

广西黄皮属六种叶片的比较解剖观察

高成芝 冯恒光 赖其瑞

(广西中医药研究所)

关键词 黄皮; 假黄皮; 小叶黄皮; 齿叶黄皮; 小黄皮; 云南黄皮; 叶解剖

芸香科黄皮属 (*Clausena*) 植物全球约25种, 分布于东半球热带、亚热带地区; 我国记载有9种, 产长江以南各省区, 以两广、云南种类较多; 广西现知6种, 民间大多作药用^[1,2], 黄皮和小叶黄皮在我国南部广泛栽培, 果实供生食或加工, 黄皮的优良品种为岭南佳果之一。目前正在挖掘其潜在的药用价值及进行化学成分和挥发油的研究。中国人民解放军181医院药理室, 用大鼠进行动物实验, 证明黄皮叶有降血脂作用^[3]。在研究黄皮属的分类时, 某些种的形态特征很接近, 叶的形状、大小变化大, 在无花果的情况下更难区分, 笔者试图从叶的解剖构造探讨种间的差异, 为植物分类和生药鉴定提供依据, 供临床用药及有关方面参考。

材料与方 法

6种实验材料是: 黄皮 (*Clausena lansium*), 假黄皮 (*C. excavata*), 小叶黄皮 (*C. anisum-olens*), 齿叶黄皮^[4] (*C. dunniana*), 小黄皮 (*C. emarginata*), 云南黄皮 (*C. yunnanensis*)。除云南黄皮叶取自本所的腊叶标本外, 其余5种为新鲜材料, 黄皮采自广西药用植物园, 假黄皮、小叶黄皮、齿叶黄皮、小黄皮采自龙州县。取成长叶片中脉离叶基的1/3—1/2部位固定, 采用常规石蜡法制作横切面, 番红-固绿二重染色, 制成永久片。叶表皮采用铬酸-硝酸离析法, 制成暂时性表面片。在显微镜下比较观察、绘图。

观 察 结 果

(一) 叶片表面观 上下表皮细胞表面观均为多角形或不规则形。垂周壁平直、微弯曲或弯曲, 亦有呈微波浪形的 (图1: 5)。各个种表皮细胞大小不等, 以齿叶黄皮、小叶黄皮的较大, 小黄皮、黄皮的较小。上表皮无气孔, 下表皮有气孔镶嵌; 气孔类型全部是不规则型, 即没有副卫细胞, 保卫细胞对被几个普通的表皮细胞 (偶见较小的细胞) 不规则地围绕着。仅小叶黄皮未见非腺毛。见图1、2。

(二) 叶片横切面观 (1) 上下表皮细胞多呈类圆形和切向长方形, 外壁均被角质层。中脉上表皮的外形较平、略隆起或明显隆起, 假黄皮中脉的上下表皮细胞排列不整齐, 常向外突出呈乳头状。(2) 叶肉分化为栅栏组织和海绵组织。栅栏组织由1~3层紧密排列的柱状细胞组成, 均不通过中脉。假黄皮、小叶黄皮的栅栏细胞为长柱状, 黄皮、齿叶黄皮的为短柱状, 在叶肉中所占的厚度多不一致, 从1/5~3/5。海绵组织由类圆形、切向长圆形或不规则形的薄壁细胞组成, 层数和排列不尽相同 (见表)。(3) 中脉维管束的轮廓呈扁圆形、近圆形或梨形; 黄皮的中脉维管束只有一束, 呈闭合环状, 其它5种均具2束, 靠上表

皮的一束较小,多呈椭圆形,靠下表皮的一束较大,呈月牙形或U形。维管束为外韧型,韧皮部外侧由2~5层厚壁细胞组成维管束鞘,云南黄皮、齿叶黄皮、小叶黄皮的维管束鞘呈连续排列,其余3种近下表皮的维管束鞘呈间断排列。见图3。(4)在叶肉和中脉薄壁组织内有晶体和溶生性分泌腔散在。黄皮和小叶黄皮含有簇晶和方晶,其它4种只含方晶。晶体大小和存在部位亦有差异。

