

苔草属复序苔草亚属植物果皮的扫描电镜观察

张树仁, 戴伦凯[✓], 梁松筠

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

Q944.714.2

Q944.59

摘 要: 应用扫描电子显微镜, 观察了 15 种苔草属复序苔草亚属植物果皮的微形态特征。结果表明, 复序苔草亚属植物果皮的微形态性状多种多样, 可以为系统学研究提供较丰富的信息; 并且在所观察的种类中, 果皮的微形态特征在种内很稳定, 种间存在不同程度的差异, 某些近缘种也可表现出一定的相似性。因此, 上述特征可以做为探讨种之间的分类及亲缘关系的参考。

关键词: 苔草属; 复序苔草亚属; 果皮; 微形态; 扫描电镜

中图分类号: Q944.59 **文献标识码:** A

SEM observations on achene epidermis of *Carex* subgenus *Indocarex* (Cyperaceae)

ZHANG Shu-ren, DAI Lun-kai, LIANG Song-yun

(Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China)

Abstract: The achene epidermis of 15 species of *Carex* subgenus *Indocarex* was observed with SEM. The micromorphological characters of achene epidermis of the subgenus are varied, can provide numerous informations for systematic study. The micromorphology of achene epidermis is stable at specific level and different from each other among species, but related species display certain similarity. Therefore, the micromorphological characters are valuable in classifying species and determining the relationships between species.

Key words: *Carex*; subgenus *Indocarex*; achene epidermis; micromorphology

苔草属是莎草科中最大的一个属, 约 2 000 多种, 广布于全世界^[1,2]。因种类繁多, 分布广泛, 目前对该属的分类以及属内的系统发育关系都缺乏全面而深入的了解。Kukenthal 在 1909 年发表的有关该属的著作^[2], 是迄今唯一世界性的专著。复序苔草亚属因具有大型的圆锥花序, 被认为在苔草属中比较原始^[4], 因此是苔草属系统学研究中的关键类群。根据 Kukenthal 的记载, 该亚属共有 61 种植物, 主要分布于热带^[2]。在我国, 复序苔草亚属植物产于长江以南地区, 约有 30 多种。对苔草属植物果皮的扫描电镜观察证明其微形态特征具有系

收稿日期: 1999-12-26

作者简介: 张树仁 (1964-), 男, 博士, 从事植物分类学研究工作。

基金项目: 中国科学院生物区系分类特别支持费资助项目 (编号: QTZ-9515)

统学意义^[3,5,7-10]。对复序苔草亚属这方面的研究还未见报道。我们对产于中国的复序苔草亚属内各组 and 亚组的代表植物 15 种的 33 个样品进行了扫描电镜观察, 证明其果皮的超微结构确实可以为系统学研究提供丰富而有价值的性状。

1 材料和方法

所有材料均取自中国科学院植物研究所标本馆 (PE) 的馆藏标本, 从每份标本上取 2~3 枚完全发育成熟的小坚果做为观察样品, 实验材料的来源及凭证标本如下:

1. *Carex munda* Boott: (1) 西藏队 4885, 西藏; (2) 西藏中草药普查队 331, 西藏
2. *C. baccans* Nees: (1) 王作宾 9918, 四川; (2) 熊济华 33406, 四川; (3) 林英 1, 福建
3. *C. myosurus* Nees: (1) 蔡希陶 58894, 云南; (2) 科考队 1612, 西藏
4. *C. eminens* Nees: (1) 裴鉴 8256, 四川; (2) 刘慎谔 10405, 四川
5. *C. composita* Boott: (1) 蔡希陶 54825, 云南; (2) 蔡希陶 61974, 云南; (3) 刘慎谔 11541, 云南; (4) 独龙江队 3232, 云南
6. *C. indica* Linn.: (1) 张志松等 1420, 贵州
7. *C. spatiosa* Boott: (1) 黄志 71007, 海南; (2) 钟义 5992, 海南
8. *C. cruciata* Wahlenb.: (1) 海南队 745, 海南; (2) 蔡希陶 59056, 云南
9. *C. indiciformis* Wang et Tang ex P. C. Li: (1) 中苏联合云南考察团 9648, 云南
10. *C. filicina* Nees: (1) 岳俊三等 4007, 江西; (2) 王启无 81891, 云南; (3) 简棹坡等 31193, 贵州
11. *C. subfilicinoides* Kükenth.: 方文培 6594, 四川
12. *C. continua* C. B. Clarke: (1) 王启无 79328, 云南
13. *C. scapos* C. B. Clarke: (1) 钟补勤 187, 福建; (2) 侯宽昭 73529, 海南
14. *C. densifimbriata* Tang et Wang ex S. Y. Liang: (1) 广西队 434, 广西; (2) 张志松等 402334, 贵州
15. *C. moupinensis* Franch.: 俞德浚 749, (2) 郝景盛 279, 四川; (3) 刘慎谔 19043, 云南; (4) 王作宾 10848, 湖北

