

山茱萸科花粉形态研究

王开运

陈新露

(西北林学院, 陕西杨陵)

(西北农业大学, 陕西杨陵)

摘要 本文应用光学显微镜与扫描电子显微镜观察了山茱萸科 *Cornaceae* 4属(按照 Wangerin 1910年的概念) 27种花粉形态, 结果如下:

1. 根据花粉特征, 支持把青莢叶属 *Helwingia*, 桃叶珊瑚属 *Aucuba*, 鞘柄木属 *Torricellia* 三属分别独立成科的观点。

2. 桫欂属 *Cornus* 可明显区分为两种类型, 即桫欂型和四照花型; 桫欂型还可再分为三个亚类型, 即灯台树亚型, 长圆叶桫欂亚型和桫欂亚型。

5. 支持四照花属应从桫欂属中分出而独立成属; 而在四照花属 *Dendronbenhamia* 下设立北美四照花亚属 *Subg. Apocarpa* 和四照花亚属 *Subg. Syncarpa*; 在桫欂属下设立桫欂亚属 *Subg. kraniopsis*, 灯台树亚属 *Subg. Masomora* 等亚属的观点。

4. 建立了一新亚属——长圆叶桫欂亚属。

关键词 分类系统; 山茱萸科; 花粉形态; 新亚属

引言

山茱萸科植物有12属, 约100余种, 分布于温带和热带高山上, 我国有7属约40余种, 广布于各省。

本科的现代花粉形态, Ferguson^[12, 13](1978)对该科7属67种做了光学显微镜及部分种的扫描电镜和透射电镜的研究。至于我国山茱萸科植物的花粉形态。除在《中国植物花粉形态》^[8]一书中作过4个种, 祝正银(1984)作过两个种报道外, 还未见比较系统的研究。

有关该科的分类系统, 分类学家一直有不同的看法。主要分歧是(1)科范围的大小, 即青莢叶属 *Helwingia*, 桃叶珊瑚属 *Aucuba*, 鞘柄木属 *Torricellia* 应置于山茱萸科还是应各自独立成科。赞成前一观点的学者如 Wangerin (1910)^[26], C. L. Willdenow (1805)^[27], Ferguson(1978)等; 赞成后一观点的如 Takhtajan(1969)^[24] J. Decaisne(1836)^[11], D. Candolle (1968)^[19]等。(2)在桫欂属中对属和属下等级的划分。一种是以 W. Wangerin (1910)为代表的广义桫欂属观点, 即在本属下设立若干亚属或组。李惠林等(1954)^[19]对其木材解剖的研究, A. M. Wilkinson 1944^[28]对花解剖的研究, L. K. Ferguson(1977, 1988)^[12, 13]对花粉研究等都支持这一观点。而另一种以 T. Nakai(1909)^[21], J. Hutchinson(1942)^[17]等为代表的细分观点, 即以花序为主要分属依据, 将该属不同类型提升为属, 即桫欂属 *Cornus* L. 四照花属 *Dendronbenhamia* Hutch. 山茱萸属 *Macrocarpium* Nakai 等。A. Pojarkona(1950)^[22, 23], H. Hara (1948)^[14], 方文培(1953)^[2], 胡文光(1981)^[4]等人从形态特征方面做了大量的工作, 支持细分观点。

本文在前人研究基础上收集了本科4属27种花粉分别进行了光学显微镜和扫描电镜的观

本文得到曲式曾教授的指导及修改; 中国科学院植物研究所分类室向秋云先生提供部分国外资料, 在此深表谢意!

察, 试图以花粉形态特征结合外部形态探讨山茱萸科有关分类问题。

材 料 和 方 法

花粉材料除 2 种由中国科学院武汉植物研究所提供外, 均采自西北林学院植物标本室的腊叶标本。供光学显微镜下观察的材料均按照 G. Erdtman 的醋酸酐分解法制备, 花粉均测量 20 个; 花粉形状按 G. Erdtman (1969) 等级划分; 极面观按乌仓已三郎 (1973) 插图式命名; 扫描电镜观察的材料系将醋酸酐处理后保存在 95% 酒精中的花粉直接放在胶纸上, 喷金镀膜, 然后观察照相。

观 察 结 果

山茱萸科 4 个属 (按 Wangerin 1910 年的概念) 花粉形态特征 (见表 1)。

1. 梾木属 *Cornus* L.

