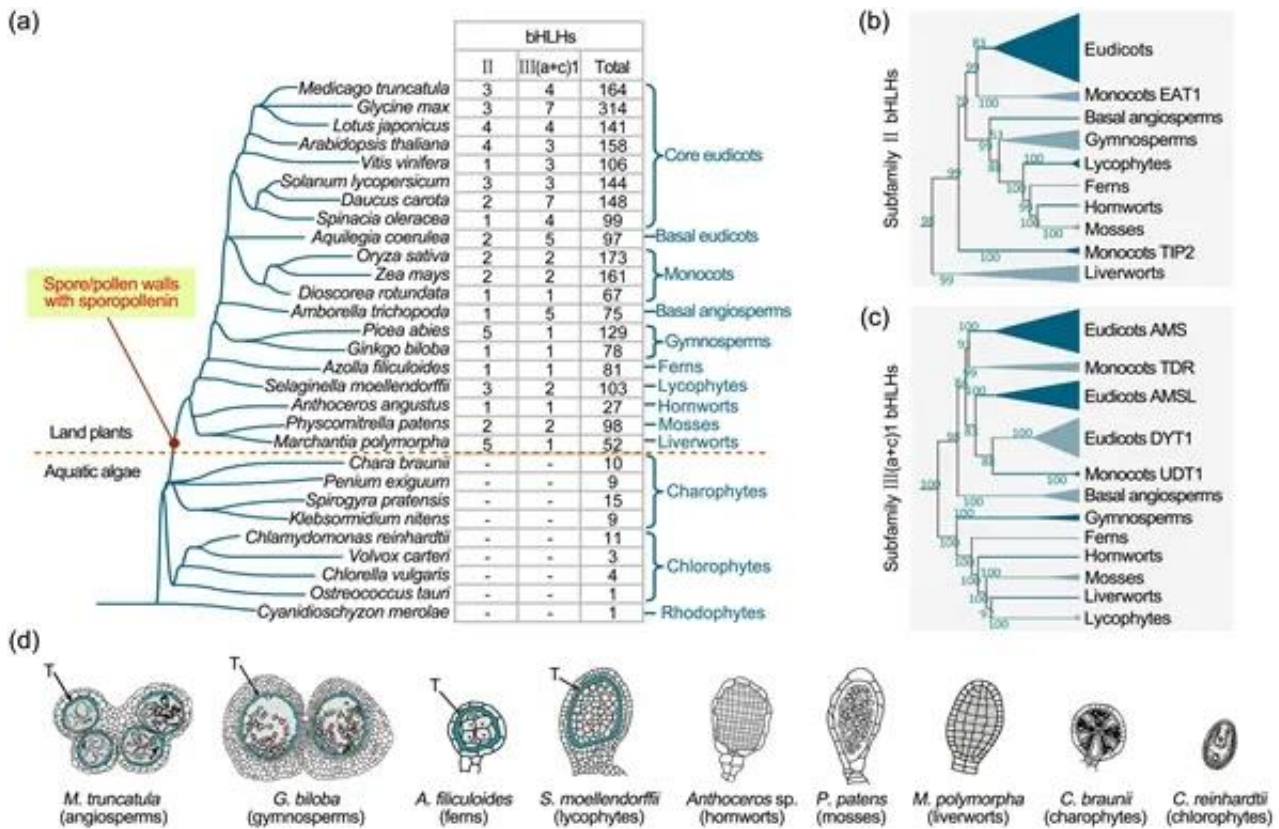
蒺藜苜蓿花朵



野生型和ean1突变体不同发育器官对比图



绒毡层特异表达的EAN1编码一个细胞核定位的bHLH蛋白



II和III(a+c)1类两个绒毡层特异的bHLH亚家族保守存在于所有陆生植物

研究团队单位：西双版纳热带植物园

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发