

十种枸杞属植物叶片解剖结构比较研究

樊云芳, 石志刚, 王亚军, 赵建华, 安巍

(国家枸杞工程技术研究中心, 宁夏 银川 750002)

摘要:采用常规石蜡切片法,用显微镜观察比较了10份枸杞属植物叶片不同部位的解剖结构。结果表明:10份供试材料叶片大多为条状披针形,叶肉中栅栏组织和海绵组织的分化,不同种间有差异,表现在栅栏组织和海绵组织的层数和厚度上;中脉的形状、叶脉所含的沙晶细胞的量都是区分点。

关键词:枸杞属;叶片;解剖结构;比较

中图分类号:S 567.1⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)16-0181-04

枸杞属(*Lycium* Linn.)属于茄科(Solanaceae)茄族(Solaneae Riechb)植物,该属植物颇多,全世界约有80种,中国现有7种3个变种^[1-2]。以往人们对枸杞属的分类主要依据其花及果实的形态,但该试验的10份枸杞,除黑果枸杞外,果实较相似,给其鉴别带来一定的困难。因此该试验采用常规石蜡切片法,用显微镜观察比较了10份枸杞属植物叶片不同部位的解剖结构,以期为此10份枸杞的鉴别和在分类学的位置提供新的参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试10份枸杞花粉均取自宁夏枸杞工程技术研究中心枸杞种质资源圃。选取生长旺盛枝条上的成熟叶作为供试材料。供试4份材料包括6个种,3个变种,1份宁夏枸杞的优选品系‘YX-1’。分别为黑果枸杞(*L. ruthenicum* Murr.)、截萼枸杞(*L. truncatum* Y. C. Wang)、新疆枸杞(*L. dasystemum* Pojark.)、红枝枸杞(*L. dasystemum* Pojark. var. *rubricaulium* A. M. Lu)、宁夏枸杞(*L. barbarum* Linn.)、黄果枸杞(*L. barbarum* Linn. var. *aurantiacarpum* K. F. Ching)、中国枸杞(*L. chinese* Mill.)、北方枸杞(*L. chinese* var. *potaninii* (Pojark.) A. M. Lu)、云

南枸杞(*L. yunnanense* Kuang et A. M. Lu)、优选‘YX-1’。

1.2 试验方法

选取10份供试材料中部且垂直于中脉部分,截成3~5 mm小片放入卡诺固定液固定。用常规石蜡切片法制片,切片厚度12 μm,番红-固绿染色,加拿大树胶封片,Leica显微镜下观察、拍照。

2 结果与分析

观察结果表明,枸杞属植物的叶片形状大多为条状披针形,其结构都由表皮、叶肉、叶脉3部分构成,不同种间其叶肉、叶脉结构存在差异。

2.1 叶肉

部分材料的叶肉组织明显区分为栅栏组织和海绵组织,栅栏组织细胞呈长柱状且垂直于上表皮,细胞排列紧密,其中含叶绿体较海绵组织多,其层数和厚度决定着植物的光合效能的高低。栅栏组织和海绵组织的分化程度因种而异,层数和厚度也存在差异(表1),中国枸杞的栅栏组织相对而言较发达,截萼枸杞次之,然后依次是优选组合、新疆枸杞、红枝枸杞、云南枸杞、黑果枸杞、北方枸杞;还有部分材料的叶肉没有栅栏组织和海绵组织的分化,只由栅栏组织构成;如,宁夏枸杞(图1);黄果的叶肉细胞有栅栏组织和海绵组织的分化,但接近于对称分布(图1)。

2.2 叶脉

10份供试材料的叶脉均由主脉和侧脉构成,不同种间主脉维管束形状有所不同(图2);主脉中导管和管胞的列数以及每列细胞数来说,各个种间也存在差异;各个种间侧脉的稠密程度也不等。叶脉中沙晶细胞的分布与含量在不同种间也存在很大的差异。

第一作者简介:樊云芳(1981-),女,甘肃天水人,硕士,助理研究员,现主要从事枸杞细胞与分子生物学等研究工作。E-mail:ma-jorieyf@163.com.

