

# 唐古特雪莲的形态学观察 及一新变种的描述\*

王为义

(中国科学院西北高原生物研究所)

唐古特雪莲 (*Sassurea tangutica* Maxim.) 种群包括单头花序植株和多头花序植株 (Maximovicz, 1881; Diels, 1900; 刘尚武, 1985.), 分布在青海、四川西北部、甘肃南部和西藏东北部。在青海省内, 分布在玉树、果洛、海南、黄南和海北5个藏族自治州的4000—5100米的高山流石滩和高山草甸。从采集的标本看, 唐古特雪莲主要为单头花序和三头花序植株两类。其分布区、海拔高度和生态环境基本相同, 但单头花序植株矮小, 只有3—4片叶子。唐古特雪莲中两类花序植株外部形态上的差别是单纯的生态环境对植物体产生的非本质的影响, 还是属于种群水平的差异, 这就是本文研讨的目的。

## 一、材料及方法

单头花序植株采自巴颜喀拉山海拔4950米阴坡的流石滩, 三头花序植株采自玉树藏族自治州称多县当巴沟5050米阳坡的高山草甸。取材日期相同, 都为地上部分。茎秆用滑走切片器切片, 厚20微米, 其余用石蜡切片法, 厚10微米, 常规染色。花粉粒通过扫描电镜拍照。

## 二、观察结果

### (一) 单头花序的植株

1. 茎的横切面观: 圆形, 中央空心。维管束20—21个, 较宽, 大小不等, 排列成1环, 韧皮部和木质部发达, 导管多卵圆形, 胞壁特别加厚。维管束帽位于维管束的外内2侧, 外侧束帽长, 呈带状排列, 内侧束帽变化较大, 有的特别发达, 呈大半圆形, 有的很少或不显(图版I: 3, 5)。细胞直径远较导管的大, 胞壁强烈加厚, 以致胞腔不明显并木化。树脂道特别发达, 每个维管束的外侧有1—6个, 道径大而圆, 其中含有丰富的橘红色内含物。皮

\* 本文得到杨永昌、刘尚武两位先生的分类学指导。

本文1986年7月5日收到。

层、韧皮部和木质部薄壁组织细胞中均含染色深的内含物。维管束周围的薄壁组织的细胞壁较少加厚或木化。皮层和髓缘细胞圆形,有明显的胞间隙。

## 2. 叶片

(1) 横切面观: 中脉稍向背面突起,并由中脉向两侧渐减薄。中脉由3个大的维管束组成,分散排列成新月形,薄壁组织中有小的裂隙腔(图1:1)。树脂道仅位于中央维管束的远轴面,道径大而圆,其中也含橘红色内含物。中脉向2侧的表皮细胞大小不等,细胞壁显著加厚,但并非木化。气孔平于表皮细胞。栅栏组织占叶片厚的1/2,其中有较大的细胞间隙,栅栏细胞多的2列,稀少的3列(图版II:2),排列不整齐,细胞拟圆柱状。栅栏细胞、表皮细胞的比值为2.0—2.8—3.8。海绵组织少,形成大小不等的腔隙。维管束鞘偏于叶片的远轴面,约32—34个。树脂道只分布在较大维管束的远轴面,其中的内含物不显著。叶缘为栅栏组织占据。

