

五味子属植物种子形态特征及其分类学意义

孙成仁

(西华师范大学生命科学学院, 四川南充 637002)

摘要: 在扫描电镜下观察了 70 多份五味子属种子样品, 并拍摄了照片, 其中 34 幅展示在文中。选取代表 27 个分类群, 34 个居群的 36 份种子样品, 每份样品 20 粒, 测量长、宽、厚, 取平均值。采用“相对体积”这一新概念作为种子形态比较的一项指征。同时对种子整体照片所呈现的表面纹饰进行了分析归纳, 将其分为 4 个类型: (1) 平滑或基本平滑, (2) 有明显的皱纹, 或有或疏或密的疣状突起, (3) 有密集而显著的乳头状突起, (4) 密被不规则的、有结节的绳索状突起, 突起物曲折蜿蜒, 酷似哺乳动物的大脑。综合种子的大小、颜色、表面整体纹饰以及雄蕊群特征等分析的结果表明, 少蕊组 *sect. Maximowiczia*、五味子组 *sect. Schisandra* 和球蕊组 *sect. Sphaerostema* 的种子形态分别与其雄蕊群特征具有高度的相关性; 而多蕊组 *sect. Pleiostema* 的情况稍微复杂一点, 但种子形态与其雄蕊群特征之间仍然有部分相关性。本文以种子的整体形态为基础讨论五味子属种子表面形态在该属分类上的意义。研究种子整体形态得到的证据与研究种子表面微形态得到的证据一致, 不支持林祁 (2000) 和 Saunders (2000) 对五味子属的分类修订, 也不支持刘玉壶 (1996) 将球蕊组 *sect. Sphaerostema* 划分成两个亚属的修订。

关键词: 五味子属; 种子表面形态; 分类学意义; 系统学意义

中图分类号: Q 944

文献标识码: A

文章编号: 0253-2700(2006)04-383-11

Morphological Diversity of *Schisandra* (Schisandraceae) Seeds and Its Taxonomic Implication

SUN Cheng-Ren

(College of Life Sciences, West China Normal University, Nanchong 637002, China)

Abstract: Thirty-six seed samples represented 34 population of 27 taxa of *Schisandra* are measured in three dimensions. One new concept of “relative volume” was adopted here. 34 photographs of the seeds are selected for discussing seed feature and taxonomic significance of *Schisandra*. The seed surface of *Schisandra* may be divided into four types: (1) smooth or subsmooth; (2) obviously rugose or sparsely or densely tuberculate; (3) with dense papillae; (4) with irregular nodular rope-like protuberance, like cerebrum of the mammal. The comparative analysis of entire features from the seeds and androecium demonstrated that a highly relative variability between seed morpha and androecium feature existed in *sect. Maximowiczia*, *Schisandra* and *Sphaerostema* respectively except *sect. Pleiostema* with a smaller degree of the relative variability. The taxonomic revisions on *Schisandra* contributed by Lin Qi (2000) and Saunders (2000) are not supported by the comprehensive investigation for the morpha, relative volume, colour and surface sculpture of the seed in the present paper. Dividing *sect. Sphaerostema* into two subgenera by Law yu-wu is not supported by the evidences from the seeds also.

Key words: *Schisandra*; Morpha of seed surface; Taxonomic significance; Systematic significance

作者于 2002 年曾发表相关文章, 在细胞水平上探讨种子表面微形态特征及系统学意义, 在

基金项目: 四川省重点学科建设基金

收稿日期: 2005-11-21, 2006-01-11 接受发表

作者简介: 孙成仁 (1944-) 男, 教授, 主要从事植物学教学和植物分类与系统发育研究。

看到“五味子属种子形态及其分类学意义”(杨志荣等, 2002)一文后, 发现其中有一些问题值得商榷, 故写此文。本文则是从种子的整体形态出发, 探讨五味子属的种子形态与其分类的关系。为了讨论的方便, 本文和前文一样, 仍然采用 Smith (1947) 的系统概念。

1 材料和方法

实验用材料来自野外采集的新鲜材料和标本室腊叶标本上的干材料, 凭证标本及采集地见表 1。用清水浸泡 24~48 h, 用手搓法除去果肉, 分离出种子。用此法不能剥离果肉的果实, 则用 1 mol/L NaOH 溶液浸泡 5~15 min, 用清水洗去 NaOH 后再剥。若果肉仍除不净的种子, 用 20%~30% NaClO 浸 10~20 min, 滤出后用清水洗净。部分材料的果肉除不尽, 需逐粒置于解剖镜下, 仔细地剔除残留果肉。用 20% NaClO 清洗后用清水洗净、滤出后, 依次用 50%、70%、90%、95% 和无水乙醇浸 1~2 min 脱水, 风干。便可用肉眼或放大镜观察, 用卡尺测量。需摄影的样品则用双面胶布固定于 SEM 样品台上镀金, 观察、照相。所用电镜型号为 Philips XL Serieo XL30、Hitachi S-800 和 Hitachi S-450 3 种。

五味子属种子形态为肾形或近肾形, 两侧压扁。种脐所在面是近轴面, 与近轴面相对的一面是远轴面。近轴面与远轴面之间所夹的两个较大的面是侧面。当把种子放在一个水平面上时, 种子总是以一个侧面贴在承载物的平面上, 这是它最稳定的体位。从种脐中心到远轴面中心的直线距离设为种子的宽度, 与这条直线相垂直的方向的两端最大距离为长度。其厚度本应是两侧面之间的距离, 但两侧面不平行, 近轴面较窄, 远轴面较宽, 两侧面呈倾斜状。为方便操作, 以两侧面间的最大直线距离为其厚度。用卡尺测量种子三维线度, 即长、宽、厚。每个分类群选取成熟度高、发育正常的种子 20 粒, 逐一测量后取平均值 (单位: mm)。然后用长、宽、厚 3 个数相乘, 得出的积被称为“相对体积”。因为种子不是立方体形, 如上述方法测得的长、宽、厚 3 个数相乘之积, 不是种子的确切体积, 没有绝对意义; 但可作为种子体积的近似值, 有相对意义, 可用于比较。故称之为“相对体积”。凡是不足 20 粒的样品, 均在表中种名前用 * 号标明。

2 观察、测量结果

五味子属种子形态为肾形或近肾形, 两侧压扁 (表 1)。在用肉眼或辅以手持放大镜观察时, 根据外种皮的表面特征, 可将它们分为 4 个类型:

(1) 平滑或基本平滑。北五味子 *Schisandra*

chinensis (图版 : 22, 图版 : 33, 34), 粉背五味子 *S. glaucescens* (图版 : 25), 兴山五味子 *S. incarnata* (图版 : 23), 重瓣五味子 *S. plena*, 中间五味子 *S. propinqua* var. *intermedia* (图版 : 3), 铁箍散 *S. propinqua* var. *sisnensis* (图版 : 16), 毛叶五味子 *S. pubescens* var. *pubescens* (图版 : 15), 毛脉五味子 *S. pubescens* var. *pubinervis* (图版 : 14), 红花五味子 *S. rubriflora* (图版 : 21), 淡花五味子 *S. sphaerandra* f. *pallida* (图版 : 19), 高山五味子 *S. sphaerandra* f. *sphaerandra* (图版 : 20), 华中五味子 *S. sphenanthera* (图版 : 26~29) 和金绒五味子 *S. tomentella* (图版 : 7)。

