

甘蔗属及近缘属 8 种植物叶片下表皮的解剖研究*

陈严平 李荣春 李 信 张跃华 杨世清 何丽莲
(云南农业大学农业科学技术学院,昆明 650201)

摘要: 观察了云南省 8 种甘蔗属及近缘属植物叶片下表皮的解剖结构,结果表明,肋区中刺细胞的有无、行数及形状,硅细胞及栓细胞的排列方式,表皮上附属物的类型,气孔的行数及副卫细胞的形状等在不同种之间是不同的,这些解剖特征可作为外部器官形态分类的补充,也可作为甘蔗杂交育种提供解剖学依据。

关键词: 甘蔗属; 近缘植物; 叶下表皮; 解剖结构

中图分类号: Q 949.71⁺4.204 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2000)02-0093-04

对甘蔗育种有重要利用价值的除 *Saccharum* 属外,还有一些与之关系密切的近缘植物,包括 *Miscanthus* 属、*Erianthus* 属和 *Narenga* 属^[1],构成了丰富的野生甘蔗资源,广泛分布于云南各地^[2],对于它们叶下表皮的解剖结构,至今尚未有研究报道,我国李杨汉(1978)曾指出:甘蔗叶下表皮类型的差别是区别甘蔗属与邻近属的依据之一^[3]。本文力求通过对甘蔗及近缘植物叶下表皮的解剖研究,为甘蔗杂交育种提供解剖学依据,并探讨它们的亲缘关系。

1 材料与方法

1.1 材料

选用甘蔗属及近缘属的 8 种植物:

五节芒: *Miscanthus floridulus* (Labill) Warb

尼泊尔芒: *Miscanthus nepalensis* (Trin) Hack

斑茅: *Saccharum arundinaceum* Retz.

割手密: *Saccharum spontaneum* L.

甘蔗: *Saccharum officinarum* L.

河八王: *Narenga porphyrocoma* (Hance) Bor

蔗茅: *Erianthus rufipilus* Nees

滇蔗茅: *Erianthus rockii* Keng

全部采自云南农业大学甘蔗资源圃内。

1.2 方法

实验材料取自生长成熟期的活植株上,取样的叶片为主茎+3叶,剪下叶片中部最宽处,用解剖刀刮去上表皮及叶肉,苏木精染色,然后放在以下各级溶液中各 5 min,以逐步脱水,即 35%酒精→50%酒精→70%酒精→82%酒精→95%酒精→100%酒精→纯酒精+纯二甲苯(1:1)→纯二甲苯。最后用中性树胶封藏,制成永久制片^[4]在光学显微镜下观察和拍照。

2 观察结果

观察结果表明,不同重复间,各个种的叶下表皮构造是稳定的。

8 个种的下表皮在解剖结构上均分为 2 个区:一个为覆盖于维管束上的肋区(或脉区);另一个为覆盖于两维管束之间的肋间区(或脉间区)。肋区主要由长细胞,中等长度的细胞、硅细胞、栓细胞和刺细胞组成,肋间区主要由气孔,中等长度细胞(与气孔交错排列),长细胞、短细胞(与长细胞交互排列)组成。另外,下表皮上还可见各类附属物,包括乳突、棒状或长刺状毛。与肋间区相比,肋区的类型变化较多,种间差异较大。

2.1 肋区、肋间区宽度及气孔特征比较(见附表)

* 收稿日期: 1999-10-08

基金项目: 云南省教委基金项目

作者简介: 陈严平(1964-),女,云南昆明人,讲师,从事植物学的教学与科研工作。

附表 8 种材料的叶下表皮的解剖特征

Tab. The anatomic structure of leaf hypodermis of 8 species

材料	肋区宽 /μm	肋间区 宽/μm	气孔 行数	气孔器 大小/μm ²	副卫细 胞形状
五节芒	32.5	70	2~4 行, 3 行居多	25×15	半椭圆
尼泊尔芒	20	64	2~3 行, 2 行居多	27.5×26	半椭圆
河八王	30	70	1~2 行, 1 行居多	26.2×21.3	半椭圆
斑茅	35	115	2~4 行, 3 行居多	27.5×22.5	半椭圆 (图版 1)
割手密	40	40	1~2 行, 1 行居多	35×12.5	半棱形
甘蔗	30	90	1~3 行, 2 行居多	37.5×22.5	半棱形 (图版 2)
蔗茅	25	65	2~3 行, 2 行居多	21.3×15	半椭圆
滇蔗茅	30	95	2~4 行, 3 行居多	25×23.8	半棱形