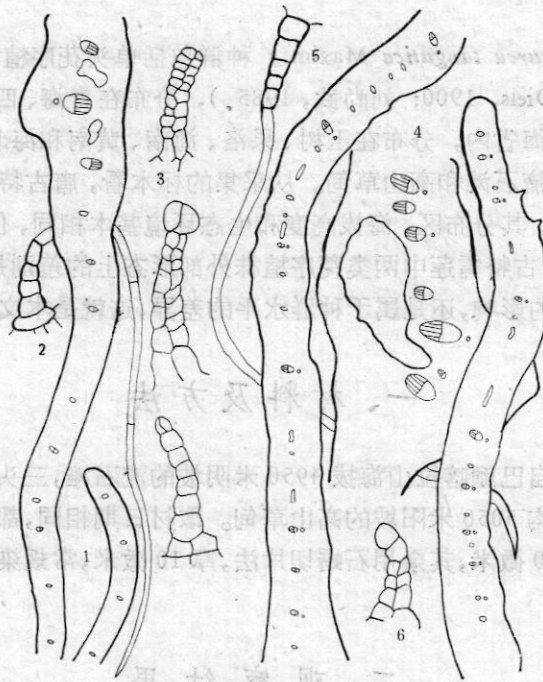


图1 唐古特雪莲 Fig. 1 *Saussurea tangutica*

1—3 单头花序植株叶片横切面,非腺毛和腺毛 Transverse section of leaf blade, non-glandular and glandular hairs of a single head plants;

4—6 三头花序植株叶片横切面,非腺毛和腺毛 Transverse section of leaf blade, non-glandular and glandular hairs of three head plants. (1,4, 21X; 2, 5, 70X; 3, 6, 100X).

(2) 表皮正面观: 近轴面和远轴面细胞的大小和形态均较一致。细胞不等径,胞壁弯曲,并相嵌排列。气孔毛茛形,呈块状分布,每个气孔周围有3—5个表皮细胞(图版II:4, 6)。合内药玉珊瑚科等中其,因而入谷部,个一!有调代萌束管个,太受眼替

表皮上的附属物毛状体。它可以分成腺毛和非腺毛两种,均由多细胞组成。前者有单列和2列细胞两种,2列细胞的毛较多,头细胞增大,其中有内含物(图1:3);后者在扩大镜下也可见,基细胞4—7个,多数细胞的长小于宽,胞壁厚,其中有内含物;头细胞显

著伸长,是毛基长的5—10倍,顶尖,薄壁,缺少内含物,分隔的顶细胞在叶缘可观察到(图1:2)。

3. 花粉粒形态: 花粉粒的大小 $36 \times 40$ 微米,近扁球形,具3孔沟,垂直赤道轴,沟顶较窄,向极顶裂得较长,每两条沟顶之间的距离1.2—1.4微米(图版 III: 2a、2b)。花粉壁分外壁和内壁,外壁显著厚,其轮廓波浪形,表面具细网纹,波浪的突起部分具刺状突起,突起高1.51—1.10—0.60微米,其顶多数平截,两突起顶端间的距离6.60—3.72—1.90微米。突起基部周围的网眼较多,多卵圆或弧形。突起之间凹入部分网眼较少,细长,不规则或不显著(图版 III: 3a)。

## (二) 三头花序的植株

1. 茎的横切面观: 圆形,中央空心。维管束34—35个,径向延长,全部维管束的大小几乎相等,排列成1环,韧皮部和木质部较发达,导管多卵圆形,胞壁一般加厚。维管束帽位于维管束的外侧,多呈半圆形,其内侧不显,或主要由胞壁加厚并木化的薄壁细胞组成。其细胞的直径较导管小,胞壁稍加厚并木化。树脂道很少,仅分布在个别维管束的外侧,单个,下皮细胞小,道口不显,未观察到其中的内含物。皮层、韧皮部和木质部薄壁组织细胞中内含物不显。维管束周围的薄壁组织的细胞壁显著加厚并木化(图版 I: 4, 6)。皮层和髓缘细胞圆形,具明显的细胞间隙。

### 2. 叶片

(1) 横切面观: 中脉向背面显著突起,并由中脉向两侧渐减薄。中脉由5—7个大的维管束组成,排列成1条。薄壁组织中具巨大的通气道(图1:4),树脂道位于较大维管束的远轴面,道径小或不显,其中缺少内含物。中脉向两侧的表皮细胞大小不等,细胞壁显著加厚,但并非木化。气孔稍突起表皮细胞之上。栅栏组织占叶片厚的1/2,胞间隙小。栅栏细胞多3列,稀少2列,邻近表皮的两列细胞稍延长,呈圆柱状,排列整齐。栅表细胞的比值3.1—3.8—4.4。海绵组织较少,形成较大的腔隙。维管束位于叶肉中央,约75—77个。树脂道普遍存在于较大维管束的远轴面,道口清楚,但缺少内含物。叶缘由栅栏组织占据。