责任作者:安巍(1971-),男,本科,副研究员,现主要从事枸杞育种等研究工作。E-mail:gouqi2000@163.com.

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2009BAI72B01);国家自然科学基金资助项目(31260351)。

收稿日期:2013-04-10

表 1 叶片解剖结构比较

Table 1 Comparison of anatomy structure of leaf

供试材料 Material	叶肉 Mesophyll					叶脉 Vein			晶体 Crystalloid
	栅栏组 织层数	栅栏组 织厚度/ μm	海绵组 织层数	海绵组 织厚度/ μm	栅栏组织所占 厚度比例/%	导管或 管胞列数	每列导 管数目	叶脉数目	
黑果枸杞 (<i>L. ruthenicum</i> Murr.)	2~3	1.35	3~4	1.50	0.9000000	5~7	3~5	稠密	量大体大
截萼枸杞 (<i>L. truncatum</i> Y. C. Wang)	2~3	1.48	3~4	1.30	1.1384615	5~7	3~5	稠密	量大体大
新疆枸杞 (<i>L. dasystemum</i> Pojark.)	2	0.90	3~4	0.85	1.0588235	15~19	4~6	稠密	量少体大
红枝枸杞 (<i>L. dasystemum</i> Pojark. var. <i>rubrica-ulium</i> A. M. Lu)	2~3	1.00	3~4	0.95	1.0526316	14~16	3~7	稀疏	量少体小
宁夏枸杞 (<i>L. barbarum</i> Linn.)	4	7.16	0	0				稠密	量大体大
黄果枸杞 (<i>L. barbarum</i> Linn. var. <i>auranticarpum</i> K. F. Ching)	3(上 2, 下 1)	1.62	2~3	0.79	2.0506329	8~10	2~5	稠密	量少体大
中国枸杞 (<i>L. chinese</i> Mill.)	1~2	1.00	2~3	0.50	2.0000000			稀疏	量大体大
北方枸杞 (<i>L. chinese</i> var. <i>potaninii</i> (Pojark.) A. M. Lu)	1~2	1.00	4~5	1.90	0.5263158			稠密	量大体大
云南枸杞 (<i>L. yunnanense</i> Kuang et A. M. Lu)	1	0.68	2~3	0.70	0.9714286	20~25	5~8	稀疏	量大体大