观察前先将样品在 1:9 的浓硫酸:醋酸酐混合液中浸泡 1 昼夜, 然后用蒸馏水清洗干净, 置于 KB-250 型超声波清洗器中处理, 直至将果皮细胞的外壁清除 (约需 15~30 min)。再次清洗并自然干燥后, 固定在观察台座上, 镀膜, 在 HITACHI S-800 型扫描电子显微镜下观察并拍照。拍照的部位均为果实的中部。为了确定同种植物果皮微形态性状的稳定性, 对不同产地的样品进行了对比观察。

2 结 果

本文观察的结果为果皮细胞外壁完全清除后所显露的特征。如果不去除外壁, 果皮细胞各部分的特征就不易观察清楚^[3]。

通过对同种植物不同产地样品的对比观察, 证明果皮的微形态性状在种内很稳定。但是, 所观察的 15 种植物相互之间区别明显 (表 1), 大体可以分为 3 种类型: (1) 表皮细胞内无硅体, 仅一种 *C. continua* (图版 I: 10); (2) 表皮细胞内无或有 1~4 个较小硅体, 仅一种 *C. subfilicinoides* (图版 I: 9); (3) 表皮细胞内有 1 个较大的中央硅体, 其余各种都属于这一类型。

表 1 苔草属复序苔草亚属果皮的微形态特征
Table 1 The micromorphological characters of *Carex* subgenus *Indicacarex*

种 Species	细胞形状 Cell shape	硅体 Silica cones				周壁 Anticlinal wall	基座 Platform	纹孔 Pits
		数量 Number	大小 Size	形状 Shape	卫星颗粒 Satellites			
<i>C. munda</i>	四、五或六边形 quadrilateral, pentagon or hexagon	10-12	中(小) middle (small)	丘状 mounded	偶见 occasionally present	隆起, 蜂窝状 swelled, honeycombed	凹 concave	无 absent
<i>C. buergeri</i>	五或六边形 pentagon or hexagon	1	中 middle	丘状 mounded	无 absent	薄, 有孔 thin, with holes	凹 concave	无 absent
<i>C. myosuroides</i>	五或六边形 pentagon or hexagon	10-11	中 middle	丘状 mounded	有 present	薄, 无孔 thin, without holes	平或微凹 flat or slightly concave	无 absent
<i>C. ermannii</i>	近圆形 nearly circular	1	中 middle	丘状 mounded	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	凹 concave	有 present
<i>C. composita</i>	不规则多边形 irregular polygon	1	中 middle	锥状 conical	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	凹 concave	无 absent
<i>C. indica</i>	不规则多边形 irregular polygon	1	中 middle	丘状 mounded	无 absent	薄, 蜂窝状 thin, honey- combed	平 微凸或微凹 flat, slightly convex or concave	无 absent
<i>C. spatulosa</i>	四、五或六边 quadrilateral, pentagon or hexagon	1	小 small	锥状 conical	偶见 occasionally present	隆起, 薄, 无孔 swelled, thin, without holes	凹 concave	无 absent
<i>C. cruciata</i>	(五)六边形 (pentagon) hexagon	1	中 middle	锥状或丘状 conical or mounded	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	微凹 slightly con- cave	无 absent
<i>C. indiciformis</i>	多边形、近圆形 或近长圆形 polygon, nearly cir- cular or oblong	1	中 middle	丘状 mounded	有 present	厚, 蜂窝状 thick, honey- combed	凹 concave	有 present
<i>C. filicina</i>	多边形 polygon	1	中 middle	丘状 mounded	无 absent	厚, 蜂窝状 thick, honey- combed	凹 concave	有 present
<i>C. subfulvicornoides</i>	不规则多边形 irregular polygon	0-4	小 small	丘状 mounded	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	平 flat	无 absent
<i>C. continua</i>	(五)六边形 (pentagon) hexagon	0	—	—	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	凸或微凹 convex or sh- ghtly concave	无 absent
<i>C. scaposa</i>	长圆形或近圆形 oblong or nearly circular	1	大 large	丘状 mounded	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	凸或微凹 convex or sh- ghtly concave	无 absent
<i>C. densifimbriata</i>	长圆形或多边形 oblong or polygon	1	大 large	丘状 mounded	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	平 flat	无 absent
<i>C. moupinensis</i>	不规则多边形 irregular polygon	1	中 middle	丘状 mounded	无 absent	薄, 无孔 thin, without holes	平 flat	无 absent