(2) 表皮正面观: 近轴面细胞较小,几乎等径,胞壁近平直气孔毛茛型,较均匀分布,其周围有4—5个普通表皮细胞。远轴面细胞稍延长、胞壁稍弯曲,气孔的类型与分布同于近轴面(图版 II: 3, 5)。

表皮上的附属物为毛状体,它分成腺毛和非腺毛两种,均由多细胞组成。前者又分单列和两列腺毛,单列腺毛较多,头细胞较大,有内含物(图1:6)。后者在扩大镜下也可见,由基细胞和顶细胞组成,基细胞5—9个,它的长等于宽,胞壁厚,有内含物,头细胞显著伸长,是毛基长的5—8倍,顶端尖,薄壁,不具内含物,顶细胞中未观察到分隔。

3. 花粉粒的形态: 花粉粒的大小 $35 \times 39$ 微米,近扁球形,具3孔沟,垂直赤道轴排列,沟顶较宽,向极顶裂得较浅,每两条沟顶之间的距离为8.3—10.0微米(图版 III: 1a、1b)。花粉壁分外壁和内壁,几乎等厚,其外壁表面轮廓线波浪形,具细网纹雕纹,波浪的突起部分具刺状突起,突起长2.77—1.56—1.11微米,其顶极少数平截,两突起顶端间的距离10.28—5.63—3.66微米,突起基部周围的网眼多,卵圆或椭圆形,拟呈同心层排列。突起间的凹入部分的网眼变小或稍不清(图版 III: 3b)。

### 三、讨 论

唐古特雪莲种群中,单个头状花序和多个头状花序植株,除外部形态学特征外,其内

表 1 唐古特雪莲种群中两类不同花序植株形态结构的比较

Table 1 The morph-structural comparison of two kinds of heads in this population of *Saussurea tangutica*

记录项目 Items recorded		单头花序植株 A single headed plants	多头花序植株 The multi-headed plants
外部形态 External morphology	株高 Plant heights	5—16 厘米 (cm)	15—30 厘米 (cm)
	叶片数 Number of leaf blades	3—4 片	6—8 片
内部结构 Internal structures	维管束数 Number of vas. bun.	20—21 个	34—45 个
	维管束帽的分布 Distribution of the caps of vas. bun.	维管束的内外两侧 On the outside and insides of vas. bun.	在维管束的外侧 On the outsides of vas. bun.
	单个维管束顶的树脂道 Number of resin vessels at apex of a single vas. bun.	1—6 个	至多 1 个 Not more than 1
	树脂道中的内含物 Contents of resin vessels	橘红色块 Mass of orange	缺少 Absent
中脉 Mediam veins	中脉向背面突起 Median vein sticking out back	有一点 Little	显著 Marked
	维管束数 Number of vas. bun.	3 个	5—7 个
	树脂道的分布 Distribution of resin vessels	中央维管束顶部 Located at the tops of median vein	在较大维管束顶部 At the tops of larger veins
	树脂道中的内含物 Contents of resin vessels	橘红色块 Mass of orange	缺少 Absent
叶子 Leaves	通气道 Air passages	较大 Larger	巨大 Great
	表皮细胞 Epidermal cells	大, 胞壁弯曲 Large, cell walls sinuous	较小, 胞壁稍平直 Smaller, cell walls straighter
	栅栏组织层次 Layers of palisade tissue	多 2 层, 少 3 层 More 2 layers, less 3 layers	多 3 层, 少 2 层 More 3 layers, less 2 layers
	栅表比值 Ratio between palisade cells and epiderm. cells	2.0—2.5—3.8	3.1—3.8—4.4
叶片 Leaf blades	维管束数 Number of vas. bun.	32—34 个	75—77 个
	表皮非腺毛 Non-glanular hairs on epidermises	顶细胞分隔观察到 Apical cells are partitions	顶细胞不分隔 Apical cells no partitions
花粉粒的形态 Morphology of pollen grains		较大, 3 沟深裂, 顶部较窄, 外壁增厚, 刺状突起较矮, 等 Larger, tricolpus deeply splits, and narrower at tops of it. Exine thickened on which thorn-like projections shorter, etc.	较小, 3 沟浅裂, 较宽, 外壁和内壁几乎等厚, 刺状突起较长, 等 Smaller, tricolpus shallow splits, and wider at tops of it. Exine and intine nearly equal thickened on which thorn-like projections, longer etc.