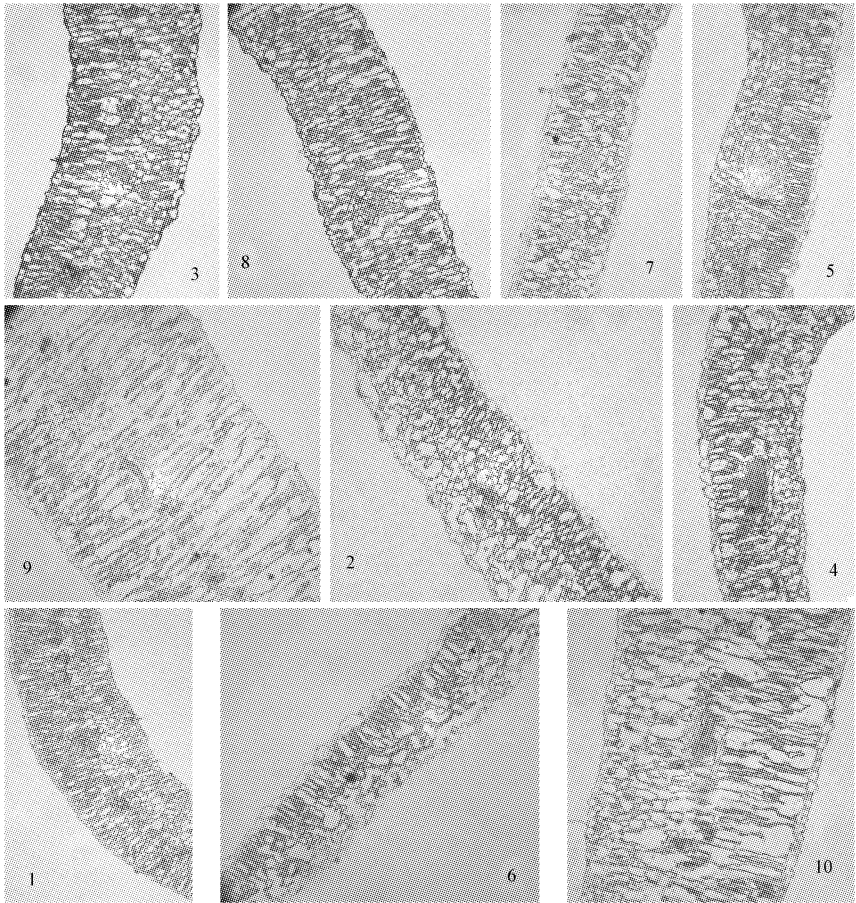


图 1 叶片的内部结构

Fig.1 Anatomy structure of leaf

注:1. 黄果枸杞(*L. barbarum* Linn. var. *auranticarpum* K. F. Ching);2. 北方枸杞(*L. chinese* var. *potaninii*(Pojark.) A. M. Lu);3. 黑果枸杞(*L. ruthenicum* Murr.);4. 中国枸杞(*L. chinese* Mill.);5. 红枝枸杞(*L. dasystemum* Pojark. var. *rubrica-ulium* A. M. Lu);6. 云南枸杞(*L. yunnanense* Kuang et A. M. Lu);7. 新疆枸杞(*L. dasystemum* Pojark.);8. 截萼枸杞(*L. truncatum* Y. C. Wang);9. 宁夏枸杞(*L. barbarum* Linn.);10. 优选(YX)。下同。