花粉多数长球形, 球形, 少数种扁球形或近长球形; 极面观为圆形、近圆形或近三角形, 大小为 $(16.3-46.3) \times (11.3-41.3)$; 3 孔沟, 沟界极区直径 $3.7-13.6 \mu\text{m}$, 沟长 $\times$ 沟宽为 $(10.5-42.5) \times (3.7-7.5) \mu\text{m}$; 沟桥多不明显, 少数明显; 沟缘明显加厚或略加厚; 外壁厚度 $1.3-2.7 \mu\text{m}$, 分层明显或不明显, 外层略厚于内层。表面细颗粒状。在扫描电镜下多为网一穴状或为细密颗粒和小刺, 网背上有短刺或聚合疣状兼具短刺; 覆盖层有或无穿孔 (图版 1: 1-28, 2: 1-28, 3: 1-16)。

2. 青荚叶属 *Helwingia* Willd.

花粉球形, 极面观为圆形, 大小为 $13.8 (12.0-16.8) \mu\text{m}$; 具 3 孔沟; 沟界极区直径 $3.7-7.5 \mu\text{m}$; 沟长 $\times$ 沟宽为 $(10.0-14.0) \mu\text{m}$, 沟桥明显或不明显, 沟缘加厚不明显; 外壁厚 $1.0-1.5 \mu\text{m}$; 分层不明显, 表面近光滑。在扫描电镜下为小穴状纹饰 (图版 3: 17-24, 4: 1-4)。

3. 桃叶珊瑚属 *Aucuba* Thunb.

花粉球形, 极面观为圆形。大小为 $27.6 (24.6-40.0) \mu\text{m}$; 3 孔沟; 沟界极区直径 $7.5-18.0 \mu\text{m}$, 沟长 $\times$ 沟宽为 $(17.5-25.0) \times (5.0-6.3) \mu\text{m}$, 沟桥不明显; 沟缘加厚不明显; 外壁厚度为 $2.3-3.7 \mu\text{m}$, 分层不明显。表面为明显密集颗粒状。在扫描电镜下为密集鼓槌状 (图版 4: 13-29)。

4. 鞘柄木属 *Toricellia* DC.

花粉球形, 极面观为圆形。大小为 $13.2 (12.0-15.0) \mu\text{m}$; 具 3 孔沟; 沟界极区直径 $5.0-7.8 \mu\text{m}$; 沟缘加厚不明显; 外壁厚度 $1.6-2.0 \mu\text{m}$; 分层不明显; 表面具模糊细颗粒; 在扫描电镜下为极短条状 (图版 4: 5-12)。

讨 论

(一) 梾木属 *Cornus* L. 花粉类型

据本次对 木属花粉观察研究, 梾木属花粉据其覆盖层有无穿孔及极面观形状明显可区分为 2 种类型。

1. 四照花型: 在扫描电镜下, 覆盖层上无穿孔, 在光学显微镜下极面观近三角形。该类型包含的种正好是按 Hutohiuson(1942)的四照花属, Nakai(1909)的山茱萸属 *Macrocarpium* 两属所属的属下种类(图版 2: 5—8, 21—28; 3: 1—16)。

2. 桫木型: 在扫描电镜下, 覆盖层上明显穿孔; 在光学显微镜下极面观圆形至近圆形。该类型包括在 *Cornus* L. 中除了第 1 类型外的所有观察种。在本类型中, 据在扫描电镜下花粉网背特征, 该类型还可细分为下列 3 个亚类型。

(1) 灯台树亚型: 网脊粗糙不规则, 上有短刺。包括 *Cornus alternifolia* L. f. 和 *C. controversa* Heml. ex Prain 两个种(图版 1: 1—4, 5—8)。

(2) 长圆叶桫木亚型: 网脊平整, 仅具稀疏短刺而无聚合疣状。仅有 *Cornus oblonga* Wall 一种(图版 1: 9—12)。

(3) 桫木亚型: 网脊上具聚合疣状及短刺。包括除了(1)、(2)亚型外的所有桫木型的剩余观察种。

(二) 关于桫木属的分类处理

1. 关于四照花属: Ferguson^[12, 13] 通过对桫木属花粉研究认为桫木属花粉在各类型间只是大小之别而无本质差异均属同一类型, 不宜独立成属。

通过本次对桫木属花粉两个类型的划分支持以往学者(如方文培 1953, Hutchinson 1942 等)根据花序特征把四照花属从桫木属分出而独立成属的观点。

2. 关于北美四照花: 北美四照花 *Cornus florida* L. 花粉特征表明除在花粉形状、大小上与东亚产四照花种类有别外, 明显区别在于其沟桥十分显著(图版 2: 5—8)。考虑到其果实上出现明显分化, 地理分布上的间断等, 本文支持 T. Nakai^[2, 1] 分四照花属为两亚属的观点, 即东亚产合生果亚属 Subg. *Syncrpea* Nakai 和北美产的分生果亚属 Subg. *Apocarpa* Nakai。