部结构也有相同和不同之处。相同的是茎皮层和髓缘的薄壁细胞圆形,髓形成空腔;维管束顶有维管束鞘和树脂道;植株表面有基本一致的毛状体;气孔毛茛型,叶肉中海绵组织趋向栅栏化;花粉粒均为扁圆球形,3孔沟,外壁具刺状突起和网状雕纹等。但它们的差别是显著的,甚至超过了它们的共同点(表1)。

由上面看出:多头状花序植株的结构复杂且较一致,而单头状花序植株的结构在多方面较多头状花序植株简单,但在某些方面表现更为特化,如维管束鞘的分布、形态和结构,树脂道的数目居多和其中的内含物等。这些特化的特征有助于人们认识;唐古特雪莲这个种群中的多头花序的植株,随着青藏高原的抬升,环境条件的改变,其中的某些个体向着矮化的方向演化,这种矮化的具有高度特化的维管束鞘结构的植株更能适应高山大风、寒冷等生态条件,产生更强大的支持作用。随着植株的矮化,输导能力相对减弱,维管束数大大减少,植物需要的能量减少,制造食物的“工厂”相应精简,叶片缩小,栅栏组织的层次减少,密集的程度降低;大量地发展树脂道并充满橘红色内含物,加之表皮上大量腺毛的发生,分泌油脂类物,既有利于抗寒又有利于昆虫传粉。因而,这些特化了的特征,对高山植物来说,又是进化的特征。鉴于此,作者将具单头花序的植株从唐古特雪莲种群中分出来,成为一个变种 (*Saussurea tangutica* var. *bayankaraensis*).

附新变种描述:

#### 巴颜喀拉雪莲 新变种

*Saussurea tangutica* var. *bayankaraensis* W. Y. Wang, var. nov.

A typo capitale 1, foliis 3—4, planta humiliore 5—16 cm alta differt.

Qinghai: Bayankaraen, in shade slope, alt. 4900 m, 8 August, 1979, Wang Weiyi 129 (Typus, NWBI).

与原种的区别是单头状花序,3—4片叶,植株较低,高5—16厘米。

青海:巴颜喀拉山,阴坡,海拔4900米,1978年8月8日,王为义129(模式,存中国科学院西北高原生物研究所)。

#### 参 考 文 献

- 刘尚武, 1985, 雪莲亚属, 吴征镒主编, 西藏植物志 4: 867, 科学出版社。  
Diels, L., 1900, Die Flora von Central-China, *Bot. Jahrb.* 29: 623.  
Maximovicz, C. J., 1881, Diagnoses plantarum novarum asiaticarum IV *Bull. Imp. St. Petersp.*, 27: 486.

