

七筋姑属种皮形态特征的研究*

常朝阳 李思锋 杨 均

(中国科学院西北植物研究所 陕西杨陵 712100)

提 要 用扫描电镜对七筋姑属北美全部 4 个种和东亚七筋姑不同产地的 11 个居群进行了种皮微形态特征的观察和研究,结果表明,北美 4 种中,*Clintonia umbellulata* 以其种皮近于平滑、表面分布有大小不等的凹坑而不同于其它各种具条纹状或网穴状的表皮纹饰。北美西部的 2 个种 *C. uniflora* 和 *C. andrewsiana* 种皮纹饰相似,关系密切;而北美东部的 *C. borealis* 与东亚种 *C. udensis* 长白山居群的种皮纹饰相似。*C. udensis* 不同居群的种皮纹饰可分 4 种类型。显然,种皮特征在七筋姑属的种级水平上具有分类学意义。*C. udensis* 的居群变异显示该种目前正处于强烈分化阶段,在种皮形态上,尤以二倍体与四倍体居群之间的纹饰类型出现了较为明显的分化。

关键词 七筋姑属, 种皮, 形态特征, 纹饰

七筋姑属(*Clintonia* Raf.)隶属于百合科黄精族,共 5 种,呈典型的东亚—北美西部—北美东部间断分布^[1]。其中北美 4 种,均为四倍体;东亚 1 种,细胞学上分化为二倍体和四倍体 2 种细胞型,类群变异较大^[2,3]。饶广远(1993)在其博士论文中曾对东亚七筋姑(*C. udensis*)的种皮形态进行过观察^[1],但迄今为止还未见有对该属种皮微形态特征进行系统研究的报道。笔者首次对北美全部 4 个种和东亚七筋姑不同产地的 11 个居群进行了种皮微形态特征的扫描电镜观察,为本属的形态和分类研究提供基础资料。

1 材料和方法

1.1 材料

北美 4 种的种子均取自蜡叶标本,东亚种除云南彝良和日本 2 个居群的种子取自蜡叶标本外,其余 9 个居群的种子均采自其分布区内最具代表性的地域。取样地点 *C. borealis* 和 *C. umbellulata* 分别取自北美东部的马萨诸塞州和西弗吉尼亚州,*C. uniflora* 和 *C. andrewsiana* 分别取自北美西部的加利福尼亚州。*C. udensis* 的居群取样分别为日本 1 个

* 收稿日: 1996-10-12, 修回日: 1997-01-13。第一作者: 男, 31岁, 副研究员(硕士), 现从事植物分类与区系学研究。

* 陕西省科学院基金和陕西省自然科学基金资助课题。

1) 饶广远。百合科黄精族的系统学研究。中国科学院植物研究所博士论文, 1993。

居群(Mt. Kushigata-Yama);中国 10 个居群,包括吉林长白山,河北雾灵山,陕西太白山、化龙山的二倍体居群和四倍体居群,四川九寨沟、峨眉山,云南丽江(玉龙雪山),彝良和西藏的聂拉木等地。

1.2 方法

待种子干燥后直接喷金镀膜,在 Hitachi S-570 电镜下观察并照相。种子大小取最大值和最小值作为其变异幅度。

2 观察结果

七筋姑属各种的种子在外观上呈椭圆形、矩圆形、倒卵形或肾形,两端平截或向一端渐狭(图版 I:1,2;图版 II:1~3)。北美 4 种大小差别不大,为 $2.5 \sim 4.0 \text{ mm} \times 1.4 \sim 2.5 \text{ mm}$,东亚种依其倍性不同而有差别,二倍体种子大小为 $2.6 \sim 3.5 \text{ mm} \times 1.3 \sim 1.7 \text{ mm}$,四倍体种子大小为 $3.5 \sim 5.5 \text{ mm} \times 1.7 \sim 2.5 \text{ mm}$ 。