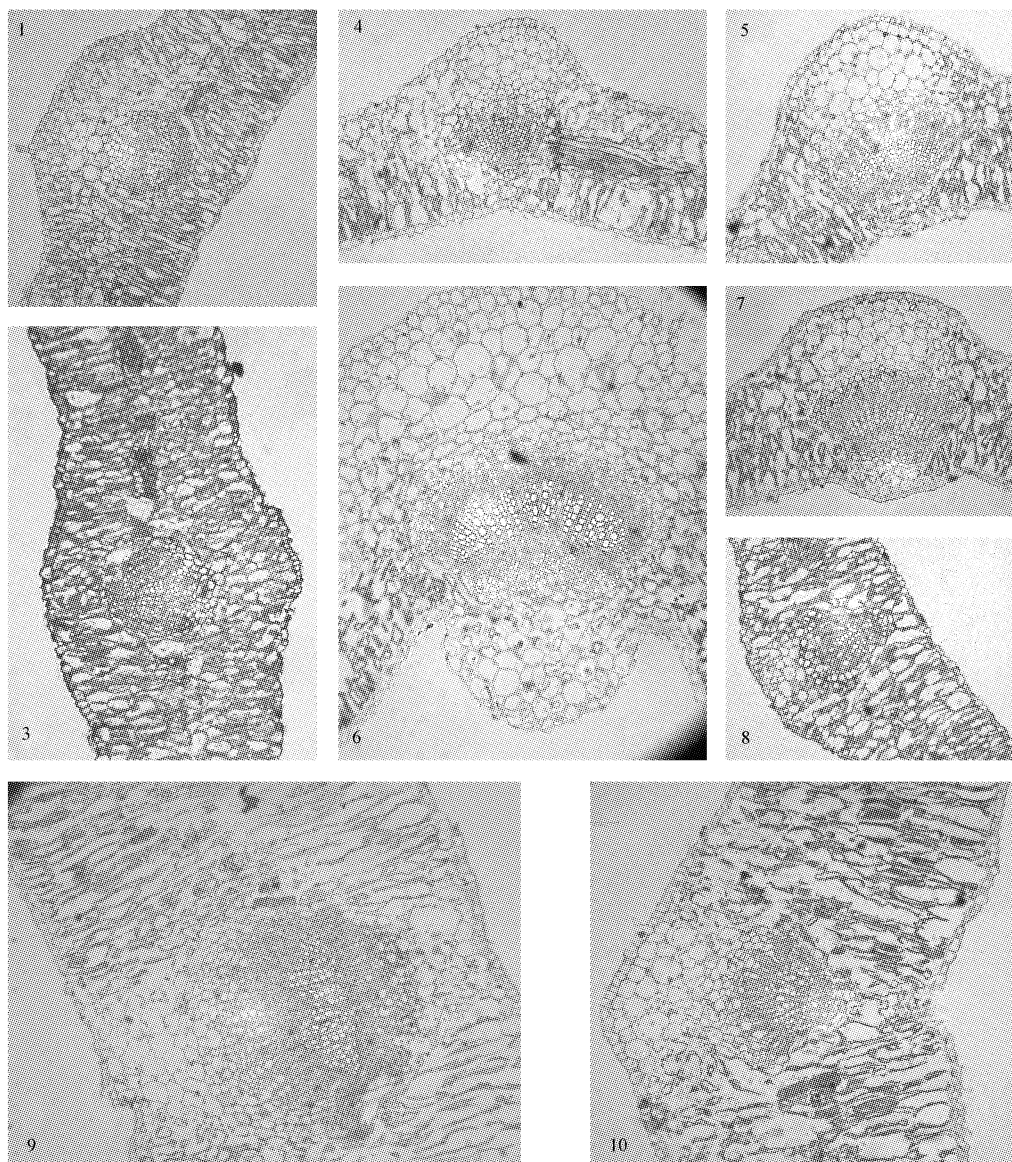


图2 叶片内部主脉结构

Fig. 2 Anatomy structure of leaf showing midrib

3 结论

该试验结果表明,茄科枸杞属的10种植物叶在叶片内部结构存在较大差异。因此,从叶肉和主脉的差异并结合叶外部形态特征就可以在没有果实或不通过果实,而直接以营养器官叶作为这几种枸杞分类的依据。

众所周知,植物叶片的功能主要反映在光合作用和蒸腾作用2个方面,它们与植物体营养物质的吸收、合成、运输与积累有着密不可分的关系,因此,植物叶的结构水平将直接影响到光合作用、蒸腾作用乃至植物本身的代谢水平^[3-4]。陈碧珍^[5]认为栅栏组织/海绵组织厚

度与栅栏组织/叶片厚度二者的比值可反映叶肉结构与光能利用的水平,比值越高,其光能利用率越高。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1978.
- [2] 枸杞研究编写组. 枸杞研究[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1981: 10-12.
- [3] 王勋陵, 王静. 植物形态解剖结构学及抗性关系研究[J]. 西北林学院学报, 1997, 13(4): 1-8.
- [4] 李正理. 旱生植物的形态和结构[J]. 生物学通报, 1981(4): 9-12.
- [5] 陈碧珍. 烤烟不同品种叶片结构的解剖观察[J]. 福建农学院学报, 1993, 22(2): 241-246.