# MORPHOLOGICAL OBSERVATIONS ON *SAUSSUREA TANGUTICA* WITH A DESCRIPTION OF A NEW VARIETY

Wang Weiyi

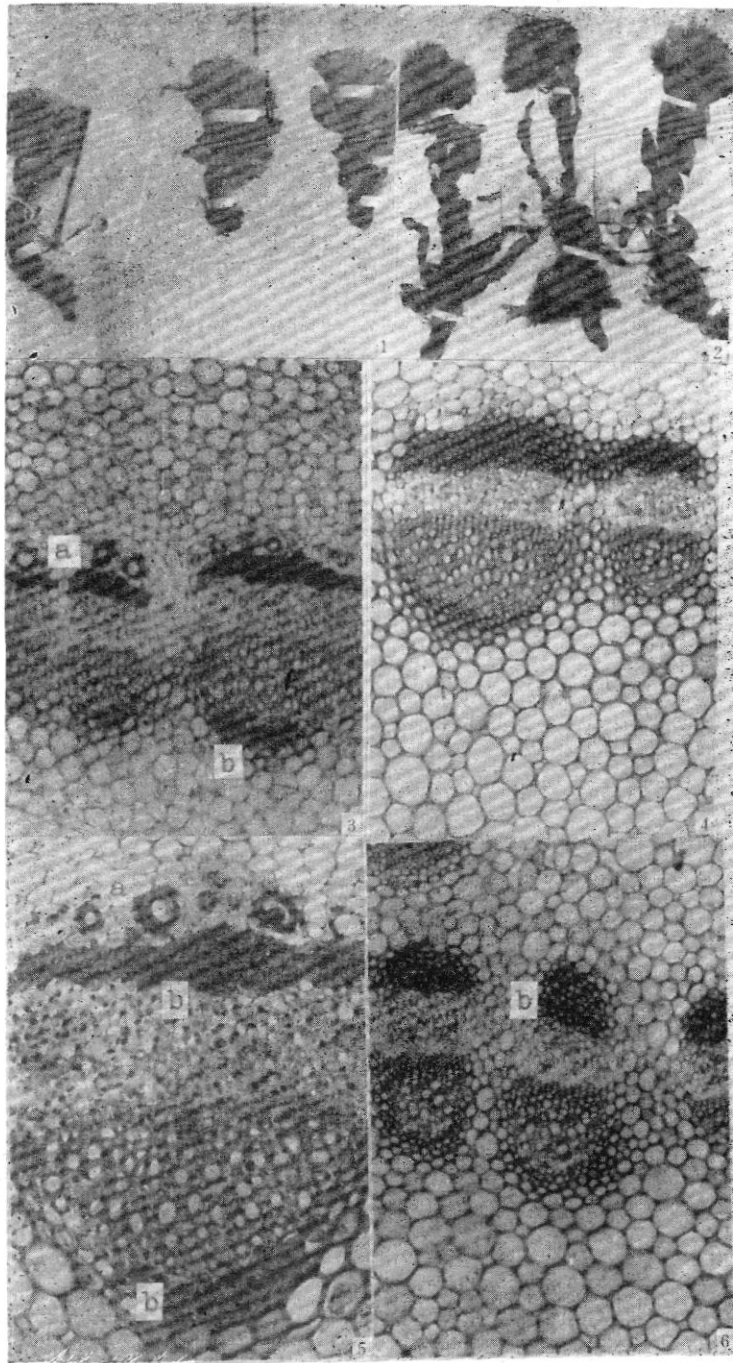
(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

*Saussurea tangutica* is an alpine plant grown all over Qinghai Plateau and part of Xizang (Tibet), Sichuan and Gansu (Kansu) areas. It includes two kinds of plants: single headed and multi-headed inflorescence plants.

For the purpose of comparing the differences between them, their morpho-structures of the vegetative and reproductive organs were examined. The study revealed that they were quite different in size height of the body, number of leaf blades and internal structures. The number of vascular bundles in the stem, leaves and bracts of the single headed inflorescence plant were about half as much as the multi-headed one. However, the distributive position and structures of bundle sheath, the shape and contents of resin vessels at the apex of each vascular bundle in stem and the morphology of pollen grains, etc, were more more complex and special in the single-headed inflorescence plant.

