维普资讯 http://www.cqvip.com

云 南 植 物 研 究 2002，24（2）：253～259
Acta Botanica Yunnanica

大戟科叶下珠属花粉形态的研究*

韦仲新[1]，丘华兴[2]，周丽华[1]
（1 中国科学院昆明植物研究所，云南 昆明 650204；2 中国科学院华南植物研究所，广东 广州 510650）

摘要：对叶下珠属 *Phyllanthus* Linn. 13 种植物花粉进行了光学显微镜和扫描电镜的观察。研究表明，本属花粉虽然在大小、形状和外壁纹饰等方面有不同程度的差异，但差异最大的还是在于萌发孔类型上。可以把本属花粉分为3孔沟，4～5孔沟，多孔沟，散沟（沟短而纺锤形或近圆形）和散孔等类型。这些萌发孔类型虽然与李秉滔在中国植物志第44卷中所划分的组不很吻合，但或多或少有一定的相关性，并且对于属下的分类具有一定的意义。在外壁纹饰方面，均为网状纹饰，可分为具粗网眼，细网眼和中等网眼等几种类型。但纹饰类型在组间或种间的差异不大明显。

关键词：大戟科；叶下珠属；花粉形态
中图分类号：Q 944　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253－2700(2002)02－0253－07

Pollen Morphology of Phyllanthus (Euphorbiaceae)

WEI Zhong-Xin[1], KIU Hua-Shing[2], ZHOU Li-Hua[1]
(1 *Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650204, China;
2 *South China Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences*, Guangzhou 510650, China)

Abstract: Pollen grains of 13 species of *Phyllanthus* Linn. (Euphorbiaceae) were examined by light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM). The result showed that five types of aperture can be divided, namely 3-colporate, 4, 5-colporate, multi-colporate, pantocolpate and pantoporate, which are more or less related to the sections divided by Li in Flora of China (Vol. 44), though they are not very identical with the sections. The aperture types have some values in the division of sections. All species have reticulate exine sculpture and there is no obvious sculpture difference among sections or species, although the sculptures can be divided into gross, middle and fine reticulations among species.

Key words: Euphorbiaceae; *Phyllanthus*; Pollen morphology

叶下珠属 *Phyllanthus* Linn. 是大戟科 Euphorbiaceae 中一个庞杂的大属，约有600种。分布于热带和亚热带地区（Willis，1973）。我国有30多种，大部分产长江以南各省（侯宽昭，1982）。李秉滔（1994）在《中国植物志》第44卷中报道我国产33种，4变种，并且把该属划分为6个亚属，7个组。但在6个亚属中，后生叶下珠亚属 Subgen. Metaphyllanthus P. T. Li 已被丘华兴（1989）根据模式种 *Phyllanthus dongfangensis* P. T. Li 的模式订正为

* 基金项目：中国科学院知识创新工程，国家自然科学基金（39870088）和云南省自然科学基金（98C091M）资助
收稿日期：2001－02－08，2001－03－26 接受发表
作者简介：韦仲新（1941－）男，广东人，研究员，主要从事植物学研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com

闭花木属植物，应予取消，其花粉形态另文讨论。本文的大多数中文名是采用《中国植物志》第44卷的，个别则采用《广东植物志》（丘华兴，待出版）。

大戟科花粉形态的研究报道过不少（中国科学院植物研究所等，1982；额尔特曼 G.，1962；Lobreau-Callen，1988；Punt & Schmid，1988；Nowicke，1994；Punt，1962，1967，1980，1987；Punt，& Rentrop，1974；Saad. & El. Ghazaly，1988）。但对中国产的叶下珠属种类进行电子显微镜研究的尚不多。本文有代表性地选择国产该属13种花粉进行光学显微镜和扫描电镜的研究，目的从花粉形态的角度探讨属下的分类问题，并为该属的系统学研究提供孢粉学资料。

