

## 中国菟丝子属植物花粉的扫描电镜观察\*

张芝玉 郭澄 苏中武 李承祜

(第二军医大学, 上海 200433)

**摘要** 本文作者用扫描电镜(SEM)对国产菟丝子属(*Cuscuta* L.) 10种植物的花粉形态进行了观察。具3沟萌发孔的花粉为本属基本类型。根据萌发孔的数目, 外壁纹饰等特征, 该属花粉可划分为三个类型: (1)具3沟, 外壁具穿孔, 表面散生小刺状突起; (2)具3—5沟, 外壁具网状纹饰, 网脊上散生小刺状突起; (3)具3—6沟, 外壁具小刺状突起, 穿孔偶见。本文观察结果与刘炳仑等曾报道过光学显微镜(LM)下的结果不完全一致。最后, 对菟丝子属的花粉形态的演化趋势以及属内亚属间关系进行了讨论。

**关键词** 菟丝子属; 花粉形态学; 扫描电镜。

菟丝子属(*Cuscuta* L.)全世界有170种, 广泛分布于全世界暖温带, 主产美洲。我国约有10种, 南北均产。该属植物具寄生习性, 胚极度简化。将该属放于旋花科(*Convolvulaceae*)内, 还是分出独立为菟丝子科(*Cuscutaceae*), 长期以来引起植物分类学家和解剖学家兴趣。《中国植物志》<sup>[1]</sup>采用了Peter(1897)<sup>[6]</sup>的分类处理, 作为一个亚科放于旋花科内, 属下分类等级采用了Yuncker(1932)<sup>[6]</sup>的分类观点, 即划分为线茎亚属 *Subg. Grammica*、单柱亚属 *Subg. Monogyna* 和菟丝子亚属 *Subg. Cuscuta*。我国种类仅占全世界种类的6%, 但10种覆盖了三个亚属, 是有一定的代表性。

本文作者采用SEM观察和描述了菟丝子属10种植物花粉形态, 结果表明与刘炳仑等<sup>[2, 3, 4]</sup>曾报道过LM下观察到的外壁纹饰结果不完全一致。作者根据孢粉学资料对菟丝子属花粉形态的演化趋势以及该属内三个亚属之间关系进行了讨论, 并为菟丝子类药材原植物的鉴别提供佐证。

### 一、材料与方 法

实验材料见表1。样品采自中国科学院植物研究所标本馆, 上海第二军医大学药学院标本室的腊叶标本和野外浸泡标本上。

将干燥的花粉(经冰醋酸处理)分别撒于样品台的两面胶纸上, 进行喷金镀膜、观察和照相。

在光学显微镜下观察和测量花粉粒大小, 每种花粉测量20粒, 取其常见值、最小值和最大值。

\* 本文工作中得到了中科院植物所潘开玉副研究员提供部分种类花粉样品, 本校电镜室张其鸿技师协助照相, 在此一并致谢。

表1. 中国菟丝子属 (*Cuscuta* L.) 植物花粉形态特征  
Table 1 Pollen morphological character of the *Cuscuta* of China

