

16种国产紫珠叶的扫描电镜观察与鉴别

宓鹤鸣 张其鸿 苏中武 李承祜

(第二军医大学, 上海)

提要 用扫描电镜技术对国产16种紫珠叶表面的各种细微结构特征进行比较观察, 根据实验结果制定出供鉴别的检索表。本研究证明扫描电镜对叶类生药鉴定有较大实用价值

关键词 紫珠属; 扫描电镜

马鞭草科紫珠属植物我国已有记载的计约46种⁽¹⁾。自古以来紫珠叶就入药治病^(2,3)。近年来, 本属一些种用于治疗各种出血性疾患取得较好效果; 此外, 紫珠叶尚有抗菌消炎等其它一些生理活性⁽⁴⁾。《中国药典》1977年版(一部)收载了该属紫珠(杜虹花 *Callicarpa formosana* Rolfe*)和裸花紫珠(*C. nudiflora* Hook. et Arn.)两种植物的叶作为止血药。然而, 据不完全统计, 目前各地作“紫珠”药用的除药典品种外, 尚有该属大叶紫珠等十余种植物^(4~6)。自历代本草记载至今, 紫珠从名称, 来源和应用上均存在混乱现象。各种紫珠药效是否与药典种一致尚待研究。为了对这些药用紫珠叶作出鉴别, 保证药材质量, 我们对十余种紫珠叶进行生药学研究, 考虑到叶类生药表面特征较为丰富, 试用扫描电镜对常见16种紫珠叶进行观察比较, 找出各种的形态变异特征以供鉴别时参考。

材料与方 法

供试样品16种, 腊叶标本存于本系生药教研室。所有标本经华南植物研究所核对审定学名(表1)。

取成熟叶片于采集当天用FAA液固定。将此固定材料用pH7.4磷酸缓冲液清洗, 转入2.5%戊二醛内固定12小时以上, 经乙醇梯度脱水, 临界点干燥, 碳、金喷镀后用DXS-1P型扫描电镜进行观察。加速电压15~25KV; 样品台在与水平面成0~30°角范围内调整, 选择最佳图像。干燥材料用50%甘油乙醇软化后按同样步骤进行。

观 察 结 果

通观16种紫珠的叶中段主脉旁边的腹、背面、叶缘部及部分叶和叶柄中段横切面(放大倍数100~10K), 具有鉴别意义的特征有表面角质层纹饰、蜡质、毛状体、气孔器、叶缘锯齿等。各种观察结果分述如下:

1. **日本紫珠** 两面都为网格状粗条索突起^(7~9)*, 局部可见细条角质层纹理交织, 小颗粒状蜡质块散布(图版一, A); 腹面刚毛少见, 着生于叶脉上, 2个细胞组成, 基部膨大, 顶部尖锐, 微弯, 外壁有细小圆型疣突(图版三, A); 背面对着生腺鳞, 似翻转阳帽状, 腺鳞着生处表皮凹陷, 角质层纹饰粗条于腺鳞基部周围呈放射状(图版四, C); 星状毛极少, 5~10个细胞簇生, 壁上具疣状突起雕纹; 气孔椭圆形, 保卫细胞外有宽角质层环带(图版二, E)。腺鳞数 5.56 ± 0.73 个/mm²。叶缘锯齿130°钝角, 齿尖极偏斜, 低于弓曲的齿背, 齿腹呈弯钩状凹入(图版五, A)。

2. **华紫珠** 角质层: 腹面为复瓦状大纹饰, 背面在腺鳞四周堆积成山峰样, 高于腺鳞表面; 刚毛稀布于近轴面, 2个细胞组成, 外壁多少皱缩, 但无疣状突起; 腺鳞密布于背面, 呈不规则皱缩花朵状(图版四, E); 气孔长椭圆形, 周围有一圈窄角质层环带(图版二, F); 星状毛稀少, 5~10个细胞簇生。腺鳞数 12.5 ± 0.81