注:表中数据系 10 个重复的平均值

2.2 8 种材料叶下表皮刺细胞的有无及排列方式

在 8 个种中,刺细胞的有无及排列方式有 4 种情况:①肋区中没有刺细胞:五节芒、河八王、斑茅、滇蔗茅属于这种情况。②肋区邻接的二侧都有一列刺:甘蔗和割手密属于这种情况,甘蔗的刺细胞椭圆形,具尖头(图版 3),割手密的刺细胞呈鹰嘴状,遮盖整个肋区(图版 4)。③肋区中央具有一列刺,例如尼泊尔芒(图版 5),刺的形状为椭圆状,露尖短。④肋区除邻接的二侧各有一列刺外,中间行还具有一列刺,如蔗茅(图版 6),刺的形状为椭圆状,露尖长。

2.3 硅细胞和栓细胞

8 个种中,除蔗茅未见硅细胞外,其它种类均有形状呈哑铃状的硅细胞,分布在肋区。其中,割手密的硅细胞除成 1 纵行分布外,还见到成 2~3 纵行分布的情况(图版 4),而其余种类均只成 1 纵行排列。硅细胞与硅细胞之间间隔 1 个至多个中等长度的细胞。另外,就栓细胞而言,虽然在 8 个种的下表皮上,肋区和肋间区都可见栓细胞,但数量很少,只成稀疏分布,在斑茅的肋区和肋间区见有大量栓细胞,极不同于其它种类。

2.4 8 个种下表皮附属物的特征

8 个种中,下表皮上均可见有乳突,并且在滇蔗茅中分布最密集(图版 7)。另外,在尼泊尔芒和

五节芒中可见短棒状毛和长刺毛(长达 1 mm)(图版 8)分布。

3 结果与讨论

3.1 通过对甘蔗属及近缘植物叶下表皮解剖结构的观察和比较,发现它们的解剖特征在许多方面是相同或相似的。表明它们是一个亲缘关系密切的自然类群,也反映了植物内部结构与外部形态在进化上的一致性。特别是割手密和甘蔗不论在刺细胞的行数,气孔的形状,附属物的类型和数量上都具有相似性,从解剖的角度上进一步证明了割手密成为甘蔗育种中最重要的种质资源的可能性。另外,与其它几种材料相比,蔗茅以 2~3 行排列的刺细胞及表皮附属物的类型和甘蔗及割手密最具相似性,可看出蔗茅和甘蔗属的亲缘关系最为靠近。其他人从蔗茅的染色体数目和构型,花药数目的变异及高锤度的特性上,也证明蔗茅在甘蔗起源和进化上具有一定的重要性,提出在甘蔗育种的基础研究上应给予重视^[5]。而滇蔗茅无刺细胞,表皮附属物的种类极不同于蔗茅,可看出蔗茅属中种间差异较大。和本人在对 8 种近缘属植物茎的比较解剖研究中所得出结论一致^[6]。Grass 也曾建议把滇蔗茅转移到油芒属(*Eccolopus* 或 *Spodiopogon trinius*)^[7]。

3.2 斑茅是甘蔗的近缘野生种之一,其在甘蔗育种中的地位随着各国育种界的不断利用和研究,显得越来越重要。然而,斑茅的分类地位在国内一直有争论。目前,植物学界一律按老的分类法,把斑茅归入甘蔗属,学名为 *Saccharum arundinaceum* Retz^[8-10]。而有些学者接受国外的新分类法,将其归入蔗茅属,学名为 *Erianthus arundinaceus* (Retz) Jeswiet^[11,12]。根据本研究所得结论,斑茅的叶下表皮肋区无刺细胞,肋区和肋间区都有大量的栓细胞,与甘蔗属的甘蔗、割手密和蔗茅属的蔗茅均有明显差别,我们认为把斑茅从甘蔗属中划出是比较合理的。但是,对斑茅是否应归入蔗茅属的问题,仅根据本研究中 *Erianthus* 属的两个种来判断是不够全面的,还有待进一步探讨。