亚属 Subg.	种 Name of species	花粉形状 Shape of pollen grains	花粉大小 size of pollen grains( $\mu$ )	萌发孔 Aperture	外壁纹饰 (SEM) Exine ornamentation	图版 Plate	标本号 Number of sample
线 茎 亚 属	<i>Cuscuta australis</i> R. Br.	长椭圆形	22.8×26.5	3 沟	明显穿孔, 散生小刺状突起	I, 1-2	山 东 No. 3992
	<i>C. chinensis</i> Lam.	近球形	28.5 (25.8-30.0)	3 沟	穿孔, 散生小刺状突起	I, 3-4	陕 西 No. 6937
	<i>C. campestris</i> Yuncker	近球形	23.4 (20.0-24.8)	3 沟	穿孔较少, 散生一层小刺状突起	I, 5-6	新 疆 No. 8806
单 柱 亚 属	<i>C. japonica</i> Choisy	扁球形—近球形	33.4 (31.5-35.2)	4-5 沟	网状, 网脊上散生小刺	I, 1,	贵 州 No. 32250
	<i>C. monogyna</i> Vahl	扁球形	31.8×35.2	3-6 沟	网状, 网脊上散生小刺	I, 4,	新 疆 No. 4552
	<i>C. lupuliformis</i> Krockner	长椭圆形	33.1×36.2	3 沟	网状, 网脊上散生小刺	I, 2-3,	河 北 No. 5684
	<i>C. reflexa</i> Roxb.	扁球形—近球形	33.5 (29.0-36.0)	5-6 沟	网状, 网脊上散生小刺	I, 5,	云 南 No. 53056
	<i>C. tianshanica</i> Palib.	近球形	32.6 (35.8-30.8)	3 沟	网状, 网眼穿孔少, 网脊上散生小刺状突起	I, 6-7	新 疆 No. 4988
菟 丝 子 亚 属	<i>C. europaea</i> Linn.	长椭圆形	23.8 (21.0-25.5)	3 沟	小刺状突起明显, 少数穿孔	I, 7-8	新 疆 No. 3856
	<i>C. cupulata</i> Engelm.	近球形	27.4 (26.3-28.5)	3 (6) 沟	小刺状突起明显, 穿孔稀见	I, 9-10	新 疆 No. 8817

## 二、观察结果

### 1. 菟丝子属花粉形态特征

花粉近球形、扁球形和椭圆形,极面观为3—6裂圆形。花粉直径为26.0—35.8×20.9—39.7微米;以3沟萌发孔为主,还有4—6沟类型,沟宽或较窄,两端渐尖,具沟膜,有时呈突出盖状(如*C. cupulata*),表面有乳头状或颗粒状纹饰,外壁表面具穿孔,网状或小刺状突起纹饰,网脊或外壁上其余部分散生有小刺状突起。

### 2. 三个亚属花粉形态特征

(1) 线茎亚属 Subg. *Grammica* (Lour.) Yuncker 包括有*C. chinensis*、*C. australis*和*C. campestris*三种。花粉萌发孔为3沟类型,外壁具穿孔,并散生小刺状突起(图版I:1—6)。

(2) 单柱亚属 Subg. *Monogyna* (Engelm.) Yuncker 包括有*C. japonica*、*C. monogyna*、*C. lupuliformis*、*C. reflexa*和*C. tianshanica*五种。花粉萌发孔为3—5沟类型,外壁具网状,网脊上散生小刺状突起(图版I:1—7)。

(3) 菟丝子亚属 Subg. *Cuscuta* 包括有*C. europaea*、*C. cupulata*二种。花粉萌发孔主要为3沟类型,有时具4、6沟,外壁具小刺状突起,少数穿孔(图版I:7—10)。

### 3. 10种菟丝子花粉形态特征见表1。

## 三、讨 论

1. 刘炳仑等(1983)根据LM下观察结果,认为“该属花粉外壁纹饰除天山菟丝子(*C. tianshanica*)为粗颗粒外,其余种均具网状或细网状纹饰”<sup>[4]</sup>。我们观察的结果与前者不同,外壁纹饰具网状的特征仅见于单柱亚属的金灯藤(*C. japonica*)、大花菟丝子(*C. reflexa*)、单柱菟丝子(*C. monogyna*)和啤酒花菟丝子(*C. lupuliformis*);天山菟丝子外壁具网纹纹饰,网眼很少穿孔。而线茎亚属中花粉外壁具穿孔,菟丝子亚属以小刺状突起为主。基于上述观察结果,我们分析了原因,主要是在光学显微镜下很难区分穿孔和网状以及小刺和颗粒等外壁纹饰,从而引起判断上错误。目前扫描电镜的使用,已成为研究植物各类器官外部形态的主要手段。为此建议进行花粉形态研究中,外壁纹饰的描述应以SEM下的观察结果为依据,使结果更正确和科学,有利于资料的比较分析和讨论。

