

夹竹桃科络石与石血的比较解剖结构及其生态适应性研究

郑珂然 付瑶 张艳梅 刘董琳 孟德玉*

(山东临沂 临沂大学生命科学学院 276000)

摘要:本研究应用光学显微镜和常规石蜡切片技术,对夹竹桃科络石、石血进行比较解剖学研究,分析两种植物营养器官的结构差异。经研究发现,络石和石血在解剖学结构上非常相似,但在一些方面仍存在不同,主要体现在:茎的表皮细胞形状大小、皮层有无气生根迹维管束通过、木质部等,叶的栅栏组织排列紧密程度、细胞层数等方面。本实验通过对络石和石血的茎、叶进行比较解剖学研究,分析了两者茎、叶的结构差异,为研究两者的解剖学特性和分类鉴定提供理论基础。

关键词:络石;石血;横切面结构;生态适应性

夹竹桃科 (Apocynaceae), 隶属于捩花目 (Contortae), 本科为热带植物区系的主要科。一般为木质攀援植物, 有发达的缠绕茎, 在热带雨林或季雨林中攀援树上, 很少直立或稀为多年生草本或乔木。该科约有 2000 余种植物, 我国产 46 属, 176 种, 33 变种, 主要分布于长江以南各省区及台湾省等沿海岛屿, 少数分布于北部及西北部^[1]。本科植物一般有毒, 尤以种子和乳汁毒性最烈, 含有多钟类型的生物碱, 为重要的药物原料。络石和石血是两种夹竹桃科植物, 都具有丰富的生物活性, 被广泛用于中药制品和药物研发。

络石 (*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem), 隶属于夹竹桃科络石属 (*Trachelospermum* Lem) 常绿木质藤本植物, 《本草纲目》中记载了络石名字由来: “以其包络石木而生, 故名络石”, 是以其生长习性命名的。多生于山野、溪边、路旁、林缘或杂木林中, 缠绕于树上或攀援于墙壁上、岩石上, 亦可移栽于园圃, 供观赏^[2]。络石具有乳汁; 茎呈褐色圆柱形, 有皮孔, 叶革质或近革质, 椭圆形至卵状椭圆形或宽倒卵形。¹

石血 (*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem. var. *heterophyllum* Tsiang) 常绿木质藤本, 是络石的一个变种 (植物名实图考); 茎褐色, 嫩枝具有柔毛; 为披针形, 叶面无毛; 侧脉两面扁平。花白色; 种子线状披针形^[3]。花期夏季, 果期秋季。常生长于岩石上或攀伏在墙壁、树上。石血作为药材始载于

《新修本草》其根、茎、叶供药用, 常作强壮剂和镇痛药, 并有解毒之效。

络石与石血这两种植物在外形、功效、分布地区等方面相近, 容易混用。尤其在山东、河北、上海和江苏的部分地区, 络石藤商品药材多为络石的变种—石血的带叶藤茎, 或二者混用^[4]。但石血能否作为络石藤药用, 尚未被研究证明。

目前关于两者的研究主要涉及化学成分、紫外光谱法鉴别、醇类提取物、内生真菌次生代谢产物^[5]等方面, 尚未见营养器官解剖结构及其生态适应性方面的比较研究。因此, 本实验主要采用石蜡切片技术和显微镜观察, 研究两者营养器官的解剖结构差异, 并分析植物对生活环境的适应性。这一研究旨在为络石和石血的生态学特性和分类鉴定提供理论基础, 并为两者的进一步开发和利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验所用络石与石血均选自山东临沂地区, 生长状态良好的野生植物的完整茎叶。经 FAA 固定液固定保存。

