

鬼灯檠属的系统发育、分类和地理分布*

潘锦堂

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

PHYLOGENY CLASSIFICATION AND GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF *RODGERSIA* GRAY

Pan Jin-tang

(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica, Xining 810001)

Abstract This paper consists of three parts, i. e. the phylogeny, classification and geographic distribution of the genus *Rodgersia*.

As a result of the character analysis, the evolutionary trends of the characters in *Rodgersia* are suggested. The tetraploid ($2n=60$, $x=15$) is evidently derived from the diploid ($2n=30$) (Table 1). Pollen grains have evolved from small to medium-sized, then to large (Table 2). The reticulate ornamentation of pollen (Plate 1: 7—9, Plate 2: 1—8) is more advanced than obscurely reticulate (Plate 1: 1—6). Sepals have evolved from 7—5 to (6—) 5, then to 5 in number; from pinnate and arcuate together to arcuate, and from open to intermediate type, then to closed in vein type (Fig. 1: 1—5); from glabrous to both glabrous and sparsely covered with glandular hairs, then to covered with glandular hairs in ventral surface. The indumentum of pedicels and inflorescence axes has evolved from chaffy and sessile-glandular mixed to long and glandular (Fig. 1: 6—7). Leaves have evolved from simple to digitate, then to subpinnate, and finally to pinnate.

Based on the character evolution, a schema showing wagner's phylogenetic tree of *Rodgersia* is given (Fig. 2), in which *R. podophylla* may be considered as the most primitive one, as some archaic characters are preserved (e. g. diploid with $2n=30$, small pollen grains, obscurely reticulate ornamentation of pollen, sepals 7—5 with open type of veins, etc.); *R. nepalensis* having large pollen grains, distinctly reticulate ornamentation of pollen, sepals 5 with closed type of veins, pedicels and inflorescence axes covered with mixed long hairs and glandular hairs, may be regarded as the most advanced one; while *R. aesculifolia*,

* 国家自然科学基金资助课题。中国科学院生物分类区系学特别支持费资助课题。

本文承路安民教授审阅修改, 谨此致谢。

1992-03-15 收稿。

R. sambucifolia and *R. pinnata* which are tetraploid with $2n=60$ and are intermediate.

A revised classification of *Rodgersia* is presented, in which 5 species and 3 varieties are recognized. This genus is divided into two sections: Sect. *Rodgersia* including only *R. podophylla* and Sect. *Sambucifolia* J. T. Pan consisting of *R. aesculifolia*, *R. sambucifolia*, *R. pinnata* and *R. nepalensis*.

The genus *Rodgersia* is distributed in East Asia (Fig. 3). Four distribution patterns (Fig. 4) are recognized as follows:

1. Japan-Korea distribution

The main part of this area is in Japan and Korea, but it extends westwards to China (a very little part of Jilin and Liaoning). This area has only one species, i. e. *R. podophylla*. As mentioned before, this species is the most primitive one in *Rodgersia*, and thus the author suggests that the centre of origin of *Rodgersia* be in this area. Japan is contiguous to the Asian continent not isolated before the late Tertiary. Therefore the origin of the genus must be at least before the late Tertiary (the late Cretaceous to the early Tertiary).

2. Qinling-Daba Mountains distribution

The main part of this area is in the Qinling-Daba Mountains, but it extends southwestward to Wu's Hengduan Mountains region. Only one species, *R. aesculifolia*, is found in this area.

3. Hengduan Mountains distribution

This area covers southwestern Sichuan and northern Yunnan. Most species in *Rodgersia*, i. e. *R. aesculifolia*, *R. sambucifolia* and *R. pinnata* are concentrated in this area. They constitute 3/5 of the total species number (including varieties) in *Rodgersia*. They are more advanced than *R. podophylla* and all endemic to China. This area is therefore both the distribution and differentiation centers.

4. E. Himalayas distribution

The main part of this area is Wu's East Himalayan Region, but it extends westwards to Sikkim and Nepal. This area has two species, i. e. *R. nepalensis* and *R. aesculifolia* var. *henricii*. They constitute 2/5 of the total species number, and *R. nepalensis* is endemic to this area.

The dispersal route of *Rodgersia* may well be the narrow area from Japan-Korea southwestwards to East Himalayas (Fig. 4) through Qinling-Daba Mountains and Hengduan Mountains.

In addition, the pollen morphology of *Rodgersia* was examined under SEM and is shown in Plates 1—2.

Key words *Rodgersia*; phylogeny; classification; palynology; geographic distribution.

摘要 本文对鬼灯檠属 *Rodgersia* Gray 的染色体数、花粉体积和纹饰、萼片数目、萼片脉序和脉型、萼片腹面毛被、花梗和花序轴毛被、叶的类型等关键性状进行了分析, 确定了其进化顺序; 依据性状的系统发生, 绘制了鬼灯檠属的瓦格勒尔系统树; 确认本属有5种和3变种, 其中以 *R. podophylla* 为最原始,

R. nepalensis 为最进化, 而 *R. aesculifolia*, *R. sambucifolia* 和 *R. pinnata* 则居于两者之间。本属分两组 Sect. *Rodgersia*, 仅含 *R. podophylla*; Sect. *Sambucifolia* J. T. Pan, 含 *R. aesculifolia*, *R. sambucifolia*, *R. pinnata*, *R. nepalensis*。依据种的主要分布区, 划本属植物为4个分布类型, 即: 日本-朝鲜间断分布, 秦岭-大巴山分布, 横断山分布和东喜马拉雅分布。笔者认为, 本属的起源地在日本-朝鲜一带, 横断山地区是其现代分布中心和分化中心; 本属的散布路线是自日本-朝鲜, 经秦岭-大巴山, 通过横断山地区而进入东喜马拉雅; 本属的起源时间, 当在晚第三纪以前(晚白垩世至早第三纪)。此外, 还报道了鬼灯檠属植物的花粉形态。

关键词 鬼灯檠属; 系统发育; 分类; 孢粉形态学; 地理分布

鬼灯檠属 *Rodgersia* Gray 是优良经济植物和观赏植物。其根状茎含蒽醌甙、强心甙、淀粉、糖类、鞣质等, 叶含鞣质。可入药, 治湿热下痢、久泻、血浊、带下、崩漏、吐血、衄心、便血、疮毒等。亦可供制酒、醋、酱油, 提制栲胶。很有综合利用价值。

该属是美国植物分类学家 A. Gray 于1858年以 *R. podophylla* 为模式而建立的。后经百余年, Regel (1871), Franchet (1888), Batalin (1893), Komarov (1903), Léveillé (1904), Hemsley (1906), Pax (1922), Cullen (1975) 等作者又先后发表了9新种(包括1新组合)。然而前人对本属虽已发表了10种, 但经考证研究, 实则仅有5种; 另外5种, 其2种为异名, 1种宜降为变种, 还有两种非本属植物。