3.3 根据叶下表皮的解剖结构,提出 8 个种的检索表如下:

- a 肋区有刺细胞
- b 只在肋区中央有1列刺……………1 尼泊尔芒
- b 肋区中有2~3列刺
- c 肋区除邻接的两侧各有一列刺外,中间还具有一列刺……………2 蔗茅
- c 肋区邻接的两侧各有一列刺
- d 刺细胞形如鹰嘴,较大,整个肋间区都被肋区的刺细胞所遮盖……………3 割手密
- d 刺细胞形如椭圆形,较小,不遮盖肋间区……………4 甘蔗
- a 肋区无刺细胞
- e 气孔副卫细胞呈半棱形……………5 滇蔗茅
- e 气孔副卫细胞呈半椭圆形
- f 肋区和肋间区见大量栓细胞……………6 斑茅
- f 肋区和肋间区只偶见栓细胞
- g 表皮上可见长刺毛(达1 mm)……………7 五节芒
- g 表皮上未见长刺毛……………8 河八王

参 考 文 献

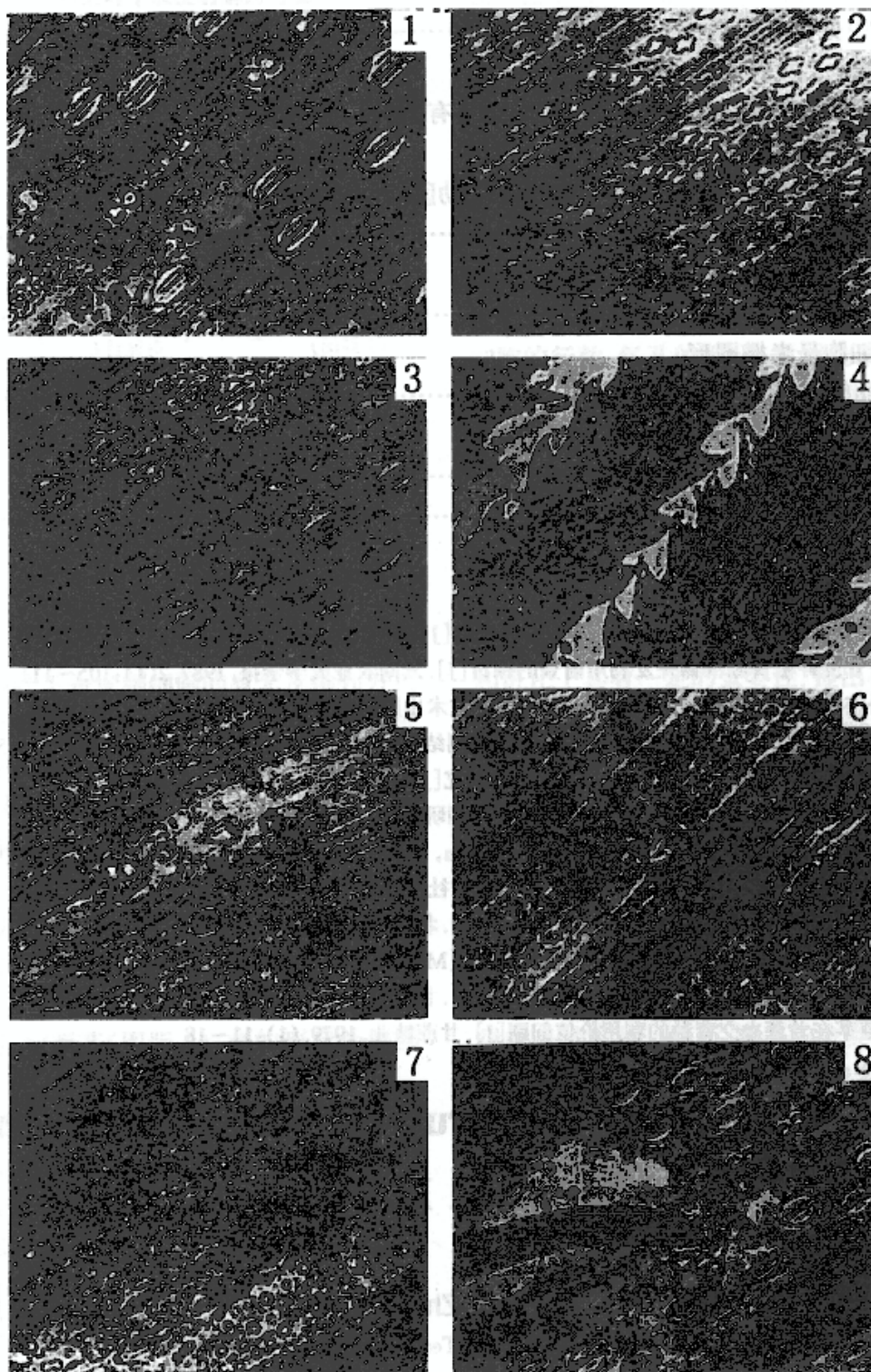
- 1 林国栋,陈如凯. 甘蔗的分类——*Saccharum* 的近缘植物[J]. 甘蔗,1995,2(1):19~25
- 2 何顺长. 云南省甘蔗野生资源植物开发利用前景的探讨[J]. 云南农业大学学报,1987,2(1):105~111
- 3 李杨汉. 禾本科作物的形态与解剖[M]. 上海:上海科学技术出版社,1979. 428~436
- 4 卢川北,赵荣生,梁文青. 甘蔗属6个种叶片下表皮的解剖结构[J]. 福建农学院学报,1988,17(1):49~53
- 5 萧凤回. 甘蔗近缘野生种蔗茅(*Erianthus rufipilus*)的研究[J]. 甘蔗,1996,3(2):1~6
- 6 陈严平,李信,张跃华等. 甘蔗属及近缘植物茎的比较解剖研究[J]. 云南大学学报,1998,20:573~576
- 7 Grassl C O. Taxonomy of *Saccharum* relatives: *Sclerostachya*, *Narenga*, and *Erianthus* [M]. Proc. ISSCT, 1972. 240~248
- 8 耿以礼. 中国主要植物图说(禾本科)[M]. 北京:科学出版社,1959. 657~770
- 9 中国科学院植物研究所. 中国高等植物图鉴(第五册)[M]. 北京:科学出版社,1980. 181~184
- 10 中国科学院昆明植物研究所. 云南种子植物名录(下册)[M]. 昆明:云南人民出版社,1984. 2154
- 11 刘少谋. 几个斑茅后代作为甘蔗杂交亲本的利用效果[J]. 甘蔗糖业,1992,(3):1~6
- 12 陈逢彩. 谈谈蔗茅在甘蔗杂交育种的利用价值问题[J]. 甘蔗糖业,1979,(1):11~18