1.2 试验方法

采用常规石蜡切片法制片, 切片厚度约 10–15 μm , 番红-固绿对染, 中性树胶封片固定, 光学显微镜观察拍照。

2 结果与分析

2.1 络石和石血茎、叶结构的相似之处

茎: 在形态结构上, 均呈赤褐色, 细长圆柱形。在解剖结构上, 络石和石血在横切面结构上有很多相似之处, 由外到内依次均含有木栓层、皮层、韧皮部、木质部、髓等。木栓层由木栓细胞组成, 细胞排列紧密, 呈长方形或方形, 不含叶绿体, 表面均含有壁疣, 对内部结构起到一定的保护作用; 紧贴木栓层内侧, 可以观察到石细胞环带^[6]; 往内是皮层, 这部分相对狭窄, 薄壁组织含有丰富的叶绿体, 主要功能是进行光合作用和支撑植物体; 两者均含有维管束^[7], 即韧皮部和木质部, 韧皮部由筛管、伴胞、韧皮纤维和薄壁细胞等组成, 能够以离子形式运输矿质元素, 质地坚韧, 有机械支持的功能, 木质部可被番红染为红色, 木质部中的导管或假导管为植物提供了必要的水分和无机盐, 纤维化细胞为植物体提供了必要的机械支持, 其薄壁细胞可以储存营养物质; 髓部木化纤维成束。(见图 1, 2)

叶: 在形态结构上, 叶革质或近革质, 叶对生^[8]。在解剖结构上, 络石和石血叶的上表皮均有角质层, 这不仅能够有效防止水分的散失, 也能保护植物免受外界伤害^{错误! 未找到引用源。}, 与下表皮细胞相比, 上表皮细胞排列更紧密, 细胞更大^[10];

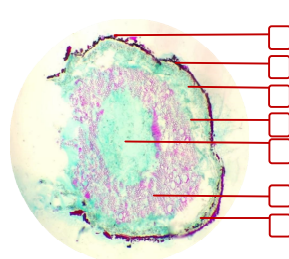


图 1 络石茎的横切面结构 (10 x)

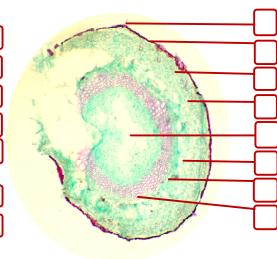


图 2 石血茎的横切面结构 (10 x)

1-壁疣; 2-木栓层; 3-石细胞环带; 4-皮层; 5-髓; 6-韧皮部; 7-形成层; 8-木质部; 9-石细胞

栅栏组织仅靠上表皮, 细胞均呈现 2 层以上的长圆柱形, 都含有丰富的叶绿体, 利于植物充分进行光合作用, 这种紧密的排列不仅提高了光的捕获效率, 还有助于减少强光对植物可能造成的伤害; 海绵组织排列疏松, 且不规则, 叶绿体数量与栅栏组织相比较少, 细胞间隙大, 与气孔器的孔下室一起形成了一个曲折的通气系统, 有利于植物进行气体交换和蒸腾作用, 从而维持植物的生长和代谢活动; 络石和石血叶的部分细胞含有草酸钙簇晶。(见图 3, 4)

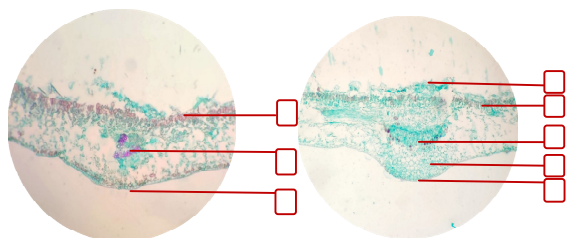


图 3 络石叶的横切面结构 (10 x)

图 4 石血叶的横切面结构 (10 x)

1-上表皮; 2-栅栏组织; 3-维管束; 4-海绵组织; 5-下表皮

2.2 络石和石血茎、叶的结构差异

茎: 在形态结构上, 络石枝条和节上不生气生根, 石血枝条和节上生气生根, 可帮助其攀援在墙壁或石上。在解剖结构上, 络石表面具有显著的疣状突起, 虽然数量较石血少, 但突起更突出^[8]; 络石周皮的木栓层较厚, 细胞较宽大且呈长方形或方形, 而石血的木栓层相对较薄, 细胞更扁平; 络石皮层无气生根根迹维管束通过, 石细胞大, 内生韧皮纤维非木质化^[9], 石血皮层有生根根迹维管束通过, 石细胞较小, 内生韧皮纤维多木质化; 此外, 络石的木质部较石血相对更窄。这些差异反映了两者在生长环境和适应机制上的不同。