Akiyama *et al.* (1990) 分析了鬼灯檠属的叶型、染色体数和花粉体积等性状, 绘制了其分布区图。他认为中国西南部是该属的现代分布中心, *R. podophylla* 最原始, *R. nepalensis* 最进化。这些观点与本文作者(1988)的看法基本一致, 无疑是正确的。然而, 他们的文章中亦存在错讹。如 *R. aesculifolia* 的染色体数 $2n=60$, 是个四倍体种, 已被 Hamel 于1953年发表。而他们却认为该种的染色体数前人未曾报道, 又据其花粉体积判定其为二倍体种, 这显然是一疏误。*R. aesculifolia* 的分布区北界约在北纬 $36^{\circ}45'$, 难越宁夏固原, 东界约在东经 $112^{\circ}10'$, 未过河南嵩县。但他们所绘该种的分布区图, 将内蒙古、河北、山西、青海、山东、湖南、贵州等省区(不产 *R. aesculifolia*) 部分圈入其内, 从而将该种分布区的北、东界移至河北宣化(约在北纬 $40^{\circ}30'$) 和文安(约在东经 $116^{\circ}27'$)。较该种的实际北、东界, 在北纬和东经各相差 3° 和 4° 以上。

本文作者于70年代, 开始编写《西藏植物志》和《中国植物志》虎耳草科, 随之解剖观察了我国大量鬼灯檠属标本, 后又借阅了 British Museum (Natural History) 的有关标本; 同时借助扫描电镜, 观察了本属植物的花粉形态, 并考证了有关文献, 研究了本属植物的系统发育、分类和地理分布。现将研究结果, 综述如下。

一、性状分析和系统发育

依据植物性状进化顺序方向, 可以推知植物类群的进化水平及其系统发育关系。本文作者在解剖观察和研究了鬼灯檠属 *Rodgersia* Gray 植物的大量个体后, 现择其关键性状分析如下。

本属中, 除 *R. nepalensis* 外, 其他4种均有染色体数报道(见表1)。可分为两类: (1) 二倍体种 ($2n=30$, $x=15$), 仅 *R. podophylla* 1种; (2) 四倍体种 ($2n=60$), 有 *R. aesculifolia*, *R. sambucifolia*, *R. pinnata* 等3种。四倍体种较其二倍体祖先更能耐受极端的

生态条件。

本属花粉主要为长球形或椭球形, 稀近圆球形, 在扫描电镜下, 其表面纹饰 (见表 2) 有两类: (1) 模糊网状纹饰, 网眼较浅, 网脊较狭 (图版 1: 1—6); (2) 网状纹饰,

表 1 鬼灯檠属的染色体数
Table 1 Chromosome numbers of *Rodgersia*

种名 Species	染色体数 Chromosome numbers (2n)	参考文献 Reference
<i>R. podophylla</i>	30	Skovsted (1934)
	30	Hamel (1944)
	30	Funamoto <i>et al.</i> (1983)
	30	Akiyama <i>et al.</i> (1990)
<i>R. aesculiifolia</i>	60	Hamel (1953)
<i>R. sambucifolia</i>	60	Hamel (1949)
<i>R. pinnata</i>	60	Hamel (1949)
	60*	Akiyama <i>et al.</i> (1990)

* 本文作者认为 Akiyama *et al.* (1990) 测得 *R. pinnata* 染色体数 (2n) 的另一数据 (ca. 75) 有误, 故废弃不用。其染色体数超过 60 的原因, 可能是在实验过程中, 由于外因使正常染色体破裂成数段, 或邻近细胞之染色体混入, 且观察有误而造成。

表 2 鬼灯檠属的花粉性状
Table 2 Pollen characters of *Rodgersia*

种名 Species	体积* Volume (μm^3)	体积类型 Size	纹饰 Ornamentation
<i>R. podophylla</i>	1583.33	小型 small size	模糊网状 Obscurely reticulate
<i>R. aesculiifolia</i>	1720.00	小型 small	模糊网状 Obscurely reticulate
<i>R. pinnata</i>	3200.00	中型 middle-sized	网状 Reticulate
<i>R. sambucifolia</i>	3570.00	中型 middle-sized	模糊网状 Obscurely reticulate
<i>R. nepalensis</i>	5600.00	大型 large	网状 Reticulate

* 花粉体积引自 Akiyama *et al.* (1990), 但 *R. podophylla* 的花粉体积取 1480, 1680 和 1590 的平均值 1583.33, 而 *R. pinnata* 则取 2960 和 3440 的平均值 3200。

网眼较深, 网脊较宽 (图版 1: 7—9, 图版 2: 1—8)。具网状纹饰的花粉, 其表面粗糙, 粘着性较强, 有利于昆虫传粉, 亦易于授粉。花粉体积 (见表 2), 可分为小型、中型、大型。如将表 1 和表 2 加以比较, 则不难看出四倍体种 (*R. aesculiifolia*, *R. sambucifolia* 和 *R. pinnata*) 较二倍体种 (*R. podophylla*) 的花粉体积平均增大 1.79 倍。而 *R. nepalensis* 的花粉体积较二倍体种增大 3.59 倍。这可能是多倍化引起的细胞体积增大所致。

萼片数目有 3 种类型: (1) 7—5 枚; (2) 通常 5 枚, 稀 6 枚; (3) 仅 5 枚。这显然有逐渐减少和定数的趋势, 与相同器官合整化规律相符。萼片脉序 (见图 1: 1—5) 有两类: (1) 羽状脉和弧曲脉同时存在; (2) 仅有弧状脉。萼片之脉于先端的拢合状态 (见图 1: 1—5) 亦有 3 类: (1) 不汇合 (开放型); (2) 同时存在不汇合、部分汇合及汇合 3 种状态 (过渡型); (3) 汇合 (闭锁型)。萼片腹面的毛被状态有 3 类: (1) 无毛; (2) 无毛和疏生腺毛两种状态同时存在; (3) 被腺毛。少而定数且具闭锁型弧状脉序的萼片, 在功能上较趋于完善。萼片腹面所具腺毛, 可能分泌一种诱虫物质, 有利于传粉。

