

水栀子的形态学和组织学研究

刘丽仙 刘万辉* 陈晓蕾**

(湖南中医学院, 长沙 410007)

提 要 本文应用扫描电镜等较先进的实验研究方法, 对水栀子(大花栀子 *Gardenia jasminoides* Ellis. var. *grandiflora* Nakai. 的果实)进行了形态学和组织学研究。发现其侧膜向果腔延伸, 并产生桔红色的、肉质分枝的假隔膜, 其与种子相间排列并将种子包裹而交结成球状体, 种皮石细胞五面增厚, 细胞腔中填充色素块, 薄壁细胞富含栀子素等, 特征明显, 为水栀子的鉴定提供了重要的科学依据。水栀子所含的色素和药用有效化学成分栀子甙较栀子高, 对水栀子进一步的开发利用, 向人们显示了可观的前景。

关键词 水栀子; 假隔膜; 种皮石细胞; 色素块; 栀子素; 电镜特征

水栀子系茜草科 Rubiaceae 植物大花栀子 *Gardenia jasminoides* Ellis. var. *grandiflora* Nakai. 的果实, 江西、湖南民间习惯将其作栀子 (*Gardenia jasminoides* Ellis. 的果实)入药和食品的天然着色剂及桔红色染料, 野生和栽培的水栀子比栀子果实大且产量高, 但有关文献报道其仅可作为伤科外敷药, 不作内服药, 《中华人民共和国药典》和《中药志》, 均将其列为栀子的混淆品^[1-3]。为使水栀子这一植物资源能合理的开发利用, 我们对其进行了性状、显微构造、扫描电镜特征、理化鉴别特征等多方面的实验研究。现将水栀子的形态学和组织学研究结果报道如下。

1 实验材料

实验所用水栀子鲜果及药材标本, 取自江西省赣州市、赣县药材公司, 均经鉴定为大花栀子的果实。

2 果实的性状

果实长椭圆形或长卵圆形, 鲜果桔红色, 长3—7 cm, 直径1.5—2.4 cm, 肉质。药材长2.9—4.7 cm, 直径0.9—2 cm, 外果皮暗红色或黑褐色, 皱缩, 硬脆, 角质, 有光泽。肉质翅状纵棱5—8条, 多为6棱, 棱间常有1条明显的纵脉纹, 且有分枝, 顶端有暗棕色残存的宿萼, 先端有5—8条长条形裂片, 长1.7—4.2 cm, 宽0.2—0.4 cm, 干后长0.2—1.2 cm, 多碎断, 宿萼基部褶鞘状。果实基部收缩成果柄状, 末端有圆形果柄痕。果皮内面淡黄色, 质韧有光泽, 其上有2—3个隆起的侧膜, 横断面中可见其向果腔延伸并产生肉质分枝的、桔红色的假隔膜。假隔膜与种子相间排列, 并将其包裹交