本文于1982年12月24日收到

* 原植物学名均参照《中国植物志》第六十五卷第一分册, 1982

* 描述术语主要参考资料

表 1 紫 珠 样 品 来 源

编 号	中 文 名	原 植 物 学 名	产 地	采 集 期	组 别
1	日本紫珠	<i>C. japonica</i> Thunb.	杭州植物园 浙江天目山	82.6 81.6	C _{II} "
2	华紫珠	<i>C. cathayana</i> H. T. Chang	浙江天目山 杭州龙驹坞 本系药圃	81.6 81.6 82.6	"
3	短柄紫珠	<i>C. brevipes</i> (Benth) Hance	广东省医药圃	81.8	"
*4	光叶紫珠	<i>C. lingii</i> Merr.	浙江瑞安	82.6	"
5	枇杷叶紫珠	<i>C. kochiana</i> Makito	浙江瑞安	82.6	T
6	全缘叶紫珠	<i>C. integerrima</i> Champ.	浙江瑞安	82.6	C _I
7	裸花紫珠	<i>C. nudiflora</i> Hook. et Arn.	广西雁山; 南宁茅山; 广东省医; 华南植物园	81.8	"
8	大叶紫珠	<i>C. macrophylla</i> Vahl	广东省医; 华南植物园; 广东省医; 华南植物园	81.8	"
9	杜虹花	<i>C. formosana</i> Rolfe	广东华南植物园; 117 医院	81.8	"
10	紫 珠	<i>C. bodinieri</i> Levl.	浙江天目山	81.6	"
11	毛叶老鸦糊	<i>C. giraldii</i> Hesse ex Rehd. var. <i>lyi</i> (Levl.) C.Y.Wu	浙江瑞安	82.6	"
12	老 鸦 糊	<i>C. giraldii</i> Hesse ex Rehd.	杭州北高峰; 浙江天目山	82.6	"
13	长叶紫珠	<i>C. longifolia</i> Lamk.	广西雁山	81.8	"
14	尖尾枫	<i>C. longissima</i> (Hemsl.) Merr.	广西柳州; 雁山	81.8	"
15	白菜子树	<i>C. dichotoma</i> (Lour.) K.Koch	杭州植物园	82.6	"
*16	红紫珠	<i>C. rubella</i> Lindl.	浙江瑞安	82.6	"

* 干燥生药样品软化后制样

C_I—紫珠组纵裂药系 (Sect. *Callicarpa* Ser. *Callicarpae*)

C_{II}—紫珠组孔裂药系 (Sect. *Callicarpa* Ser. *Verticirimae*)

T—管萼组 (Sect. *Tublosae*)

个/mm²。叶缘锯齿直角，齿背中部有一浅凹缺(图版五，B)。

3. 短柄紫珠 腹面角质层复瓦状纹饰；刚毛稀布，2个细胞组成，基部膨大，顶部尖细胞壁多少皱缩或扁凹(图版三，E)；背面星状毛均匀散布，(3)~5~(9)个细胞组成，细胞尖直；腺鳞呈不规则圆块状，稀少。叶缘锯齿70°锐角，齿背，腹平直。

4. 光叶紫珠 腹面角质层为均匀而密集的钝圆锥钉样纹饰，表面有皱褶向顶部会合，顶部被蜡质(图版一，B，D)；背面角质层多以气孔为中心呈山丘状突起。星状毛稀少。气孔周围角质层环带明显高出气孔平面。腺鳞类圆形“平碟状”；叶缘锯齿120°钝角，齿尖极偏斜，齿背、腹区分明显。

5. 枇杷叶紫珠 腹面角质层圆丘状突起，顶端被蜡质。单细胞刚毛均匀分布，似“毛笔尖样”，毛基部膨大(图版一，C)；背面密被多细胞叠生分枝毛，常多在6层以上，层间间隔明显。腺鳞众多“碗形”，常8个细胞组成，两面可见。气孔密集，周围角质层环常波曲；叶缘锯齿100°钝角，齿尖稍偏斜，水孔明显。

6. 全缘叶紫珠 腹面有稀疏星状毛分布，角质层以毛茸基部为中心形成粗索状纹饰，可见到较为特殊的圆环状断毛残基；背面密被多细胞叠生分枝毛，细胞多相互交织，叠生层间隔不易分清，毛基部膨大，细胞“多列性”，突出于表皮(图版三，F)。腺鳞“平碟状”；叶缘无锯齿，边缘有毛茸着生(图版五，E)。

7. 裸花紫珠 腹面角质层为“V”或“Y”形粗短纹饰，镶嵌状排列(图版一，E)。腺鳞“深碟形”。刚毛稀布，形似“犀角状”；背面被较密集的多细胞叠生分枝毛，多4~6层，间距明显；叶缘锯齿90°直角，齿尖不偏斜，齿凹深裂。