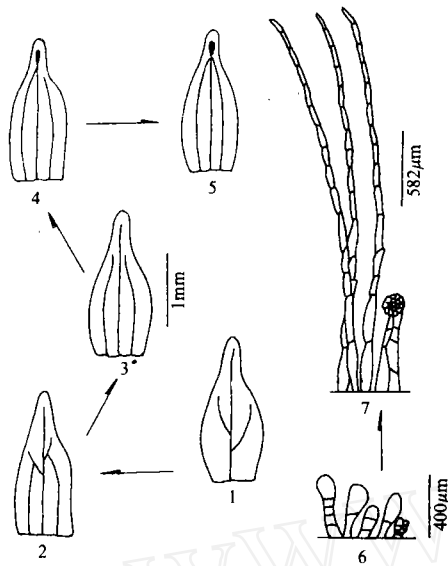


图1 鬼灯檠属萼片的脉及花梗和花序轴的毛被(示演化) 1.羽状脉(开放型); 2.居羽状脉和弧状脉之间(开放型); 3—5.弧状脉(3.开放型, 4.中间型, 5.闭锁型); 6.膜片状毛和近无柄腺毛相混杂的毛被; 7.长柔毛和腺毛相混杂的毛被。

Fig. 1 The veins (of sepals) and indumentum (of pedicel and inflorescence axis) of *Rodgersia* Gray (showing the probable evolution) 1. Pinnate vein (open type); 2. intermediate between pinnate and arcuate veins (open type); 3—5. arcuate veins (3. open type, 4. intermediate type, 5. closed type); 6. the mixed chaffy and subsessile glandular indumentum 7. the mixed long and glandular indumentum.

1→2。 2. 花粉具模糊网状纹饰→网状纹饰。即: 0→1。 3. 萼片7—5枚→(6—) 5枚→5枚。即: 0→1→2。 4. 萼片同时具羽状脉和弧状脉→具弧状脉。即0→1。 5. 萼片具开放型脉→具过渡型脉→具闭锁型脉。即: 0→1→2。 6. 萼片腹面无毛→无毛与疏生腺毛同时存在→被腺毛。即: 0→1→2。 7. 花梗和花序轴密被膜片状毛, 并杂有近无柄的腺毛→密被长柔毛, 并杂有腺毛。即: 0→1。 8. 单叶→掌状复叶→近羽状复叶→羽状复叶。即: 0→1→2→3。

染色体性状。因材料尚欠完整, 暂不赋值, 但其进化方向无疑是: 二倍体 ($2n=30$) →四倍体 ($2n=60$)。

为便于比较, 兹将本属所含5种植物的相应性状状态, 以数值形式表示如表3。表中, 种的进化指数即该种性状状态值的总和, 它可显示种的进化程度。从表3可见: *R. podophylla* 的8项性状中, 其7项为原始状态, 仅1项为较进化状态, 其进化指数为1, 故该种是本属的现存原始种。*R. nepalensis* 则具有3项较进化性状, 4项进化性状和1项最进化性状, 其进化指数为14, 表示其进化程度最高。而 *R. aesculifolia*, *R. sambucifolia* 和 *R. pinnata* 的进化指数依次为4, 9, 10, 其进化程度居于 *R. podophylla* 和 *R. nepalensis* 之间。

花梗和花序轴的毛被状态(见图1: 6—7) 有两类: (1) 密被膜片状毛(长0.25—0.4 mm, 具1—5个单列细胞), 并杂有近无柄的腺毛; (2) 密被长柔毛(白色, 长2—3 mm, 约具15个单列细胞), 并杂有腺毛(褐色)。后一类毛被既可保暖御寒, 也有遮光作用, 使花梗和花序轴免遭严寒和强烈辐射的伤害, 有利于植物适应严酷的高山环境。

本属现存种的叶型, 可分3类: (1) 掌状复叶; (2) 近羽状复叶, 侧生小叶片轮生; (3) 羽状复叶, 侧生小叶片通常对生, 稀互生。羽状复叶是掌状复叶进一步特化的产物, 而近羽状复叶系过渡类型。在本属的外类群 *Astilbe* Buch. -Ham. ex D. Don 中, 其多数种具羽状复叶, 但仍存在原始的单叶类群。据此推知 *Rodgersia* Gray 的掌状复叶可能源于单叶。

兹对各性状状态赋予数值, 原始性状赋值为0, 较进化性状赋值为1, 进化性状赋值为2, 最进化性状赋值为3。确认本属植物的性状进化方向如下:

1. 花粉体积小→中型→大型。即: 0→

表3 鬼灯檠属内种的性状状态编码
Table 3 The code of character states of the species in *Rodgersia*

种名 Species	花粉体积 类型 Volume type of pollen	花粉 纹饰 Pollen ornamen- tation	萼片数目 Sepal number	萼片脉序 Sepal veining	萼片脉型 Vein type of sepal	萼片腹 面毛被 Indumentum on sepal	花梗和花 序轴毛被 Indumentum of pedicel and inflor- escence axis	叶的类型 leaf type	进化指数 Advance index
<i>R. podophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>R. aesculifolia</i>	0	0	1	0	1	1	0	1	4
<i>R. sambucifolia</i>	1	0	2	1	2	0	0	3	9
<i>R. pinnata</i>	1	1	2	1	1	2	0	2	10
<i>R. nepalensis</i>	2	1	2	1	2	2	1	3	14

为进一步显示鬼灯檠属种间的系统发育关系,依据表3性状状态数码,推导出鬼灯檠属的瓦格勒系统树*,如图2。图中,以圆心为零点,半径上所标数码,表示种的进化指数,黑点代表现存种,空圈(节点)代表推测出的未知种(包括绝灭种)。

从本属系统树图可见:*R. nepalensis*和*R. pinnata*是一单系类群,而*R. sambucifolia*则是前两种的姐妹群。以上3种也成一单系类群,而*R. aesculifolia*为其姐妹群。如上4种又成一单系类群,而*R. podophylla*则为其姐妹群。以上5种尚有1共同原始种。

本文作者试图将*R. podophylla*单独建立1组 Sect. *Rodgersia*,而将其他4种另立1组 Sect. *Sambucifolia* J. T. Pan。此两组的地理分布,界线分明(详后),且 Sect. *Rodgersia* 为二倍体种,而 Sect. *Sambucifolia* 所含4种中,有3种均为四倍体种,其1种*R. nepalensis*的染色体数虽不得而知,但据其花粉体积推算,也应是多倍体种。

二、分类处理

鬼灯檠属

Rodgersia Gray in Mem. Amer. Acad. Ser. 2. 6 (1): 389. 1858; Benth. et Hook. f. Gen. pl. 1: 635. 1865; Engl. in Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3 (2a): 48. 1890 et in ibid. ed. 2 18a: 115. 1928; Cullen in Not. Bot. Gard. Edinb. 34 (1): 113—115. 1975.

Typus: *Rodgersia podophylla* Gray.

