

姬璇,杜勤,王振华,等.穿心莲花的解剖学研究[J].江苏农业科学,2019,47(4):117-119.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.04.028

穿心莲花的解剖学研究

姬璇,杜勤,王振华,梁誉青

(广州中医药大学,广东广州 510006)

摘要:通过全花观察、体视镜下解剖、显微鉴别等方法对穿心莲花的形态及显微结构进行探究。结果发现,穿心莲的花序为总状花序,小花长度 1.3~1.5 cm,全花附腺毛和微毛;花萼 5 片,披针形;唇形花冠,上唇瓣 2 瓣合生 1 浅裂,白色;下唇瓣 3 瓣合生 2 深裂,有深紫色斑纹;雄蕊 2 枚,花药连生,花丝有白色绒毛;雌蕊 1 枚,柱头伸至两花药之间,子房上位,2 心皮,2 室,中轴胎座;花粉粒长椭圆形或圆球形,表面具浅纹,有纵沟,3 个萌发孔;穿心莲花药壁由表皮、药室内壁和绒毡层组成;花粉小孢子有单核期、双核期与成熟期,单核期的小孢子又分为单核居中期与单核靠边期。上述鉴别特征可用于穿心莲的鉴别,也可作为穿心莲繁殖研究提供借鉴。

关键词:穿心莲;花;解剖;形态;显微结构

中图分类号: S681.901 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)04-0117-03

穿心莲来源于爵床科植物穿心莲 [*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees], 以地上部分入药。气微,味极苦,具有清热解毒、凉血、消肿等功效,用于治疗感冒发热、咽喉肿痛、口舌生疮、顿咳劳嗽、泄泻痢疾、脓肿疮疡、蛇虫咬伤等^[1],含穿心莲内酯、脱水穿心莲内酯等有效成分^[2],被誉为“植物抗生素”。穿心莲原产于菲律宾、印度、斯里兰卡、泰国等热带地区,50 年代由华侨引入我国广东、福建栽培(主产地),后北移至湖南、湖北、江西、四川、陕西、北京等地^[3]。由于长期人工栽培,穿心莲品种退化、产量下降、有效成分含量降低等现象严重^[4]。目前,对穿心莲繁殖器官的研究报道较少,尤其缺乏对穿心莲花结构的研究,本试验开展了穿心莲全花形态结构观察、体视镜下结构解剖、显微结构鉴别、观察花粉小孢子的发育时期等研究,以了解穿心莲花的形态及显微结构,为穿心莲鉴定、生殖发育、栽培、单倍体育种等方面的研究提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料

穿心莲花于 2017 年 8 月采自广州中医药大学药圃,经广州中医药大学药用植物教研室杜勤教授鉴定,为爵床科植物穿心莲 [*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees]。

1.2 试剂与仪器

试剂:蒸馏水、水合氯醛、稀甘油、碘液、冰醋酸(广州化学试剂厂)、胭脂红(Macklin)、碱性品红(广州化学试剂厂)、偏重亚硫酸钠(天津大茂化学试剂厂)。

仪器:光学显微镜(NIKON YS100)、体视镜(NIKON SM2

1000)、解剖刀、解剖针、镊子、冷冻切片机(Thermo Cryostar NX70)、载玻片、盖玻片、烘箱、乙醇灯。

1.3 试验方法

1.3.1 穿心莲花序及小花形态结构观察 (1)全花形态观察:8 月盛花期在广州中医药大学药圃,肉眼观察穿心莲花序和小花在植株上的生长情况,采集穿心莲花,带回药用植物学实验室做进一步观察、测量、拍照,并且作好记录。(2)体视镜下观察:穿心莲花置于体视镜下,用解剖针和手术刀分离花萼、花冠、雄蕊、雌蕊、子房,观察、拍照,作好记录。

1.3.2 穿心莲花药及花粉的显微结构观察 (1)取盛花期穿心莲的花药为试验材料,将小花浸入卡诺氏固定液 24 h,蒸馏水冲洗以后按常规冷冻切片法制片,厚度为 7 μm,在显微镜下观察、拍照,作好记录。(2)取花药壁和花粉粒,置于载玻片上的水滴中,加盖玻片做成玻片标本(临时装片),或选用水合氯醛试液处理后在显微镜下观察、拍照,作好记录。(3)以不同发育程度的穿心莲小花作为试验材料,将其按照花蕾长度分为 0.2~<0.5、0.5~<0.8、0.8~<1.1、1.1~1.5 cm 等 4 个等级,将其浸入卡诺氏固定液 24 h,蒸馏水冲洗以后采用醋酸洋红染色法、孚尔根染色法和苏木精染色法对细胞核进行染色,观察、拍照,作好记录;按常规冷冻切片法制片,厚度为 7 μm,观察花粉小孢子发育时期,拍照,作好记录。