本文于1991年3月15日收到。

* 原我院84级毕业生, 现在湖南邵阳湘中制药厂。

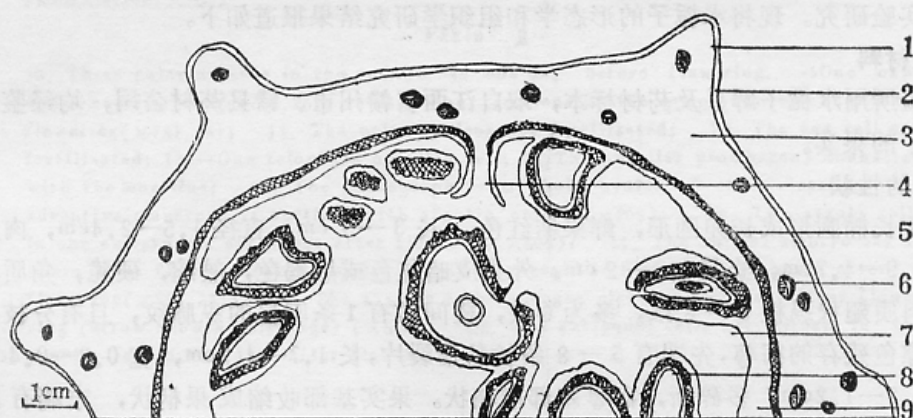
** 原我院84级毕业生, 现在湖南长沙铁路医院。

结成一椭圆形的球状体，充满于整个果腔。在药材中，假隔膜干缩与种子紧结成球状团块，质较松软。种子多数，长0.2—0.5cm，宽0.15—0.35cm，扁椭圆形，扁矩圆形，中央稍凸，侧边有呈狭长沟状的种脐，约占种子全长的五分之四。种子质硬，油润，具蜡样光泽，表面密布网纹，鲜时呈椭圆形点状疣突，干后或药材中呈细而密的凹陷小点及四周隆起的网格纹。胚乳角质，包套于胚的周围。胚直长和种脐平行，其长度约为种子全长的四分之三，子叶两枚，扁平、卵圆形，胚根直长。果实用温水浸泡，水被染成鲜艳而稳定的桔红色（图版I：1—3）。

3 显微构造

3.1 组织构造

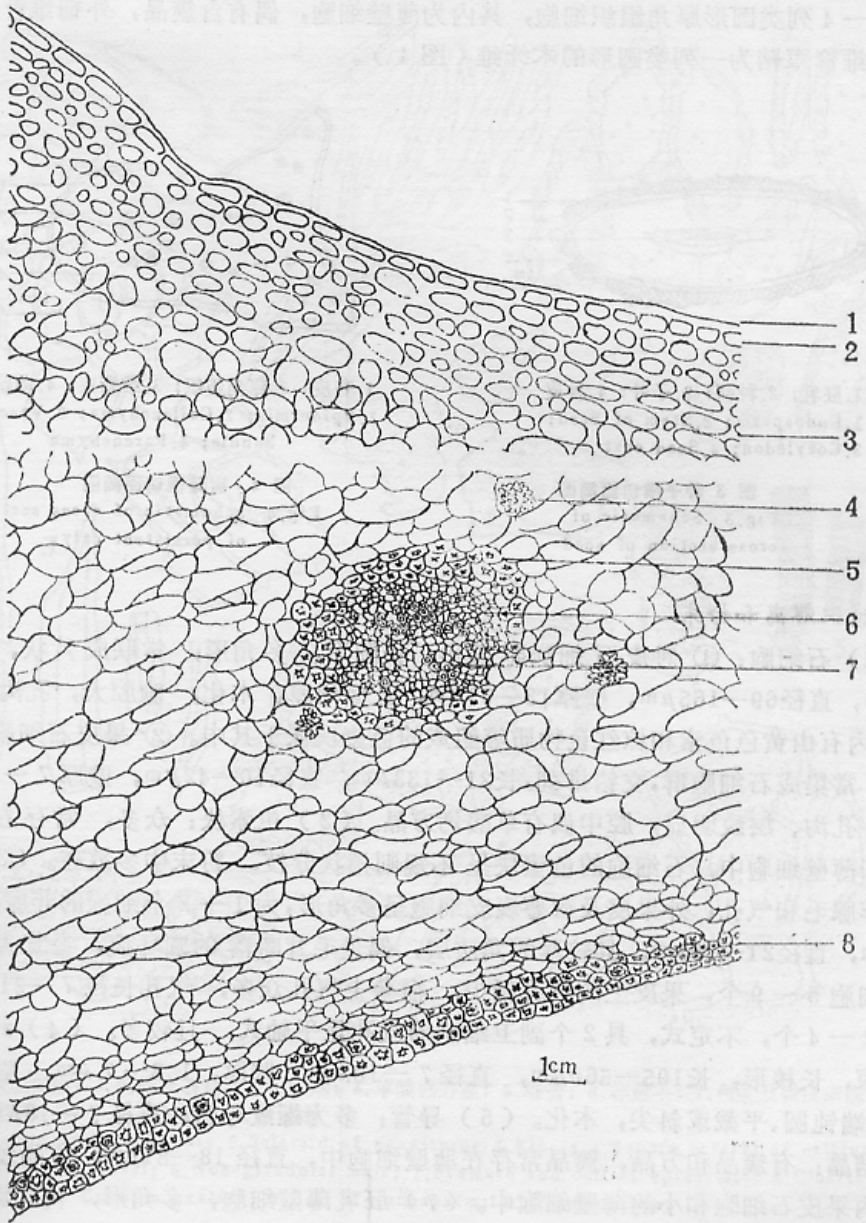
（1）果实横切面呈类圆形，纵棱处突起：①果皮、侧膜和假隔膜：外果皮为一列长方形细胞，外壁增厚并被角质层。外侧中果皮有2—5列长圆形或多角形的厚角组织细胞，其内为类圆形或不规则形的薄壁细胞，排列疏松，富含色素。内侧中果皮的少数较小的薄壁细胞含草酸钙簇晶。外韧维管束稀疏分布，呈环状排列，较大的维管束周围具2—3列木质化的纤维和夹在其间的石细胞。内果皮为2—4列石细胞组成，卵圆形、近方形、长方形或多角形，壁厚，孔沟明显，胞腔较小，一些细胞内含草酸钙方晶，偶有含簇晶的薄壁细胞镶嵌其间。侧膜2—3个隆起，其基部周缘为一列排列紧密的长方形厚壁细胞，向内为类圆形的薄壁细胞，均含大量黄色色素和油滴，侧膜中分布有外韧维管束。由侧膜产生分枝的假隔膜间隔并包裹种子，由富含色素的薄壁细胞组成，也分布有外韧维管束。在药材中由于薄壁细胞干缩，假隔膜多遭破坏成瘪碎状（图1，2）。②种子横切面：长椭圆形，通过种脐或种柄和胚的横切，具种脐的一侧稍凹，而其相对的另一侧略凸出。外种皮为一列大型的石细胞，方形或长方形，外壁薄，侧壁和内壁特增厚呈马蹄形，木质化，胞腔大，孔沟明显，含黄色色素和棕红色物质。内种皮为颓



