

山东蔊菜属种子形态学研究及其系统分类学意义

马成亮

(山东潍坊学院生物系, 山东潍坊 261043)

摘要: 对山东蔊菜属植物的种子, 从大小、翅、颜色和种子微形态等方面进行了研究; 结果表明该属的种子为卵形或近圆形, 呈扁平状; 种子表面纹饰为网状或乳突状。与近缘属种子形态的研究表明, 蔊菜属和豆瓣菜属亲缘关系较近。因种子的形态特点比较稳定, 所以蔊菜属的种子特点可以为其分类、生药鉴定以及演化提供种子形态学方面的证据。

关键词: 蔊菜属; 种子形态; 分类学; 山东

中图分类号: Q949 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2003)02-0145-04

Studies on the seed morphology of *Rorippa* in Shandong and its systematic taxonomy significance

MA Cheng-liang

(Department of Biology, Shandong Weifang College, Weifang 261043, China)

Abstract: The present paper reports the seed morphology of *Rorippa* in Shandong about its seed size, wing, colour and profound morphology. The seed of *Rorippa* is ovular or near round, squat-shaped. The surface ornament of seed is reticulate or mammilate. By means of relative study, *Rorippa* is related to *Nasturtium*. As the morphological features of seed are relatively stable, therefore, the seed of *Rorippa* may provide seed morphological evidence for its taxonomy, dried medicinal herbs appraisal and evolution.

Key words: *Rorippa*; seed morphology; taxonomy; Shandong

十字花科蔊菜属(*Rorippa*)植物全球约90种, 广布于北半球的温暖地区; 我国有9种, 南北各省区均有分布; 山东有5种, 其中蔊菜(*R. indica* (L.) Hiem.)、无瓣蔊菜(*R. dubia* (Per.) Hara)和沼生蔊菜(*R. islandica* (Oed.) Borb.)可作药用。蔊菜始见于《本草纲目》^[1], 《植物名实图考》^[2]也有记载。蔊菜是我国民间广为应用的药用植物, 但书中的记载与蔊菜本种并不相符, 历来本种存在着同物异名的混乱现象。近来从蔊菜中已分得一种有效成分——蔊菜素(*Rorifone*), 供医药用。蔊菜属的近缘属植物碎米荠(*Cardamine hirsuta* L.)、豆瓣菜

(*Nasturtium officinale* R. Br.)和花旗杆(*Dontostemon dentatus* (Bge.) Ledeb.)也供药用。

种子的形态特征比较稳定, 用其作为分类依据自70年代起已引起人们的注意, Whiffin and Tomb^[3]、赵佐成^[4]和李瑞军^[5]等利用光学显微镜和电子显微镜进行过植物种子形态与分类方面的研究^[6,7,8,9]。种子的外形、大小、颜色有着重要的系统意义, 而扫描电镜能揭示出新的微形态特征和提供有价值的分类学资料。十字花科植物的种子比较独特, 已由许多植物学家做过研究, 并为植物分类、古植物学、考古学、实验室分析测定以及海关检疫、防

收稿日期: 2001-12-21; 修订日期: 2002-06-24

作者简介: 马成亮(1964-), 男, 山东昌邑市人, 副教授, 硕士, 从事植物分类学的教学与研究工作。

治田间杂草等方面提供分类鉴别的依据。但关于蔊菜属种子形态的系统研究从未有过,只有光镜研究下的零星报道。鉴于此,作者从种子大小、翅、颜色和种子微形态几方面对山东产蔊菜属的种子进行了研究,以期为分类、生药鉴定以及演化提供种子形态学方面的依据。

1 材料和方法

1.1 材料

所有蔊菜属及近缘 3 属代表种的种子均采自野外,且为成熟种子。

1.2 方法

(1)在双目解剖镜下观察种子形态,测量种子的长度和宽度,种子的长和宽是 20 个样品的平均值。(2)种子电镜扫描:取自然干燥的种子,经真空镀金,在扫描电镜(日立,S-570)下观察、拍照。