(2) 有明显的皱纹, 或有或疏或密的疣状突起。阿里山五味子 *S. arisanensis* (图版 : 13), 大花五味子 *S. grandiflora* (图版 : 24), 披针叶五味子 *S. lancifolia* (图版 : 18), 小花五味子 *S. micrantha* (图版 : 5), 滇川五味子 *S. neglecta* (图版 : 6), 绿被五味子 *S. viridis* (图版 : 8) 和马耳山五味子 *S. wilsoniana* (图版 : 17)。

(3) 有密集而显著的乳头状突起。翅枝五味子 *S. henryi* var. *henryi* (图版 : 9), 长梗五味子 *S. henryi* var. *longipes* (图版 : 10), 边缘五味子 *S. henryi* var. *marginalis* (图版 : 11) 和云南五味子 *S. henryi* var. *yunnanensis* (图版 : 12)。

(4) 密被不规则的、有结节的绳索状突起, 突起物曲折蜿蜒, 酷似哺乳动物的大脑。二色五味子 *S. bicolor* var. *bicolor* (图版 : 1), 瘤枝五味子 *S. bicolor* var. *tuberculata* (图版 : 2) 和波叶五味子 *S. repanda* (图版 : 4)。

3 讨论

3.1 种子整体表面形态的分类学意义

3.1.1 五味子组 sect. *Schisandra* 的种子形态特征的独特性 二色五味子, 瘤枝五味子和波叶五味子 (图版 : 1, 2, 4) 的种子是本属中最大的, 其相对体积均超过 70 mm^3 (下同), 与其余任何一种均无交叉; 外种皮密被不规则的、有结节的绳索状突起, 突起物曲折蜿蜒, 酷似哺乳动物的大脑。这一特征也是独特的。种子的这两个特征与这几个种 (还包括北美五味子) 的雄蕊群特征

相关联。因此把这几个种放在一起, 作为一个属下阶元——组 Section 或亚属 Subgenus 都是没有疑问的。

3.1.2 翅枝五味子种内种子形态的一致性 翅枝五味子及其 3 个变种长梗五味子、边缘五味子和云南五味子 (图版 : 9~12) 的种子较短, 长度与宽度接近, 相对体积在 21~36 之间, 在属内居中下水平。外种皮表面密被显著的乳头状突起, 形态完全一致。种子的这一组特征与幼茎、叶以及雄蕊群的特征有相关性; 而且除少数次要特征外, 具有高度的一致性。划分为一个种是十分自然的。至于是否应该保留其下的 3 个变种? 可以进一步探讨。但把其中一个变种 (长梗五味子) 并入毛叶五味子 (林祁, 2000) 是不妥

的。茎、叶及雄蕊群的特征不支持这一归并 (孙成仁, 2002), 种子整体形态也不支持这一归并。毛叶五味子的种子表面平滑, 既无疣状突起, 也无乳头状突起, 与长梗五味子泾渭分明。

3.1.3 第 2 型种子形态情况分析 属于这一类型的种子形态情况比其它 3 类复杂, 其中部分种有一定的变异幅度。如小花五味子 (图版 : 5) 和绿被五味子 (图版 : 8)。表面不平, 有突起, 与第 1 型的平滑表面明显不同, 但突起的高度较小较浅, 且顶部稍平, 不如第 3 型翅枝五味子的突起高而尖, 用肉眼就能辨别。突起的变异幅度从较不显眼 (图版 : 8) 到十分显眼 (图版 : 5), 或突起的分布区域从只分布在远轴面及其附近, 到几乎布满除种脐之外的全部区域。

表 1 五味子属种子三维数据及凭证标本

Table 1 Three dimensional data of seeds of *Schisandra* and vouchers

组 Section	种及种以下分类群 Species and taxon under species	长 Length (mm)	宽 Width (mm)	厚 Thickness (mm)	相对体积 Relative volume (mm ³)	表皮 类型 Type of testa	采集地 Locality	凭证标本 Voucher	图版 Plate
	大花五味子* <i>S. grandiflora</i>	4.1 (4.1-4.2)	3.7 (3.6-3.8)	2.7 (2.6-2.8)	40.96	(2)	西藏错那 (Cuona, Tibet)	夏光成和米泰康 (G.C.Xia & T.K.Mi) 827 (PE)	II: 24
	红花五味子 <i>S. rubriflora</i>	3.9 (3.6-4.2)	3.3 (2.9-3.6)	2.2 (1.9-2.5)	28.31	(1)	四川都江堰 (Dujiangyan, Sichuan)	孙成仁 (C.R. Sun) 575 (SITC)	II: 21
	红花五味子 <i>S. rubriflora</i>	3.8 (3.4-4.0)	3.2 (3.0-3.5)	2.3 (2.1-2.5)	29.97	(1)	四川唐家河自然保护区 (Tangjiahe Naturai Reserve Sichuan)	孙成仁 (C.R. Sun) 574 (SITC)	
	兴山五味子* <i>S. incarnata</i>	4.5 (4.4-4.7)	3.8 (3.7-3.9)	2.4 (2.4)	41.04	(1)	湖北神农架 (Shennongjia, Hubei)	冯元俊 (Y.J. Feng) 2675 (YUKU)	II: 23
	高山五味子 <i>S. sphaerandra</i> f. <i>sphaerandra</i>	3.6 (3.3-4.2)	3.1 (2.6-3.6)	2.2 (1.9-2.5)	24.55	(1)	云南丽江 (Lijiang, Yunan)	孙成仁 (C.R. Sun) 1179 (SITC)	II: 20
多蕊组 Sect. Pleiostema	高山五味子 <i>S. sphaerandra</i> f. <i>sphaerandra</i>	4.1 (3.8-4.6)	3.7 (3.2-3.8)	2.5 (2.2-2.7)	37.93	(1)	云南丽江 (Lijiang, Yunan)	孙成仁 (C.R. Sun) 1364 (SITC)	
	淡花五味子 <i>S. sphaerandra</i> f. <i>pallida</i>	4.2 (4.0-4.5)	3.5 (3.3-3.8)	2.7 (2.0-3.1)	39.69	(1)	四川西昌 (Xichang, Sichuan)	孙成仁 (C.R. Sun) 854 (SITC)	II: 19
	淡花五味子 <i>S. sphaerandra</i> f. <i>pallida</i>	4.3 (4.0-4.6)	3.8 (3.4-4.0)	2.5 (2.3-2.7)	40.85	(1)	四川西昌 (Xichang, Sichuan)	孙成仁 (C.R. Sun) 1348 (SITC)	
	翅枝五味子 <i>S. henryi</i> var. <i>henryi</i>	3.9 (3.5-4.3)	3.5 (3.0-3.8)	2.3 (2.1-2.6)	34.98	(3)	四川宜宾 (Yibin, Sichuan)	黄先培 (X.P. Huang) s.n (SITC)	I: 9
	长梗五味子 <i>S. henryi</i> var. <i>longipes</i>	3.8 (3.1-4.4)	3.3 (3.0-3.6)	2.2 (2.0-2.5)	27.59	(3)	湖北利川 (Lichuan, Hubei)	孙成仁 (C.R. Sun) 808 (SITC)	I: 10
	边缘五味子* <i>S. henryi</i> var. <i>marginalis</i>	4.1 (3.7-4.5)	3.5 (3.2-4.0)	2.5 (2.3-2.7)	35.88	(3)	浙江昌化 (Changhua, Zhejiang)	贺贤育 (X.Y. He) 30390 (IBSC)	I: 11
	云南五味子 <i>S. henryi</i> var. <i>yunnanensis</i>	3.3 (3.1-3.6)	3.0 (2.8-3.2)	2.2 (2.0-2.4)	21.78	(3)	云南思茅 (Simao, Yunnan)	孙成仁 (C.R. Sun) 908 (SITC)	I: 12
	毛叶五味子 <i>S. pubescens</i> var. <i>pubescens</i>	3.4 (3.1-3.7)	3.1 (2.9-3.3)	2.2 (2.0-2.6)	23.19	(1)	四川宜宾 (Yibin, Sichuan)	黄先培 (X.P. Huang) s.n (SITC)	II: 15