8. 大叶紫珠 腹面刚毛散布，1~3个细胞组成，长锥形，基部不膨大，外壁无疣突；背面密被多细胞叠生分枝毛，1~5层多见，最上层分枝细胞最多。腺鳞“碗形”，着生处表面凹陷，周围有波曲纹饰的角质层围绕。气孔类圆形，位于突起的角质层纹饰会合处顶端；叶缘锯齿140°钝圆角，边缘有毛茸。

9. **杜虹花** 腹面角质层为短小的弧形突起, 呈鱼鳞状排列; 两面着生星状毛; 背面有“平碟形”腺鳞, 腺毛和单细胞刚毛。刚毛基部极膨大(图版三. B); 气孔类圆形, 四周具粗条纹的角质层带(图版二. A); 叶缘锯齿 60° 锐角, 边缘有刚毛(图版五. C)。

10. **紫珠** 腹面角质层梭形或菱形扁突纹饰(图版一. F); 线形毛 $2\sim 4$ 个细胞组成, 长圆锥形, 多弯曲, 壁上具疣突(图版三. D); 背面着生星状毛, 并有细小颗粒状物散布(图版二. B, C)。两面着生腺鳞, 扁圆形, $8\sim 10$ 个细胞辐射对称排列(图版四. D)。腺鳞数 5.84 ± 0.76 个/ mm^2 (背面); 叶缘锯齿直齿, 齿尖明显偏斜, 边缘有毛茸。

11. **毛叶老鸦糊** 腹面角质层半球形或不整齐块状突起纹饰, 顶端无蜡质; 两面均着生星状毛; 多5个细胞组成(图版三. G); 背面气孔多见, 着生于突起的角质层顶端, 四周有粗条索状角质层纹饰分布(图版二. D)。腺鳞“荷叶状”, 9.15 ± 0.8 个/ mm^2 ; 叶缘锯齿 75° 锐角, 边缘有毛茸。

12. **老鸦糊** 腹面角质层皱脊状突起; 两面有星状毛, 细胞常扁平 and 扭曲; 背面角质层为层叠峰峦状(图版一. G)。腺鳞方形, 常4个细胞组成, 中间凹陷呈“方盘形”。深凹于表面, 周围角质层高出于腺鳞平面(图版四. B)。短柄腺毛多见, 柄单细胞。腺头4个细胞并列。腺鳞数 16.1 ± 1.23 个/ mm^2 ; 叶缘锯齿 120° 钝角。

13. **长叶紫珠** 腹面角质层乳头状或半球状大纹饰, 顶端有皱褶条纹会合, 上被蜡质(图版一. H)。刚毛稀布, 2个细胞组成, 长圆锥形, 外壁具疣突。背面散布星状毛及腺鳞, 腺鳞由十余个细胞不规则辐射状堆积而成(图版四. H), 腺鳞数 11.11 ± 0.93 个/ mm^2 ; 叶缘无齿或具细锯齿, 边缘无毛。

14. **尖尾枫** 腹面角质层呈较平坦的山丘状突起或短粗条纹镶嵌, 表面有平行的粗条纹理(图版二. G)。线形毛稀布, $2\sim 4$ 个细胞组成, 长圆锥形, 壁上无疣突; 背面角质层为较别致的浮雕状环形突起纹饰(图版二. H)。腺鳞于角质层凹窝中多见, 不规则球形(图版四. G); 气孔两面可见(图版二. G); 腺鳞数 29.5 ± 3.98 个/ mm^2 ; 叶全缘或具不明显小锯齿, 105° 钝圆角。

15. **白棠子树** 腹面角质层小复瓦状纹饰。线形毛稀布, $2\sim 4$ 个细胞组成, 圆锥形, 常弯曲, 壁上有长圆形小疣突; 背面角质层圆丘状纹饰, 表面平滑, 有小蜡质块散布。星状毛稀少, 呈“海星状”。腺鳞 $8\sim 16$ 个细胞辐射状排列成多角形(图版四. A)。叶缘锯齿 85° 锐角, 齿尖不偏斜, 齿背、腹相似, 弧曲(图版五. D)。

16. **红紫珠** 腹面角质层呈“圆头铆钉状”突起, 表面有细纹理于顶部会合, 顶部多少有蜡质(图版二. I)。线形毛散布 $2\sim 3$ 个细胞组成, 壁薄易断; 背面星状毛和线形毛分布较密。星状毛 $3\sim 7$ 个细胞组成, 簇生处节部膨大(图版二. J)。腺鳞“平碟形”(图版四. F)。长柄腺毛头部单细胞圆球形、柄部 $3\sim 5$ 个细胞(图版三. C); 叶缘锯齿 35° 锐角, 边缘着生长柄腺毛及星状毛(图版五. F)。