1 材料与方法

花粉采自中国科学院华南植物研究所标本馆（IBSC）的蜡叶标本。部分材料为丘华兴在模式原产地所采集（存IBSC）。

光学显微镜样品的制作：按 Erdtman 的醋酸酐分解法：花粉→冰醋酸浸泡→醋酸酐＋硫酸混合液（9:1）进行分解、水洗和制片、然后观察和照相。

电子显微镜样品制作和观察：经过醋酸酐分解和水洗后的花粉用30%～95%酒精系列逐级脱水，然后把含有花粉的酒精滴在样品台的双面胶纸上，喷镀后在电子显微镜下观察和照相。

2 观察结果和花粉形态特征描述

青灰叶下珠 ***P. glaucus*** Wall. ex Muell. Arg.（图版Ⅰ：1～2）

花粉粒球形，极面观3裂圆形。直径16.5（15.5～20）μm。3孔沟，沟细窄，在每条沟的两边形成两条圆滑而连续的绳索状的结构，至极面几乎汇合形成合沟，内孔圆。外壁表面为网状纹饰。

落萼叶下珠 ***P. flexuosus***（Sieb. et Zucc.）Muell. Arg.（图版Ⅰ：3～4）

花粉粒近长球形，极面观3裂圆形。大小16（14.5～18）×14.8（14～16.5）μm。3孔沟，与青灰叶下珠相似，在每条沟的边缘形成两条圆滑而连续的绳线索般的结构，但近极面处不合二为一，故从极面看不形成合沟。沟细长，内孔圆。外壁表面为网状纹饰。