2 实验结果

2.1 蔊菜属种子的一般形态

种子为卵形或近圆形,呈扁平状,淡褐色、褐色或红褐色;大小为 $0.58(0.47 \sim 0.68) \text{ mm} \times 0.45(0.39 \sim 0.51) \text{ mm}$ 。种子四周有翅或翅不甚明显,种子的背腹面各有一条沟,背面的沟较浅且短,腹面的沟较深,几达种子基部;种脐两侧多不对称;在解剖镜($50\times$)下,种皮为网状纹饰,在扫描电镜下,种皮为多角形或近方形,外切向壁凹陷成两层网或呈

乳突状,上有加厚的角质层,垂直壁为直线状或稍弯曲。各种种子的描述见表 1。

种子翅在蔊菜属内,由于种的不同而发生变化,可以分为 2 类:(1)翅较明显的,包括广州蔊菜和风花菜;(2)翅不明显的,包括蔊菜、无瓣蔊菜和沼生蔊菜。作者通过种子不同发育时期的个观察,发现种子发育初期都有翅(珠被表皮细胞外突形成的结构),而在发育后期,不同种子的种子翅发育出现差异,有的继续发育形成明显的翅,有的则发生退化。因此,就发育形态学而言,具有种子翅是蔊菜属的共同特征,只是在后期发生了变化。

根据蔊菜属种子表皮细胞的外切向壁纹饰,将其分为 2 类:(1)外切向壁凹陷成两层网状,包括蔊菜、无瓣蔊菜、风花菜、广州蔊菜;(2)外切向壁呈乳突状,包括沼生蔊菜。

蔊菜属的种子特征与以往的报道不完全一致,陆莲立等在《十字花科种子的鉴别研究》报道:“无瓣蔊菜的表皮细胞近圆形,沼生蔊菜的表皮细胞近五角形,且凹陷成网状等。”在本研究中观察的结果并非如此,实际上,无瓣蔊菜的表皮细胞为六角形,而沼生蔊菜的表皮细胞也为六角形,且呈乳突状。

2.2 蔊菜属与近缘属种子的比较

在观察蔊菜属种子的同时,亦研究了其近缘属植物的种子。其中有碎米荠属的碎米荠(*Cardamine hirsuta* L.)、豆瓣菜属的豆瓣菜(*Nasturtium officinale* R. Br.)、花旗杆属的花旗杆(*Dontostemon dentatus* (Bge.) Ledeb.),根据种子的特征可以明显的把各属分开。

种子分属检索表

1. 种皮外切向壁隆起。
 2. 种皮外切向壁突起有同心圆形凹陷,种子为长椭圆形,棕色,较大($1.45 \text{ mm} \times 0.86 \text{ mm}$) …… 4. 花旗杆属 *Dontostemon*
 2. 种皮外切向壁突起无同心圆形凹陷,种子为卵形,褐色,较小($0.58 \text{ mm} \times 0.45 \text{ mm}$) …… 1. 蔊菜属 *Rorippa*
1. 种皮外切向壁凹陷成网。
 3. 种皮外切向壁凹陷成单层网状,网纹中央有突起,种子为椭圆形 …… 2. 碎米荠属 *Cardamine*
 3. 种皮外切向壁凹陷不成单层网状。
 4. 种皮外切向壁成两层网状,内外层网状同样明显,种子较小($0.58 \text{ mm} \times 0.45 \text{ mm}$) …… 1. 蔊菜属 *Rorippa*
 4. 种皮外切向壁成两层网状,外层网状较大,内层网状不明显,其中央有突起,种子较大($0.96 \text{ mm} \times 0.82 \text{ mm}$)
 - …… 3. 豆瓣菜属 *Nasturtium*

子演化规律,对于野生植物来说,种子由大到小为一进化趋势^[10]。蔊菜属中小种子的(如广州蔊菜)应比大种子的(如沼生蔊菜)进化些。

种子的颜色在属内变化不大,可分为淡褐色、褐色和红色,见表 1。种子的颜色在分类工作中常常

3 讨 论

3.1 蔊菜属种子的大小与颜色

从表 1 可以看出,蔊菜属种子大小不等,根据种

受到轻视,而在许多情况下,种子颜色具有高度的鉴别和系统学意义。Huber(1969)和Dahlgren等(1982)的工作已经表明了这一点,种子颜色与其他性状没有明显的相关性,种子颜色可以作为十字花科鉴定属种的依据。