续表 1

组 Section	种及种以下分类群 Species and taxon under species	长 Length (mm)	宽 Width (mm)	厚 Thickness (mm)	相对体积 Relative volume (mm ³)	表皮 类型 Type of testa	采集地 Locality	凭证标本 Voucher	图版 Plate
	毛脉五味子* <i>S. pubescens</i> var. <i>pubinervis</i>	3.4 (3.3-3.4)	3.0 (3.0)	2.1 (2.0-2.2)	21.42	(1)	四川荣经 (Yingjing, Sichuan)	荣经队 (Yingjing Exped.) 498 (SM)	II: 14
	毛脉五味子* <i>S. pubescens</i> var. <i>pubinervis</i>	3.2 (3.1-3.2)	2.7 (2.4-3.0)	2.1 (2.0-2.2)	18.14	(1)	四川筠连 (Junlian, Sichuan)	宜宾队 (Yibin Exped) 850 (SM)	
	金绒五味子* <i>S. tomentalla</i>	3.4 (3.3-3.6)	2.9 (2.7-3.0)	2.3 (2.1-2.5)	22.68	(1)	四川雷波 (Leibo, Sichuan)	赵清盛等 (Q.S. Zhao <i>et al</i>) 1341 (SZ)	I: 7
	马耳山五味子 <i>S. wilsoniana</i>	3.5 (3.1-3.7)	3.1 (2.9-3.4)	2.3 (2.0-2.4)	24.96	(3)	云南鹤庆 (Heqing, Yunnan)	孙成仁 (C.R. Sun) 692 (SITC)	II: 17
多蕊组 Sect.	粉背五味子 <i>S. glaucescens</i>	4.2 (3.7-4.5)	3.4 (3.1-3.8)	2.5 (2.2-2.8)	35.70	(1)	湖北兴山 (Xingshan, Hubei)	孙成仁 (C.R. Sun) 621 (SITC)	: 25
Plelostema	华中五味子 <i>S. sphenanthera</i>	3.7 (3.2-4.2)	3.1 (2.5-3.4)	2.2 (2.0-2.5)	25.23	(1)	陕西安康 (Ankang, Shanxi)	孙成仁 (C.R. Sun) 672 (SITC)	: 26 ~ 29
	滇川五味子* <i>S. neglecta</i>	3.8 (3.2-4.0)	3.2 (2.6-3.6)	2.5 (2.1-2.7)	30.40	(2)	云南维西 (Weixi, Yunnan)	连文琰 (W.Y. Lian) 146 (IMD)	I: 6
	阿里山五味子* <i>S. arisanensis</i>	4.2 (4.2-4.3)	3.7 (3.5-3.8)	2.5	38.85	(2)	台湾 (Taiwan)	W-T. Tsang 27693 (U.S)	II: 13
	绿被五味子* <i>S. viridis</i>	3.4 (3.3-3.5)	3.2 (3.1-3.3)	2.4 (2.3-2.5)	26.11	(3)	福建崇安 (Chongan, Fujian)	简焯坡等 (Z.P. Jian <i>et al</i>) 400744 (PE)	
	绿被五味子* <i>S. viridis</i>	3.4 (3.2-3.6)	3.1 (3.0-3.2)	2.5 (2.3-2.6)	26.35	(3)	广西大苗山 (Mt. Damiao, Guangxi)	陈少卿 (S.H. Chen) 16306 (IBK)	I: 8, : 30 ~ 32
	披针叶五味子 <i>S. lancifolia</i>	3.8 (3.2-4.0)	3.2 (2.9-3.4)	2.5 (2.2-2.7)	34.40	(2)	四川石棉 (Shimian, Sichuan)	孙成仁 (C.R. Sun) 731 (SITC)	II: 18
	披针叶五味子 <i>S. lancifolia</i>	3.9 (3.7-4.3)	3.3 (3.0-3.7)	2.6 (2.4-2.7)	33.46	(2)	四川石棉 (Shimian, Sichuan)	孙成仁 (C.R. Sun) 1339 (SITC)	
	小花五味子* <i>S. micrantha</i>	3.8 (3.6-3.9)	3.3 (3.1-3.5)	2.7 (2.5-2.8)	33.92	(2)	贵州毕节 (Bijie, Guizhou)	禹平华 (P.H. Yu) 517 (IBSC)	I: 5
	小花五味子* <i>S. micrantha</i>	3.7 (3.6-3.8)	3.2 (3.2)	2.7 (2.6-2.8)	31.97	(2)	云南蒙自 (Mengzi, Yunnan)	Anonymous, s.n. (SWFC)	
少蕊组 Sect.	北五味子 <i>S. chinensis</i>	4.8 (4.4-5.3)	3.7 (3.0-4.3)	2.9 (2.4-3.1)	51.50	(1)	北京西山小龙门 (Xiaolongmen, Xishan Mt. Beijing)	孙成仁 (C.R. Sun) 1178 (SITC)	II: 22, III: 33, 34
Maximowiczia	波叶五味子* <i>S. repanda</i>	5.6	4.4	3.2	78.85	(4)	Japan	采集人 不详 (Anonymous) 21396 (PE)	I: 4
五味子组 Sect. Schisandra	二色五味子* <i>S. bicolor</i>	5.7 (5.5-5.8)	4.4 (4.3-4.6)	3.1 (3.0-3.2)	77.75	(4)	浙江西天目山 (West Tianmu Mt. Zhejiang)	朱和卿 (H.Q. Zhu) 658 (IBSC)	I: 1
	瘤枝五味子* <i>S. bicolor</i> var. <i>tuberculata</i>	5.8 (5.6-6.1)	4.6 (4.5-4.7)	2.8 (2.7-3.0)	74.70	(4)	广西龙胜 (Longsheng Guangxi)	余少林 (S.L. Yu) 700685 (IBK)	I: 2
	中间五味子* <i>S. propinqua</i> var. <i>intermedia</i>	5.6 (5.5-5.7)	4.6 (4.4-4.7)	2.3 (2.3)	59.25	(1)	云南寻甸 (Xundian, Yunnan)	张英伯 (Y.B. Zhang) 869 (IBSC)	I: 3
	铁箍散* <i>S. propinqua</i> var. <i>sinensis</i>	4.1 (3.6-4.8)	3.4 (3.1-3.9)	2.8 (2.3-3.3)	39.03	(1)	四川宝兴 (Baoping, Sichuan)	川农大 (Sichuan Agriculture University) 7679 (SAU)	II: 16
球蕊组 Sect. Sphaerostema	铁箍散 <i>S. propinqua</i> var. <i>sinensis</i>	4.1 (3.9-4.3)	3.4 (3.1-3.6)	2.4 (2.2-2.7)	33.46	(1)	四川峨眉 (Emei, Sishuan)	孙成仁 (C.R. Sun) 1386 (SITC)	
	铁箍散* <i>S. propinqua</i> var. <i>sinensis</i>	4.1 (4.0-4.3)	3.7 (3.5-3.8)	2.6 (2.4-2.8)	39.44	(1)	四川雅安 (Yaan, Sichuan)	刘孝宽 (X.K. Liu) 590220 (SAU)	
	重瓣五味子* <i>S. plena</i>	5.1	4.0	3.2	65.28	(1)	云南景洪 (Jinghong, Yunnan)	采集人、号 不详 Anonymous, s.n. (IBSC)	因种皮破损, 照片不美观, 未刊出。