16 种紫珠叶检索表

1. 叶大型, 长 15 cm 以上; 密被毛茸, 背面多见叠生分枝毛。
 2. 叶全缘, 边缘有毛茸着生; 叠生分枝毛细长柔软, 毛茸基部细胞多列性……………全缘叶紫珠 *C. integerrima*
 2. 叶缘有明显锯齿, 齿尖钝角或直角。
 3. 90° 直角锯齿; 近轴面角质层“V”或“Y”形粗条纹镶嵌; 刚毛“犀角样”; 腺鳞众多, “深碟形”……………裸花紫珠 *C. nudiflora*
 3. 叶缘锯齿钝角。
 4. 100° 钝角锯齿, 齿背、腹区分明显; 腹面角质层丘突状, 顶端有蜡质; 单细胞刚毛呈“毛笔尖样”; 两面着生“碗形”腺鳞……………枇杷叶紫珠 *C. kochiana*
 4. 140° 钝角锯齿; 腹面角质层树枝状分叉纹饰; 腺鳞仅着生于背面……………大叶紫珠 *C. macrophylla*
1. 叶中, 小型, 长多在 15 cm 以下; 稀被毛茸或密被星状毛, 稀或无叠生分枝毛。
 5. 全缘或有不明显小锯齿; 两面都有气孔。
 6. 背面星状毛散布; 腹面稀见刚毛, 外壁有疣突; 角质层乳头状突起纹饰, 腺鳞由10余个细胞辐射状排列成深波曲圆形, 腺鳞数 11.11 ± 0.93 个/ mm^2 ……………长叶紫珠 *C. longifolia*
 6. 背面无星状毛, 偶见 $2\sim 4$ 个细胞组成的线形毛, 外壁无疣突; 角质层腹面为丘突状, 背面具规则的圆环形浮雕状突起纹饰; 腺鳞团簇状, 29.50 ± 3.98 个/ mm^2 ; 具短柄腺毛……………尖尾枫 *C. longissima*
 5. 叶缘有明显锯齿; 气孔仅见于背面。

- 7. 背面及叶缘部有长柄腺毛；腹面角质层“圆头柳钉状”突起；背面星状毛较密集；叶缘 35°尖锐锯齿……
……………红紫珠 *C. rubella*
- 7. 无长柄腺毛。
 - 8. 星状毛分布于两面，较密集。
 - 9. 叶缘 120°钝锯齿；腹面角质层皱脊状突起；腺鳞呈“方盘状”……老鸦糊 *Callicarpa giraldii*
 - 9. 叶缘锯齿锐角。
 - 10. 腹面角质层“鱼鳞状”短弧突起纹饰；腺鳞着生于远轴面，“平碟形”；叶缘锯齿 60°锐角， ……
……………杜虹花 *C. formosana*
 - 10. 腹面角质层呈“半球形”突起，顶端无蜡质；腺鳞两面着生，“荷叶形”；叶缘锯齿 75°锐角。 ……
……………毛叶老鸦糊 *C. giraldii* var. *lyi*
 - 8. 星状毛仅见于背面。
 - 11. 叶缘锯齿钝角，齿背、腹区分明显，齿背弓曲，齿尖极偏斜。
 - 12. 角质层为“网格状”粗条纹饰；腺鳞象“翻转阳帽状”；腹面刚毛罕见，2 个细胞组成，外壁有疣突；气孔周围有宽角质层环带 ……日本紫珠 *C. japonica*
 - 12. 角质层为“圆锥形”突起；腺鳞“平碟状”；腹面无刚毛；气孔周围具窄角质层环带 ……
……………光叶紫珠 *C. lingii*
 - 11. 叶缘锯齿直角或锐角。
 - 13. 叶缘 90°直角齿。
 - 14. 齿背中部有一浅凹缺，边缘无毛茸；腹面角质层“叠瓦状”大纹饰，星状毛稀少呈“海星状”，刚毛 2 个细胞组成，外壁均无疣突；腺鳞数 12.50 ± 0.81 个/mm² ……
……………华紫珠 *C. cathayana*
 - 14. 齿尖明显偏斜，边缘有毛茸；腹面角质层“菱角状”扁突；星状毛较密，线形毛 2~4 个细胞组成，“弯镰形”，外壁无疣突；腺鳞数 5.84 ± 0.76 个/mm² ……
……………紫珠 *C. bodinieri*
 - 13. 锐角锯齿；近轴面角质层复瓦状纹饰。
 - 15. 70°锯齿角，齿背、腹面平直、相似；腺鳞稀少，不规则“团块状”；星状毛众多，常 5 个细胞组成；刚毛 2 个细胞组成，外壁无疣突 ……短柄紫珠 *C. brevipes*
 - 15. 80°锯齿角，齿背、腹面相似，弧形弯曲；腺鳞众多，8~16 个细胞辐射排列成多角形；星状毛极少，“海星状”，线形毛 2~4 个细胞组成，长锥形，外壁有疣突 ……
……………白棠子树 *C. dichotoma*