3.2 蔊菜属种子表皮特征及演化规律

在扫描电镜下,根据蔊菜属种子表皮细胞可将其归为2类:(1)种子表皮细胞外切向壁呈乳突状的种子,如沼生蔊菜;(2)种皮细胞外切向壁凹陷成两

层网状的种子,如蔊菜、无瓣蔊菜、广州蔊菜和风花菜。蔊菜属种皮细胞的这两种式样可能是平行演化的结果。

3.3 蔊菜属种子形态特征与该属植物分类的关系

尽管蔊菜属的多数种类的种皮细胞呈现同一纹饰(说明蔊菜属是一个自然的分类群),但蔊菜属各品种在同一单位面积内种皮细胞的数目是不同的,见表1,即表皮细胞的大小是不一样的,这可以为种的鉴别提供依据。

表1 山东蔊菜属(*Rorippa*)及其近缘属种子形态特征

Table 1 Comparison of the seed morphological characteristics of *Rorippa* in Shandong with its related genera

属名 Genera	种名 Species	形状 Shape	大小 Size (mm)	颜色 Colour	翅 Wing	种皮细胞特征 Characteristics of the seed coat cell			引证标本 Specimen	图版号 Plate
						轮廓 Outline	单位面积内种皮 Number of seeds skin cell per unit area	外切向壁 Outer tangential wall		
							细胞数目(0.1 mm ²)			
蔊菜属 <i>Rorippa</i>	蔊菜 <i>R. indica</i>	卵圆形	0.65×0.46	褐色	有狭翅	多角形, 或近方形	53	凹陷成 二层网	马成亮 89001	1:1~2
	无瓣蔊菜 <i>R. dubia</i>	近卵形	0.59×0.49	褐色	有狭翅	六角形	67	凹陷成 二层网	马成亮 89005	1:3~4
	广州蔊菜 <i>R. cantoniensis</i>	卵形	0.47×0.39	红褐色	有翅	近圆形 或方形	26	凹陷成 二层网	马成亮 89010	1:5~6
	风花菜 <i>R. globosa</i>	卵形	0.52×0.42	淡褐色	有翅	六角形	37	凹陷成 二层网	马成亮 89015	1:7~8
	沼生蔊菜 <i>R. islandica</i>	近卵形	0.68×0.51	淡褐色	有狭翅	六角形	155	乳突状	马成亮 89020	2:1~2
碎米荠属 <i>Cardamine</i>	碎米荠 <i>C. hirsuta</i>	椭圆形	0.92×0.59	褐色	有狭翅	多角形	55	凹陷成单 层网,中 央有突起	马成亮 89025	2:3~4
豆瓣菜属 <i>Nasturtium</i>	豆瓣菜 <i>N. officinale</i>	卵形	0.96×0.82	红褐色	有翅	多角 形,较大	7	凹陷成二层网, 外层网较大, 内层不明显, 中央有突起	马成亮 89030	2:5~6
花旗杆属 <i>Dentostemon</i>	花旗杆 <i>D. dentatus</i>	长椭 圆形	1.45×0.86	棕色	有翅	多角形或 近方形	734	乳突上有 圆形凹陷	马成亮 89035	2:7~8

蔊菜的种皮细胞垂直壁稍弯,较厚;而无瓣蔊菜种皮细胞垂直壁成直线状,较薄;单位面积内蔊菜属种皮细胞的数目较无瓣蔊菜属为少,即蔊菜的种皮细胞较大;从二者种子形态特征有区别这一点来看,支持把无瓣蔊菜作为种处理的观点。

3.4 蔊菜属与近缘属种子形态在分类学上的意义

从表1可以看出,蔊菜属与碎米荠属、豆瓣菜属和花旗杆属之间的种子形态差别较大。这表现在种子的外部形态和种皮纹饰及种脐位置上的差别。其中蔊菜属和豆瓣菜属的亲缘关系较近,这在种子形态学方面可以得到证实。豆瓣菜的种子卵形,种皮细胞的外切向壁凹陷成网状,这与蔊菜属(沼生蔊菜