注: 凡在种名后标有*者, 表明该样品种子不足 20 粒。 Remarks: Specific name followed by * means its seed samples less than 20.

滇川五味子（图版：6）和披针叶五味子（图版：18）的种子有少量疣状突起，分布在远轴面或接近远轴面的部位，常稀疏而不连续。这与绿被五味子和小花五味子的情形有明显区别。

马耳山五味子（图版：17）的种子（相对体积 25）比披针叶五味子（相对体积 33.5 ~ 34.4）略小，而疣状突起比后者多一倍以上，但没有图版：5 所示的那样密集。如与翅枝五味子相比，则突起的密度、高度和形状都有明显差别。将马耳山五味子并入翅枝五味子的处理（林祁，2000），细胞水平的种子表面微形态特征比较结果不支持（孙成仁，2002），种子整体水平上的表面形态特征比较结果也不支持。

阿里山五味子（图版：13）的种子表面形态与小花五味子相近，在没有疣状突起的部位，种皮有明显的皱纹。而大花五味子（图版：24）的种皮满布皱纹，但既无疣状突起，也无乳头状突起。从放大 14 倍的照片上看，有一些圆形斑纹，但它们是扁平的，与阿里山五味子和马耳山五味子等的疣状突起有别。

3.1.4 第 1 型种子表面形态的分类学价值 1. 这一型所包括的分类群较多，共有 14 个。远不如第 3、第 4 型那么确定，单凭种子整体外形，就能鉴定到种（第 3 型）或组（第 4 型）。乍一看，似乎很难应用，但仔细分析后，发现仍然有相当大的应用价值。有两个种呈亮橙色，且具金属光泽，但大小明显不同。大的相对体积 51 ~ 53，是北五味子；小的相对体积 39 ~ 43，是兴山五味子。凭肉眼就能判断。另外有几个种呈象牙白色，也具金属光泽，它们是球蕊组（sect. *Sphaerostema*）的。其中较大的相对体积 62 ~ 68 mm³，是重瓣五味子，较小的相对体积 61 mm³ 以下，是合蕊五味子的两个变种中间五味子和铁箍散。其余的种都没有金属光泽，但大小有别，其相对体积有一定的应用价值。在这部分种子中，毛叶五味子、毛脉五味子和金绒五味子最小，相对体积在 23.2 以下。剩下的 4 种 1 变型大小有些交叉，单凭种子表面特征辨别有一定困难，须结合植株的其他特征方能准确判断。

为简化表述，试用检索表的形式来表达种子整体形态在该属分类上的价值。

以种子形态为基础的分组检索表

- 1. 种皮平滑，有金属样光泽..... 2
- 1. 种子大小、种皮颜色、纹饰等情况多样..... 3
- 2. 种皮亮橙色，相对体积 51 ~ 53 mm³ 少蕊组 sect. *Maximowiczia*
- 2. 种皮象牙色..... 球蕊组 sect. *Sphaerostema*
- 3. 种皮具不规则结节的、绳索样突起，蜿蜒曲折，酷似哺乳动物的大脑；相对体积在 72 mm³ 以上，是全属中最大的种子..... 五味子组 sect. *Schisandra*
- 3. 种皮栗色或橙色，平滑或有突起，但橙色平滑者相对体积仅 41 mm³ 左右；具突起者突起绝不呈有不规则结节的绳索样，且相对体积均在 43 mm³ 以下 多蕊组 sect. *Pleistema*

以种子形态为基础的种及种以下分类群检索表

- 1. 种皮有明显皱纹或突起物..... 2
- 1. 种皮平滑或基本平滑..... 7
- 2. 种皮有明显皱纹 大花五味子 *S. grandiflora*
- 2. 种皮有突起物..... 3
- 3. 突起物呈不规则、有结节的绳索状，曲折蜿蜒，酷似哺乳动物的大脑；是属内最大型的种子，相对体积均在 72 mm³ 以上..... sect. *Schisandra* (二色五味子 *S. bicolor*；瘤枝五味子 *S. bicolor* var. *tuberculata* 和波叶五味子 *S. repanda*)
- 3. 突起物不呈绳索状..... 4
- 4. 突起物呈乳头状，密被除种脐以外的所有区域 翅枝五味子 *S. henryi*，长梗五味子 *S. henryi* var. *longipes*，边缘五味子 *S. henryi* var. *marginalis* 和云南五味子 *S. henryi* var. *yunnanensis*
- 4. 突起物呈疣状，或密或疏；或多或少，分布格局多样 5
- 5. 疣状突起较密，覆盖除种脐以外的绝大部分或全部区域 阿里山五味子 *S. arisanensis*，小花五味子 *S. micrantha* 和绿被五味子 *S. viridis*
- 5. 疣状突起较稀疏，常不连续；在种脐附近有明显空白区域..... 6
- 6. 疣状突起很少，仅十余粒，通常只分布在远轴面及其邻近部位 披针叶五味子 *S. lancifolia* 和川滇五味子 *S. neglecta*
- 6. 疣状突起稍多，常在三十粒以上，也分布在远轴面及其邻近部位 马耳山五味子 *S. wilsoniana*
- 7. 种皮有金属光泽..... 8
- 7. 种皮无金属光泽 12
- 8. 亮橙色..... 9
- 8. 象牙白色 10