1.果棱；2.外果皮；3.中果皮；4.侧膜；5.内果皮；6.维管束；7.假隔膜；8.种子；9.果腔
1. Arris of fruit; 2. Pannexterna; 3. Mesocarp; 4. Lateral membrane; 5. Panniterna;
6. Vascular bundle; 7. Pseudomembrane of between carpel; 8. Seed; 9. Fruit-cavity

图1 果皮横切面简图

Fig.1 Schematic of cross section of fruit



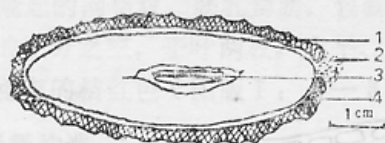
1.角质层；2.外果皮；3.中果皮；4.草酸钙簇晶；5.维管束鞘；6.韧皮部；7.木质部；8.内果皮
1.Cuticle; 2.Pannexterna; 3.Mesocarp; 4.Clastic crystal of Calcium oxalate; 5.Vascular bundle sheath; 6.Phloem; 7.Xylem; 8.Panniterna

图2 果皮横切面部分详图

Fig.2 Detail of cross section of fruit

废压扁的薄壁细胞，种柄为小型的多角形薄壁细胞。胚乳为多角形薄壁细胞，含大量油滴和糊粉粒。胚于中央，子叶两枚扁平，胚根圆形，均由较胚乳小的薄壁细胞组成，富含淀粉粒（图版Ⅱ：3—4，图3）。(2)宿萼裂片横切面（中部）：呈钝箭形或长卵形，表皮为一列类方形或长方形细胞，外壁被厚的角质层，偶见单细胞非腺毛，表皮以

内为2—4列类圆形厚角组织细胞,其内为薄壁细胞,偶有含簇晶,外韧维管束呈环状分布,维管束鞘为一列类圆形的木纤维(图4)。



1.胚乳; 2.种柄; 3.子叶; 4.种皮
1. Endosperm; 2. Stem of Seed;
3. Cotyledon; 4. Seed coat

图3 种子横切面简图
Fig.3 Schematic of
cross section of seed



1.表皮; 2.厚角组织; 3.维管束; 4.薄壁组织
1. Epidermis; 2. Collenchyma; 3. Vascular
bundle; 4. Parenchyma