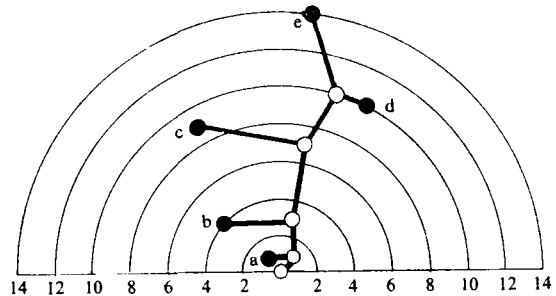


图2 鬼灯檠属的瓦格勒系统树
a. 鬼灯檠; b. 七叶鬼灯檠; c. 西南鬼灯檠;
d. 羽叶鬼灯檠; e. 尼泊尔鬼灯檠。
Fig. 2 Wagner's phylogenetic tree of *Rodgersia* Gray
a. *R. podophylla*; b. *R. aesculifolia*;
c. *R. sambucifolia*; d. *R. pinnata*;
e. *R. nepalensis*.

* 系统树节点值的计算和分枝的联接,采用李朝奎(1990)MES法,但有所改进。

分种检索表

1. 萼片具羽状脉, 脉于先端不汇合; 或具弧曲脉和羽状脉, 脉于先端不汇合、部分汇合至汇合 (同时存在)。掌状复叶具4—7小叶。
 2. 萼片7—5, 先端渐尖, 腹面无毛, 边缘和背面疏生短腺毛, 具羽状脉, 脉于先端不汇合。小叶片先端3 (—5) 浅裂, 腹面无毛。花粉表面具模糊网状纹饰。染色体 $2n=30$ 1. 鬼灯檠 *R. podophylla* Gray
 2. 萼片 (6—) 5 (—4), 先端短渐尖, 腹面无毛或具近无柄之腺毛, 边缘和背面具短腺毛和柔毛, 具弧曲脉和羽状脉, 或仅具弧曲脉, 脉于先端不汇合、部分汇合至汇合 (同时存在), 或全部汇合。小叶片先端不浅裂, 腹面疏生近无柄之腺毛。花粉表面具模糊网状纹饰或网状纹饰。染色体 $2n=60$ 。
 3. 萼片 (6—) 5, 腹面无毛或仅基部具极少 (1—3枚) 近无柄之腺毛, 具羽状脉和弧曲脉, 脉于先端不汇合、部分汇合至汇合 (同时存在)。花粉表面具模糊网状纹饰 2a. 七叶鬼灯檠 *R. aesculifolia* Batalin var. *aesculifolia*
 3. 萼片 (6—) 5 (—4), 腹面具较多近无柄之腺毛, 具弧曲脉, 脉于先端汇合。花粉表面具网状纹饰 2b. 滇西鬼灯檠 *R. aesculifolia* Batalin var. *henricii* (Franch.) C. Y. Wu
1. 萼片具弧曲脉, 脉于先端汇合。羽状复叶或近羽状复叶, 具3—9 (—11) 小叶。
 4. 花梗和花序轴密被膜片状毛 (长0.25—0.4 mm, 具1—5个单列细胞), 并杂有近无柄之腺毛。
 5. 萼片腹面无毛, 背面疏生黄褐色膜片状毛。羽状复叶; 基生叶和下部茎生叶通常具顶生小叶片3枚, 具侧生小叶片6—7枚 (通常对生, 稀互生)。
 6. 小叶片腹面被糙伏毛。花粉表面具模糊网状纹饰 3a. 西南鬼灯檠 *R. sambucifolia* Hemsl. var. *sambucifolia*
 6. 小叶片腹面无毛。花粉表面具网状纹饰 3b. 光腹鬼灯檠 *R. sambucifolia* Hemsl. var. *estrigosa* J. T. Pan
 5. 萼片腹面仅基部疏生近无柄之腺毛, 背面被黄褐色柔毛和近无柄之腺毛。近羽状复叶; 基生叶和下部茎生叶通常具6—9枚小叶, 上有顶生者3—5枚, 下有轮生者3—4枚。
 7. 小叶片腹面无毛 4a. 羽叶鬼灯檠 *R. pinnata* Franch. var. *pinnata*
 7. 小叶片腹面被糙伏毛 4b. 伏毛鬼灯檠 *R. pinnata* Franch. var. *strigosa* J. T. Pan
 4. 花梗和花序轴密被白色长柔毛 (长2—3 mm, 约具15个单列细胞), 并杂有褐色腺毛 5. 尼泊尔鬼灯檠 *R. nepalensis* T. A. Cope ex Cullen

组1. 鬼灯檠组 Sect. *Rodgersia*

Folia palmata, foliolis 5 (—7), apice 3 (—5) -lobatis. Sepala 7—5, nervis pinnatis, apice haud confluentibus. Pollinis grana obscure reticulata. Chromosomata; $2n=30$.

Typus: *Rodgersia podophylla* Gray.

掌状复叶具5 (—7) 小叶, 小叶先端3 (—5) 浅裂。萼片7—5, 具羽状脉, 脉于先端不汇合。花粉具模糊网状纹饰。染色体: $2n=30$ 。

本组仅1种。

1. 鬼灯檠 (苏州府志, 日人误译)

Rodgersia podophylla Gray in Mem. Amer. Acad. Ser. 2. 6 (1): 389. 1858; Kom. in Acta Hort. Peterop. 22: 409. 1903; Nakai, Fl. Kor. 1: 216. 1909; J. W. Besant in New Fl. Silva 5: 96. 1933; Ohwi, Fl. Jap. 499. 1965; J. Cullen in Not. Bot. Gard.

Edinb. **34**: 121. f. lc. 1975; 中国植物志**34** (2): 9. 图版2. 1992. —— *R. japonica* Gray ex Regel in Gartenfl. t. 708. 1871.

分布于日本、朝鲜和我国吉林、辽宁。生于山坡阴湿处。模式标本采自日本函馆。供观赏。

组2. **西南鬼灯檠组** Sect. **Sambucifolia** J. T. Pan, sect. nov.

Folia palmata vel subpinnata vel pinnata, foliolis 3—9 (—10), vulgo apice haud lobatis. Sepala (6—) 5 (—4), nervis camptodromis et pinnatis vel tantum camptodromis, apice haud confluentibus et ex parte usque omnino confluentibus vel omnino confluentibus. Pollinis grana obscure reticulata vel reticulata. Chromosomata: $2n=60$ (vulgo).

Typus: *Rodgersia sambucifolia* Hemsl.