9. 相对体积 $39 \sim 43 \text{ mm}^3$ 兴山五味子 *S. incarnata*
 9. 相对体积 $51 \sim 53 \text{ mm}^3$ 北五味子 *S. chinensis*
 10. 相对体积 $62 \sim 68 \text{ mm}^3$ 重瓣五味子 *S. plena*
 10. 相对体积 61 mm^3 以下 11
 11. 相对体积 $57 \sim 61 \text{ mm}^3$
 中间五味子 *S. propinqua* var. *intermedia*
 11. 相对体积 $33 \sim 39 \text{ mm}^3$
 铁箍散 *S. propinqua* var. *sisnensis*
 12. 相对体积 $17 \sim 23.5 \text{ mm}^3$
 毛叶五味子 *S. pubescens* var. *pubescens*, 毛脉五味子
S. pubescens var. *pubinervis* 和金绒五味子 *S. tomentella*
 12. 相对体积 24 mm^3 以上
 粉背五味子 *S. glaucescens*, 红花五味子 *S. rubriflora*, 华中五味子 *S. sphenanthera*, 高山五味子
S. sphaerandra 和淡花五味子 *S. sphaerandra* f. *pallida*

检索表中的相对体积数值范围是按以下原则确定的：先按实测所得的相对体积（单位 mm^3 ），将小数后 1 位四舍五入，收成整数。凡是样品达到 20 粒的分类群，以该整数加、减 1；凡是样品不足 20 粒，但在 3 粒以上者，以该整数加、减 2；凡是样品只有 1 粒的，如波叶五味子，以该整数加、减 3。有两份以上样品的分类群，则取最小值减 1 和最大值加 1 之间的区间，如铁箍散。这样做既留有余地，又不脱离实测数据。

如果把种子的整体形态与其微形态结合起来运用，则实用价值更大。笔者的实验证明，Barthlott (1981, 1984) 阐述的种子形态在分类学上的价值是可靠的、可信的。

3.2 种子相对体积概念的分类学价值

3.2.1 在研究五味子属种子的过程中，发现不同种的种子不仅形状有差异，大小也有差异，而且大多数种的种子大小相当稳定。有部分种凭种子就能鉴定出来。五味子种子不是规则的几何体，而且五味子属种子虽然形状大体相似，但毕竟不是严格的相似形。经过一定量的尝试性计算，发现用样品实测的长、宽、厚的平均值相乘所得的积是一个有比较价值的数值，可以反映种子的相对大小。笔者称之为“相对体积”。它可被当作相应种子体积的近似值。例如本文中列出的中间五味子（图版：3），其种子的长和宽几与二色五味子相同。经仔细观察，发现该种子特别扁平，可能是在生长过程中遭遇特殊情况而受

到挤压，或是在标本压制初期受到挤压所致。但长、宽、厚度如何变化，变化了多少不是一目了然的问题。当使用“相对体积”这一概念时，这个问题就变得清晰了。中间五味子的相对体积是 59.25 mm^3 ，二色五味子的相对体积是 77.75 mm^3 。如按检索表中确定相对体积范围的办法，中间五味子的相对体积范围是 $57 \sim 61 \text{ mm}^3$ ，二色五味子的相对体积范围是 $76 \sim 80 \text{ mm}^3$ 。这两个数字范围没有交叉，且差距悬殊，较好地反映出了这两种种子的相对大小，也还原了中间五味子种子大小的本来面目。

3.3 种子整体形态的系统学意义

种子整体形态的变异式样在该属 4 个组中的分布格局与种子表面微形态变异式样的分布格局有相似之处，仍是以多蕊组的形态类型最复杂多样，提示该组演化活动最活跃，可能是该属演化的主干。其余三个组的形态单一，应是该属演化的侧枝，也是盲枝（孙成仁，2002）。这样的相似决不可能是偶然的巧合，而是该属植物演化规律在一定层面上的必然反映。对我们认识该属植物的演化问题有重要启迪。

不同类群的种子有不同的进化模式。外种皮被毛或其它产物“精心制作”是种子进化模式概览总纲中的一类（Corner, 1976）。在种子形态单一的三个组中，少蕊组和球蕊组种皮光滑，是相对原始的形态。五味子组外种皮的形态是整个属中最复杂的类型，提示该组是该属中演化程度最高的一组，这与该组雄花的演化水平呈正相关，因为该组的雄花演化水平也是该属中最高的（这与 Smith, 1947 的观点不同）。多蕊组的种子形态具多型性，情况相对复杂。如果结合花粉形态及雄蕊群形态来分析，则无论从分类学角度，还是从系统演化的角度看，都有必要把多蕊组中具外向花药的类群分离出来，独立成一个与多蕊组平行的新分类群。所以，刘玉壶建立多蕊亚属 Subgen. *PleioSTEMA* (1996)，其基本思路是正确的。不幸的是，多蕊组、少蕊组和球蕊组的种子进化，没有与花的进化同步进行。换言之，种子的进化与花的进化不呈正相关。但这类情况在植物界不乏其例，并不为怪（Corner, 1976）。从雄蕊群的形态看，球蕊组的特化程度似乎很高。但从种子形态看，并不如此。所以 Smith (1947) 把

它放在该属系统树的顶端是值得商榷的。

4 对“五味子属种子形态及其分类学意义”一文中观点的几点看法

4.1 照片放大倍数问题

要研究种子微形态的种间关系，应选择相同部位、相同放大倍数的照片，才具有可比性，应是较科学的方法。杨志荣等（2002）所使用的照片，就局部照片而论，放大倍数 90~480 倍。最大倍数是最小倍数的 5.3 倍，相差 430%，这样的一组照片有多少可比性？值得商榷。

孙成仁（2002）所用的 40 幅照片中有 39 幅是放大 1000 倍拍摄的。由于条件所限，拍摄工作是在 3 个不同城市的 3 个单位的三台不同型号的扫描电镜上完成的。3 台电镜的印象折合率不同，因而照片的放大倍数有 600, 625, 700 三档，这是不得已而为之。实验材料的收集时间较长（1981~2000），系统整理和拍摄工作也近 5 年（1996~2000）。照片放大倍数的差距为 16.7% [(700 - 600) ÷ 600]。是很小的。有 1 幅放大 350 倍的，是因放大 700 倍的照片拍坏了而不得已采用了 350 倍的，照片放大倍数最大差距为 100%，与 430% 相比，仍可认为较小，因此作者的结论可认为是更可信的。