Study on the Anatomic Structure of Leaf Hypodermis of *Saccharum* and Its Related Plants

Chen Yanping Li Rongchun Li Xin Zhang Yuehua Yang Shiqing He Lilian
(Faculty of Agricultural Science and Technology, Y A U, Kunming 650201)

Abstract By observing anatomic structure of leaf hypodermis of 8 species from *Saccharum* and its related genera. It was shown that the existence or non-existence of thorny cell, the lines and shapes of thorny cell, the arrangement of silica cells and cork cells, the line numbers of stomatas and the shapes of subsidiary cells were different among spesies. The characteristics can be used as classification characteristics. They also are helpful for selection of resource species in sugarcane breeding.

Key words *Saccharum*; Closely related plants; Leaf hypodermis; Anatomic structure



图版 叶片下表皮的解剖结构

Plate The anatomic structure of leaf hypodermis

1 斑茅(*Saccharum arundinaceum*)的气孔; 2 甘蔗(*Saccharum officinarum*)的气孔; 3 甘蔗(*Saccharum officinarum*)的刺细胞; 4 割手密(*Saccharum spontaneum*)刺细胞; 5 尼泊尔芒(*Miscanthus nepalensis*)的刺细胞; 6 蔗茅(*Erianthus rufipolus*)的刺细胞; 7 滇蔗茅(*Erianthus rockii*)的乳突; 8 五节芒(*Miscanthus floridulus*)的长刺毛。