小结

(一)实验表明6种黄皮叶片的结构大体相似,但各种之间存在一定的差别。主要表现在(1)表皮细胞表面观:黄皮、小黄皮的表皮细胞较小,黄皮的上表皮细胞呈多角形,垂周壁平直。齿叶黄皮和小叶黄皮的表皮细胞较大,且小叶黄皮上表皮细胞的垂周壁多呈波浪形。云南黄皮的上下表皮具较多的单列多细胞毛,假黄皮具单细胞毛和2~4个细胞的单列毛,在黄皮、小黄皮、齿叶黄皮的表皮细胞上只观察到单细胞毛,而小叶黄皮叶未见毛。表皮细胞横切面观:几个种的表皮细胞均呈类圆形和切向长方形,间有类方形的(齿叶黄皮、小叶黄皮),小黄皮的上下表皮细胞均小,黄皮、齿叶黄皮和小叶黄皮的下表皮细胞比上表皮细胞稍小,小叶黄皮中脉的上下表皮细胞及齿叶黄皮的下表皮细胞排列不整齐,常向外突出呈乳头状。(2)6个种栅栏细胞、海绵细胞的层数、排列、在叶肉中所占的比例多不一致。云南黄皮、小叶黄皮、假黄皮的栅栏细胞只有一层,分别占叶肉组织的1/4、1/3和2/5,齿叶黄皮有2层,占叶肉的1/5,黄皮和小黄皮有2~3层,各占1/3和2/5~3/5。黄皮的海绵细胞排列紧密,小黄皮、假黄皮、小叶黄皮的排列疏松,齿叶黄皮的排列极疏松。(3)叶中脉维管束的形态与叶片厚度之比也有差异:黄皮、假黄皮、云南黄皮的中脉维管束呈近圆形,与叶片厚之比值分别为6.2:1、2.9:1和16.5:1,齿叶黄皮、小叶黄皮的呈扁圆形,比值分别是2.3:1和3:1,小黄皮的呈梨形,比值为2.5:1。中脉维管束,黄皮只具1束,其它5种均具2束。齿叶黄皮、云南黄皮的韧皮

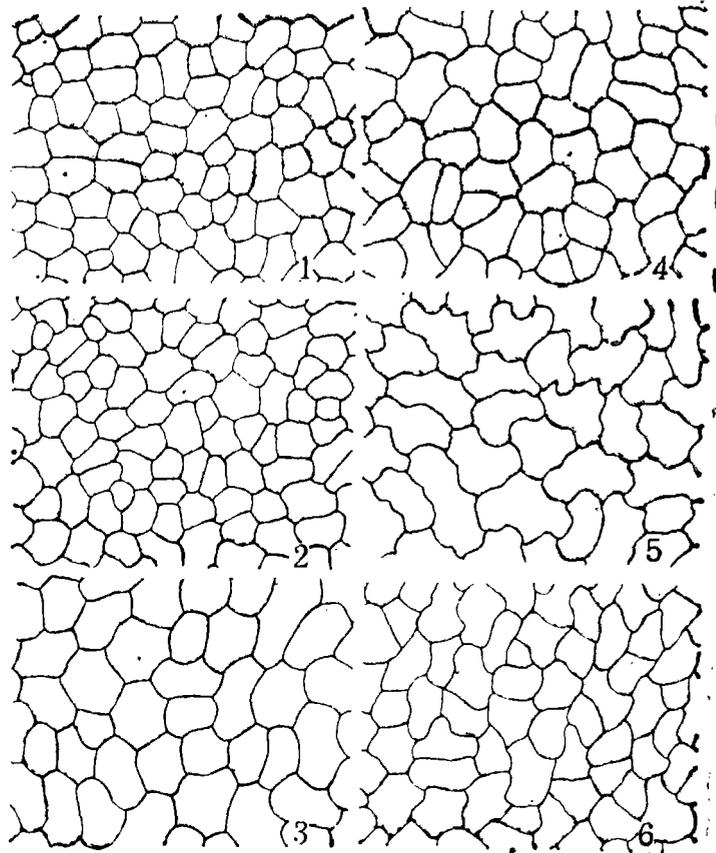


图 上表皮表面观

1. 黄皮叶上表皮; 2. 小黄皮叶上表皮;
3. 齿叶黄皮叶上表皮; 4. 假黄皮叶上表皮;
5. 小叶黄皮叶上表皮; 6. 云南黄皮叶上表皮;