3. 关于在桫木属下亚属的划分: 通过在桫木型中花粉亚型的划分, 本文建议在桫木属下应设立灯台树亚属 Subg. *Meomora* Raf., 桫木亚属 Subg. *Kraniopsis* Raf., 长圆叶桫木亚属 Subg. *Oblongania* (Wanger.) K. Y. Wang subg. nov. 等亚属。

4. 关于长圆叶桫木亚属的建立: 基于长圆叶桫木在亚型划分中的独立性, 同时 Wangerin 1910 年在山茱萸科专著中也曾提到长圆叶桫木具有较高的独特性状, 易与近缘种区别。我们主张建立一新亚属——长圆叶桫木亚属 *Cornus* Subg. *oblongania* (Wanger.) K. Y. Wang subg. nov. 亚属模式为 *Cornus oblonga* Wall., 不赞成祝正银(1984)将此类群作为一个独立属及 Wanger. (1910) 将其作为 *Cornus* 属下一个亚组的观点。

5. 关于山茱萸属 *Macrocarpium* Nakai: 该属自 T. Nakai^[2, 1] 从 *Cornus* L. 中独立以来, 有较多争议^[9, 15, 16]。最近薛祥骥等^[7] 据子房室数, 花序类型、染色体数目等方面强调山茱萸属应独立成属; 向秋云^[8] 据山茱萸 *M. chinense* 花序腋生将其作为桫木属的一新亚属——华茱萸亚属 Subg. *Sinocornus* Q. Y. Xiang。但从本次花粉观察看, 外壁仅具短刺, 覆盖层无穿孔等特征而与东亚产四照花属花粉有较近关系, 似乎为一杂交种。是否应独立成属或隶属于何属之下还值得进一步探讨。

(三) 关于青荚叶属 *Helwingia* 的分类处理

Helwingia 始由 C. L. Willdenow^[27] 于1805年所建立并置于山茱萸科中; J. Decaisne (1836) 建议建立青荚叶科; G. Bentham 及 J. D. Hooker^[9], Hutchinson^[16] 将其列入五加科之一属。本次观察之青荚叶属 3 个基本种花粉, 外壁纹饰皆近一致, 光学镜下光滑, 电镜下有不明显小穴, 无覆盖层(图版 3: 17—24; 4: 1—4) 与山茱萸科其它属花粉纹饰、大小无任何相似之处; Ferguson 对该属花粉研究也指出: “*Helwingia* 属花粉与山茱萸科其它属花粉无任何亲缘上的关系”^[13]。同时我们通过与其柏先生^[6] 所做的五加科花粉比较, 无论在形状、大小、纹饰上皆无相似之处。花粉研究不支持把该属放入五加科中及 Wangeria^[26] 等学者把此属列入山茱萸科, 而支持 J. Decaisne^[11], A. de Candolle^[10], Takhtajan^[24] 等学者将此属列为独立科之观点。

(四) 关于桃叶珊瑚属、鞘柄木属分类处理

自 C. P. Thunberg^[25] 1784 年建立 *Aucuba* 及 A. De Candolle^[10] 1868 年建立 *Toricellia* 以来, 对两属的分类位置也有较大的争议^[12, 13, 20, 24, 26]。本次对 *Aucuba* 属的 4 个种, *Toricellia* 属的两个种花粉观察表明, *Aucuba* 属花粉各种间形态纹饰一致, 光学显微镜下为明显密集颗粒, 电镜下为密集鼓槌状; *Toricellia* 属花粉在光学镜下为模糊细颗粒, 电镜下为极短条状。此外无论是花粉极面、赤道面观, 还是其大小皆与山茱萸科其它属无相似之处; Ferguson^[13] 对该两属花粉研究也指出: “此两属皆系杂交居群” “与虎耳草科及山茱萸科其它所有属无任何亲缘关系。” 花粉特征支持 Takhtajan^[24], Airy shaw^[8] 等作者把 *Aucuba*, *Toricellia* 分别作为独立科之观点, 而不支持 Wangerin^[26] 等将其列入山茱萸科中的观点。

