

·中药鉴定·

本文引用:龚力民,何瑾,周准,杨梅,林桐婕,彭彩云,曾晓艳,王智,王炜.湖南地区5种黄精属植物叶表皮的显微特征比较研究[J].湖南中医药大学学报,2019,39(5):600-602.

湖南地区5种黄精属植物叶表皮的显微特征比较研究

龚力民¹,何瑾¹,周准²,杨梅¹,林桐婕¹,彭彩云¹,曾晓艳¹,王智¹,王炜^{1*}

(1.湖南中医药大学药学院,湖南长沙410208;2.湖南新汇制药股份有限公司,湖南长沙410013)

[摘要] **目的** 比较研究湖南地区黄精属5种植物的叶表面显微特征。**方法** 采用剥撕法分别撕取叶上下表皮,用水合氯醛透化法制片,利用光学显微镜对植株成熟叶片中气孔的几项指标:气孔密度、气孔大小、气孔指数、气孔形态、气孔分布特点等进行观察;同时观察不同种植物的上下表皮细胞的异同。**结果** 5种黄精属植物的叶表皮细胞存在一定的相似性,但在表皮细胞的大小、垂周壁的样式、气孔特征等方面存在着一定的差异。**结论** 这5种植物的叶表面显微特征可作为湖南地区黄精属植物种间分类的参考依据。

[关键词] 黄精属;叶表面;气孔;表皮细胞

[中图分类号] R282.5

[文献标志码] A

[文章编号] doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2019.05.008

Comparative Study on the Leaf Epidermis of Five Species of *Polygonatum* in Hunan Province

GONG Limin¹, He Jin¹, ZHOU Zhun², YANG Mei¹, LIN Tongjie¹, PENG Caiyun¹, ZENG Xiaoyan¹, WANG Zhi¹, WANG Wei^{1*}

(1. School of Pharmacy, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China; 2. Hunan Xinhui Pharmaceutical Limited Company, Changsha, Hunan 410013, China)

[Abstract] **Objective** To comparatively study on leaf surface microscopic characteristics of 5 species of *Polygonatum* in Hunan province. **Methods** The upper and lower epidermis of leaves were separately torn by peeling method, making these tablets with Chloral Hydrate, and the stomatal indexes of mature leaves were observed by optical microscope, including stomatal density, stomatal size, stomatal index, stomatal morphology and stomatal distribution characteristics; the similarities and differences of the upper and lower epidermis cells of different plants were also observed at the same time. **Results** There were some similarities in leaf epidermal cells of 5 species of *Polygonatum*, but there were some differences in the size of epidermal cells, the pattern of vertical wall and stomatal characteristics. **Conclusion** The leaf surface microscopic characteristics of these 5 species can be used as a reference number for interspecific taxonomy of *Polygonatum* in Hunan province.

[Keywords] *Polygonatum*; leaf surface; stomatal; epidermal cells

黄精属(*Polygonatum*)属于被子植物门百合科,全世界约40个种,主要分布于北温带^[1]。我国现有黄精属植物有31种,《中国植物志》中均有记录^[2]。

目前,关于黄精属植物的研究报道已有很多,如细胞分类学^[3]、花粉形态研究^[4]、叶片解剖比较分析^[5]

等研究,这些研究为黄精属植物种间准确分类作了大量工作。本文拟对湖南地区5种黄精属植物的叶表面显微特征进行研究,包括气孔的形态及大小、气孔密度和气孔指数以及表皮细胞等,旨在为百合科黄精属植物物种划分提供更多的实验依据。

[收稿日期] 2018-11-19

[基金项目] 湖南省科技厅重点研发项目(2016NK2133,2018SK2119);国家中医药管理局资助项目(ZYBZH-Y-HVN-23);湖南省教育厅一般项目(16C1218);长沙市科技计划项目(Kq1706055)。