表 广西六种黄皮叶片解剖特征比较

| 植物名称 | 中脉与叶片厚度 | | 上表皮细胞 表面观 | 下表皮细胞 表面观 | 叶 | | 肉 | | 叶中脉 | | 维管束 | | 晶体 | |
|------|------------------|------------------|--|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------|----------------|-----------|----------------------------|-----------------|---|--|
| | 中脉厚 (μ) | 叶片厚 (μ) | | | 栅状细胞 层数、 占 | 栅状细胞 长与宽 之比 | 海绵细胞 层数、排 列、占 | 中脉维管束 的外形 | 中脉维管束 的外形 | 维管束 排列 | 纤维层数 | 类型 | 大小 (μ) | |
| 黄皮 | 1210 | 194 | 多角形, 较 小; 胞壁平直 单细胞毛偶见 | 不规则形, 多 角形; 胞壁微 弯曲、平直 有单细胞毛 | 2~3层 1/3 | 1.5:1~ 2.5:1 | 7~8层 紧密 2/3 | 近圆形 略隆起 | 初皮部比木 质部薄 | 间断排列 | 3~5层 胞壁极厚, 胞 腔很小 | 簇晶多 方晶少 | 7.5~17.5 ~22.5 10~15 | |
| 小黄皮 | 614 | 216 | 多角形, 不 规则形, 较小; 胞壁微弯曲、 平直 单细胞毛偶见 | 不规则形; 胞 壁微弯曲、平 直 单细胞毛少见 | 2~3层 2/5~ 3/5 | 3:1~5:1 | 5~10层 疏松 3/5~2/5 | 梨形 明显隆起 | 初皮部比木 质部厚 | 间断排列 | 2~3层 | 簇晶 方晶少 | 12.5~17.5 (~22.5) 7.5~12.5 (~17.5) | |
| 齿叶黄皮 | 517 | 224 | 不规则形, 多 角形, 较大; 胞壁平直、微 弯曲 未见毛 | 不规则形; 胞 壁微弯曲、平 直 有单细胞毛 | 2层 1/5 | 1.8:1~ 3.5:1 | 9~11层 极疏松 4/5 | 扁圆形 较平、不 隆起 | 不初皮部远 比木质部薄 | 连续排列 | 2~3(~4)层 胞壁稍厚, 胞 腔较大 | 方晶 较多 | 17.5~27.5 | |
| 假黄皮 | 520 | 178 | 不规则形, 多 角形, 稍大; 胞壁微弯曲、 平直 有单细胞毛 | 不规则形; 胞 壁微弯曲、平 直 有单细胞毛 | 1层 2/5 | 4.5:1~ 6.5:1 (~ 7.2:1) | 5~8层 疏松 3/5 | 近圆形 明显隆起 | 初皮部比木 质部薄 | 间断排列 | 2~3(~4)层 | 方晶 较少 方晶见 | 10~17.5 (~25) | |
| 小叶黄皮 | 650 | 216 | 不规则形, 较 大; 胞壁波浪 形、弯曲、微 弯曲 未见毛 | 不规则形; 胞 壁微弯曲、微 弯曲 未见毛 | 1层 1/3 | 5.5:1~ 8:1 | 5~7层 疏松 2/3 | 扁圆形 略隆起 | 初皮部比木 质部薄 | 连续排列 | 2~4层 | 方晶 多 | 17.5~37.5 (~42.5) | |
| 云南黄皮 | 1040 | 63 | 不规则形, 稍 大; 胞壁微弯 曲、弯曲 有多细胞毛 | 不规则形; 胞 壁微弯曲、弯 曲 有多细胞毛 | 1层 1/4 | | 3/4 | 近圆形 明显隆起 | 初皮部远 比木质部薄 | 连续排列 | 4~5(~6)层 胞壁较薄, 胞 腔大 | 方晶 | 17.5~40 | |

部远比木质部薄，而小黄皮的韧皮部比木质部厚，黄皮、假黄皮、小叶黄皮的韧皮部比木质部薄。黄皮、小黄皮、假黄皮近下表皮的维管束鞘呈间断排列，齿叶黄皮、小叶黄皮和云南黄皮的呈连续排列，黄皮的维管束鞘纤维细胞壁极厚，胞腔很小，云南黄皮的维管束鞘纤维细胞壁较薄，胞腔大。(4)在几个种的叶肉和中脉薄壁组织内部有晶体和溶生性分泌腔散在。黄皮和小黄皮含有簇晶和方晶，其它4种只含方晶。黄皮的大量钝瓣簇晶(直径 $7.5\sim 17.5\sim 22.5\mu$)在基本组织中无规则分布，方晶($10\sim 15\mu$)有时可见。小黄皮的簇晶($12.5\sim 17.5(-22.5)\mu$)多分布于栅栏组织的第一层细胞和靠近下表皮的的海绵组织细胞中，方晶($7.5\sim 12.5(\sim 17.5\mu)$)少见。小叶黄皮的方晶多而大型($17.5\sim 37.5(\sim 42.5)\mu$)，常数个聚集成块状存在于栅栏组织内。云南黄皮亦具大型方晶($17.5\sim 40\mu$)，齿叶黄皮的方晶($17.5\sim 27.5\mu$)多，而假黄皮的方晶较小($10\sim 17.5(\sim 25)\mu$)，且较少见。这些晶体除存在于栅栏组织、海绵组织和中脉薄壁组织部位外，黄皮的两种晶体在髓细胞内见到，齿叶黄皮的方晶在韧皮部都可见，而小叶黄皮、云南黄皮的方晶在髓部和韧皮部均可见。溶生性分泌腔以齿叶黄皮的较少。