图4 宿萼横切面简图
Fig.4 schematic of cross section
of persistent calyx

3.2 组织解离和粉末

(1) 石细胞: ① 种皮石细胞卵圆形、长圆形、多角形, 常联成片状, 长110—318 μm , 直径69—165 μm , 壁厚13—69 μm , 五面增厚, 木化, 胞腔大, 孔沟、层纹特明显, 内有由黄色色素和棕红色物质等组成的色素块嵌于其中。② 果皮石细胞类圆形、方形, 常集成石细胞群, 交错排列, 长21—133 μm , 直径10—42 μm , 壁厚7—25 μm , 胞腔小, 孔沟、层纹明显, 腔中偶有草酸钙方晶。(2) 色素块: 众多, 常存在于种皮石细胞和薄壁细胞中, 石细胞的色素块呈不规则指状分枝, 粉末中多散在。(3) 表皮细胞、非腺毛和气孔: 外果皮及宿萼表皮细胞呈多角形, 为1—2个细胞的非腺毛, 长25—140 μm , 直径21—29 μm , 具较厚的角质层, 偶见毛茸断落的圆环痕, 毛茸基部周围的表皮细胞5—9个, 果皮上的气孔稀少, 宿萼上气孔众多, 气孔长径7—21 μm , 副卫细胞2—4个, 不定式, 具2个副卫细胞的气孔呈平轴式, 且较多。(4) 纤维: 单个或成束, 长梭形, 长105—560 μm , 直径7—18 μm , 壁厚, 1.8—7 μm , 胞腔大小不等, 两端钝圆、平截或斜尖, 木化。(5) 导管: 多为螺纹导管, 直径7—18 μm 。(6) 草酸钙结晶: 有簇晶和方晶, 簇晶常存在薄壁细胞中, 直径18—81 μm , 方晶较小, 多存在于内果皮石细胞和小的薄壁细胞中。(7) 胚乳薄壁细胞: 多角形, 内含淀粉粒和油滴。(8) 侧膜、假隔膜薄壁细胞: 卵圆形、长椭圆形, 细胞内含黄色色素、油滴及其他物质(图5)。

4 扫描电镜特征

将水栀子的果皮、宿萼、种子等以双面不干胶固定在 $\phi 10 \times 10$ 铜样台上, 样品表面真空喷镀金膜, 用JSM-35C扫描电镜观察其二次电子形貌相。表面结构的特征是: (1) 外果皮: 表皮细胞多角形, 周壁突起呈厚的网格状角质纹理, 其上还有片层状的角质和细点状突起, 偶有非腺毛, 常断落。(2) 宿萼的表皮、气孔和毛茸: 表皮细胞为多角形, 周壁呈长网格状, 有突起的角质纹理、片层及细点突。气孔器圆形或椭圆形, 隆起, 保卫细胞和副卫细胞成层外突, 两个保卫细胞之间的间隙壁特突出, 形成了三层同