2 结果与分析

2.1 穿心莲花序及小花形态结构观察

2.1.1 全花形态观察 穿心莲花序为总状花序,花从近主茎段开始开放。小花盛花时长度 1.3~1.5 cm,全花附腺毛和微毛;5 花萼;唇形花冠,上唇瓣 2 瓣合生 1 浅裂,白色;下唇瓣 3 瓣合生 2 深裂,有深紫色斑纹;雄蕊 2,雌蕊 1。穿心莲花序与小花形态见图 1。

2.1.2 体视镜下观察 穿心莲花萼长度 0.2~0.3 cm,浅绿色至深绿色,披针形,上有腺毛和微毛,腺毛头部呈碗装,半透明浅紫色。花冠外部有腺毛和微毛,略有角质样光泽,下唇瓣

收稿日期:2017-10-26

基金项目:广东省科技计划(编号:2014A030304058、2015A030302070、2016A030303052)。

作者简介:姬璇(1993—),女,硕士研究生,主要从事药用植物生物技术研究。E-mail:2530230901@qq.com。

通信作者:杜勤,教授,主要从事药用植物生物技术研究。Tel:(020)39356380;E-mail:duqin@gzucm.edu.cn。

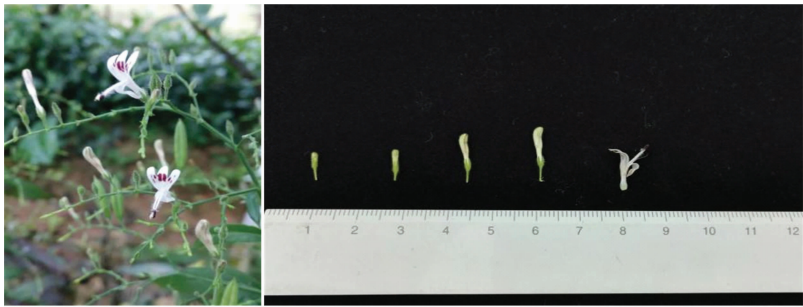
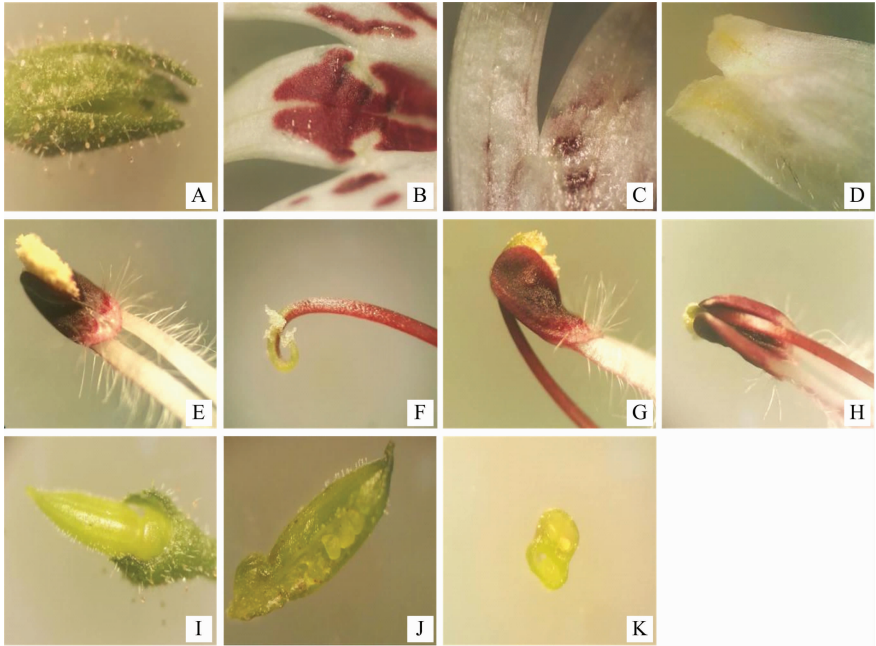