种皮的微形态特征,*C. umbellulata* 的种皮近于平滑,表面分布有大小不等的圆形或长条形凹坑(图版 I:1,4);*C. borealis* 的种皮表面具细短的纵条纹,呈轻微波伏状,在端部联接,中间凹陷成条穴状(图版 I:2,6)。*C. andrewsiana* 纹饰为较粗的条纹状,不规则扭曲,相互间在端部绞合,纹脊平滑(图版 I:3,8);*C. uniflora* 与其相似,纹饰也为不规则条纹状,扭曲,相互间在端部绞合,纹脊平滑,但纹饰较细密(图版 I:5,7)。*C. udensis* 的种皮纹饰依居群不同可分 4 种类型:①纹饰由细短的纵条纹组成,轻微波伏,条纹间呈条穴状深陷,见于长白山的居群(均为二倍体)(图版 I:9)。②纹饰不规则条纹状,扭曲,相互交错联合,中间凹陷成沟、穴状,见于化龙山的二倍体居群,太白山和九寨沟、峨眉山的居群(均为二倍体)(图版 II:5,10,11)。③纹饰由凹陷的孔穴和稍隆起的脊组成类似于网穴状的结构、排列较有规则,见于云南测丽江(玉龙雪山)和彝良的居群(均为四倍体)(图版 II:4,7)。④纹饰由粗大明显的肋状突起组成,突起之间深陷成纵向的沟,肋上为细密的小穴状或细条纹状结构,见于聂拉木、化龙山四倍体居群和日本(以上均为四倍体)以及雾灵山(二倍体)的居群(图版 II:6,8,9,12)。

3 讨论

3.1 种皮形态在种间的联系与分化

七筋姑属种皮微形态特征在属内各种间既有联系,也呈现出一定的分化。北美 4 种以 *C. umbellulata* 具平滑种皮,表面分布有凹坑而与其余诸种多为条纹状的纹饰有较大差异,*C. borealis* 的种皮纹饰则与东亚种(*C. udensis*)长白山居群的相似,为细波纹状。分布于北美西部的 2 个种 *C. uniflora* 和 *C. andrewsiana* 在种皮纹饰上相似,其联系密切。*C. udensis* 的种皮形态在居群间存在差异,这与其种内分化有关,其中尤以二倍体与四倍体居群之间的纹饰类型出现了较为明显的分化。

3.2 种皮形态与植物分类

以种皮微形态特征作为分类学指标,目前已越来越受到植物分类学家的重视⁽⁴⁾。北美 4 种就其外部形态而言界限明确,是所谓的“好”种⁽⁵⁾,尽管细胞学上核型比较一致(甚至也与东亚的四倍体类群相似)^(6,7),孢粉学上它们也自成一类⁽⁸⁾,种皮形态特征支持 4 个种

的分类。*C. udensis* 这一东亚种在其分布范围内,外部形态上也有很多变异^[9,10](这种变异的规律性尚需做进一步研究)。其种皮纹饰变化较大,显示该种目前正处于强烈分化阶段。

参 考 文 献

- 1 Ying Tsun-shen. The floristic relationships of the temperate forest regions of China and the United States. *Ann Missouri Bot Gard*, 1983, **70**: 597~604
- 2 李思锋,常朝阳. 七筋姑的细胞地理学研究. 植物分类学报, 1996, **34**(1): 29~38
- 3 Li S F, Chang Z Y, Yuan Y M. The origin and dispersal of the genus *Clintonia* Raf. (Liliaceae); evidence from its cytogeography and morphology. *Caryologia*, 1996, **49**(2): 125~135
- 4 Barthlott W. Microstructural Features of Seed Surfaces. In: Heywood V H, Moor D M eds. Current Concepts in Plant Taxonomy. London and Orlando: Academic Press, 1984. 95~105
- 5 Baker J G. Revision of the genera and species of Asparagaceae. *J Linn Soc Bot*, 1875, **14**: 508~632
- 6 Utech F H. Biosystematic studies on *Clintonia* (Liliaceae-Polygonatae) II. Cytogeography, chromosome number and morphology of the North American species of *Clintonia* Raf. *Cytologia*, 1975, **40**: 765~786
- 7 Utech F H, Suda Y. Biosystematic studies on *Clintonia* (Liliaceae-Polygonatae) I. Somatic chromosome number and morphology of *Clintonia udensis* Trautvetter et Mey. *Cytologia*, 1975, **40**: 169~175
- 8 Takahashi M, Sohma K. Pollen morphology of the genus *Clintonia* (Liliaceae). *Sci Rep Tohoku Univ 4th Ser Biology*, 1982, **38**: 157~164
- 9 Hara H, Kurosawa S. Cytotaxonomical studies on Japano-Himalayan elements(1). *Journ Jap Bot*, 1963, **38**: 71~74
- 10 Hara H. The Flora of Eastern Himalaya. 2nd ed. report. Tokyo: Univ Tokyo Press, 1971. 166