另一方面，不同种的种子表面微形态，在不同的放大倍数下显现的形态变化情形是不同的。球蕊组的粗大网纹从放大 300~700 倍都能看见，而且差距不很大；但多蕊组的情形就大不相同，在放大 400 倍以下，细胞壁上的网纹不一定能看见，有网纹的和没有网纹的就混淆不清，如杨志荣等（2002）图版：1~5（2002），如果放大到 600 倍以上，细腻的网纹就会显现（图版：28、31 分别与 29、32 的对比）。同类材料却设置了不同的放大倍数（360~480），而无合适的理由。这样做的结果，模糊了该文作者归并的几个种（1. 李渤生和程树志 936 是 *S. neglecta*；2. 李全喜和赵兴存 2494 及 3. 赖书绅 4231 是 *S. sphenanthera*；4. 曾怀德 21423 是 *S. viridis*；5. Wen-Pen Leu 1543 是 *S. arisanensis*）之间的差别，造成了形态相同的假象。但仍然不能完全排除它们之间的差异。如图版：4 的细胞体积、形态及排列格局就明显有别于其它 4 种。

4.2 关于“疣状突起”

杨志荣等（2002）对“疣状突起”有误解，将种皮放大数百倍的细胞影像称为“疣状突起”是不合适的。

4.3 关于北五味子种子照片的拍摄部位问题

杨志荣等（2002）文中图版：1 是北五味子。所拍部位应不是该文所说的“侧面中心”，而是种脐附近的区域。五味子种子的“侧面中心”和种脐附近的种皮细胞形态是迥然不同的。可参看本文两幅（图版：33~34），以示对照。

4.4 杨志荣等（2002）图版：9~10 两图的比较

图版：9~10 两图被作者当作“东亚五味子（*S. elongata*）”（林祁，2000）。按 Smith 的概念，图版：9（昆明站 24303）是 *S. neglecta*，图版：10（曾怀德 21423）是 *S. viridis*。这两幅照片反映出的种子表面形态差异巨大，不但不能证明它们应该被归并为一个种，反而应证明了它们显著不同，不应归并。

5 结语

杨志荣等（2002）一文所依据的分类系统为林祁系统（林祁，2000）。孙成仁（2002）一文中根据种子表面微形态，并结合花、果以及营养器官的资料，对林祁的“系统”提出异议。本文提供的种子整体形态资料，同样不支持该“系统”，而是进一步增加了一些证据。此外，本文展示的种子整体形态资料所提供的信息与孙成仁（2002）一文所提供的信息一致，既不支持刘玉壶和郭秀丽（1996, 1998）将 Sect. *S. phaerostema* 分成两个亚属的处理，也不支持 Saunders（2000）对五味子属所做的修订。

〔参 考 文 献〕

- Barthlott W, 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects [J]. *Nordic Journal of Botany*, 1: 345—355
- Barthlott W, 1984. Microstructural features of seed surfaces [A]. In: Heywood VH, Moore DM ed. *Current Concepts in Plant Taxonomy* [M]. London: Academic Press, 95—105
- Corner E J H, 1976. *The Seeds of Dicotyledons* [M]. London: Cambridge University Press, 57—58
- Law YW (刘玉壶), 1996. Magnoliaceae [A]. In: *Flora Reipubli-*

- cae Popularis Sinicae (中国植物志) [M]. Beijing: Science Press, 30 (1): 231—269
- Law YW (刘玉壶), Guo LX (郭丽秀), 1998. A Study on systematic position and classification of Schisandraceae [A]. In: Botanical Society of China ed. Abstracts of Academic Reports and Papers Presented at the 65th Anniversary of the Botanical Society of China [M]. Beijing: Forestry Press of China, 91—92
- Lin Q (林祁), 2000. Taxonomic notes on the genus *Schisandra* Michx [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报), 38: 532—550
- Saunders RMK, 2000. Monograph of *Schisandra* [J]. *Systematic Bot Monographs*, 58: 1—137
- Smith AC, 1947. The families Illiciaceae and Schisandraceae [J]. *Sargentia*, 7: 1—7, 79—218
- Sun CR (孙成仁), 2002. Micromorphological features of the seed surface of *Schisandra* and its taxonomic significance [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报), 40: 97—109
- Yang ZR (杨志荣), Lin Q (林祁), Liu CJ (刘长江), et al, 2002. Seed morphology of the genus *Schisandra* and its taxonomic significance [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 24 (5): 627—637

图版说明

图版 I: 1~12 1. 二色五味子; 2. 瘤枝五味子; 3. 中间五味子; 4. 波叶五味子; 5. 小花五味子; 6. 滇川五味子; 7. 金绒五味子; 8. 绿被五味子; 9. 翅枝五味子; 10. 长梗五味子; 11. 边缘五味子; 12. 云南五味子。

图版 II: 13~24 13. 阿里山五味子; 14. 毛脉五味子; 15. 毛叶五味子; 16. 铁箍散; 17. 马耳山五味子; 18. 披针叶五味

子; 19. 淡花五味子; 20. 高山五味子; 21. 红花五味子; 22. 北五味子; 23. 兴山五味子; 24. 大花五味子。

图版 III: 25~34 25. 粉背五味子; 26. 华中五味子; 27~32. 以种脐中心与远轴面中心的连线的中点为中心的区域: 27, 28, 29. 华中五味子。30, 31, 32. 绿被五味子。33, 34. 种脐附近区域: 北五味子

(本图版标尺除直接标注于图中的以外, 其余的长度均为 1 mm)

Explanation of Plates

Plate : 1-12 1. *Schisandra bicolor*; 2. *S. bicolor* var. *tuberculata*; 3. *Schisandra propinqua* var. *intermedia*; 4. *Schisandra repanda*; 5. *Schisandra micrantha*; 6. *Schisandra neglecta*; 7. *Schisandra tomentella*; 8. *Schisandra viridis*; 9. *Schisandra henryi* var. *henryi*; 10. *Schisandra henryi* var. *longipes*; 11. *S. henryi* var. *marginalis*; 12. *S. henryi* var. *yunnanensis*.