水油甘 ***P. parvifolius*** Buch.-Ham. ex D. Don（图版Ⅰ：5～6）

花粉粒球形，较小，直径12（11.5～14）μm，具4孔沟，沟细长，内孔不明显。花粉外壁为粗网状纹饰。

越南叶下珠 ***P. cochinchinensis***（Lour.）Spreng.（图版Ⅰ：7）

花粉粒球形，直径16（14～20）μm，具8～12条散沟，沟短而呈纺锤形或近圆形。花粉外壁为粗网状纹饰。

崖县叶下珠 ***P. annamensis*** Beille（图版Ⅰ：8）

花粉粒近球形，直径19（18～24）μm，具（4～5）6孔沟，花粉外壁为网状纹饰，网眼特别粗，形状多变。

小黄珠子草 ***P. wilfordii*** Croiz. et Metc.（图版Ⅱ：1）

花粉粒近球形，直径19.5（18～25）μm，具散沟，但沟很长，末端与相邻两沟连接，形成环状或多角形。花粉外壁为粗网状纹饰。

维普资讯 http://www.cqvip.com

红毛叶下珠 ***P. ruber*** (Lour.) Spreng.（图版 II：2）

花粉粒球形、直径 26（24～28）μm，具散孔，8～12 个、孔大而圆、具略为加厚的边缘，边整齐。花粉外壁为粗网状纹饰，网眼内有许多小颗粒。

尖叶叶下珠 ***P. fanchenensis*** P. T. Li（图版 II：3）

花粉粒球形，直径 22（20～25）μm，具散孔，8～12（14）个，孔大但不太圆。花粉外壁为网状纹饰，网眼大而形状多变，内面有许多小颗粒。

单花水甘油 ***P. nanellus*** P. T. Li（图版 II：4）

花粉粒球形，直径 16（15～18）μm，具散孔 8～12 个，但孔不大明显、不容易与网眼区别开。花粉外壁为网状纹饰，网眼特别大，内面有许多小颗粒。

广东叶下珠 ***P. guangdongensis*** P. T. Li（图版 II：5）

花粉粒球形，直径 22.5（20～26）μm，具散孔，8～12（14）个，孔较大。花粉外壁为网状纹饰，网眼较大，内面有许多小颗粒。

浙江叶下珠 ***P. chekiangensis*** Croiz. et Metc.（图版 II：6）

花粉粒球形，直径 21（20～22.5）μm，具散孔，8～14（16）个，孔圆、具略为加厚的边缘，边整齐。花粉外壁为网状纹饰，网眼细而排列整齐。

细枝叶下珠 ***P. leptoclados*** Benth.（图版 II：8）

花粉粒球形，直径 18.5（17～21.5）μm，具散孔，8～14（16）个，孔圆、具略为加厚的边缘，边整齐。花粉外壁为网状纹饰，网眼细而排列整齐。

海南叶下珠 ***P. hainanensis*** Merr.（图版 II：7）

花粉粒球形，直径 19.5（18～22）μm，具散孔，10～16 个，孔较大。花粉外壁为网状纹饰，网眼较大，内面有许多小颗粒。

3 问题与讨论

3.1 叶下珠属花粉虽然在大小、形状和外壁纹饰（外壁纹饰可细分为具粗网眼，细网眼和中等网眼等几种类型）等方面有不同程度的差异，但这些特征在种间的差异不大明显。差异最大的还是在于萌发孔类型上。本属花粉萌发孔可以分为 3 孔沟，4～5 孔沟，多孔沟、散沟和散孔等类型。

3.2 在李秉滔划分的 6 个亚属 7 个组（1994）（后生叶下珠亚属 Subgen. Metaphyllanthus P. T. Li 除外，已被丘华兴根据模式种 *Phyllanthus dongfangensis* P. T. Li 的模式订正为闭花木属植物）中，白饭叶下珠组 Sect. Flueggeopsis 的两个种，即青灰叶下珠 *P. glaucus*（图版 I：1～2）和落萼叶下珠 *P. flexuosus*（图版 I：3～4）均为 3 孔沟，花粉形态也很相似，说明这是一个比较自然的组。但在他划分的亚属 4（叶下珠亚属 Subgen. Phyllanthus）的珠子草组 Sect. Phyllanthus 中，国产有 7 个种，而不同种之间花粉形态的变异比较大。既有 4 孔沟的水油甘 *P. parvifolius*（图版 I：5～6），也有（4，5）6 孔沟的崖县叶下珠 *P. annamensis*（图版 I：8）以及散沟（沟短而纺锤形或近圆形）的越南叶下珠 *P. cochinchinensis*（图版 I：7）。在亚属 4 的红毛叶下珠组 Sect. Nymphanthus，尖叶叶下珠组 Sect. Eriococcoides 和亚属 5（流萼叶下珠亚属 Subgen. Eriococcus）中则全为散孔（图版 II：2～8）。可见花粉形态的研究结果与李秉滔所划分的亚属和组之间尽管有一定的相关性，但不很吻合。

维普资讯 http://www.cqvip.com

3.3 小黄珠子草 *P. wilfordii* 的萌发孔很特殊，它的沟很长，在球面上互相连结形成环形或多角形（图版 II：1），与具散沟的越南叶下珠（图版 I：7）和具（4～5）6孔沟的崖县叶下珠（图版 I：8）不同，说明它与珠子草组没有太大的联系；与具三孔沟的青灰叶下珠（图版 I：1～2）和落萼叶下珠（图版 I：3～4）以及具散孔的其它种类（图版 II：2～8）更不同。相反，它与亚属三（羽枝叶下珠亚属）的黄珠子草 *P. simplex* Retz. 的花粉形态比较类似（中国科学院植物研究所等，1982，图版 72：29～32）。故就孢粉学而言，这个在中国植物志中被遗漏的华南特有种也许置于羽枝叶下珠亚属 Subgen. Isocladus 更为合理些。

3.4 根据水油甘 *P. parvifolius* 的花粉形态，我们怀疑这个仅产于海南的趋向流水习性的植物被当作分布于印度东北部、尼泊尔、不丹的种类（*P. parvifolius*），可能是鉴定上的错误。细枝叶下珠 *P. leptoclados* 的花粉形态研究也进一步表明：这个生长于广东珠江口至广东东部和福建南部海滨的低山植物，中国植物志所记载亦分布于云南，有待考证。