掌状复叶或近羽状复叶, 或羽状复叶, 具3—9 (—11) 小叶, 小叶先端通常不裂。萼片 (6—) 5 (—4), 具弧曲脉和羽状脉, 或仅具弧曲脉, 脉于先端不汇合及部分汇合至全部汇合, 或全部汇合。花粉具模糊网状纹饰或网状纹饰。染色体: $2n=60$ (通常)。

本组有4种。

2. **七叶鬼灯檠** (中国药用植物志) 辩合山 (甘肃), 索骨丹、黄药子、猪屎七、称杆七、老蛇盘、天蓬伞、全毛狗 (陕西), 红骡子、山藕 (河南), 慕荷、水五龙 (四川)

Rodgersia aesculifolia Batalin in Acta Hort. Peterop. **13**: 96. 1893; Hand. -Mazz. Symb. Sin. **7** (2): 415. 1931; J. W. Besant in New Fl. Silva **5**: 94. 1933; J. Cullen in Not. Bot. Gard. Edinb. **34** (1): 119. f. 1b. 1975, p. p. max.; 中国植物志**34** (2): 9. 图版1. 1992. —— *R. platyphylla* Pax et Hoffm. in Repert. Sp. Nov. Beih. **12**: 393. 1922. —— *R. podophylla* auct. non Gray; Franch. pl. David. **2**: 46. 1888.

2a. **七叶鬼灯檠** (原变种)

var. **aesculifolia**

分布于我国河南西部、湖北西部、陕西 (渭河以南)、宁夏 (六盘山地区)、甘肃 (陇东、陇南)、四川和云南 (西北部)。生于海拔1100—3800 m 之林下、灌丛、草甸和石隙。合模式标本采自甘肃东部、湖北 (巴东、宜昌) 和四川北部。

鲜根状茎含淀粉18%, 糖类20.1%, 干根茎含淀粉42.5—51.5%, 糖类47.5%; 可制酒、醋、酱油。叶含鞣质, 可制栲胶。此外, 根茎还含蒽醌、强心甙、鞣质等; 其10% 浸出液有广谱抗病毒作用。无毒; 清热化湿, 止血生肌。

2b. **滇西鬼灯檠** (云南种子植物名录)

var. **henricii** (Franch.) C. Y. Wu in Acta Phytotax. Sin. **29** (2): 189. 1991; 中国植物志**34** (2): 11. 图版1. 1992. —— *Astilbe henricii* Franch. in Prince Henri d'Orleans, Du Tonkin aux Indes 378. 1896. —— *Rodgersia henricii* (Franch.) Franch. in Rev. Hort. Paris **69**: 176. 1897; —— *Rodgersia aesculifolia* auct. non Batalin; Cullen in Not. Bot. Gard. Edinb. **34** (1): 119. 1975, quoad pl. ex SE Tibet (Xizang).

分布于我国云南和西藏东部。生于海拔2300—3600 m 的林下、林缘、灌丛、草甸和石隙。模式标本采自云南西部。

3. **西南鬼灯檠** (中国高等植物图鉴) 岩陀、毛青红、红姜、参麻 (云南), 野黄姜

(贵州)

Rodgersia sambucifolia Hemsl. in Gard. Chron. Ser. 3. 39: 115. 1906; Hand. -Mazz. Symb. Sin. 7 (2): 415. 1931; J. W. Besant in New Fl. Silva 5: 96. 1933; J. Cullen in Not. Bot. Gard. Edinb. 34 (1): 117. f. le. 1975; 中国植物志34 (2): 13. 图版4. 1992. ——*Spiraea holorhodantha* Lévl. in Bull. Acad. Geog. Bot. 25: 44. 1915.

3a. 西南鬼灯檠 (原变种)

var. **sambucifolia**

分布于我国四川西南部、贵州(威宁)和云南北部。生于海拔1800—3600 m之林下、灌丛中、草甸或石隙。模式标本采自四川雅砻江流域。

根状茎入药; 活血调经, 祛风湿; 治跌打损伤, 月经不调和风湿性关节炎等。

3b. 光腹鬼灯檠

var. **estrigosa** J. T. Pan, in Acta Phytotax. Sin. 29 (2): 1991.

分布于我国四川西南部和云南北部。生于海拔2000—3700 m的林下或山坡石隙。模式标本采自云南丽江。

4. 羽叶鬼灯檠 (中国药用植物志) 岩陀、九叶岩陀 (云南种子植物名录)、大红袍、蛇疙瘩 (中国药用植物志)

Rodgersia pinnata Franch. in Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris Sér. 2. 10: 176. 1888, in obs.; Hand. -Mazz. Symb. Sin. 7 (2): 415. 1931; J. W. Besant in New Fl. Silva 5: 95. 1933; Cullen in Not. Bot. Gard. Edinb. 34 (1): 118. f. la. 1975; 中国植物志34 (2): 13. 图版4. 1992. ——*Astilbe pinnata* (Franch.) Franch. Pl. Delav. 231. 1890.

4a. 羽叶鬼灯檠 (原变种)

分布于我国四川(美姑)和云南。生于海拔2400—3800 m之林下、林缘、灌丛、高山草甸和石隙。合模式标本采自鹤庆(北衙)、洱源(三叉河)和大理(点苍山)。

根状茎含淀粉, 可制酒、醋和酱油; 叶含鞣质, 可提制栲胶。

4b. 伏毛鬼灯檠 (植物分类学报)

var. **strigosa** J. T. Pan in Acta Phytotax. Sin. 29 (2): 189. 1991.

分布于我国四川(越西、美姑、金阳)。生于海拔2000 m之灌丛及草坡阴湿处。模式标本采自四川越西。

5. 尼泊尔鬼灯檠

Rodgersia nepalensis T. A. Cope ex Cullen in Not. Bot. Gard. Edinb. 34 (1): 116. 1975.

分布于锡金和尼泊尔。生于海拔2600—3350 m之密林下、灌丛中和岩坡阴湿处。

三、地理分布

鬼灯檠属 *Rodgersia* Gray 的分布(见图3), 从世界范围论, 属东亚分布类型, 生于海拔700—3800 m的林下、林缘、灌丛、高山草甸和石隙。经考订研究, 确认该属世界共5种和3变种(本文在作植物地理分析时, 视种和变种为等价类群)。日本、朝鲜、锡金、尼泊尔

尔仅各产1种。而我国产4种和3变种（其中有3种和3变种为我国特有），占本属总种数（含变种，下同）的87.5%。依据种的主要分布区，并参照 Takhtajan (1978) 世界植物区系区划和吴征镒先生 (1979) 的中国植物区系分区方案，还可将其划分为4个分布类型（见图4）：