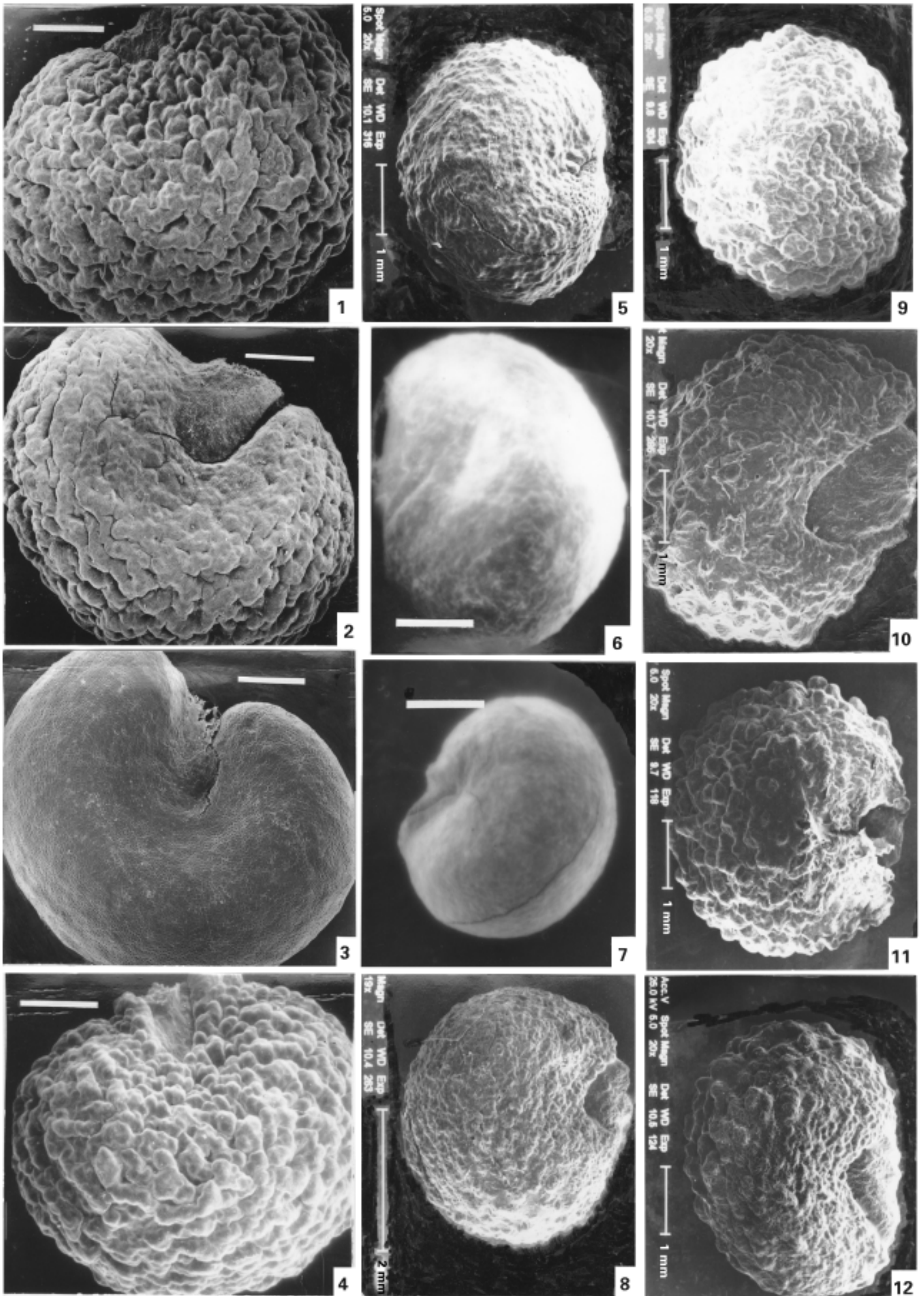
Plate : 13-24 13. *Schisandra arisanensis*; 14. *S. pubescens* var. *pubinervis*; 15. *S. pubescens* var. *pubescens*; 16. *S. propinqua* var. *sinensis*; 17. *S. wilsoniana*; 18. *S. lancifolia*; 19. *S. sphaerandra* f. *pallida*; 20. *S. sphaerandra* f. *sphaerandra*; 21. *S. rubriflora*; 22. *S. chinensis*; 23. *S. incarnata*; 24. *S. grandiflora*.

Plate : 25-34 25. *Schisandra glaucescens*; 26. *S. sphenanthera*; 27-32. area around the midst of the line linking both centers of hilum and dorsum: 27, 28, 29. *S. sphenanthera*; 30, 31, 32. *S. viridis*; 33, 34. area near hilum: *S. chinensis*.

(There are two kinds of bar in these plates: one is marked by SEM automatically; The indicating length is according to the figure on photos; the other which is 1 mm is stucked manually after photos developed)