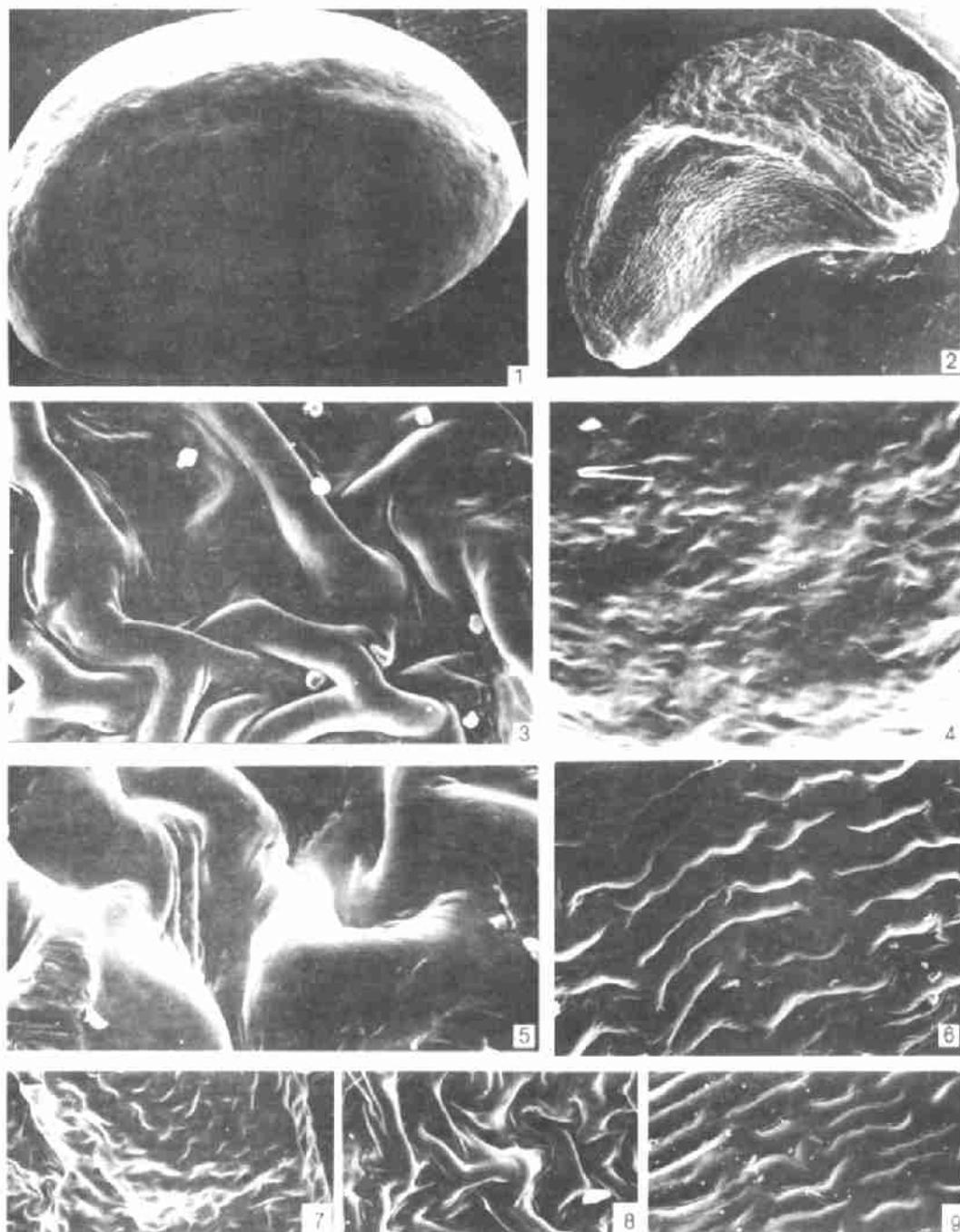
MORPHOLOGICAL FEATURES OF SEED SURFACES IN THE GENUS *CLINTONIA* RAF. (LILIACEAE)