参 考 文 献

- [1] 方文培, 1951: 青荚叶属之研究。植物分类学报, 1(2): 163—173.
- [2] —, 1953: 四照花属的研究。植物分类报, 2(2): 89—114.
- [3] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组, 1960: 中国植物花粉形态。科学出版社。
- [4] 《四川植物志》编辑委员会, 1981: 四川植物志, 第一卷, 320—395页, 四川人民出版社。
- [5] 向其柏, 1988: 中国五加科花粉形态研究。植物研究, 1: 57—62.
- [6] 向秋云, 1987: 楝木属的一新亚属——华茱萸亚属, 植物分类学报, 25(2): 125—131.
- [7] 薛祥骥等, 1984: 山茱萸属应予重新确认。植物分类学报, 22(6): 461—465.
- [8] Airy Shaw, H. K., 1973: A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns, 8th ed. 1245. Cambridge University Press, Cambridge.
- [9] Bentham, G. et Hooker, J. D., 1862—1867, really 1865: *Helwingia*. Gen. Plant, 1: 939—940.
- [10] Candolle, A., 1868: *Helwingiaceae*, Dc. Prodr., 16(2): 680—681.
- [11] Decaisne, J., 1836: Remarques sur les affinites du genre *Helwingiaceae*, Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris ser. 2, Bot. 6: 65—67.
- [12] Ferguson, L. K., 1977: *Cornaceae* Dum, World Pollen and Spore Flora, 6: 1—34.
- [13] —, 1978: Some Aspects of the Pollen Morphology and Its Taxonomic Significance in cornaceae s. l. Proc. IV. Int. Palynol. Conf., Lucknow, 1: 240—249.

- [14] Hara, H., 1979: *Cornaceae* in Hara, H. & H. J. Williams (ed.), *Enumeration of the Flowering Plants of Nepal*, Fletcher & Son Ltd., Norwich, 2: 193—194.
- [15] Hutchinson, J., 1942: Neglected generic Characters in the Family *Cornaceae*, *Ann. Bot. N. S.*, 6: 83—93.
- [16] _____, 1967: *The genera of flowering plants*, II, 659, Clarendon Press, Oxford.
- [17] _____, 1968: *The Genera of Flowering Plants*, II, 41—48, Clarendon Press, Oxford.
- [18] Lindley, 1883: *Benthamia* Lindley, *Bot Reg.*, 19: t. 1579.
- [19] Li, Hui-lin & Chuan-Ying Chao, 1954: Comparative Anatomy of the Woods of the *Cornaceae* and Allies, *Quart. Journ. Taiwan Mus.*, 7(1—2): 119—136.
- [20] Maekawa, F., 1965: *Aucuba* and its allies—The Phylogenetic consideration on the *Cornaceae*, *Journ. Jap. Bot.*, 40(2): 41—44.
- [21] Nakai, J., 1909: *Cornaceae* in Japan, *Bot. Mag. Tokyo*, 23: 35—45.
- [22] Pojarkova, A., 1950a: *De Systemate Generis Linneani L.*, *Notul. Syst. Inst. Bot. Nom. kom. Acad. Sci. URSS*, 12: 165—180.
- [23] _____, 1950b: *De Sectione Benthamia (Lindl.) Nakai Generis Cyn-oxylon Raf.*, *Notul. Syst. Inst. Bot. Nom. Kom. Acad. Sci. URSS*, 12: 181—195.
- [24] Takhtajan, A., 1969: *Flowering Plants. Origin and Dispersal*, 310, Oliver & Boyd, Edinburgh.
- [25] Thunberg, C. P., 1784: *Osyris japonica*, *Fl. Jap.*, 31.
- [26] Wangerin, W., 1910: *Cornaceae*, In *Engl. Pflanzenreich*, 41(IV-229): 1—110.
- [27] Willdenow, C. L., 1805: *Helwingia*, *Sp. Pl.*, 4: 716.
- [28] Wilkinson, A. M., 1944: *Floral Anatomy of Some Species of Cornus*, *Bull. Torrey Bot. Club*, 71(3): 276—301.

STUDIES ON POLLEN MORPHOLOGY OF CORNACEAE

Wang, Kai Yun

(Northwestern Forestry College, Yangling, Shanxi,)

Chen, Xin Lu

(Northwestern Agricultural University, Yangling, Shanxi)

Abstract The present paper describes the pollen morphology of 27 species representing 4 genera of Cornaceae (Wangerin's 1910 system), the pollen grains were all examined under light, scanning electron microscope. The results are as follows:

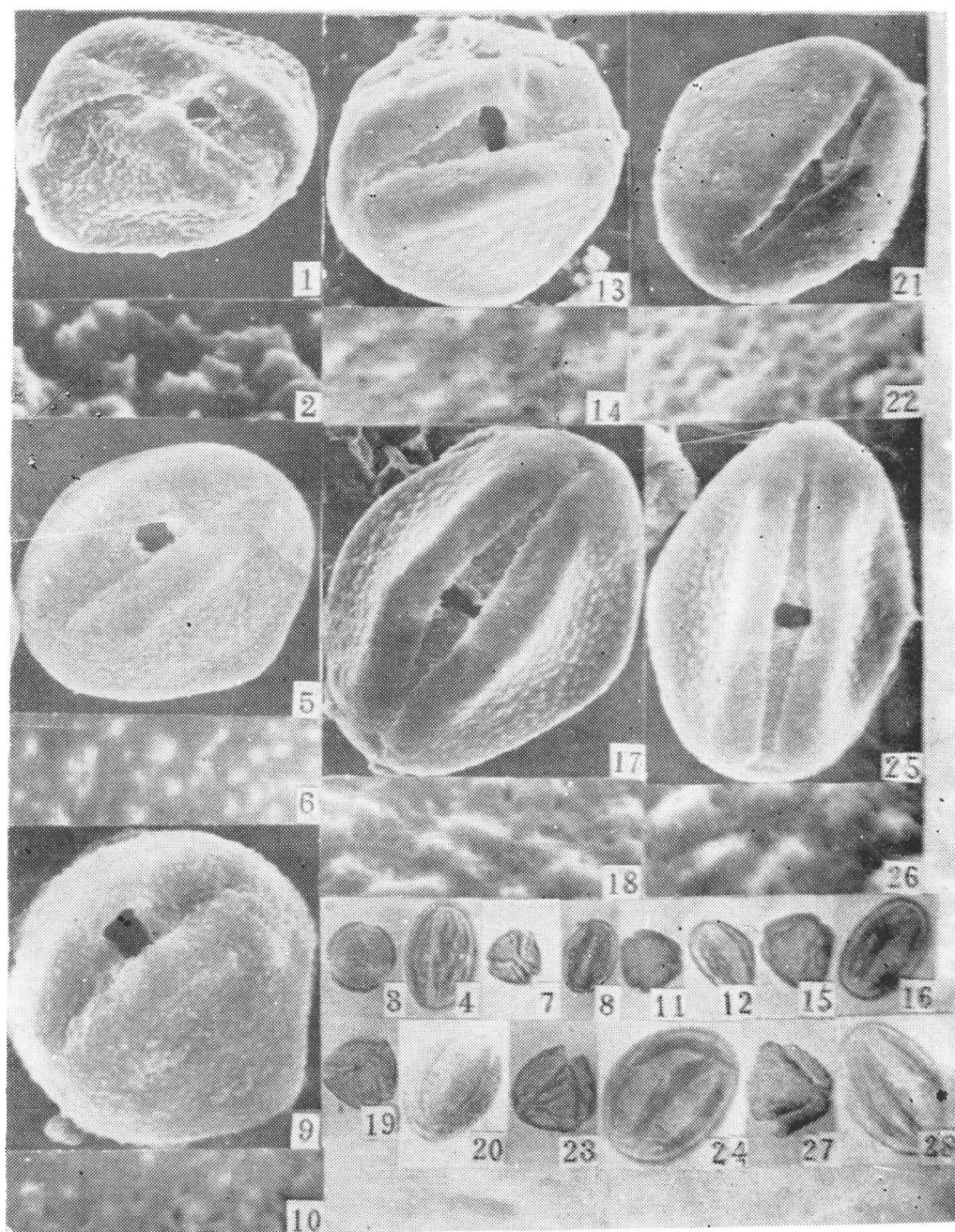
Helwingia, Aucuba, Torricellia have respectively their pollen characteristics, no similarities with the other genera of Cornaceae. Systems of J. Decaisne(1836), A. de Condolle(1868) and Takhtajan(1969) treated Helwingia, Aucuba and Torricellia as three separate families: i. e. Helwingiaceae, Aucubaceae and Torricelliaceae. The results of the study support their systems.

Based on the characters of the structure of tectum, pollen grains of the genus Cornus L. may be divided into two types: Cornus-type and Dendronbenthamia-type. The former includes the examined species of Cornus (in T. Nakai's 1909, J. Hutchinson's 1942 systems) which have pollen with mark perforate tectum; the latter includes the examined species of Dendronbenthamia, Macrocarpium (in T. Nakai's 1909, J. Hutchinson's 1942 systems) which have pollen with no perforate tectum.