灵芝原生质体的制备与再生研究

王 昱, 王 义, 王 康宇, 叶 鹏飞, 孙 春玉, 张 美萍

(吉林农业大学 生命科学学院, 吉林 长春 130118)

摘 要:以泰山灵芝为试材,研究了菌龄、酶浓度、酶解时间、酶解温度、酶解 pH、渗透压稳定剂对灵芝原生质体制备和再生的影响。结果表明:菌龄为 7 d,以甘露醇为渗透压稳定剂,采用酶浓度 2.0% 的溶壁酶, pH 为 6.0, 31℃ 条件下酶解 2.5 h 为灵芝原生质体制备的最适条件;并在原生质体再生固体培养基(以 0.6 mol/L 蔗糖为渗透压稳定剂)上,原生质体的再生率最高。

关键词:灵芝;原生质体;制备;再生

中图分类号:S 567.3⁺1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)16-0184-05

灵芝作为拥有数千年药用历史的中国传统珍贵药材被誉为“仙草”、“百草之王”,具有很高的药用价值和食用价值。目前已知灵芝属有 100 多种,灵芝含有有机锗、高分子多糖、灵芝酸及腺嘌呤核苷等生物活性成分^[1]。现代医学通过大量的药理和临床试验已经证明,灵芝对多种疾病,尤其是癌症、心脏病、脑血栓等严重威胁人类生命的疾病具有十分显著的疗效^[2]。高等担子菌原生质体的研究,始于 1972 年对裂褶菌原生质体的分离^[3]。近 10 a 来对于灵芝原生质体的分离已有报道,这为以原生质体为媒介的生物技术试验提供了理论依据。现以泰山灵芝为试材,研究了菌龄、酶浓度、酶解时间、酶解温度、酶解 pH、渗透压稳定剂对灵芝原生质体制备和再生的影响,以期为后续灵芝原生质体的融合和基因工程

研究等奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

泰山灵芝(*Ganoderma lucidum*)菌株购自吉林农业大学菌物研究所,菌种保藏在 PDA 斜面培养基上,培养温度 28℃,保藏温度 4℃。培养基:斜面培养基 PDA:马铃薯 200 g、葡萄糖 20 g、KH₂PO₄ 3 g、MgSO₄ · 7H₂O 1.5 g、VB₁ 500 mg、琼脂 15 g。菌丝生长液体培养基 PDA:马铃薯 200 g、葡萄糖 20 g、KH₂PO₄ 3 g、MgSO₄ · 7H₂O 1.5 g、VB₁ 500 mg。原生质体再生固体培养基 MYG:葡萄糖 4 g、麦芽糖 10 g、酵母粉 4 g、琼脂粉 15 g。酶制剂:溶壁酶购自上海源叶生物科技有限公司,使用时溶于 0.6 mol/L 渗透压稳定剂甘露醇中,调节 pH 值,并由高压灭菌的 0.45 μm 微孔滤膜过滤除菌,现用现制以保证酶活。渗透压稳定剂:0.6 mol/L 甘露醇,0.6 mol/L 蔗糖,0.6 mol/L 葡萄糖,0.6 mol/L KCl,0.6 mol/L MgSO₄。

1.2 试验方法

1.2.1 灵芝菌丝的液体培养条件

取 PDA 斜面上生长

第一作者简介:王昱(1987-),女,硕士研究生,研究方向为植物细胞工程。E-mail:247989080@qq.com。

责任作者:张美萍(1966-),女,博士,教授,研究方向为药用植物细胞工程。E-mail:wzhaoyun@tom.com。

收稿日期:2013-04-24

Comparison of Leaf Anatomy Structure of 10 Species of *Lycium* Linn.

FAN Yun-fang, SHI Zhi-gang, WANG Ya-jun, ZHAO Jian-hua, AN Wei
(National Wolfberry Engineering Research Center, Yinchuan, Ningxia 750002)

Abstract: Using routine paraffin sectioning method, the leaf anatomy structures in different parts of 10 species of *Lycium* Linn. were compared through microscope. The results showed that the majority of the leaves in *Lycium* Linn. were strip; there was diversity among species in *Lycium* Linn. about the differentiation between palisade tissue and spongy tissue in mesophyll, mainly focused on the layers of palisade tissue and thickness of spongy tissue. The shape of midrib and quantity of crystal cell in it also had diversity among species in *Lycium* Linn.

Key words: *Lycium* Linn.; leaf; anatomy structure; comparison