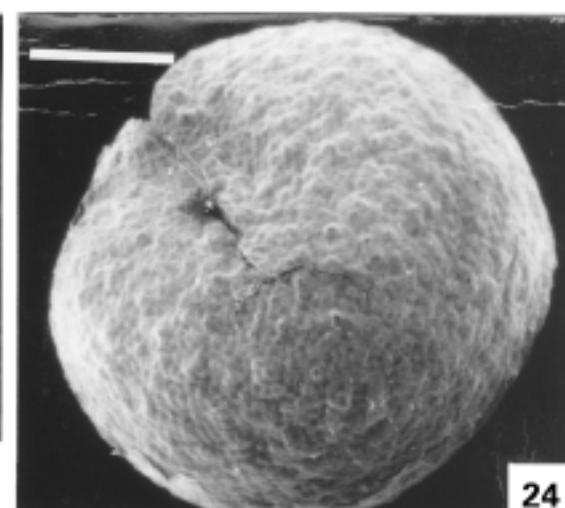
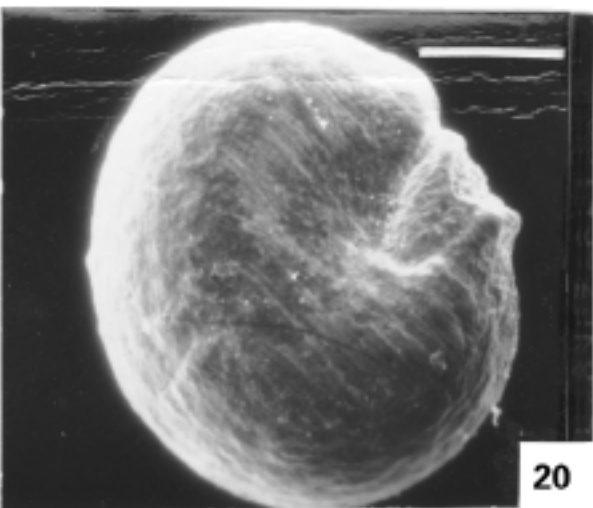
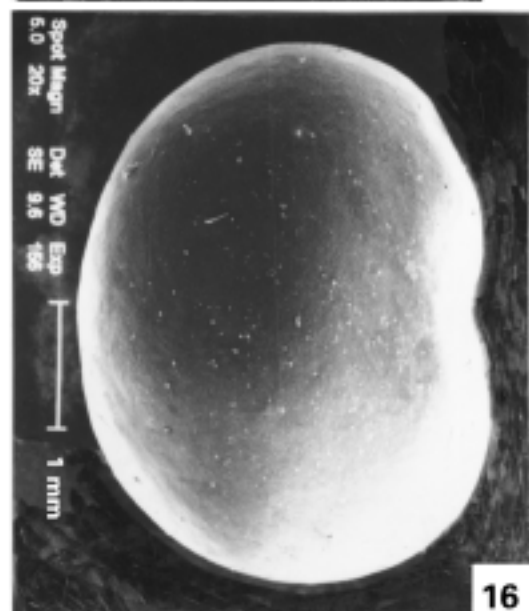
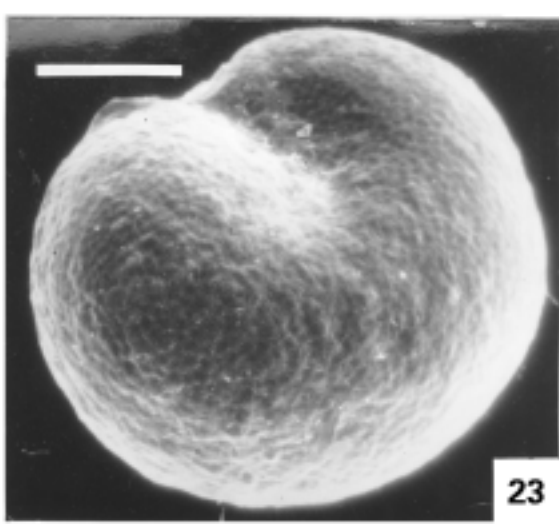
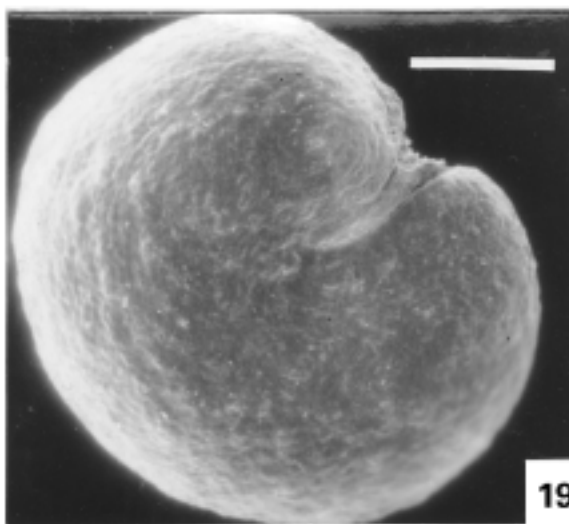
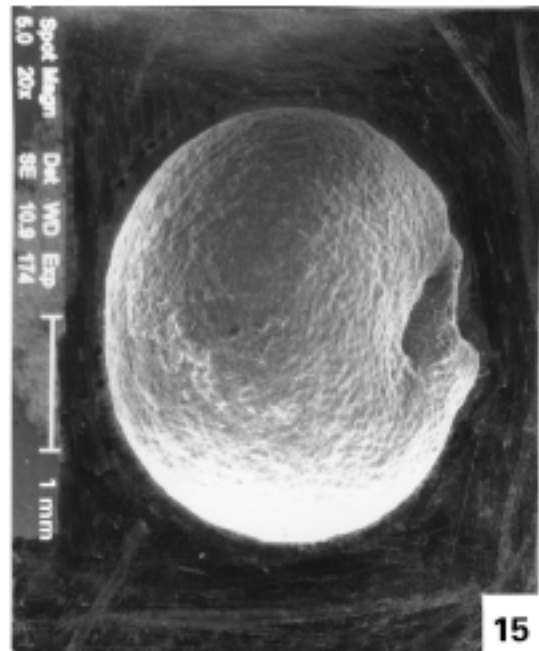
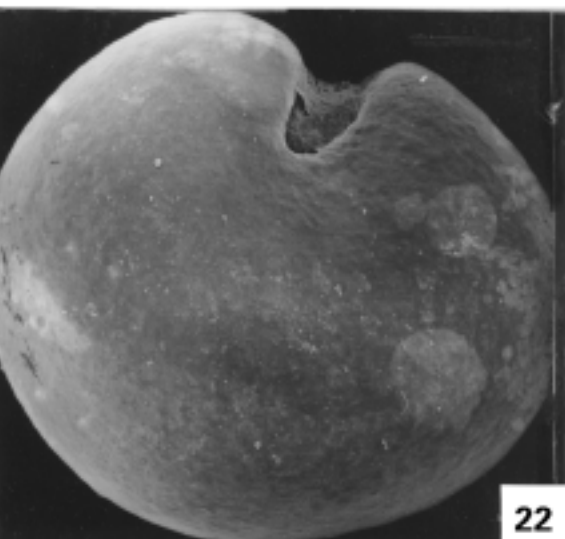
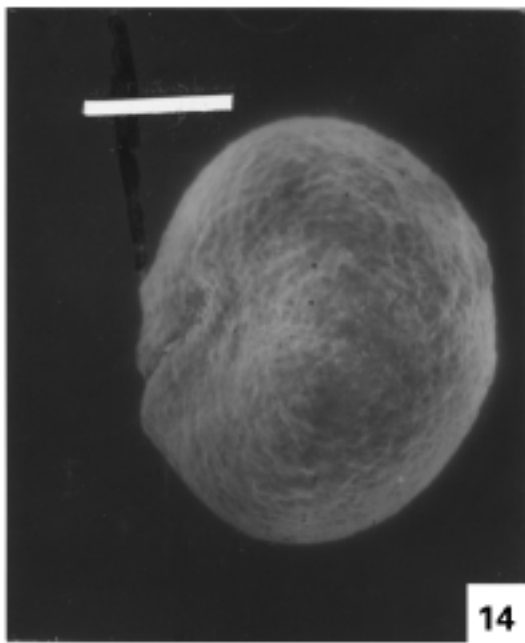
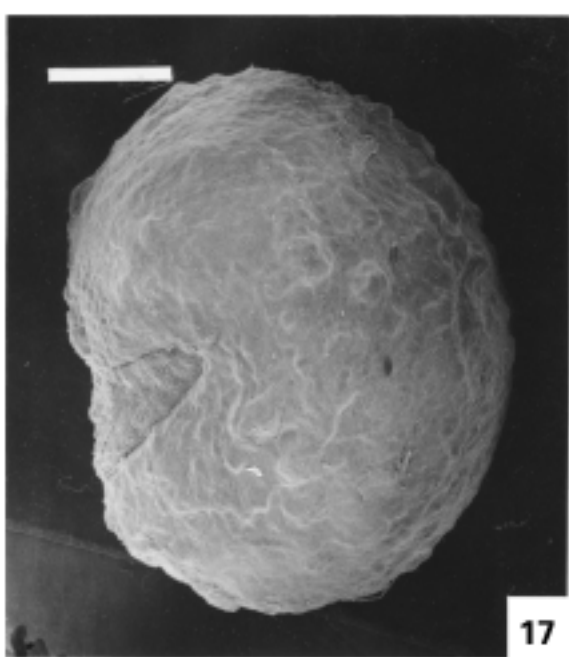
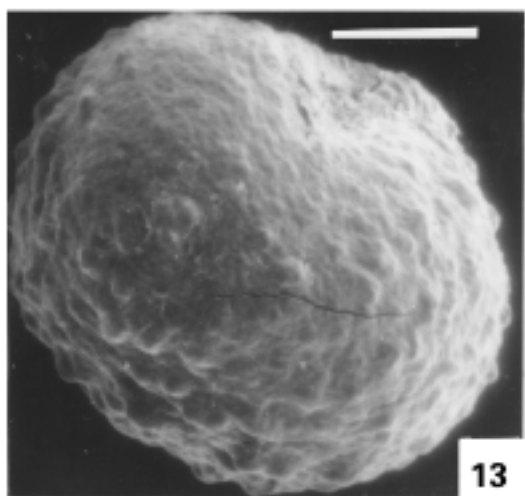
孙成仁：图版

SUN Cheng-Ren: Plate



孙成仁：图版

SUN Cheng-Ren: Plate



孙成仁：图版

SUN Cheng-Ren: Plate