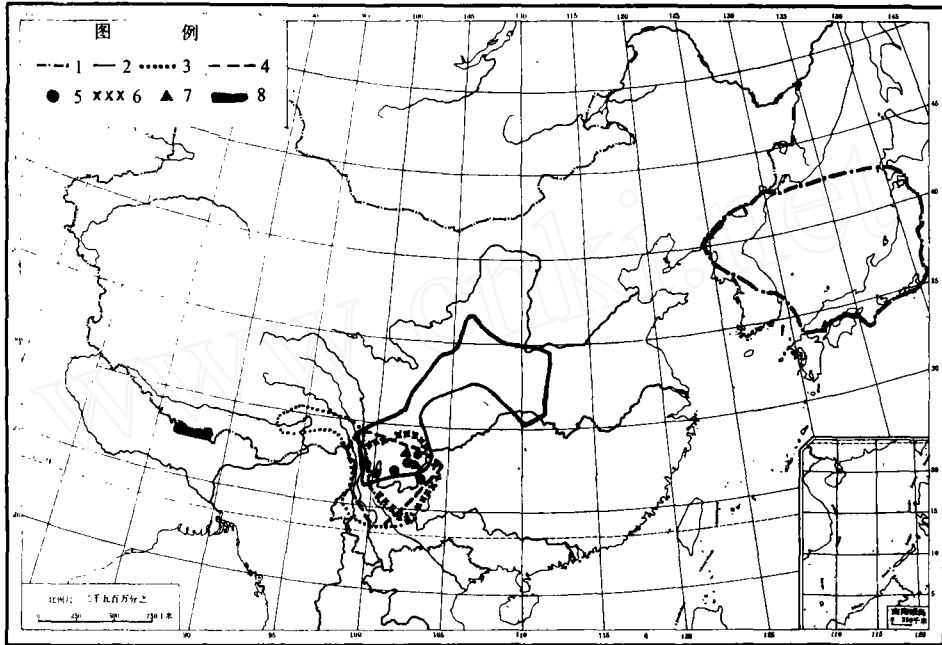


图3 鬼灯檠属植物的分布图 1. 鬼灯檠；2. 七叶鬼灯檠；3. 滇西鬼灯檠；4. 羽叶鬼灯檠；5. 光腹鬼灯檠；6. 西南鬼灯檠；7. 伏毛鬼灯檠；8. 尼泊尔鬼灯檠。

Fig. 3 Distribution of *Rodgersia* Gray

1. *R. podophylla*; 2. *R. aesculifolia*; 3. *R. aesculifolia* var. *henricii*; 4. *R. pinnata*; 5. *R. sambucifolia* var. *estrigosa*; 6. *R. sambucifolia*; 7. *R. pinnata* var. *strigosa*; 8. *R. nepalensis*.

(一) 日本-朝鲜间断分布

本分布区的范围与 Takhtajan 的日本-朝鲜省基本相同，但其西缘向我国吉林、辽宁稍有延伸。

本区仅有 *R. podophylla* 1种（本区特有），占本属总种数的12.5%。前已述及，该种保留有较多原始性状（如：花粉较小，表面具模糊网状纹饰；萼片7—5枚，开放型羽状和弧状脉序等等），系二倍体种（ $2n=30$, $x=15$ ），是鬼灯檠属现存种里最原始的类群。

白垩纪至早第三纪，亚洲大陆发展扩大，日本海、黄海、渤海、东海、南海等地区，当时全为陆地。至晚第三纪，太平洋海水向西浸入大陆，日本才与大陆分离。据此推断，*R. podophylla* 在晚第三纪前即已形成，其分布范围远比当今广阔，且非间断分布。

本区在第三纪以来，虽有强烈地壳活动，亦受第四纪冰期寒冷的影响，但有太平洋水体的调节，生态条件相对稳定，又多山地，存在生物避难所，故原始的二倍体种 *R. podophylla* 才能生存至今。

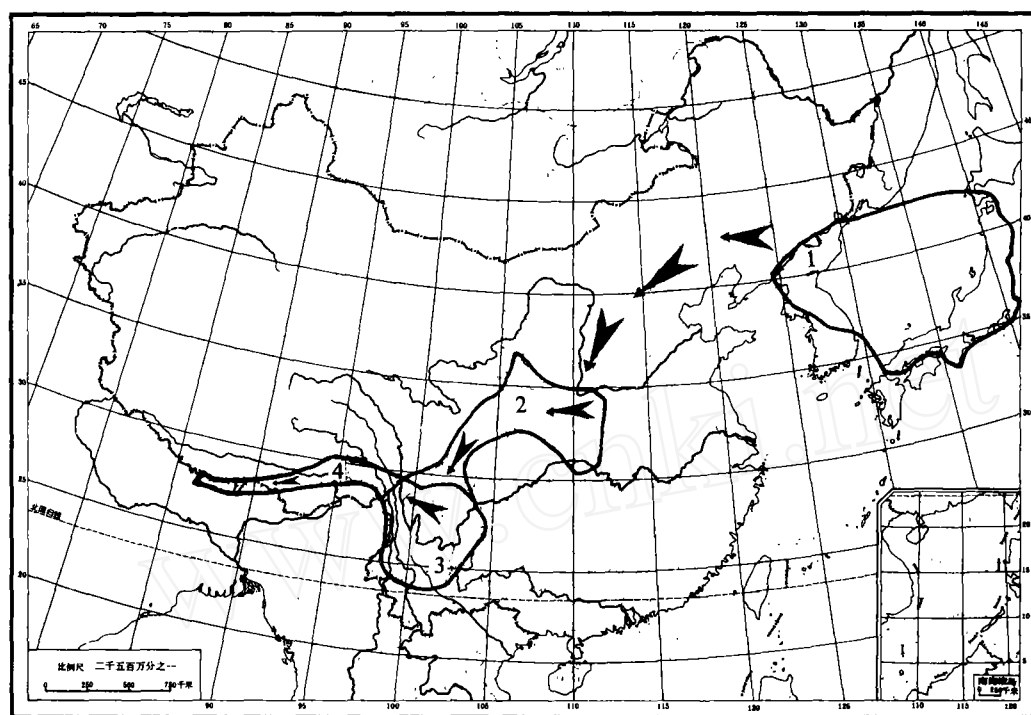


图4 鬼灯檠属植物的分布类型和散布路线图 1. 日本-朝鲜分布; 2. 秦岭-大巴山分布;

3. 横断山分布; 4. 东喜马拉雅分布 (箭头示散布方向)。

Fig. 4 Distribution type and dispersal route of *Rodgersia* Gray 1. Japan-Korea; 2. Qinling-Daba Mt. ; 3. Hengduan Mt. ; 4. E. Himalayas (arrow-head shows the direction of dispersal).