2. 中国植物志旋花科中将天山菟丝子归并到单柱菟丝子种内,花粉资料表明两者之间有明显的不同:前者花粉外壁具网纹,网眼内很少穿孔,花粉粒也较小,具3沟类型萌发孔;后者花粉外壁具网状,网眼明显,网脊下基柱明显,具3—6沟萌发孔。另外这二种在外部形态如花部构造,种子表面纹理等特征均有区别。我们认为《中国植物志》将前者归并入后者是缺乏根据的,应恢复天山菟丝子为一个独立的种。《中国植物志》未曾记载的田间菟丝子(*C. campestris*)在新疆有分布,该种花粉特征表明它属于线茎亚属。

3. 旋花科花粉的基本类型为3沟类型,还存在散沟和散孔类型<sup>[7]</sup>。菟丝子属中3沟类型为基本类型,如线茎亚属的菟丝子、南方菟丝子、田间菟丝子,单柱亚属的啤酒花菟丝子、天山菟丝子,菟丝子亚属的欧洲菟丝子和杯花菟丝子(偶见6沟)。多沟类型见于单柱亚属

的金灯藤、单柱菟丝子和大花菟丝子。旋花科花粉的外壁纹饰具网状、穿孔和刺状纹饰，这三种类型都存在于菟丝子属中。根据作者对菟丝子属种子形态学研究（另文发表），花粉和种子之间存在相关性。孢粉学的资料表明（1）菟丝子属应归属旋花科内，为适应寄生习性，营养器官极度退化的一个自然分支；（2）Yuncker将菟丝子属划分为三个亚属的分类处理是较为自然的；（3）该属花粉的可能演化趋势是萌发孔从3沟→多沟，外壁纹饰从小刺状突起→穿孔→网状纹饰；（4）菟丝子属内三个亚属中菟丝子亚属较为原始，单柱亚属较为特化，天山菟丝子的花粉类型为线茎亚属和单柱亚属间的过渡类型。