图1 穿心莲的花序与小花

内侧深紫色花纹明显,上唇瓣白色至浅黄色。雄蕊 2 枚,2 室,花药连生,着生点下方花丝有白色绒毛,花粉粒浅黄色;雌

蕊 1 枚,柱头伸至两花药之间,花药包围型,子房上位,圆锥形,上也有微毛,2 心皮,2 室,中轴胎座(图 2)。



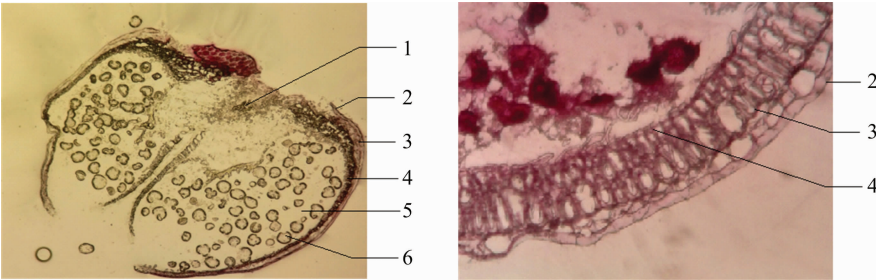
A—花萼; B—下唇瓣(内侧); C—下唇瓣(外侧); D—上唇瓣; E—雄蕊; F—雌蕊; G—花药包围型雌蕊(侧面观); H—花药包围型雌蕊(后面观); I—子房; J—子房(纵剖); K—子房(横切)

图2 体视镜下穿心莲花的结构

2.2 穿心莲花药及花粉的显微结构观察

2.2.1 穿心莲花药横切结构 通过对冷冻切片研究发现,可见药隔中的维管束,穿心莲花药壁,花粉小孢子。穿心莲花药

壁表皮细胞扁平,细胞壁壁薄,有腺毛;药室内壁细胞壁增厚,排列整齐;绒毡层细胞是花药壁最内的一层,可见残余的绒毛。2 个药室远基端开口,利于花粉小孢子的暴露(图 3)。



A—显微镜下穿心莲花药横切结构(40×); B—显微镜下穿心莲花药横切结构(100×)
1—药隔维管束; 2—花药壁表皮; 3—药室内壁; 4—绒毡层; 5—药室; 6—花粉细胞

图3 穿心莲花药横切结构

2.2.2 穿心莲花药壁、柱头与花粉粒结构 穿心莲花药壁由表皮、药室内壁和绒毡层组成,穿心莲花药壁表皮有腺毛,头部类似碗状;药室内壁细胞疏松,略增厚;绒毡层细胞波浪状,

常见导管。柱头干燥无毛绒,细胞小而密。穿心莲花粉粒长椭圆形或圆球形,表面具浅纹,有纵沟,3 个萌发孔(图 4)。

2.2.3 穿心莲小花的花蕾长度与小孢子发育时期的对应关

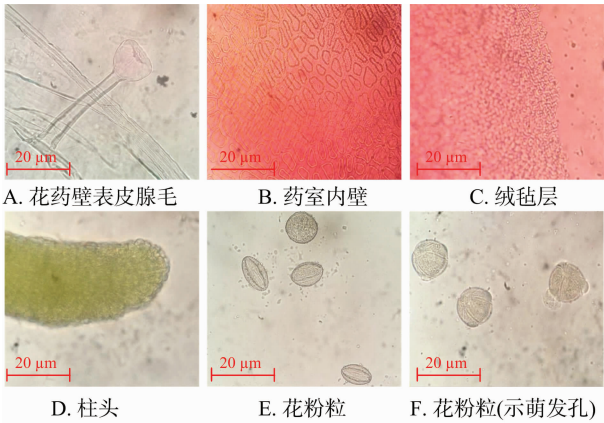


图4 显微镜下穿心莲花药壁、柱头与花粉粒(400×)

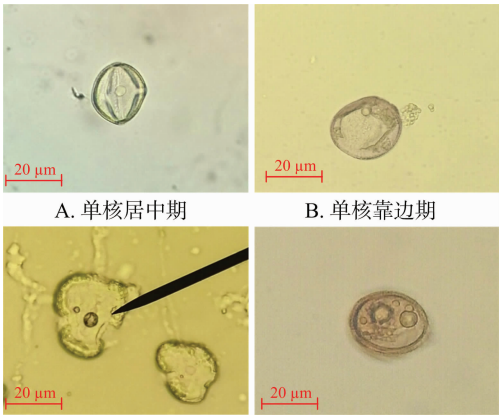


图5 显微镜下不同发育时期的花粉小孢子(400×)