[作者简介] 龚力民,男,副教授,研究方向:中药鉴定、栽培与中药资源开发。

[通讯作者] *王炜,男,教授,博士研究生导师,E-mail:wangwei402@hotmail.com。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验所用材料均取自于湖南中医药大学药植园,分别为长梗黄精(*Polygonatum filipes* Merr.)、玉竹(*Polygonatum odoratum* (Miller) Druce)、多花黄精(*Polygonatum cyrtoneura* Hua)、黄精(*Polygonatum sibiricum* Redoute)、湖北黄精(*Polygonatum zanlanscianense* Pampanini)等5种黄精属植物。这些材料的原产地为湖南省怀化市洪江市雪峰山的野外及黄精人工种植基地、浏阳市大围山林下荫蔽地,2017年5-10月之间陆续移植到湖南中医药大学药植园内,所有试验材料经湖南中医药大学药学院中药鉴定教研室刘塔斯教授鉴定。

1.2 试验方法

本试验采用剥撕法撕取叶上下表皮,采用水合氯醛透化制片法制片。取各种植株基部的完整新鲜叶片。洗净后,撕取叶表皮。将撕下的叶表皮置于干净的载玻片上,滴加2~3滴水合氯醛试液,用解剖针和镊子将材料小心摊平;于酒精灯的火焰上微热透化,防止试液烧干或有水合氯醛晶体析出。待切片透化完全后,加1~2滴稀甘油至适量混匀后盖上盖玻片(不要出现气泡),用滤纸吸去多余的试液。

将制成的装片置于光学显微镜(MOTIC BA200正置生物显微镜)下观察,用图像采集仪(Moticam Pro 282B)及其配套的软件采集图像,用Motic Image Advanced 3.2(数码显微图像分析软件系统)软件测量统计以下的的数据:

气孔密度:在10×10的视野中随机观测并记录叶片下表皮中部10个视野中的气孔数目,求这10个视野中气孔数平均值。

气孔大小:在10×40的视野中随机测量50个气孔的大小,求其平均值。

气孔指数:在10×40的视野中,随机观测叶片下表皮中部20个视野中的气孔数目(S)和表皮细胞数目(P)。根据公式 $I=[S/(S+P)]\times 100$ 计算出每个视野中的气孔指数I,求I的平均数。

气孔的类型和分布特征:观察气孔器的在下表皮分布情况、气孔周围是否有护卫细胞等。

表皮细胞的大小:在10×40的视野中随机测量上表皮细胞和下表皮细胞各50个的大小,求其平均值。

表皮细胞的形状:对叶片上表皮细胞和下表皮细胞分别进行观察并进行对比。主要观察其垂周壁、细胞长轴和细胞形态等。

文章中描述的术语见文献[6-7]。实验所使用的观测方法见文献[8]。

2 结果

本试验观察了湖南地区的5种黄精属植物叶表面特征,初步研究和比较了这5种黄精属植物成熟叶表皮的特征,以下为观测结果:

结果表明,湖南地区这5种黄精属植物即玉竹、长梗黄精、黄精、湖北黄精、多花黄精的成熟叶片的表皮细胞有较多的相似之处:上表皮细胞多为扁平的四边形(有时可见细胞呈菱形紧密排列),少数的细胞形态不规则,细胞之间排列紧密,在上表皮中没有观测到气孔的存在;下表皮细胞形状不规则,除叶脉外均有气孔随机分布。这5种黄精属植物的气孔的类型均属于无护卫细胞型。保卫细胞的长轴平行于叶脉方向,且保卫细胞呈哑铃型。下表皮细胞的长轴也平行于叶脉的轴向。垂周壁平直或呈波状。叶脉处的细胞紧密排列且狭长。