### 参 考 文 献

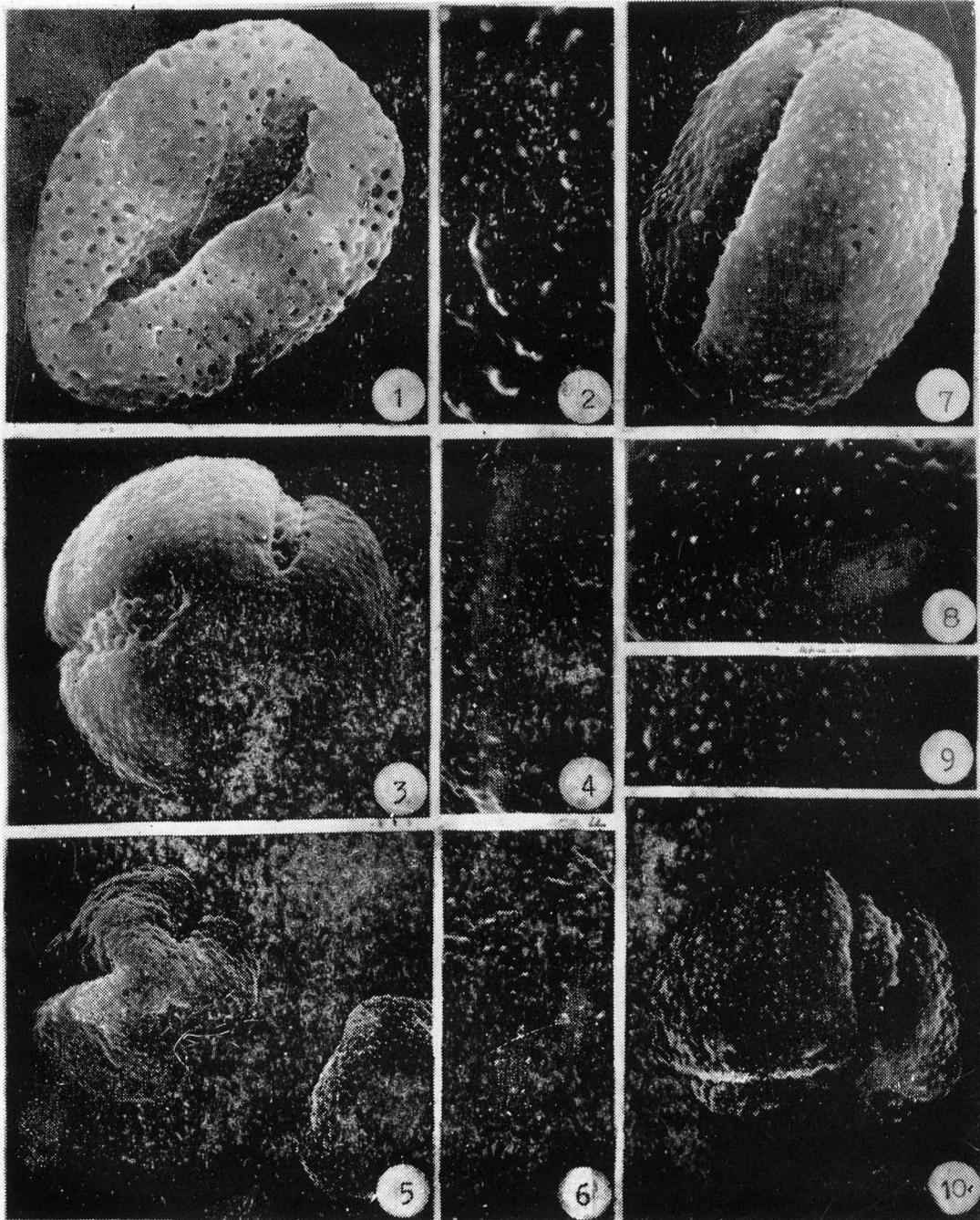
- 〔1〕中国科学院中国植物志委员会，1979：中国植物志，64（1）。科学出版社，北京。
- 〔2〕中国科学院植物研究所形态室孢粉组，1960：中国植物花粉形态。科学出版社，北京。
- 〔3〕中国科学院植物研究所古植物室孢粉组，华南植物研究所形态室，1982：中国热带亚热带被子植物花粉形态。科学出版社，北京。
- 〔4〕刘炳仑等，1983：我国旋花科植物花粉形态的研究。植物研究，3（2）：130—152。
- 〔5〕Peter, A., 1897：Die natuerlichen Pflanzne-familien. 4（3a）：37。
- 〔6〕Yuncker, T.G., 1932：The genus *Cuscuta*. Mem. Torrey Bot. Club. 18：113—311。
- 〔7〕Sengupta, S., 1972：On the pollen morphology of Convolvulaceae, with special reference to taxonomy. Rev. Palaeobot. Palynol. 13：157—212。
- 〔8〕Cronquist, A., 1981：An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York。