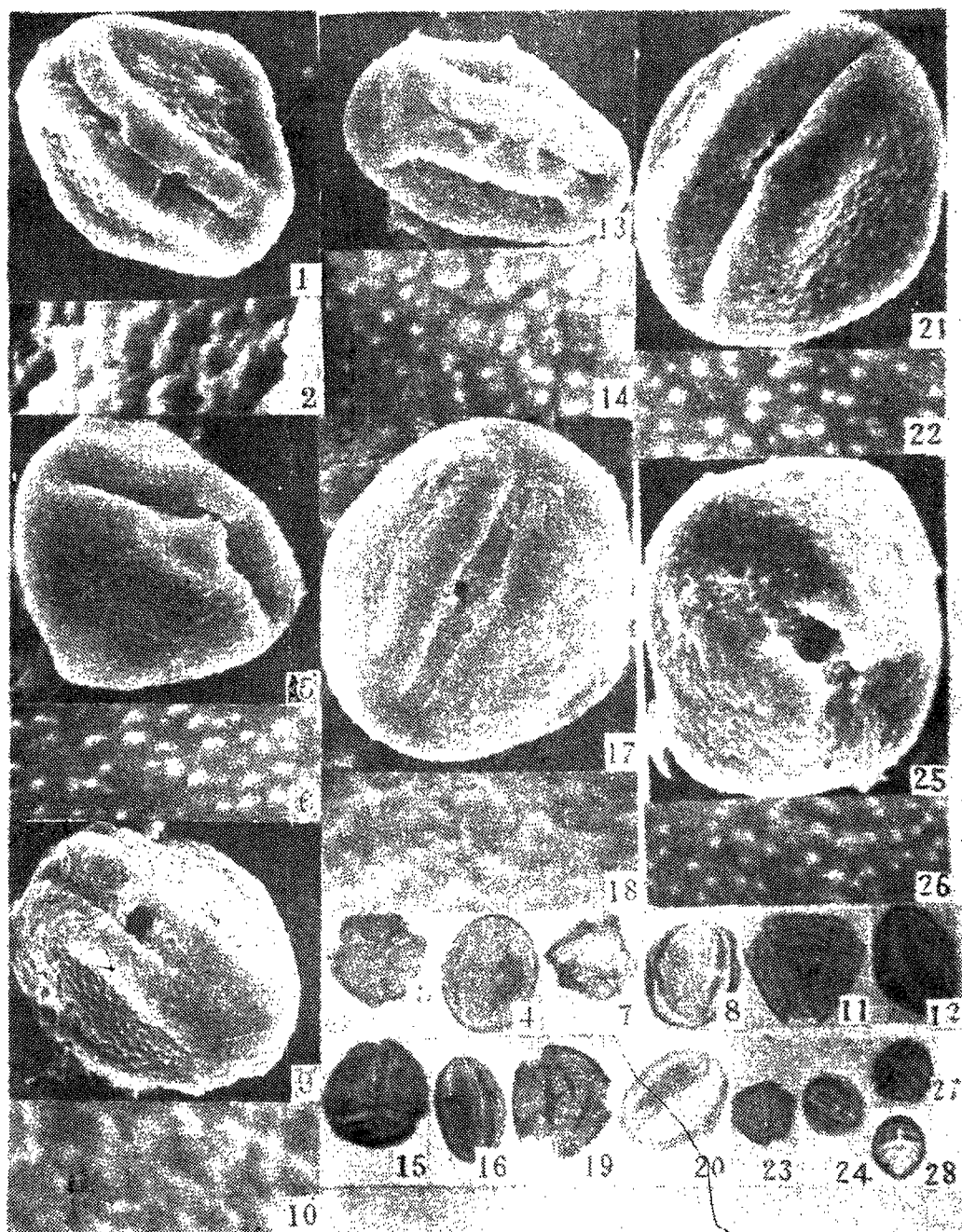
According to the feature of muri, the pollen grains of Cornus-type can be divided into three subtypes; i. e. Alternifolia-subtype, Oblongasubtype and Cornus-subtype.

Through analysis of pollen characteristics and plant morphology of Cornus and Dendronbenthamia, the paper agrees with that Dendrobenthamia and Cornus should be different genera, and with that subg. Kraniopsis Raf., subg. Mesomora Raf., subg. Oblongania (Wanger.) K. Y. Wang, subg. nov. should be established in Cornus and subg. Apocarpea Nakai, subg. Syncarpea Nakai in Dendronbenthamia.