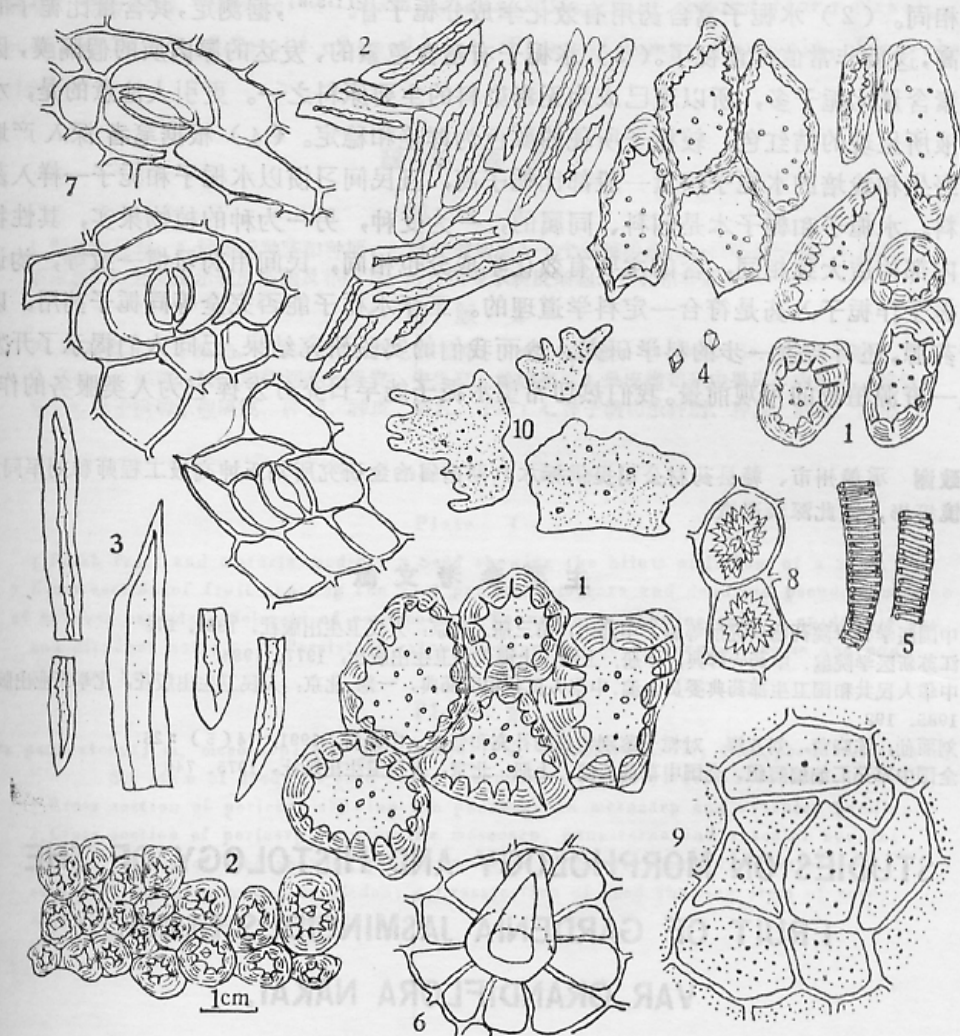


图 5 粉末及组织解离图

Fig.5 Dissociation of organization and powder

1.种皮石细胞; 2.内果皮石细胞; 3.纤维; 4.草酸钙方晶; 5.导管; 6.非腺毛; 7.气孔及表皮细胞; 8.草酸钙簇晶; 9.胚乳细胞; 10.色素块

1.Sclereid of seed coat; 2.Sclereid of panniterna; 3.Fiber; 4.Square crystal of calcium oxalate; 5.Vessel; 6.Non-glandular hair; 7.Stomate and cell of epidermis; 8.Clustic crystal of Calcium oxalate; 9.Cell of endosperm; 10.Pigment lump

心突出的环轮, 气孔长椭圆形, 深凹陷呈眼窝状, 角质纹理厚。非腺毛钝尖。(3) 种皮: 外种皮细胞多角形, 呈网格状突起的雕纹, 周壁平直或波状, 角质纹理清楚, 细胞腔深凹陷呈大的网眼, 其内有斑点状突起纹理和一些细点状角质(图版 I: 4—7)。

5 小结与讨论

通过上述的实验研究, 我们发现: (1) 水栀子的性状、显微构造等和栀子果实相比^[1,4], 除水栀子果实较长、大, 果棱高突外, 其内部构造中假隔膜较发达, 形成较厚的肉质, 相对含种子少些, 由假隔膜和种子交结成的球状团块干后较 栀子松软, 其他构造

基本相同。(2) 水栀子富含药用有效化学成分栀子苷^[1,3,5], 据测定, 其含量比栀子的含量要高, 这就非常值得重视了。(3) 水栀子有富含色素的、发达的厚肉质的假隔膜, 因此其色素含量比栀子多, 所以现已成为无毒染料的主要原料之一。更引人注意的是, 水栀子溶液所呈现的桔红色, 较栀子所现的颜色为鲜艳和稳定。(4) 根据笔者深入产地调查, 野生和栽培的水栀子产量一般都比栀子高, 且民间习惯以水栀子和栀子一样入药和作染料。水栀子和栀子本是同科、同属的, 一为变种, 另一为种的植物果实, 其性状相似, 内部构造大致相同, 含的主要有效化学成分也相同, 民间用药习惯一致等, 均说明了水栀子作栀子入药是符合一定科学道理的。至于水栀子能否完全等同栀子药用, 以开辟新药源, 还有待进一步的科学研究。然而我们的实验研究结果, 已向人们揭示了开发利用这一资源植物的可观前景。我们热切希望水栀子能早日充分发挥它为人服务的作用。