凭证标本

青灰叶下珠 *P. glaucus* Wall. ex Muell. Arg. 广东 英德，梁宝汉 84144
落萼叶下珠 *P. flexuosus*（Sieb. et Zucc.）Muell. Arg. 广东 乳源。郭素白 80362
水油甘 *P. parvifolius* Buch. -Ham. ex D. Don 海南。李泽贤 4461
越南叶下珠 *P. cochinchinensis*（Lour.）Spreng. 海南 琼海。海南队 1187
崖县叶下珠 *P. annamensis* Beille 海南 崖县。黄志 34451
小黄珠子草 *P. wilfordii* Croiz. et Metc. 广东 鼎湖山。石国良 13314
红毛叶下珠 *P. ruber*（Lour.）Spreng. 海南 琼海。海南工作站 411
单花水甘油 *P. nanellus* P. T. Li 海南 定安县。梁向日 68058
广东叶下珠 *P. guangdongensis* P. T. Li 广东 封开。丘华兴 380
尖叶叶下珠 *P. fanchenensis* P. T. Li 广西 防城。陈少卿 4840
浙江叶下珠 *P. chekiangensis* Croiz. et metc. 福建 崇安。武夷队 400
细枝叶下珠 *P. leptoclados* Benth. 福建 厦门。叶国栋 433
海南叶下珠 *P. hainanensis* Merr. 海南 乐东。符国瑗 6107

〔参 考 文 献〕

中国科学院植物研究所、华植物研究所，1982. 中国热带亚热带被子植物花粉形态［M］ 北京：科学出版社. 126—145

李秉滔，1994. 中国植物志（第44卷）［M］. 北京：科学出版社

侯宽昭编（吴德邻等修订），1982 中国种子植物科属词典［M］. 第2版. 北京：科学出版社，463

额尔特曼 G.（王伏雄等译），1962. 花粉形态与植物分类［M］. 北京：科学出版社，133—142

Kiu HS（丘华兴），1989 Notes on Cleistanthus Hook. f. ex Planch.（Euphorbiaceae）from Guangdong and Hainan［J］. *Acta Phytotaxonomica Sinica*（植物分类学报），**27**：454—546

Lobreau-Callen, D, Punt, W. & Schmid, M. 1988. Pollen morphology and taxonomy of *Phyllanthus* species（Euphorbiaceae）native to New Caledonia［J］. *Rev Palaeobot Palynol*, **53**: 283—304

Nowicke JW, 1994. A palynological study of Crotonoideae（Euphorbiaceae）［J］. *Ann MO Bot Gard*, **81**: 245—269

Punt W, 1962. Pollen morphology of the Euphorbiaceae with special reference to taxonomy［J］. *Wentia*, **7**: 1—116

维普资讯 http://www.cqvip.com

Punt W, 1967. Pollen morphology of the genus Phyllanthus (Euphorbiaceae) [J]. *Rev Palaeobot Palynol*, **3**: 141—150

Punt W, 1980. Pollen morphology of Phyllanthus species (Euphorbiaceae) occurring in New Guinea [J]. *Rev Palaeobot Palynol*, **31**: 155—177

Punt W, 1987. A survey of pollen morphology in Euphorbiaceae with special reference to Phyllanthus [J]. *Bot J Linn Soc*, **94**: 127—142

Punt W, Rentrop J, 1974. Pollen morphology of the Phyllanthus species occurring in the continental United States [J]. *Rev Palaeobot Palynol*, **16**: 243—261

Saad SI, El. Ghazaly G, 1988. Pollen morphology of some species of Euphorbiaceae [J]. *Grana*, **27**: 165—175