根据上述观察结果，结合叶片外观形态观察列出检索表，可对这 16 种紫珠叶作出鉴别。

利用上述检索表对收集的 4 种紫珠生药样品进行鉴别，结果见表 2。

表 2. 紫珠商品生药鉴别结果

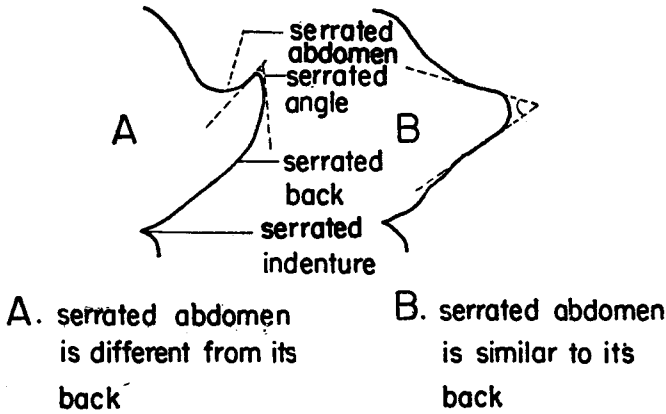
生药商品名	样 品 来 源	鉴 定 确 证 种 名
老 鸦 糊	第二军医大学药圃栽培种采集的药材	华紫珠 <i>C. cathayana</i> H.T. Chang
大叶紫珠	广西南宁中草药门市部商品药材	裸花紫珠 <i>C. nudiflora</i> Hook. et Arn.
紫 珠 草	解放军 117 医院中药房药材	杜虹花 <i>C. formosana</i> Rolfe
紫 珠 草	贵州贵阳草药门市部商品药材	大叶紫珠 <i>C. macrophylla</i> Vahl

实际应用表明：本检索表对常见紫珠生药混乱品种鉴别有实用价值。

讨 论

1. 关于叶缘锯齿角。16 种紫珠的叶缘锯齿形状、角度各不相同。为了较正确地描述它们之间的区别、对齿尖角作精密测量，用齿尖、齿背和齿腹等术语描述。齿尖角测量方法及这些用语的含义见下图示意。实际观察发现：同一叶片上、近基部叶缘与近顶部叶缘的锯齿齿尖角差别较大，而同一种紫珠不同叶片的

中部叶缘的齿尖角比较相似。据此, 将这一形态特征列入鉴别内容中。



2. 关于单位面积腺鳞数。实际观察发现 16 种紫珠叶表面均有腺鳞着生, 分布于两面或仅见于一面, 腺鳞形状也因种而异, 同时腺鳞在叶面上的分布密度也有明显区别, 为此, 用单位面积腺鳞数 (个/mm²) 这一指标表示它们之间分布密度的差异。由于有些种毛茸密被叶面, 影响对腺鳞的观察计数, 故对这些种未列出结果。已列出的结果均为随机取样, 作 20 次测定, 数据经统计学处理所得均数的 95% 可信限⁽¹⁰⁾。并对华紫珠等 5 种的腺鳞测定数据进一步作了“方差分析”, 得到各种间“两两相差非常显著”的结论。在此基础上, 把单位面积腺鳞数列入鉴别内容。