第三种类型的种类很多, 其中有许多变化, 如细胞的形状, 基座 (basal platform) 的凹凸或平, 卫星颗粒 (satellites) 或纹孔存在与否, 细胞垂周壁突起或凹陷, 是否为蜂窝状, 以及中央硅体的大小和形状等等。因为变化复杂, 难于再详细划分。

3 讨 论

根据观察, 在扫描电镜下复序苔草亚属植物小坚果表皮的微形态性状多种多样, 可以为

系统学研究提供较丰富的信息。

尽管有报道说苔草属某些类群植物果皮的微形态性状在种内存在变异^[6, 11], 但我们的研究证明, 这类性状在复序苔草亚属的种内是稳定的, 并且种之间存在不同程度的区别。如 *C. myosuroides* 与 *C. eminens* 的外部形态很相似, 但其果皮微形态特征区别较明显 (图版 I: 3, 4), *C. fulicina* 和 *C. subfulicinoides* 也具有相似的外部形态特征, 但其果皮的微形态特征差异显著 (图版 I: 8, 9)。另一方面, 某些近缘种在果皮微形态性状上也表现出一定的相似性, 如 *C. scaposa* 和 *C. densifimbriata* (图版 I: 11, 12), *C. indiciformis* 和 *C. fulicina* (图版 I: 7, 8)。因此, 果皮的微形态特征对于探讨复序苔草亚属内种的划分及种与种之间的亲缘关系具有参考价值。

复序苔草亚属植物小坚果表皮的微形态特征的三种类型, 与现有的对组或亚组的分类不相吻合, 而且在外部形态相似的种之间也可表现出很大的差异。与其他学者对苔草属另外两个亚属 (苔草亚属和二柱苔草亚属) 所做的研究^[3, 6, 7, 9~12] 进行比较, 我们发现在复序苔草亚属中所观察到的各种类型在另外两个亚属中都存在。这说明苔草属植物各类性状的演化是不同步的。尽管如此, 苔草属植物多种多样的果皮微形态特征, 无疑可以为系统学研究提供许多有意义的性状。对于苔草属内各亚属之间的系统演化关系和分类的争论由来已久^[5], 根据我们的观察, 果皮的微形态特征对于探讨复序苔草亚属与其它亚属的演化关系和分类具有参考价值。但是, 与苔草属繁多的种类相比而言, 现有的果皮扫描电镜观察的资料显得很不充分; 而随着这方面研究的深入, 必将增进我们对苔草属内系统演化 and 分类的了解。

参考文献:

- [1] Airy-Shaw H K. A dictionary of the flowering plants and ferns. 8th ed [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1973
- [2] Kükenthal G. Cyperaceae-Caricoideae. In A. Engler ed. Das Pflanzenreich, IV, vol. 20, Heft 38 [M]. Leipzig: Englemann, 1909
- [3] Menapace, F. J. & Wujek, D. E. The systematic significance of achene micromorphology in *Carex retrosa* (Cyperaceae) [J]. *Brittonia*, 1987, **39**: 278~283
- [4] Nelmes E. The genus *Carex* in Malaysia [J]. *Remwardtia*, 1951, **1**: 221~450
- [5] Reznicek A A. Evolution in sedges (*Carex*, Cyperaceae) [J]. *Can. J. Bot.*, 1990, **68**: 1409~1432
- [6] Salo V, Pykala J, Toivonen H. Achen epidermis in the *Carex flava* complex (Cyperaceae) studied by scanning electron microscopy [J]. *Ann. Bot. Fenn.*, 1994, **31**: 45~52
- [7] Standley L A. Systematics of the *Acutae* group of *Carex* (Cyperaceae) in the Pacific Northwest [J]. *Syst. Bot. Monogr.*, 1985 **7**: 1~106
- [8] Standley L A. Anatomical aspects of the taxonomy of sedges (*Carex*, Cyperaceae) [J]. *Can. J. Bot.*, 1990, **68**: 1449~1456
- [9] Tallent R C, Wujek D E. Taxonomy of several *Carex* species using micromorphological characters [J]. *Amer. J. Bot.*, 1983 **70** (5~2): 103
- [10] Toivonen H, Timonen T. Perigynium and achene epidermis in some species of *Carex*, subg. *Vigneu* (Cyperaceae), studied by scanning electron microscopy [J]. *Ann. Bot. Fenn.*, 1976, **13**: 49~59
- [11] Waterway M J. Systematic implication of achene micromorphology in *Carex* section *Hymenochlaenae* (Cyperaceae) [J]. *Can. J. Bot.*, 1990, **68**: 630~639
- [12] Wujek D E, Menapace F J. Taxonomy of *Carex* section *Folliculatae* using achene morphology [J]. *Rhodora*, 1986, **88**: 399~403