叶: 在形态结构上, 络石叶常呈椭圆形或倒卵形^[10]; 石血叶为异形叶, 通常披针形, 叶面无毛, 叶背被疏短柔毛, 侧脉两面扁平。在解剖结构上, 络石与石血相比, 上表皮细胞更大, 排列相对疏松, 角质层更薄, 络石和石血均含非腺毛, 且络石非腺毛较石血更多; 在栅栏组织上, 络石多为 2-3 层细胞构成, 石血多为 3-4 层细胞构成, 石血栅栏组织细胞层数更多, 且石血栅栏组织更长, 细胞排列更加紧密有序; 在维管束方面, 络石的木质部呈新月形且形状更长^[11], 导管口径大, 细胞壁较薄, 石血木质部呈半圆形且形状更短, 导管口径小, 细胞壁较厚; 在海绵组织上, 络石比石血海绵组织的细胞间隙更大, 细胞间联系更少。

植物营养器官的解剖结构特征可以反映植物对环境的适应及其演化方向, 也是环境因子影响植物器官的表现, 尤其是叶片的形态结构常被用于植物功能性状的研究。在深入研究络石

和石血的形态特征和适应性机制的基础上, 对两者的形态和生态适应性进行比较, 比较两者的适应性优劣, 从而为植物生态适应性的改进提供借鉴, 同时植物营养器官的解剖结构特征常被作为植物分类的重要依据, 通过对络石和石血营养器官的组织结构、细胞形态等进行分析, 归纳总结出两者的结构差异, 为其分类鉴定提供理论基础。

参考文献:

- [1]李秉滔,陈锡沐.中英文版《中国植物志(夹竹桃科)》的对比[J].广西植物, 1997(4).
 - [2]朱智,刘宏茂.西双版纳夹竹桃科野生观赏植物资源及其在园林中应用[J].福建林业科技, 2006, 33(2):6.
 - [3]周凤琴,范长启.石血的形态组织学研究[J].山东中医药大学学报, 1989(3):44-47.
 - [4]李茜,王智民,付雪涛.络石藤质量标准研究[J].西北药学杂志, 2010(6):2.
 - [5]黄午阳,王凤舞.络石内生真菌的生态分布[J].金陵科技学院学报, 2005, 21(2):5.
 - [6]苏桂云,郭红星.络石藤的鉴别与应用[J].首都食品与医药, 2013, 000(019):46-46.
 - [7]万定荣,陈科力,王兵娥.10 种卷柏属植物茎的解剖学研究及其分类鉴定意义[J].武汉植物学研究, 2008, 26(4):7.
 - [8]韦江玲.4 种红树植物幼苗叶片解剖结构及生态适应研究[J].安徽农业科学, 2019, 47(18):4.
 - [9]田建平,胡远艳,杨卫丽,et al.夹竹桃科植物叶表皮特征及其系统学研究[J].西北植物学报, 2013, 33(6):8.
 - [10]Hameed M, Nawaz T, Ashraf M, et al. Leaf anatomical adaptations of some halophytic and xerophytic sed Shu Z, Ren, Song L, et al. LEAF ANATOMY OF FOURTEEN SPECIES IN CAREX SUBGENUS INDOCAREX(CYPERACEAE). Journal of Systematics & Evolution, 1998, 36(4):333-340.
 - [11]曾超,蒙万香,戴忠华.壮药络石藤与薛荔的显微鉴别研究[J].广西中医药, 2012, 35(4):2.
 - [12]于宁.络石藤的多维鉴定方法及品质评价研究[D].北京林业大学, 2018.
 - [13]王建树,李扬汉.假高粱与同属 7 种植物营养器官的比较解剖学研究[J].杂草学报, 1995, 9(1):27-33.
 - [14]王瑞江. 中国植物分类及标本采集史简述[J/OL]. 广西植物: 1-10[2023-04-12]
- 郑珂然(2003-), 女, 临沂大学 2022 级生物技术专业本科在校学生。
- *通讯作者: 孟德玉, 女, 临沂大学生科院副教授。
- 基金项目: 临沂大学 2023 年大学生创新创业训练重点项目(X202310452548)资助 ;
- 临沂大学 2021 年“课程思政”教学示范课程项目(《药用植物学》K2021SZ173)资助 ;
- 临沂大学优势学科教育团队(生物教育)项目资助。