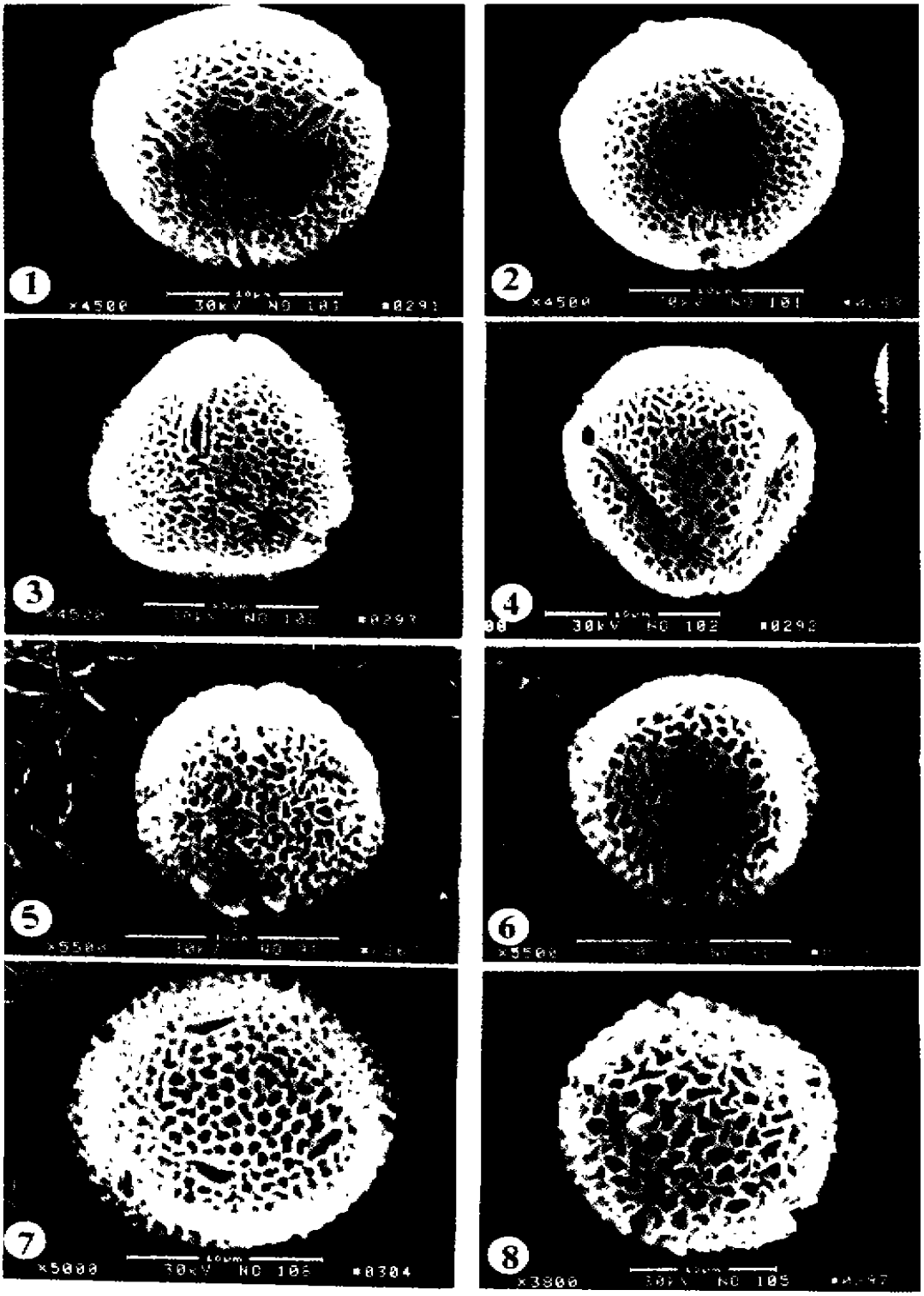
Willis JC, 1973 A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns [M]. 8th ed. Cambridge: The Univerity Press, 138—139

图版说明 Explanation of Plates

图版 I　1～2. 青灰叶下珠 *P. glaucus*; 3～4 落萼叶下珠 *P. flexuosus*; 5～6. 水油甘 *P. parvifolius*; 7. 越南叶下珠 *P. cochinchinensis*; 8. 崖县叶下珠 *P. annamensis*

图版 II　1. 小黄珠子草 *P. wulfordii*; 2. 红毛叶下珠 *P. ruber*; 3. 尖叶叶下珠 *P. fanchenensis*; 4 单花水油甘 *P. nanellus*; 5. 广东叶下珠 *P. guangdongensis*; 6 浙江叶下珠 *P. chekiangensis*; 7. 南叶下珠 *P. hainanensis*; 8. 细枝叶下珠 *P. leptoclados*.