3. 实验研究会到对于叶类生药的表面微细结构观察, 扫描电镜比光镜有较显著的优点: (1) 扫描电镜景深长, 样品表面不被制样破坏, 故可观察到原样品真实的表面特征, 而光镜下观察, 叶表面制片过程中, 表面特征不同程度地遭到破坏, 如用水合氯醛透化, 紫珠叶表面的角质层纹饰被除去, 而从实验结果来看, 角质层纹饰正是很有价值的鉴别信息; (2) 扫描电镜放大倍率和分辨率都较光镜高, 使叶类生药表面可资区别比较的微细特征大为增加。就紫珠属植物叶表面观而言, 扫描电镜观察至少增加了角质层纹饰、腺鳞的细胞组成与着生情况、毛茸表面雕纹、气孔着生位置及周围情况等光镜下不易搞清楚的特征。这对该属植物的生药鉴别也会获得新的内容; (3) 观察便利: 扫描电镜一次聚焦后放大倍数连续可调, 样品也较不受几何形状的限制和影响, 在样品台上可根据需要作平移, 旋转成偏转一定角度的选择, 放大后的图像在荧光屏上显示便能清晰地观察。这些都为选择观察部位和比较鉴别特征提供了方便。

致谢 华南植物研究所王学文、陈邦余同志帮助审核实验样品的原植物学名; 实验研究得到本校中心实验室郑尊主任支持, 该室叶熙亭同志协助制作照片, 周毅伟同志参加部分制样工作, 特此致谢

(本文图版 I~V 见插页 1~3)

参 考 文 献

1. 中科院中国植物志编委会: 中国植物志, 第六十五卷, 第一分册, 30 页, 科学出版社, 北京, 1982
2. 李时珍[明]: 本草纲目, 2127 页, 人民卫生出版社, 北京, 1975
3. 吴其濬[清]: 植物名实图考, 883 页, 商务印书馆, 上海, 1957
4. 江苏新医学院编: 中药大辞典, 下册, 2347 页, 上海人民出版社, 上海, 1977
5. 全国中草药汇编编写组: 全国中草药汇编, 上册, 844 页, 人民卫生出版社, 北京, 1975
6. 浙江药用植物志编写组: 浙江药用植物志, 下册, 1053 页, 浙江科学技术出版社, 杭州, 1980
7. John N A L: A SEM Study of Green Plants, pp 3~17, Press of Memaster University of Hamilton, Canadian Ontario, 1976
8. 严学成: 茶叶的表皮细胞. 植物学报 24:4, 312, 1982
9. 中科院植研所编译: 扫描电镜在植物学上的应用(译文集), 科学出版社, 北京, 1974
10. 第二军医大学军队卫生教研室编: 医用统计学讲义, 第二册, 第 1 页, 第二军医大学教材处, 1980

A SEM OBSERVATION ON THE LEAVES OF THE GENUS *CALLICARPA* OF 16 CHINESE SPECIES

MI He-ming, ZHANG Chi-hong, SU Zhong-wu and LI Cheng-gu

(Second Military Medical College, Shanghai)

ABSTRACT

“Zhi Zhu” is a folk drug used as a haemostatic, antibacterial and antiphlogistic agent in China. It is a popular name for the *Callicarpa* plants. *C. formosana* Rolfe and *C. nudiflora* Hook. et Arn. have been recorded in the Pharmacopoeia of the People's Republic of China (1977).

After a general survey and taxonomic identification of the original plants of these drugs, more than 10 species of plants, all belonging to the Genus “*Callicarpa*”, are found in the market under the general name “Zhi Zhu”.

Morphological characters of the leaf epidermis of 16 Chinese species of *Callicarpa*, viz. *C. japonica* Thunb., *C. cathayana* H. T. Chang, *C. brevipes* (Benth.) Hance, *C. lingii* Merr., *C. kochiana* Makino, *C. integerrima* Champ., *C. nudiflora* Hook. et Arn., *C. macrophylla* Vahl, *C. formosana* Rolfe, *C. bodinieri* Lévl., *C. giraldii* Hesse ex Rehd. var. *lyi* (Lévl.) C. Y. Wu, *C. giraldii* Hesse ex Rehd. *C. longifolia* Lamk., *C. longissima* (Hemsl) Merr., *C. dichotoma* (Lour.) K. Koch, and *C. rubella* Lindl. were observed under SEM (Scanning electron microscope). The leaf characters of the above 16 species are described and summarized briefly in the key. In addition, 5 plates of photographs are also presented.

All of these may be of value to the identification and utilization of these drugs.