(二)假黄皮、小叶黄皮、齿叶黄皮的外部形态相似。其分类特征是：假黄皮、小叶黄皮的花序均为顶生，果实成熟时呈淡黄色或粉红色，前者的花4数，后者的花5数。齿叶黄皮的花序于近枝顶叶腋生或同时兼有顶生，花4数，果实成熟时呈蓝黑色。在无花果的情况下，靠枝叶难于鉴别，加之，假黄皮的叶形、大小、毛被情况变异甚大。另一方面，假黄皮、小叶黄皮的解剖特征也存在一定的相似性，表现在都具一层长柱状的栅栏细胞和疏松的海绵细胞，中脉与叶片厚度的比例几相同，中脉维管束的韧皮部比木质部薄。但又各且有其相对稳定的解剖学特征：小叶黄皮的叶无非腺毛，上表皮细胞之垂周壁在表面观呈波浪形，上下表皮细胞排列整齐，维管束鞘呈连续排列，方晶多而大，常存在于栅栏组织内。而假黄皮的叶有单细胞毛和多细胞毛，中脉在上方明显隆起，上下表皮细胞排列不整齐，常向外突

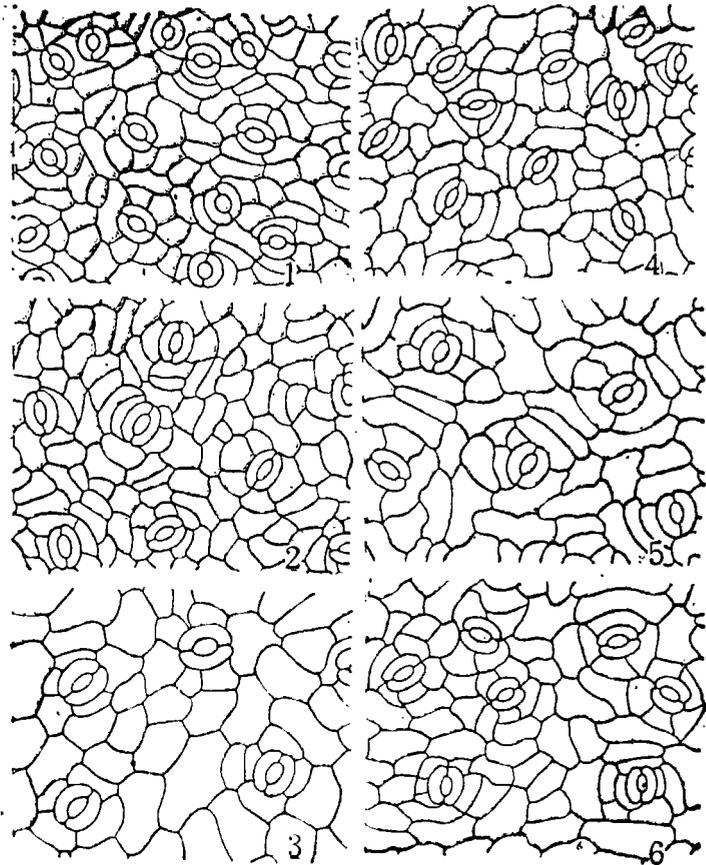


图2 下表皮表面观

1. 黄皮叶下表皮, 2. 小黄皮叶下表皮, 3. 齿叶黄皮叶下表皮, 4. 假黄皮叶下表皮, 5. 小叶黄皮叶下表皮, 6. 云南黄皮叶下表皮;

