

## 甘蔗雌雄蕊的解剖学研究

罗迪光 陈贵珍 周百嘉

(广西农学院植物学教研室)

**摘要** 甘蔗雄蕊花药的壁由四层细胞构成, 药室内壁在花药成熟时才发育。花粉母细胞减数分裂属连续型, 四分体正常发育为小孢子, 但当开花时, 只有少数进一步发育为成熟的花粉粒。甘蔗雌蕊柱头是分枝的, 每一柱头毛是由数个细胞质浓密的细胞, 呈不规则的纵列而组成。倒生胚珠一个, 着生于子房室的内侧; 内、外珠被均由两层细胞构成, 外珠被上侧未能生长到珠孔, 内珠被的内层细胞在胚珠发育中不断增大体积。石蜡制片是以樟油为透明剂的。

**关键词** 甘蔗; 禾本科; 花药; 子房; 胚珠

甘蔗有性杂交结实率低, 竹蔗 (*Saccharum sinense* Roxb.) 在广西南部仍是花而不实。甘蔗育种工作者认为<sup>[1]</sup>除与品种特性和气候环境有关外, 由于雌性不稔, 花粉粒不发育或发育不良所致。本试验拟在研究广西常开花的甘蔗的雌雄蕊结构的基础上, 进而逐步探讨甘蔗雌雄配子的发育, 为甘蔗有性杂交提供解剖学方面的资料。

### 材料与 方法

供试甘蔗品种, 均取自广西农学院教学实验农场, 计有: 竹蔗、印度419、桂糖二号。樟油石蜡制片<sup>[2]</sup>, 切片厚8—10微米, 铁凡苏木精染色。

### 观察 结果

**一、雄蕊** 花丝结构简单, 外为一层表皮细胞, 其内有二、三层形状大小相似的薄壁细胞。花丝中央为一个周韧维管束。

花药横切面呈蝶形, 具四个花粉囊(图版1: A, B, C, D)。花药壁由四层细胞构成。表皮细胞在横切面上多为不规则的三角形, 排列不整齐; 第二、三层细胞均为一般的薄壁细胞, 但第二层细胞体积稍大, 第三层细胞体积较小, 且很早消失; 最内一层细胞, 通称为绒毡层, 横切面上细胞为近正方形, 细胞质浓密, 每个细胞中常具有两个细胞核。当花粉囊中具有单核花粉粒时, 花药壁的结构发生了明显的变化, 绒毡层细胞开始解体, 但不进入花粉囊中央, 故甘蔗花药的绒毡层属腺质绒毡层 (glandular tapetum)。第三层细胞早已解体, 第二层细胞开始发育为药室内壁, 其细胞的垂周壁和内切向壁上, 出现不均匀的条状增厚, 而表皮细胞则经历增大体积, 最后破裂的过程(图版1: A—B)。

甘蔗花粉母细胞的减数分裂为连续型(图版1: E), 新形成的小孢子有浓厚的细胞质和一个位于中央的细胞核。小孢子从四分体中释放后, 能进一步发育为正常的单核花粉粒, 如图版1: B所示。当花开放时, 大多数花粉粒发育不正常, 外形皱缩, 只有少数花粉粒发育成熟, 发育成熟的花粉粒具有浓厚的原生质体, 有时还可以看见三核花粉粒(图版1: F、G)。

甘蔗的成熟花粉粒圆球形, 呈橙黄色, 直径约23微米, 具一个圆形萌发孔, 在光学显微镜下表面是光滑的, 而在扫描镜下, 可见其外壁上除有明显的条状隆起外, 整个外壁上有许多形状大小不一的颗粒状突起, 每个颗粒状突起中, 还有许多小颗粒, 结构十分细微(图版2: A)。

**二、雌蕊** 羽状柱头的结构简单, 外为一层表皮细胞, 其内有2—3层薄壁细胞, 中央为一个周韧维管束。表皮上着生有许多的表皮毛(柱头毛), 每一条表皮毛均系由数个细胞呈不规则的纵列而组成的, 有的表皮毛还有分枝。表皮毛的细胞其核大, 细胞质浓密(图版2: B、C)。