Key words *Callicarpa*; SEM

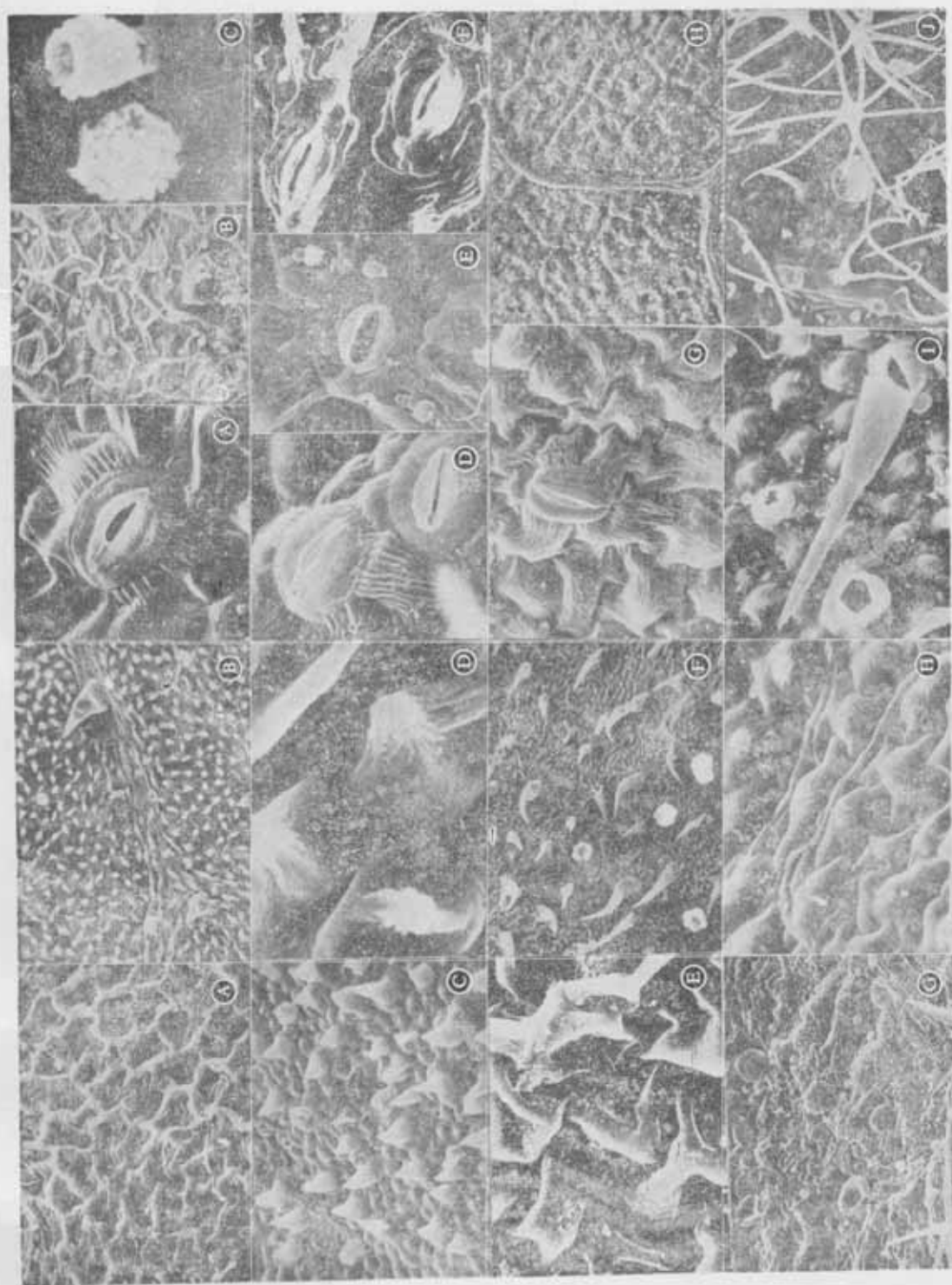




Plate IV

Plate III

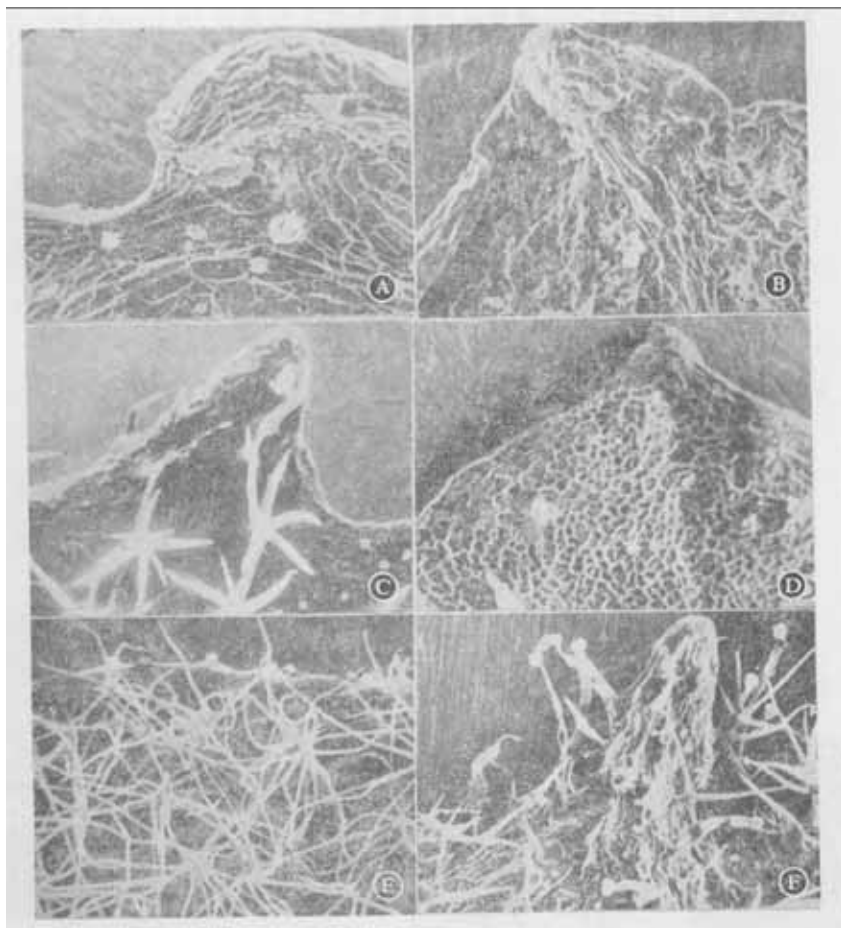


Plate V

Plate I. A. Abaxial surface of Folium *C. japonica* $\times 500$, B, D. Adaxial surface of Folium *C. lingii* $\times 250$, 5 K, C. Adaxial surface of Folium *C. kochiana* $\times 500$, E. Adaxial surface of Folium *C. nudiflora* $\times 5$ K, F. Adaxial surface of Folium *C. bodinieri* $\times 500$, G. Abaxial surface of Folium *C. giraldii* $\times 500$, H. Adaxial surface of Folium *C. longifolia* $\times 1.25$ K

Plate II. A. Stoma of *C. formosana* $\times 5$ K, B, C. Abaxial Surface and stomata of Folium *C. bodinieri* $\times 2.5$ K, 25 K, D. Stomata of *C. giraldii* var. *lyi.* $\times 5$ K, E. Adaxial surface of *C. japonica* $\times 5$ K, F. Stomata of *C. cathayana* $\times 5$ K, G. Adaxial surface of Folium *C. longissima* $\times 5$ K, H. Abaxial surface