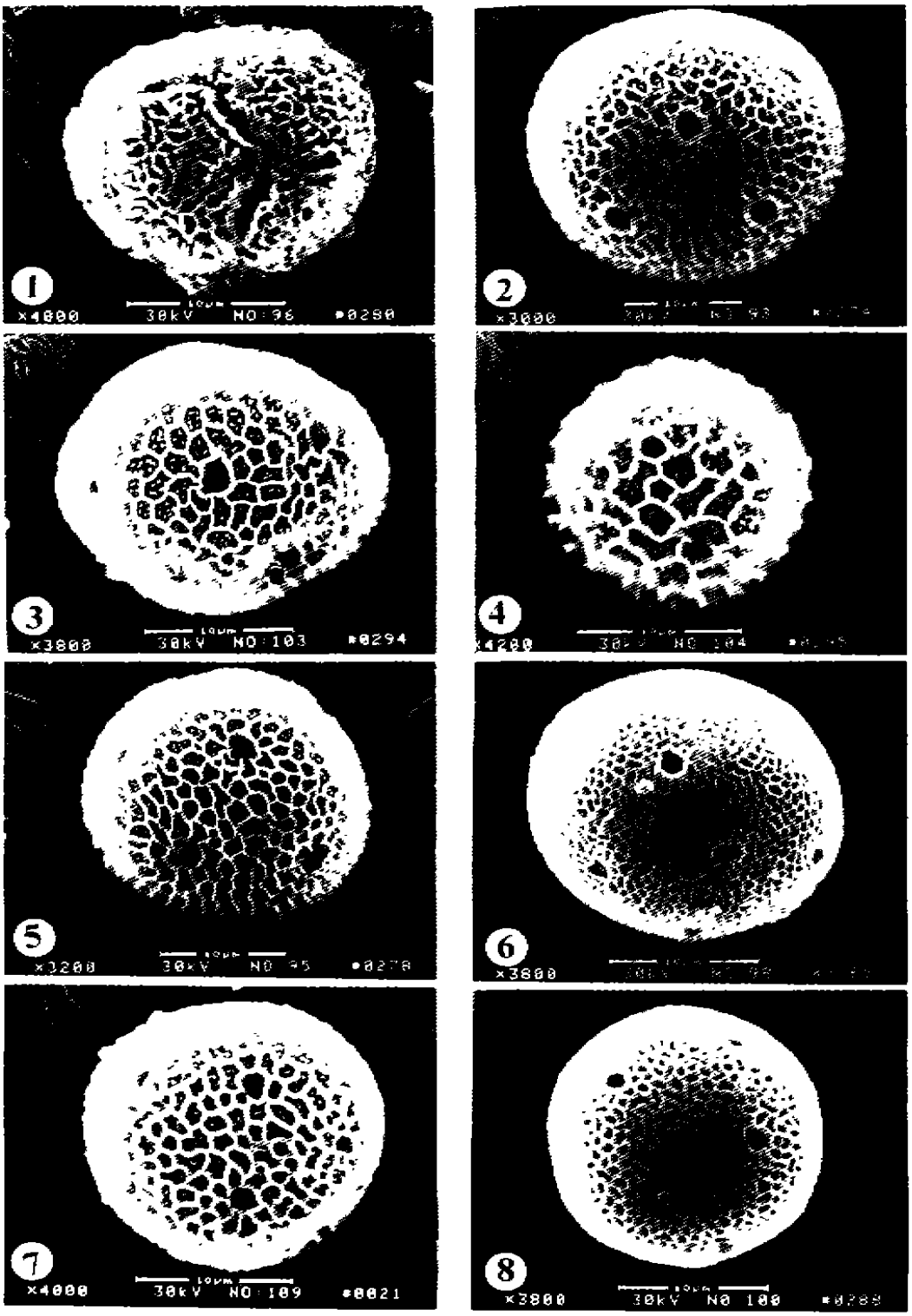
维普资讯 http://www.cqvip.com



韦仲新等： 图版 I

WEI Zhong – Xin *et al*: Plate I

维普资讯 http://www.cqvip.com



韦仲新等：　图版 II　　WEI Zhong－Xin *et al*:　Plate II