这5种黄精属植物的叶表皮细胞也存在一定的差异。有关这5种黄精属植物叶表面特征详见表1和图1。

3 讨论

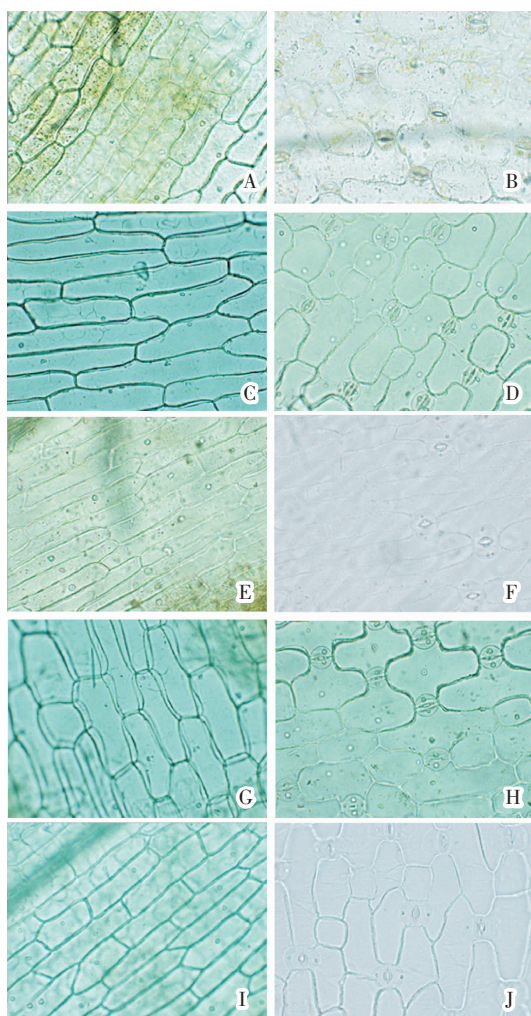
3.1 气孔特征

5种黄精属植物的气孔大小和气孔密度存在一定的差异。

从表1的统计可知:湖北黄精的气孔密度和气孔指数最小,分别是(102.10±15.66)个/mm², (20.93±4.15)%;多花黄精和玉竹的气孔密度和气孔指数比较接近,都是较大的。多花黄精的气孔密度和气孔指数分别是(132.10±9.86)个/mm², (33.49±4.95)%;而玉

表1 湖南地区5种黄精属植物的叶表面特征

材料种名	气孔密度 /(个·mm ²)(n=10)	气孔指数 /(%)(n=20)	气孔大小/μm(n=50)			上表皮细胞/μm(n=50)			下表皮细胞/μm(n=50)		
			长	宽	比值(长/宽)	长	宽	比值(长/宽)	长	宽	比值(长/宽)
玉竹	133.90±24.93	30.84±4.15	17.53±1.53	4.02±0.92	4.36±0.85	97.10±23.87	30.28±6.32	3.21±1.36	99.14±22.38	35.64±9.30	2.78±1.20
长梗黄精	123.30±13.19	27.63±4.59	17.45±1.54	4.58±0.75	3.81±0.78	149.28±39.18	28.26±5.43	5.28±2.25	82.28±27.32	26.89±5.20	3.06±1.43
湖北黄精	102.10±15.66	20.93±4.15	18.48±1.52	6.04±1.13	3.06±0.56	145.43±40.12	21.14±3.25	6.88±2.50	87.92±26.26	22.13±4.19	3.97±1.71
多花黄精	132.10±9.86	33.49±4.95	18.65±1.99	3.81±0.77	4.90±0.71	107.34±27.98	36.00±7.49	2.98±1.23	94.91±28.41	32.16±5.81	2.95±1.19
黄精	114.20±10.93	27.47±4.77	20.23±2.11	4.69±0.92	4.31±1.10	108.78±27.14	26.84±4.20	4.05±1.39	92.39±26.73	27.74±5.61	3.33±1.31



注:A.玉竹上表皮;B.玉竹下表皮;C.长梗黄精上表皮;D.长梗黄精下表皮;E.湖北黄精上表皮;F.湖北黄精下表皮;G.多花黄精上表皮;H.多花黄精下表皮;I.黄精上表皮;J.黄精下表皮

图1 湖南地区5种黄精属植物上下表皮显微图($\times 40$)

竹的气孔密度和气孔指数分别为 (133.90 ± 24.93) 个/ mm^2 , $(30.84 \pm 4.15)\%$ 。湖北黄精的气孔大小开口最宽,长宽比值为3.06。黄精的气孔最长,长度为 (20.23 ± 2.11) μm 。