(二) 秦岭-大巴山分布

本分布区的主体是秦岭-大巴山山地, 包括豫西山、鄂西山和陇南山地, 其西南缘向横断山脉地区(吴征镒的“中国植物区系分区”)有所延伸, 其东恰好以我国地势第二级阶梯的东缘为界。本区仅有 *R. aesculifolia* 1种, 占本属总种数的12.5%。

自第三纪至今, 本区构造运动强烈, 秦岭、大巴山上升较速, 河流节节下切, 加之第四纪冰川的作用, 生态环境曾发生极大变化, 因离海较远, 海洋水体调节作用变微, 严酷生境相对增大。原始的二倍体种 *R. podophylla* 已不复存在。分化出严酷生境的四倍体种 *R. aesculifolia*, 它具有较其原始种较进化的性状(如: 萼片减为(6—)5枚, 具开放和闭锁两种类型的脉等等), 但仍保留有一些较原始的性状(如: 花粉具模糊网状纹饰; 萼片既有羽状脉, 也有弧状脉等等)。

(三) 横断山分布

本分布区的范围是四种西南部和云南北部, 即以横断山脉地区南部(吴征镒的“中国植物区系分区”)为主体, 向云南高原地区, 滇、缅、泰地区和华中地区有所延伸。

本区, 鬼灯檠属植物种类最多, 有 *R. aesculifolia*, *R. aesculifolia* var. *henricii*, *R. sambucifolia*, *R. sambucifolia* var. *estrigosa*, *R. pinnata*, *R. pinnata* var. *strigosa* 等3种和3变种, 占本属总种数的75%。其中有2种和2变种为本区特有, 占我国特有种数(含变

种)的66.7%。

本区高山深谷相间,地形错综复杂,生态条件高度分异,且冰川多次进退,气候带上下位移频繁,使鬼灯檠属植物在本区进一步分化,从而产生了 *R. sambucifolia* 和 *R. pinnata* 两个四倍体种 ($2n=60$) 和 *R. aesculifolia* var. *henricii*, *R. sambucifolia* var. *estrigosa* 及 *R. pinnata* var. *strigosa* 3个变种。这些种和变种均具较多的进化性状(如萼片减至5枚,具弧状脉等等),适于在高海拔地区生存繁衍。

(四) 东喜马拉雅分布

本分布区的主体是东喜马拉雅地区(吴征镒的“中国植物区系分区”),但向西延伸至锡金、尼泊尔境内。

本区有 *R. nepalensis* 1种和 *R. aesculifolia* var. *henricii* 1变种,占本属总种数的25%。*R. nepalensis* 为本区特有。

喜马拉雅运动及新构造运动使本区地势不断上升,生态环境亦不断发生变化,随之便分化出了 *R. nepalensis*。该种具有比鬼灯檠属其他种更进化的性状(如:花粉体积增大,表面较粗糙;萼片5枚,具闭锁型弧状脉;花梗和花序轴密被长柔毛等等),更能适应变化了的新环境。因它出现较晚,现今的分布区极为狭小。

据上所述,可以认定 *Rodgersia* Gray 的起源地当在日本-朝鲜一带,横断山地区是其现代分布中心和分化中心;该属的散布路线当是自日本-朝鲜经秦岭-大巴山,通过横断山地区而进入东喜马拉雅(见图4);原始种 *R. podophylla* 的形成时间(亦即鬼灯檠属的起源时间)当在晚第三纪以前(明白垩世至早第三纪)。

参 考 文 献

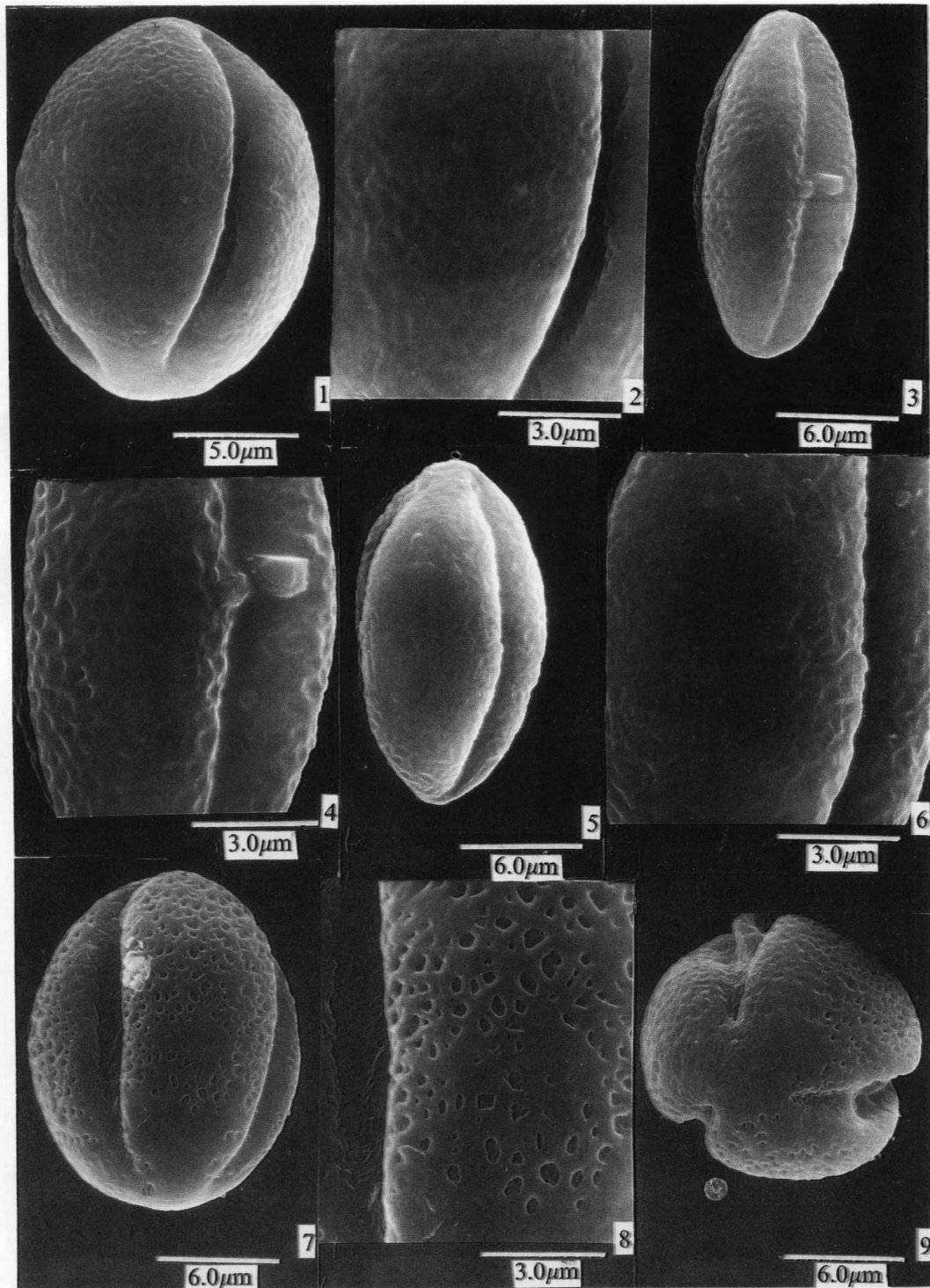
- 吴征镒. 1979. 论中国植物区系的分区问题. 云南植物研究. 1 (1): 1—22.
 塔赫赫同著 (1978). 黄观程译. 1988. 世界植物区系区划. 北京: 科学出版社. 44—111
 潘锦堂. 1988. 鬼灯檠属的研究. 中国植物学会五十五周年年会学术论文摘要汇编. 北京: 中国植物学会. 209—210.
 潘锦堂. 1991. 中国鬼灯檠属新分类群. 植物分类学报. 29 (2): 189.
 潘锦堂. 1992. 中国植物志 (第34卷第2分册). 北京: 科学出版社. 7—14.
 Akiyama S. Ohba H. Wakabayashi M. 1990. Notes on the interspecific relationship in the genus *Rodgersia* (Saxifragaceae). Journ Jap Bot. 65 (11): 328—338.
 Besant J W. 1933. *Rodgersias*. New Fl Silva. 5: 94—96.
 Cullen J. 1975. Taxonomic notes on the genus *Rodgersia*. Not Bot Gard Edinb. 34 (1): 113—123.
 Handel-Mazzetti H. 1931. *Symbolae Sinicae*. 7 (2): 415—416.
 Hara H. Kanai H. 1958. Distribution maps of Flowering Plants in Japan. Tokyo: Inoue Book Company. 1: Map 18.
 комарова в л. 1969. хромосомные Цисла Цветковых Растения Ленинград: Цианельство «НАУКА». ленинградское отделение. 666.