## SCANNING ELECTRO MICROSCOPE OBSERVATION ON POLLEN MORPHOLOGY OF CUSCUTA L. IN CHINA

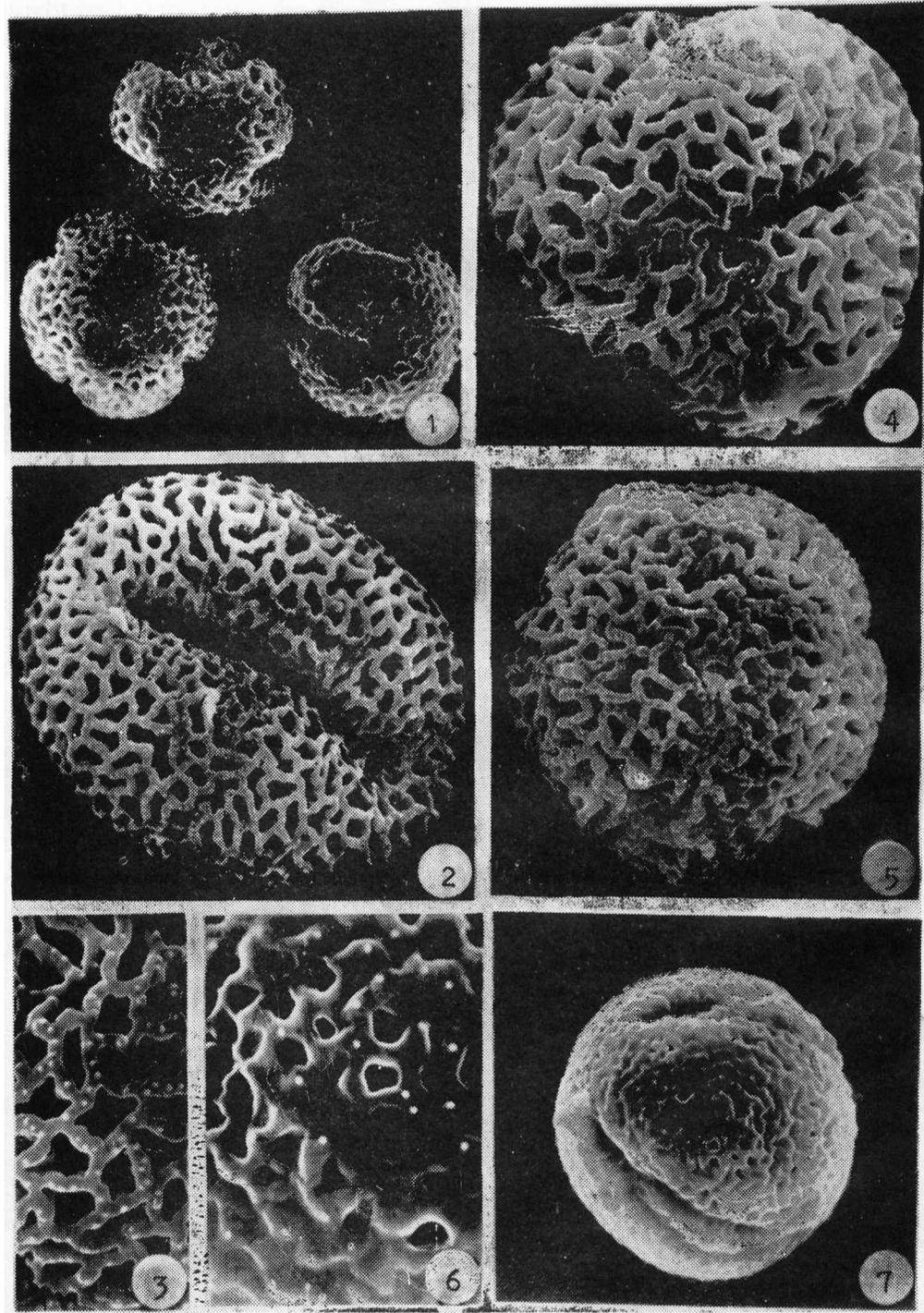
Zhang Zhiyu, Guo Cheng, Shu Zhongwu and Li Chenghu  
(Second Military Medical University, Shanghai 200433)

**Abstract** The pollen morphology (Table 1) of 10 species of the *Cuscuta* L. from China was examined under light microscope and scanning electron microscope. The tricolpate of the genus are the basic type. According to the position and number of the aperture and ornamentation of exine, the pollen grains are divided into three type: (1) tricolpate-perforation type; (2) 3-5colpate-reticulate type; (3) tricolpate (thin 6-) -echinate type. Evolutional trend of pollen of the *Cuscuta*, and relationships of three subgenera were discussed on the basis of palynological data.

**Key words** *Cuscuta*; pollen morphology; SEM



1—2. *Cuscuta australis* R. Br. (1.  $\times 3500$ , 2.  $\times 7000$ );  
3—4. *C. chinensis* Lam. (3.  $\times 2500$ , 4.  $\times 7000$ );  
5—6. *C. campestris* Yuncker (5.  $\times 3000$ , 6.  $\times 7000$ );  
7—8. *C. europaea* Linn (7.  $\times 3500$ , 8.  $\times 7000$ );  
9—10. *C. cupulata* (Engelm (9.  $\times 7000$ , 10.  $\times 3500$ )).



1. *Cuscuta japonica* Choisy ( $\times 1300$ );  
2—3. *C. lupuliformis* Krockner (2.  $\times 2200$ ; 3.  $\times 5000$ );  
4. *C. monogyna* Vahl ( $\times 3000$ );  
5. *C. reflexa* Roxb. ( $\times 2500$ );  
6—7. *C. tianschanica* Palib. (6.  $\times 7000$ ; 7.  $\times 2500$ ).