系 穿心莲花粉小孢子的发育方式与一般被子植物相似,可观察到有小孢子单核期、双核期与成熟期,单核期的小孢子又分为单核居中期与单核靠边期(图5)。

穿心莲小花的花蕾长度与小孢子发育时期的对应关系见表1。

表1 穿心莲小花的花蕾长度与小孢子发育时期的对应关系

花蕾长度 (cm)	花药形态	花药小孢子发育时期
0.2 ~ <0.5	褐色,干瘪,药壁表面无光泽	大多为单核居中期,也有单核靠边期和双核期细胞
0.5 ~ <0.8	紫色,干瘪,药壁表面有光泽	单核靠边期,单核居中期和双核期细胞均可见
0.8 ~ <1.1	深紫色,饱满,药壁表面有光泽	单核居中期,单核靠边期,双核期和成熟的细胞均可见
1.1 ~ 1.5	深紫色,前端裂开,有花粉粒暴露,药壁表面有光泽	大多处在双核期和成熟期,少有单核靠边期和双核期细胞

3 结论与讨论

穿心莲花为总状花序,小花长度 1.3 ~ 1.5 cm,全花附腺毛和微毛。花萼 5 片,披针形。唇形花冠,上唇瓣 2 瓣合生 1 浅裂,白色;下唇瓣 3 瓣合生 2 深裂,有深紫色斑纹。雄蕊 2 枚,花药连生,花丝有白色绒毛;雌蕊 1 枚,柱头伸至两花药之间,子房上位,2 心皮,2 室,中轴胎座;花粉粒长椭圆形或圆球形,表面具浅纹,有纵沟,3 个萌发孔。

本试验在观察花粉小孢子发育时期时,采用了醋酸洋红染色法、孚尔根染色法和苏木精染色法对细胞核进行染色,但穿心莲花粉小孢子存在细胞壁厚、染色剂很难着色的问题,观察效果不佳,采用冷冻切片法观察可取得较为理想结果。观察结果表明,穿心莲小花的花蕾长度与小孢子发育时期的对应关系并不是非常明确,同一花药中的花粉小孢子处于不同的时期,其比例和花粉活性的关系可以进行进一步的探究。

自花授粉的内涵一般包括同一花朵内花粉传粉、同一植株上的花朵传粉、同一品种内或同一基因型不同个体间传粉等。穿心莲雌蕊柱头由合生雄蕊包裹,使盛期前难以接触到外来的花粉。大多数被子植物都能产生完全花,且相当一部分表现为自交亲和,因而是潜在的自花授粉者。对一些地区的调查表明,60% ~ 70% 的温带植物(主要是草本)和 35% ~ 78% 的热带植物中是自花授粉者^[5]。自花传粉常被认为是

单核居中期小孢子细胞壁厚,有纵裂,细胞核居于细胞中央;单核靠边期小孢子细胞壁厚,细胞体积变大,细胞核被中央大液泡挤至贴壁位置;双核期细胞有 2 个细胞核,较大的为营养核,较小的为生殖核;成熟的小孢子花粉粒进一步膨大,细胞内含有较多的淀粉粒(表1)。

一种原始的传粉方式,植物如果长期自花传粉,必定会引起后代生活力逐渐衰退,这种近交衰退在环境胁迫时尤甚^[6]。由于长期人工栽培,穿心莲品种退化、产量下降、有效成分含量降低^[7],这可能与其生殖器官的形态及显微结构有一定的相关性,需要扩大资源利用范围,减缓衰退速度。

参考文献:

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[M]. 北京:中国医学科技出版社,2005:268-269.
[2] 龚宁波,吕丽娟,刘超,等. 不同茎叶比例的穿心莲药材中穿心莲内酯与脱水穿心莲内酯的 X 射线衍射定量分析方法的探讨[J]. 药学学报,2010,45(5):673-676.
[3] 王振华,杜勤,陈伶俐,等. 引种不同来源穿心莲叶中穿心莲内酯及脱水穿心莲内酯积累分析[J]. 中药新药与临床药理,2007,18(2):120-123.
[4] 陈元生,罗成勇,郭尚志,等. 穿心莲种质资源的评价与利用初报[J]. 广东农业科学,2005,1(1):5-7.
[5] 欧行奇,周岩. 对植物白花授粉和异花授粉概念的探析[J]. 生物学通报,2007,42(11):23-25.
[6] 杨期和,杨和生,李皎清. 植物自花授粉的类型及其适应性进化[J]. 嘉应学院学报,2011,8(8):55-64.
[7] 马婷玉,李明,吴燕燕,等. 穿心莲染色体制片优化及核型分析[J]. 江苏农业科学,2017,45(7):33-36.