图版说明 Explanation of plates

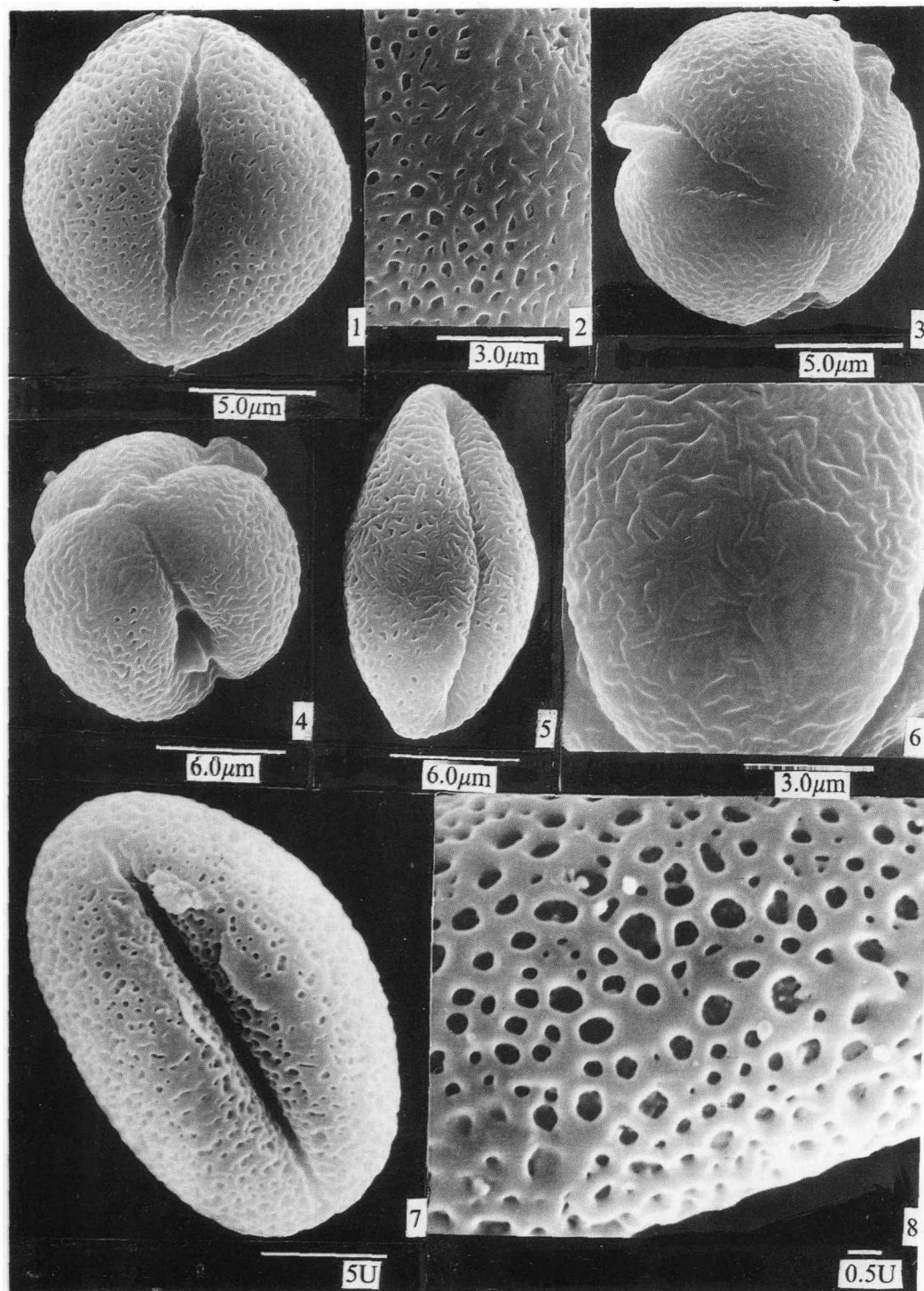
SEM photographs of the pollen grains of *Rodgersia* Gray.

Plate 1 1—2. *R. podophylla* (The voucher: Korea, 8188 (PE)); 3—4. *R. aesculifolia* (The voucher: Hubei (Shennongjia), Shennongjia Exp. 21174 (PE)); 5—6. *R. sambucifolia* (The voucher: Yunnan (Zhongdian), T. T. Yü 12397 (KUN)).

Plate 2 1—3. *R. aesculifolia* var. *henricii* (The voucher: Xizang (Mainling), B. S. Li et S. Z. Cheng 5393 (PE)); 4—6. *R. sambucifolia* var. *estrigosa* (The voucher: Sichuan (Yanbian), S. K. Wu 637 (KUN)); 7—8. *R. nepalensis* (The voucher: E. Nepal (Dudh Kosi), McCosh 391 (BM)).



see explanation at the end of text



see explanation at the end of text