由此可见各物种之间气孔特征是存在着一定的差距的。

3.2 表皮细胞的特点

据观察可知,湖南省内5种黄精属植物的上表皮细胞的排列都是是紧密且有规则的。上表皮细胞的形状多呈四边形,偶见不规则形状的细胞。看不到气孔的分布,叶脉的细胞狭长且排列紧密。上表皮细胞的长轴平行于叶脉的走向。

下表皮细胞的形状相较于上表皮细胞而言呈不规则型,有时甚至可见近圆形的细胞。除多花黄精的表皮细胞垂周壁呈波形外,其他物种细胞的垂周壁为平直。狭长的细胞在下表皮形成平行脉。气孔分布于下表皮除了叶脉的细胞之间。保卫细胞呈哑铃型,也平行于叶脉的走势。

对比同一物种的叶片的上下表皮细胞,可以观察到,一般上表皮细胞会比下表皮细胞更长,长宽比值也更大。如长梗黄精上表皮细胞年均长 $149.28 \mu\text{m}$,长宽比约为5.28;而长梗黄精下表皮细胞年均 $82.28 \mu\text{m}$,长宽比值约为3.06。这也就可以看出上表皮细胞的形状呈现出四边形,而下表皮细胞的形状更加的不规格的原因。上表皮细胞的长宽比较大,所以细胞就显得狭长,形状也是偏平规则的。而下表皮细胞的长宽比较小,所以细胞显得短而宽,呈不规则的椭圆形,没有上表皮细胞的形状规则。

对比5种黄精属植物的表皮细胞大小,可知:长梗黄精的上表皮细胞最大($149.28 \mu\text{m} \times 28.26 \mu\text{m}$);玉竹的下表皮细胞最大($99.14 \mu\text{m} \times 35.64 \mu\text{m}$)。相同单位面积上,若表皮细胞的面积越大,则表皮细胞的数目就会越少,相应的气孔出现的频率会更小,气孔数目可能会更少。反之亦然。但玉竹的气孔指数大于长梗黄精的气孔指数。这也说明不同植物之间的气孔指数的差异是稳定的^[9]。

综上所述,在黄精属的各物种之间气孔类型与分布、气孔开口的大小、气孔指数、气孔密度都会有一定的差异。但据研究表明,不同环境条件如光照、温度、水分等的影响会导致气孔的一些指标产生一定的差异^[10-11]。所以,气孔相关的指标不能用作黄精属植物种间分类的主要依据,但可以作为种间分类的参考依据。而不同物种的表皮细胞的大小以及垂周壁的式样都存在着一定的差异,这些差异也可以作为参考依据。

参考文献

- [1] 吕海亮,吴世安,杨继,等.叶表皮及种皮特征在黄精族系统学研究中的应用[J].植物分类学报,2000,38(1):30-42.
- [2] 中国科学院植物研究所.中国植物志[M].15卷.北京:科学出版社,1978:52-80.
- [3] 邵建章,张定成,杨积高,等.黄精属5种植物的核型研究[J].中国科学院研究生院学报,1993,31(4):353-361.
- [4] 周守标,张小平,张定成,等.安徽黄精属(Polygonatum)植物的分支分析[J].广西植物,2000,20(4):329-331.
- [5] 李金花,周守标,王影,等.多花黄精五个居群叶片的比较解剖学研究[J].广西植物,2007(6):826-831.
- [6] WILKINSON H P. The plant surface (mainly leaf)[M]//A-natomy of Dicotyledons. 2nd ed. Oxford: Clarendon Press, 1979:97-117.
- [7] DILCHER D L. Approaches to the identification of An-giosperm leaf remains[J]. The Botanical Review, 1974,40(1):1-157.
- [8] 陈存武,李耀亭,周守标.大别山5种黄精属植物叶表皮的初步比较研究[J].安徽农业大学学报,2006,33(1):108-112.
- [9] 吴国芳,冯志坚,马炜梁,等.植物学(下册)[M].2版.北京:高等教育出版社,1994:97-400.
- [10] Fahn A. 植物解剖学[M].吴树明等译.天津:南开大学出版社,1990:145-175.
- [11] 徐如松.安徽黟山五种黄精属植物叶表面气孔研究[J].安徽农业技术师范学院学报,2001,15(2):31-32.