of Folium *C. Longissima* $\times 250$ I. Adaxial surface of Folium *C. rubella* $\times 1.25$ K, J. Abaxial surface of *C. rubella* $\times 500$

Plate III. Trichome: A. Hair of *C. japonica* $\times 5$ K, B. Hair of *C. formosana* $\times 2.5$ K, C. Glandular hair of *C. rubella* $\times 1.5$ K, D. Hair of *C. bodinieri* $\times 1.5$ K, E, Hair of *C. brevipes* $\times 2.5$ K, F. Hair of *C. integerrima* $\times 1$ K, G. Stellate hair of *C. giraldii* var. *lyi.* $\times 2.5$ K

Plate IV. Glandular scale A. *C. dichotoma* $\times 1,25$ K, B. *C. giraldii* $\times 1$ K, C. *C. japonica* $\times 1.25$ K, D. *C. bodinieri* $\times 1.5$ K, E. *C. cathayana* $\times 1$ K, F. *C. rubella* $\times 1.25$ K, G. *C. longissima* $\times 1$ K, H. *C. longifolia* $\times 1.5$ K

Plate V. Leaf margin $\times 250$. A. *C. japonica*, B. *C. cathayana*, C. *C. formosana*, D. *C. dichotoma*, E. *C. integerrima*, F. *C. rubella*