致谢 承赣州市、赣县药材公司提供标本, 湖南省冶金研究所刘正坤高级工程师和刘军同志扫描电镜摄影, 谨此深表谢意。

主要参考文献

- 1 中国医学科学院药物研究所等编. 中药志, 第三册. 北京: 人民卫生出版社, 1984. 578
- 2 江苏新医学院编. 中药大辞典, 下册. 上海: 上海人民卫生出版社, 1977. 1984
- 3 中华人民共和国卫生部药典委员会编. 中华人民共和国药典, 一部. 北京: 人民卫生出版社, 化学工业出版社, 1985. 198
- 4 刘丽仙, 陈晓蕾, 刘万辉. 对栀子鉴别特征的补充和修正. 中药材, 1991, 14(5): 25
- 5 全国中草药汇编编写组. 全国中草药汇编, 上册. 北京: 人民卫生出版社, 1975. 740

STUDIES ON MORPHOLOGY AND HISTOLOGY OF THE FRUIT OF *GARDENIA JASMINOIDES* ELLIS. VAR. *GRANDIFLORA* NAKAI.

Liu Lixian, Liu Wanhui, Chen Xiaolei

(Hunan College of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410007)

Abstract This paper deals with the study on morphology and histology of the fruit of *Gardenia jasminoides* Ellis. var. *grandiflora* Nakai. Advanced apparatus and methods such as scanning electron microscope (SEM) were applied. The author discovered that the lateral membranes of fruits spread out into the fruit-cavity and formed tangerine, fleshy and dendroid pseudo-membrane between carpels, which alternated with seed and wrapped it like a ball. Five planes of the sclereid of seed coat were thickened and its cell cavity was stuffed by pigment lumps. Parenchyma were full of Gardouin. The above-mentioned characteristics are clear. Those provide some important scientific bases for appraisal of it.

Key words *Gardenia jasminoides* Ellis. var. *grandiflora* Nakai.; Pseudomembrane; Sclereid of seed coat; Pigment lump; Gardouin; Elec-chacters

图 版 说 明

图 版 I

1. 鲜果和药材; 2. 种子示种脐和种柄; 3. 果实横切面2—3个侧膜胎座和分枝的假隔膜; 4. 种皮石细胞; 5. 外果皮示表皮细胞及非腺毛; 6. 7. 宿萼示表皮细胞、气孔和非腺毛

图 版 II

Pa. 外果皮, m. 中果皮, Pa. 内果皮, Vb. 维管束, Pmb. 假隔膜, Ss. 种柄, Sc. 种皮, e. 胚乳, C. 子叶, r. 胚根。1. 果皮横切示外果皮、中果皮、维管束; 2. 果皮横切示中果皮、内果皮、维管束; 3. 种子横切示假隔膜、种柄、种皮、胚乳、子叶; 4. 种子横切示种柄、种皮、胚乳、胚根

Explanation of plates

Plate I

1. Fresh fruit and materia medica; 2. Seed showing the hilum and stem of a seed; 3. Cross section of fruit showing the 2—3 parietal placenta and dendroid pseudomembrane of between carpel; 4. Sclereid of seed coat; 5. Pannexterna showing cell of epidermis and non-glanduar hair; 6, 7. Persistent calyx showing cell of epidermis, stoma and non-glanduar hair

Plate II

Pa. pannexterna; m. mesocarp; Pa. panniterna; Vb. vascular bundle; Pmb. pseudomembrane; Ss. stem of seed; Sc. seed coat; e. endosperm; c. cotyledon; r. radicle

1. Cross section of pericarp showing the pannexterna mesocarp and vascular bundle; 2. Cross section of pericarp showing the mesocarp, panniterna and vascular bundle; 3. Cross section of seed showing pseudomembrane of between carpel, stem of seed, seed coat, endosperm and cotyledon; 4. Crosssection of seed showing stem of seed, seed coat endosperm and radicle