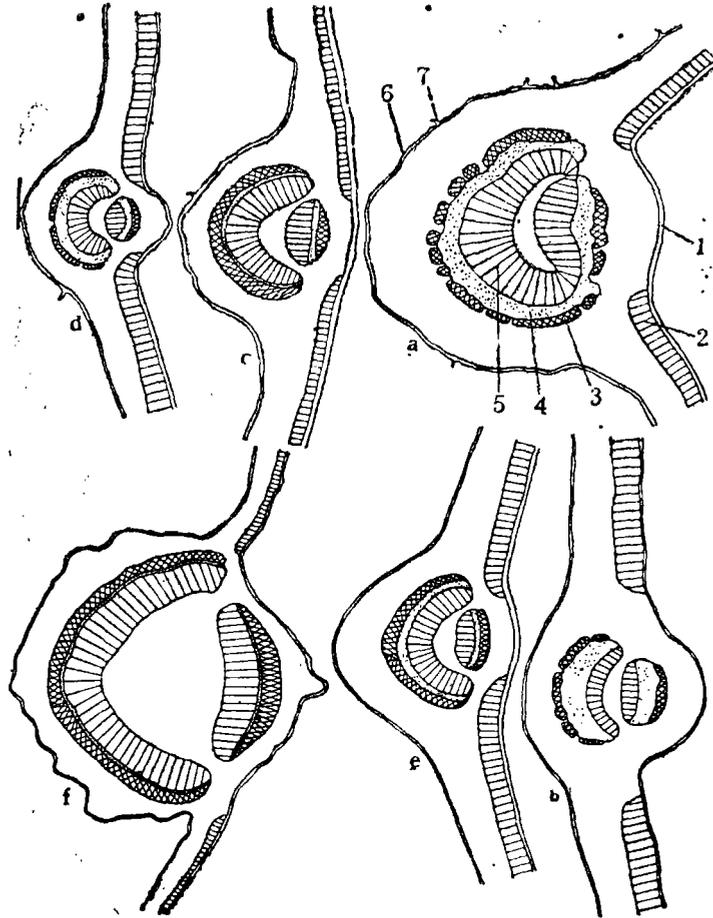


图3 通过中脉的部分叶片横切面简图

- a. 黄皮叶主脉横切面简图: (1) 上表皮 (2) 栅栏化织
(3) 维管束鞘 (4) 韧皮部 (5) 木质部 (6) 下表皮
(7) 非腺毛
b. 小黄皮叶主脉横切面; c. 齿叶黄皮叶主脉横切面,
d. 假黄皮叶主脉横切面; e. 小叶黄皮叶主脉横切面,
f. 云南黄皮叶主脉横切面

出呈乳头状, 近下表皮的中脉维管束其维管束鞘呈间断排列, 方晶较少见, 直径亦较小。根据这些特征可以把二者区分开。齿叶黄皮的解剖学特征比较明显: 栅栏细胞 2 层, 短柱状, 只占叶肉的 1/5, 海绵组织极疏松, 叶中脉维管束的韧皮部狭窄, 远比木质部薄, 容易鉴别。据上述材料分析, 笔者认为假黄皮与小叶黄皮的亲缘关系较近, 可供植物分类研究参考。

致谢: 承本所陈秀香同志提供部分实验材料, 广西中医学院刘寿养老师提出宝贵意见。

参 考 文 献

- (1) 广西卫生厅主编, 1974: 广西本草选编。上册, 686。下册, 1678。广西人民出版社。
- (2) 江苏新医学院编, 1977: 中药大辞典。上册, 196。下册, 2049, 2146。上海人民出版社。
- (3) 覃国忠、廖曼云, 1987: 黄皮叶降血脂作用的实验研究。广西植物 7 (2): 186~188。
- (4) 黄成就, 1978: 中国芸香科植物资料。植物分类学报 16 (2): 85。
- (5) Metcalfe, C. R. and Chalk, L., 1950: Anatomy of the dicotyledons, vol.1, 305—315

COMPARATIVE LEAF ANATOMY OF SIX *CLAUSENA* SPECIES FROM GUANGXI

Gao Cheng-zhi Feng Heng-guang and Lai Qi-rui

(Guangxi Institute of Traditional Medical
& Pharmaceutical Sciences)

Abstract Leaf structure of six species of Genus *Clausena* from Guangxi has been observed. These taxa were *Clausena lansium* (Lour.) Skeels; *C. excavata* Burm. f.; *C. anisum-olens* (Bl.) Merr.; *C. dunniana* Levl.; *C. emarginata* Huang; *C. yunnanensis* Huang. Their anatomical characters have been described and compared in a chart in the article. The results may be used as a reference for taxonomic and pharmaceutical studies.

Key words *Clausena*; anatomy of leaf