Chang Zhaoyang Li Sifeng Yang Jun

(Northwestern Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences Yangling, Shaanxi 712100)

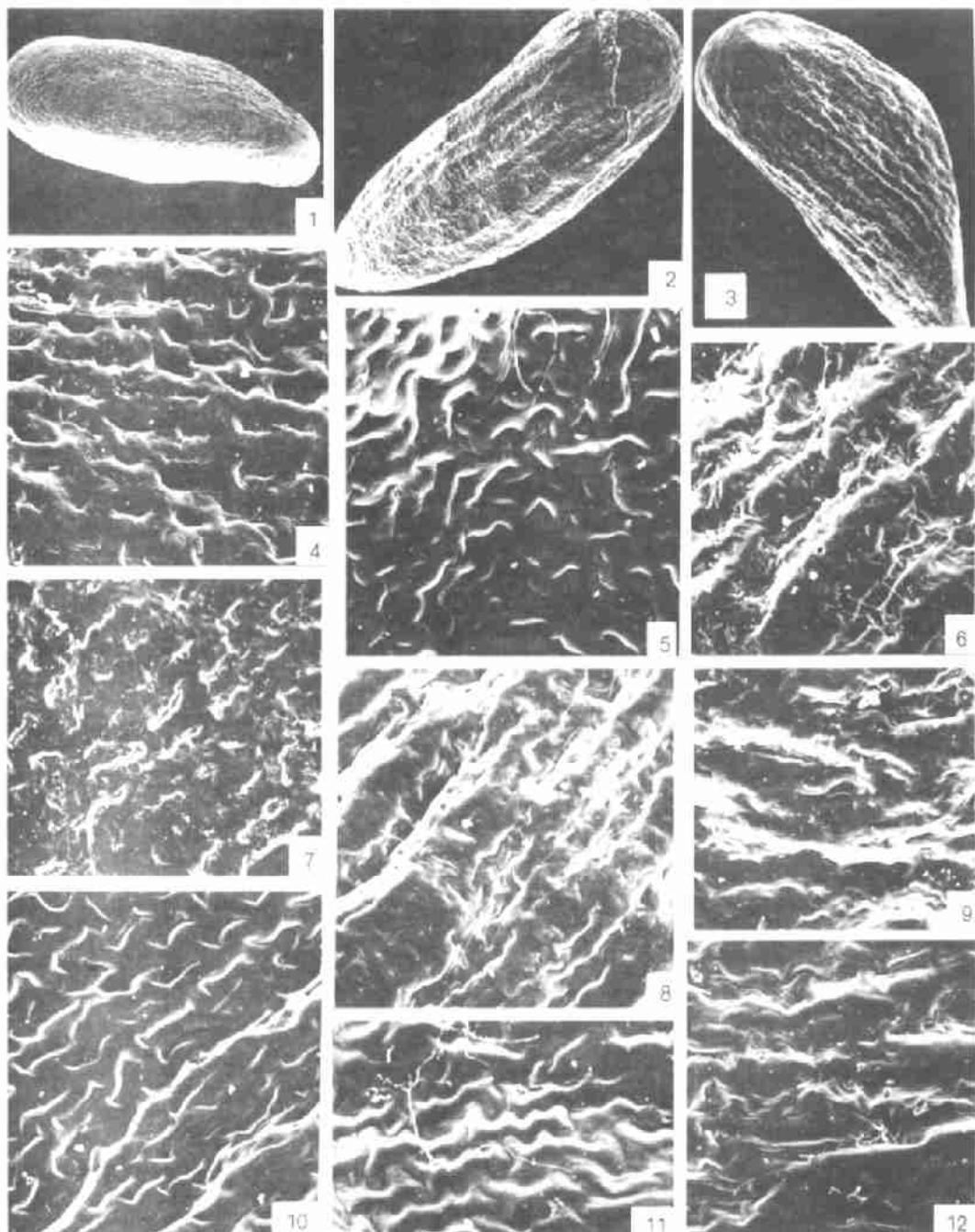
Abstract The observation of morphological features of seed surfaces in the genus *Clintonia*, including those of all 4 North American species and 11 populations of Eastern Asian species (i. e. *C. udensis*), has been carried out by SEM. The results show that *C. umbellulata* differs in having more or less a smooth seedsurface with concave craters from others in having striated ornamentation of seed surfaces. *C. uniflora* and *C. andrewsiana*, both from western North America, are related to each other by having similar seed ornamentalations, while *C. borealis*, which is from eastern North America, has similar seed surface ornamentation to that of Changbaishan population of *C. udensis*. About 4 ornamentation types of seed surfaces in 11 populations of *C. udensis* can be identified by our results, with reference to the correlation between ornamentation variation and infraspecific differentiation, especially to that of diploid and tetraploid populations. It is apparent that the morphological features of seed surfaces may have some taxonomical significance at species level, while in *C. udensis*, population variation (including variation between seed surfaces) may reveal that the species is now in a stage of strong differentiation.