除外)相似,但内层网状不明显,且中央有突起而有别于蔊菜属。碎米荠属和花旗杆属的种子形态差别较大,这说明它们之间的亲缘关系较远。沼生蔊菜与花旗杆属的种皮外切向壁特征相似,这可以说明花旗杆属和蔊菜属之间有着亲缘关系;豆瓣菜和碎米荠种子的表皮细胞中央都有突起,这可以说明豆瓣菜属和碎米荠属有亲缘关系;同时也说明了各属之间种皮细胞特征的相似是趋同演化的结果。因此,从蔊菜属与近缘属种子比较来看,种子形态作为属的分类依据是有意义的。

总之,由于在种子的形成较少受环境影响其形态、微形态,其差异可能提供有价值的分类学信息,

特别是扫描电镜方面提供微形态方面的资料,为系统学增加了新依据。

参考文献:

- [1] 李时珍. 本草纲目(第三册)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1978. 1642.
- [2] 吴其濬. 植物名实图考(上册)[M]. 北京: 中华书局, 1963. 132.
- [3] Whiffin T, A S Tom. The systematic significance of seed morphology in the neotropical capsularfruite Melastomataceae[J]. *Amer. J. Bot.*, 1972, **59**: 411—422.
- [4] 赵佐成. 中国水筛属种子特征研究[J]. 植物分类学报, 1988, **26**(4): 290—298.
- [5] 李瑞军, 刘鸣远. 黑龙江桔梗科种子形态学研究及其分类意义[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报, 1989, **5**(1): 98—103.
- [6] 中国科学院植物研究所. 杂草种子图说[M]. 北京: 科学出版社, 1980. 69—79.
- [7] 陆莲立, 郭荣林, 蓝永珍, 等. 十字花科种子的鉴别研究[J]. 西北植物研究, 1984, **4**(2): 121—130.
- [8] Radics. The identification of *Rorippa* species and hybrid (Cruciferae) based on external morphological features of their seed[J]. *Stud. Bot. Hung.*, 1978, **12**: 55—70.
- [9] Vaughan J G, Judith M. Seed structure and the taxonomy of the Cruciferae[J]. *Bot. Soc.*, 1971, **64**: 383—490.
- [10] Corner K J. The seeds of Dicotyledons[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. 48—61.

(上接第 154 页 Continue from page 154)

- plified polymorphic DNA markers are useful for purity determination of tomato hybrids [J]. *Hort-Science*, 1995, **30**(2): 377.
- [10] Paran I, Aftergoot E, Shifress C. Variation in *Capsicum annuum* revealed by RAPD and AFLP markers[J]. *Euphytica*, 1998, **99**: 167—173.
- [11] Rom M, Bar M, Rom A, et al. Purity control of F1 hybrid tomato cultivars by RAPD markers [J]. *Plant Breeding*, 1995, **114**: 188—190.

- [12] Schierwater B, Ender A. Different thermostable DNA polymerases may amplify different RAPD products[J]. *Nucl Acids Res*, 1993, **21**(19): 4 647—4 648.
- [13] Plant S, Ronald K, Cannon E, et al. Concentration of primer and template qualitatively affects products in random-amplified polymorphic DNA PCR [J]. *BioTechniques*, 1993, **14**(3): 362.

本刊加入“万方数据——数字化期刊群”的声明

为了实现科技期刊编辑、出版发行工作的电子化,推进科技信息交流的网络化进程,我刊现已入网“万方数据——数字化期刊群”,所以,向本刊投稿并录用的稿件文章,将一律由编辑部统一纳入“万方数据——数字化期刊群”,进入因特网提供信息服务。凡有不同意者,请另投它刊。本刊所付稿酬包含刊物内容上网服务报酬,不再另付。