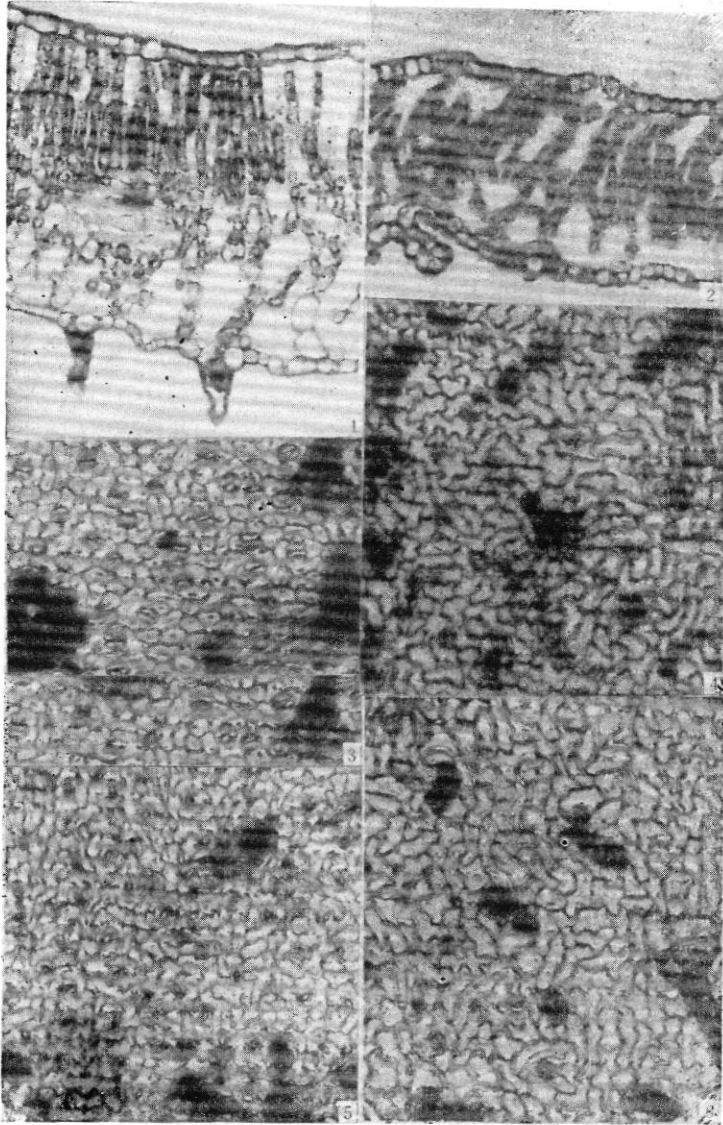
Therefore, the author suggests that the single-headed inflorescence plants should be considered as a new variety—*Saussurea tangutica* var. *bayankaraensis*.

文 章 选 录



唐古特雪莲 *Saussurea tangutica*:

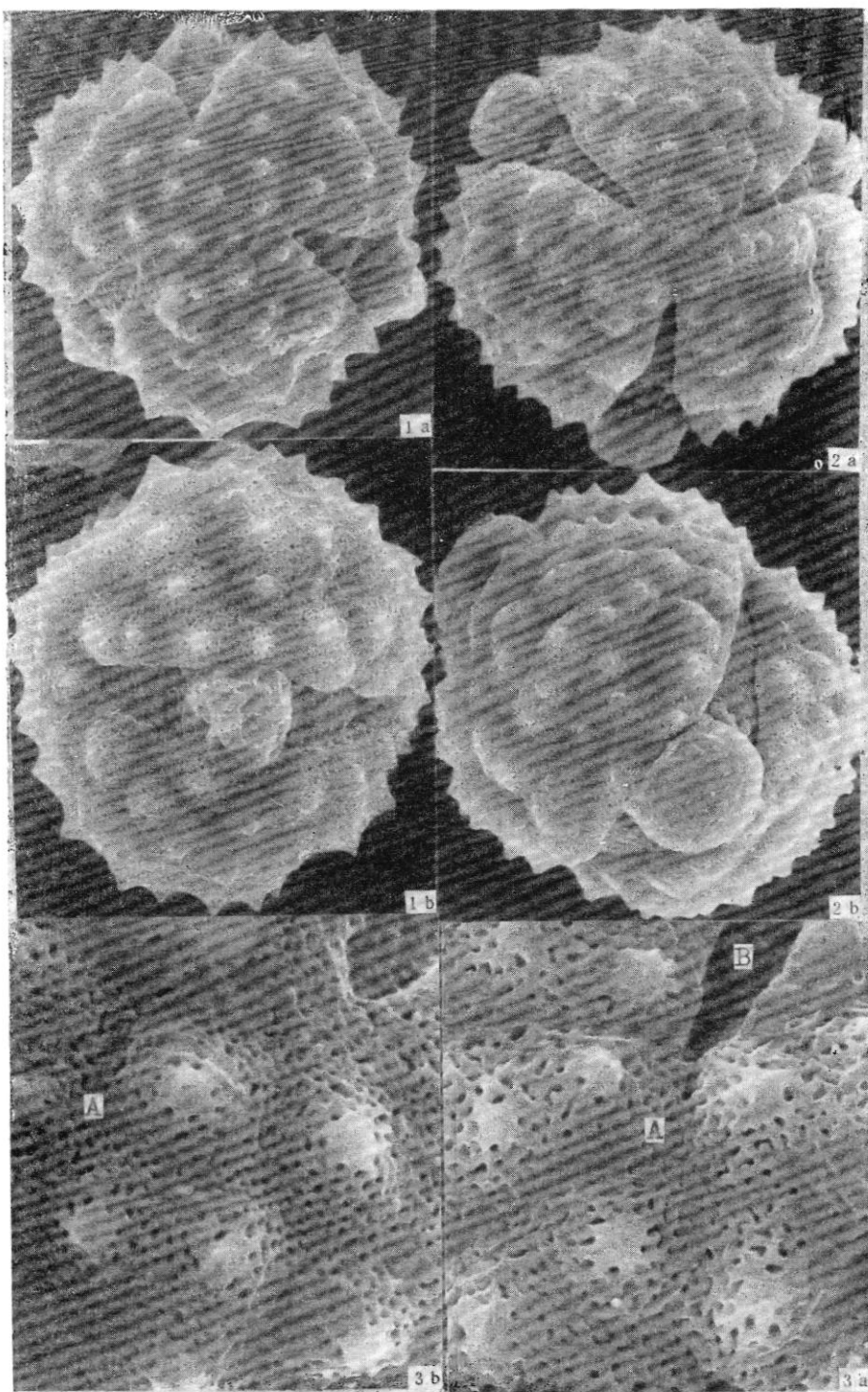
1,2 单头和三头花序植株茎外形 The externals of plants with a single head and three heads; 4,6 三头花序植株茎横切面一部分 A part of the transverse sections of stem in plants with three heads; 3,5 单头花序植株茎横切面一部分 A part of transverse sections of stem in plants with a single head; a 树脂道 Resin vessels; b 维管束鞘 Bun. sheath (50X)。



唐古特雪莲 *Saussurea tangutica*

1,2 三头和单头花序植株叶片横切面一部分 A part of the cross sections of leaf blades of plants with three heads and a single one; 4,6 单头花序植株叶片的近轴面和远轴面 Adaxial and abaxial of leaf blades in plants with a single head; 3,5 三头花序植株叶片近轴面和远轴面 Adaxial and abaxial of leaf blade in plants with three heads (50X)。





1. 唐古特雪莲三头花序植株的花粉粒 Pollen grains of plants with three heads in *Saussurea tangutica*. 1a 极轴面观 Polar view; 1b 赤道轴面观 Equatorial view. (1800X, 扫描电镜 SEM). 2. 唐古特雪莲单头花序植株的花粉粒 Pollen grains of plants with a single head in *Saussurea tangutica*. 2a 极轴面观 Polar view; 2b 赤道轴面观 Equatorial view. (1800X, 扫描电镜 SEM). 3. 唐古特雪莲单头和三头花序植株花粉粒的一部分 Pollen grains of plants with a single head and three heads in *Saussurea tangutica*. A 外壁 Exine; B 沟 Colpus (5500X, 扫描电镜 SEM)。