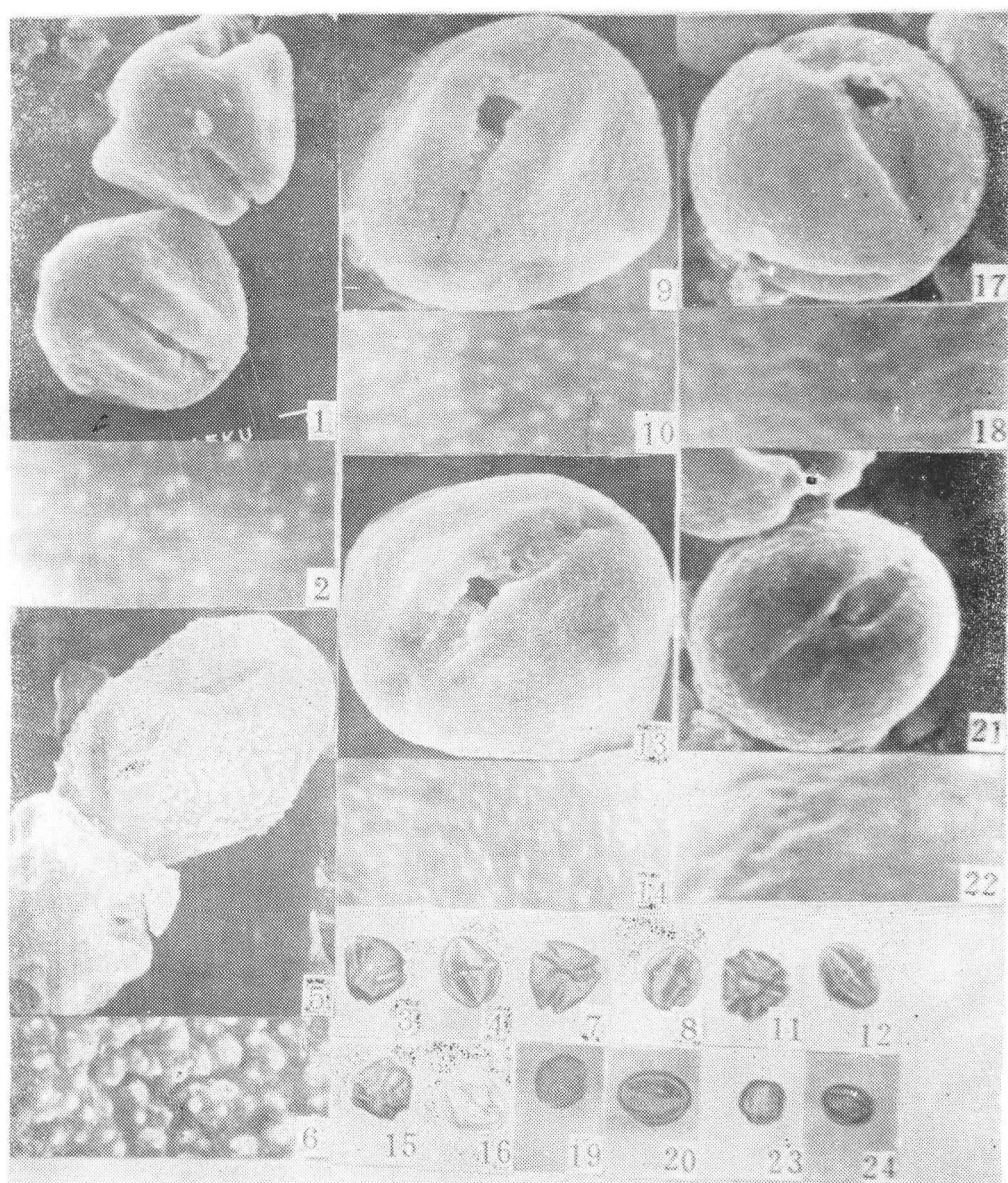
Key words system; Cornaceae; pollen morphology; new subgen.