“万方数据——数字化期刊群”是国家“九五”重点科技攻关项目。本刊全文内容按照统一格式制作,读者可上网查询浏览本刊内容,并征订本刊。

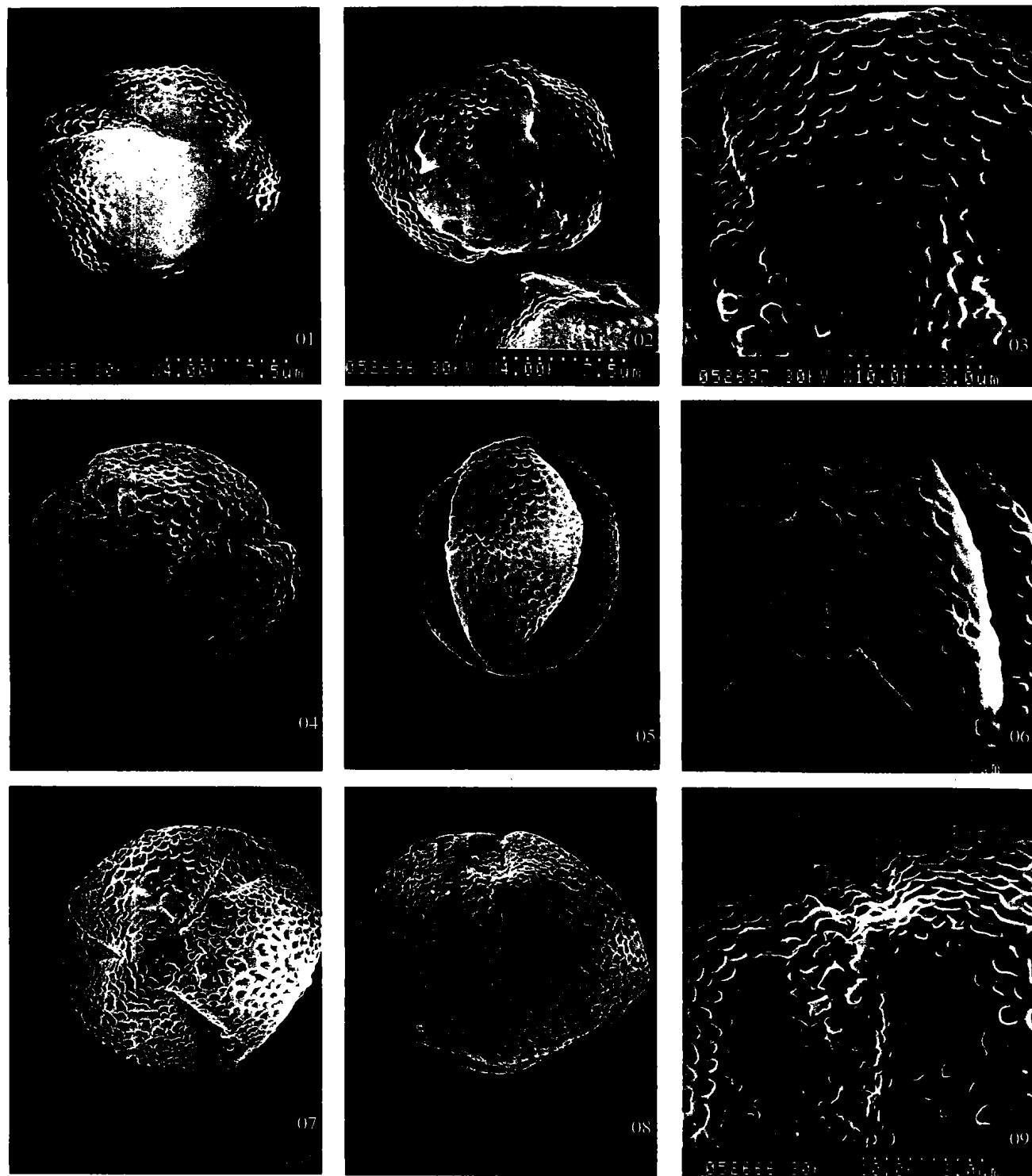
《广西植物》编辑部
二〇〇三年三月

曹 明,等:广西苦苣苔科植物花粉形态

CAO Ming, et al.: Pollen morphology of some species of Gesneriaceae from Guangxi

图版 I

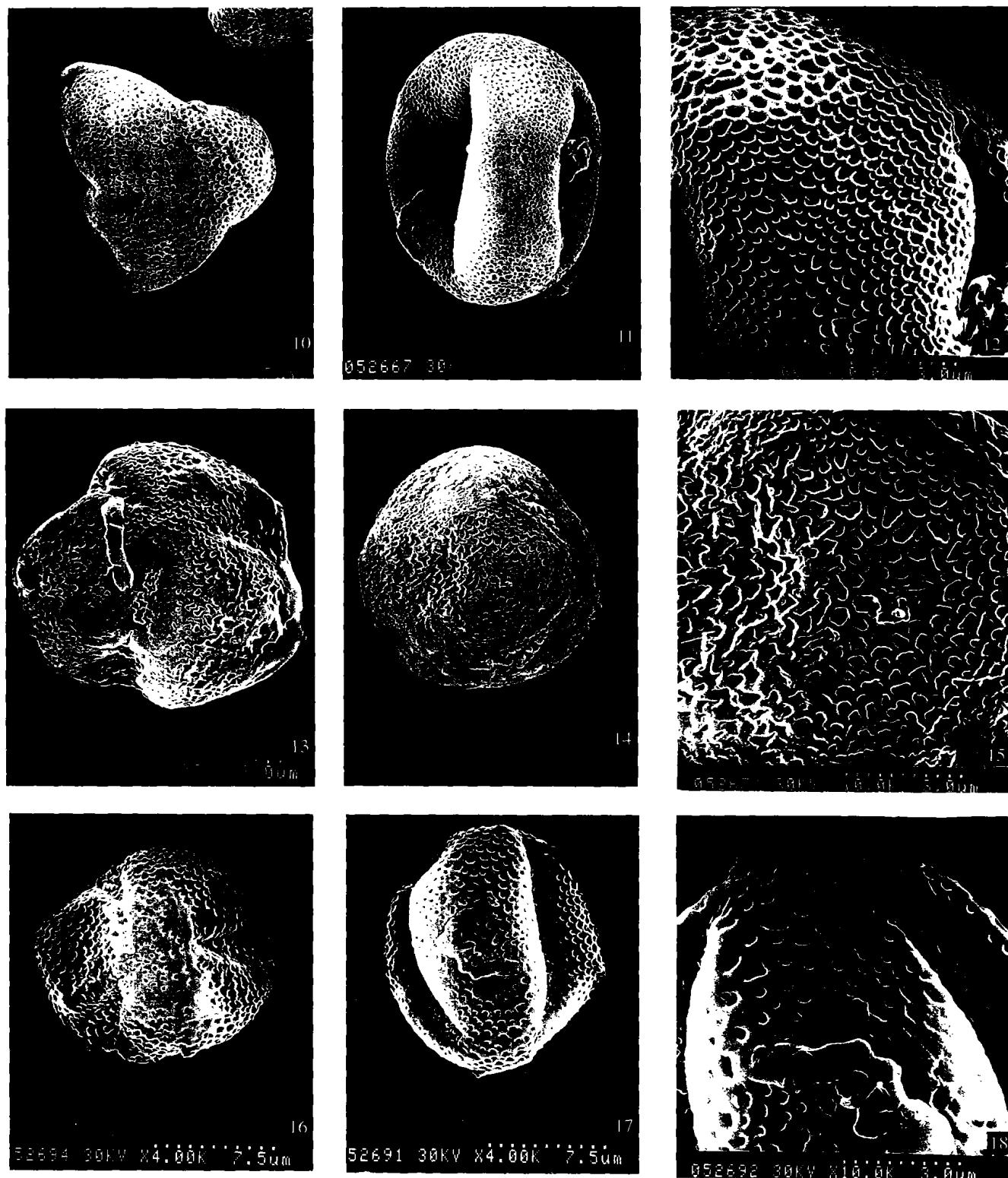
Plate I



1~3. 广西吊石苣苔(*Lysionotus kwangsiensis*)；4~6. 长圆吊石苣苔(*L. oblongifolius*)；
7~9. 龙胜金盏苣苔(*Isometrum lungshengense*)。

曹 明, 等:
CAO Ming, et al.:

图版 II
Plate II



10~12. 长檐苣苔(*Dolicholoma jasminiflorum*)；13~15. 光叶紫花苣苔(*Loxostigma glabri folium*)；
16~18. 大苞半蒴苣苔(*Hemiboea magnibracteata*)。