Key words *Clintonia*, Seed surface, Morphological feature, Ornamentation



1. *C. umbellulata*, 种子外貌($\times 26$)；2. *C. borealis*, 种子外貌($\times 24$)；3. *C. andrewsiana*, 种皮纹饰($\times 540$)；4. *C. umbellulata*, 种皮纹饰($\times 260$)；5. *C. uniflora*, 种皮纹饰($\times 1000$)；6. *C. borealis*, 种皮纹饰($\times 240$)；7. *C. uniflora*, 种皮纹饰($\times 130$)；8. *C. andrewsiana*, 种皮纹饰($\times 200$)；9. *C. udensis*, 长白山居群的种皮纹饰($\times 220$)

1. *C. umbellulata*, entire seed($\times 26$)；2. *C. borealis*, entire seed($\times 24$)；3. *C. andrewsiana*, seed surface($\times 540$)；4. *C. umbellulata*, seed surface($\times 260$)；5. *C. uniflora*, seed surface($\times 1000$)；6. *C. borealis*, seed surface($\times 240$)；7. *C. uniflora*, seed surface($\times 130$)；8. *C. andrewsiana*, seed surface($\times 200$)；9. *Changbaishan* population of *C. udensis*, seed surface($\times 220$)



东亚七筋姑(*C. udensis*)不同居群的种皮特征:1. 丽江居群种子外貌($\times 22$);2. 化龙山二倍体居群种子外貌($\times 30$);3. 化龙山四倍体居群种子外貌($\times 20$);4. 丽江居群种皮纹饰($\times 200$);5. 化龙山二倍体居群种皮纹饰($\times 250$);6. 化龙山四倍体居群种皮纹饰($\times 150$);7. 弥良居群种皮纹饰($\times 150$);8. 綦拉木居群种皮纹饰($\times 150$);9. 日本居群种皮纹饰($\times 150$);10. 九寨沟居群种皮纹饰($\times 200$);11. 太白山居群种皮纹饰($\times 250$);12. 雾灵山居群种皮纹饰($\times 150$)
Morphological features of seed surfaces in different populations of *C. udensis*: 1. Lijiang population, entire seed ($\times 22$); 2. Hualongshan diploid population, entire seed ($\times 30$); 3. Hualongshan tetraploid population, entire seed ($\times 20$); 4. Lijiang population, seed surface ($\times 200$); 5. Hualongshan diploid population, seed surface ($\times 250$); 6. Hualongshan tetraploid population, seed surface ($\times 150$); 7. Yiliang population, seed surface ($\times 150$); 8. Nielamu population, seed surface ($\times 150$); 9. Japan population, seed surface ($\times 150$); 10. Jiuzhaigou population, seed surface ($\times 200$); 11. Taibaishan population, seed surface ($\times 250$); 12. Wulingshan population, seed surface ($\times 150$)