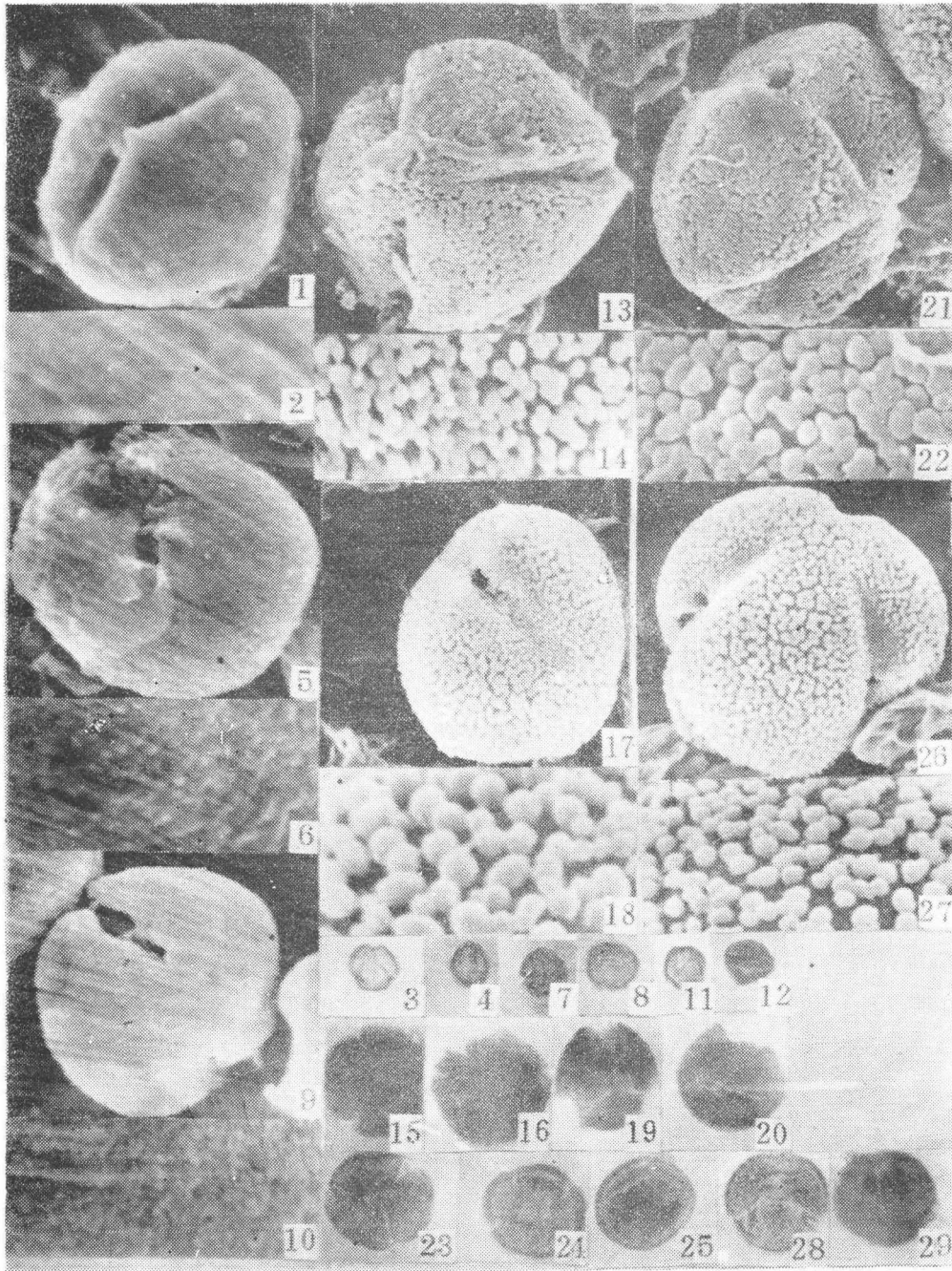
1-4 *Cornus alternifolia*; 5-8 *C. controversa*; 9-12 *C. oblonga* 13-16 *C. hemsleyi*;
17-20 *C. alsophila*; 21-24 *C. macrophylla*; 25-28 *C. monbeigii* (LM $\times 1000$; SEM 1,
13, 17, 25, $\times 2000$; 5, $\times 2500$; 9, $\times 3500$; 21, $\times 1500$; 2, 10, 14, 18, 22, $\times 12000$; 6,
 $\times 10000$; 26, $\times 7000$)



1-4 *Cornus purpusi*; 5-8 *C. florida*; 9-12 *C. poliophylla*; 13-16 *C. ulotricha*; 17-20 *C. parviflora*; 21-24 *Macrocarpium chinense*; 25-28 *Dendrobenthamia capitata* (LM $\times 1000$; SEM 1, 13, $\times 2500$; 5, $\times 3000$; 9, 17, $\times 2000$; 21, 25, $\times 4000$; 2, 6, 14, 26, $\times 10000$; 10, 18, 22, $\times 12000$)



1-4 *Dendrobenthamia hongkongensis*; 5-8 *D. japonica*; 9-12 *D. ferruginea*; 13-16 *D. emeiensis* 17-20 *Helwingia japonica*; 21-24 *H. chinensis* (LM $\times 1000$; SEM 1, $\times 2500$; 5, $\times 2000$; 9, 17, 21, $\times 4000$; 13, $\times 3500$; 2, 10, 14, 18, 22, $\times 10000$; 6, $\times 7000$)



1-4 *Helwingia himalaica*; 5-8 *Torricellia angulata*; 9-12 *T. angulata* var. *intermedia*;
13-16 *Aucuba Chinensis*; 17-20 *A. himalaica*; 21-25 *A. chlorascens*; 26-29 *A. albo-*
punctifolia (LM $\times 1000$; SEM 1, 5, 9, $\times 4000$; 13, 17, 21, 26, $\times 2000$; 2, 6, 10,
 $\times 10000$; 14, 18, 22, 27, $\times 7000$;)