甘蔗幼嫩子房的子房壁由5—7层近方形的细胞构成。子房1室。幼小胚珠侧生于子房室内, 胎座广阔。内珠被的发育早于外珠被。胚珠在以后的发育中, 体积增大, 成为一倒生胚珠, 珠心占有很大体积。内、外珠被均由两层薄壁细胞组成, 但外珠被只有下侧生长至珠孔处, 上侧生长至子房室顶端即停止。内珠被发育良好, 将珠心包围, 并可见其内层细胞的体积增大, 液泡明显(图版2: D、E)。

## 讨 论

1. 有的作者认为在甘蔗花药的横切面中, 一组花粉母细胞有4个细胞<sup>[3]</sup>。我们的材料表明在一个横切面上, 每个花粉囊中有五个或以上的花粉母细胞, 很少看见是四个的, 而且各花粉母细胞不是排列在同一个平面上。另有的作者认为甘蔗花药壁的“表皮内为内皮层(endothecium)”并谓“此内皮层发育为增厚的带状物”<sup>[4]</sup>。首先 endothecium 应译为药室内壁, 同时, 我们从甘蔗花药的横切面与纵切面的观察中, 幼嫩花药的壁是由四层细胞构成的, 不过第三层细胞体积较小而消失早, 药室内壁在花药发育中成熟很晚, 并不成为增厚的带状, 而是药室内壁在每个细胞的垂周壁和内切向壁上, 出现不均匀的条状增厚, 其发育情况与水稻等植物的很相似<sup>[5,6]</sup>。

2. 甘蔗雌蕊的柱头, 外形与水稻的相似<sup>[7]</sup>。但甘蔗柱头的结构特点明显, 系由表皮、薄壁细胞和一个周韧维管束组成。表皮上有许多表皮毛, 表皮毛还有再分枝的。

3. 甘蔗的胚珠为倒生胚珠, 具两层珠被, 每层珠被均由两层薄壁细胞构成。在胚珠的发育中, 内珠被的内层细胞体积明显增大, 细胞核亦较大, 液泡明显, 这可能不属于珠被绒毡层<sup>[5,6]</sup>。有的著作<sup>[8]</sup>中, 甘蔗种子纵剖面图内还有内珠被内层细胞的存在, 这表明内珠被的内层细胞与子房壁一起, 构成了甘蔗的籽实皮。

4. 供试甘蔗品种, 在南宁地区, 其花粉母细胞减数分裂正常, 并能发育为正常的单核花粉粒, 但花粉粒的败育现象很明显, 只能找到少数发育正常的成熟花粉粒; 甘蔗开花时, 柱头的表皮毛表现萎缩, 这些现象可能是南宁地区甘蔗花而不实的一种原因, 有待进一步的研究。

## 参 考 文 献

- [1] 苏广达等, 1983: 甘蔗栽培生物学, 工业出版社, 322—323页。
- [2] 周百嘉等, 1980: 樟油在植物标本制作上的若干优点, 广西植物, (1)1—4。
- [3] 李扬汉, 1979: 禾本科作物的形态解剖, 科学技术出版社, 446—448页。
- [4] 王启柱, 1979: 蔗作学, 国立编译馆出版, 72—75页。
- [5] 胡适宜, 1982: 被子植物胚胎学, 人民教育出版社, 23, 71页。
- [6] K. Esau (李正理译), 1977(1982): 种子植物解剖学, 科学技术出版社, 263页。
- [7] [日] 星川清(蒋彭炎等译), 1980: 解剖图说一稻的生长, 科学技术出版社, 246—247页。
- [8] 赵世绪, 1982: 作物胚胎学, 农业出版社, 79页。
- [9] C. Van Dillewijn (陈庆龙译), 1952(1958): 甘蔗植物学, 轻工业出版社, 77页。

## AN ANATOMICAL STUDY ON THE PISTIL AND STAMEN OF SUGAR CANE

Lou Di-guang Chen Cui-zhen and Chou pai-chia  
(Laboratory of Botany, Guangxi Agricultural College)

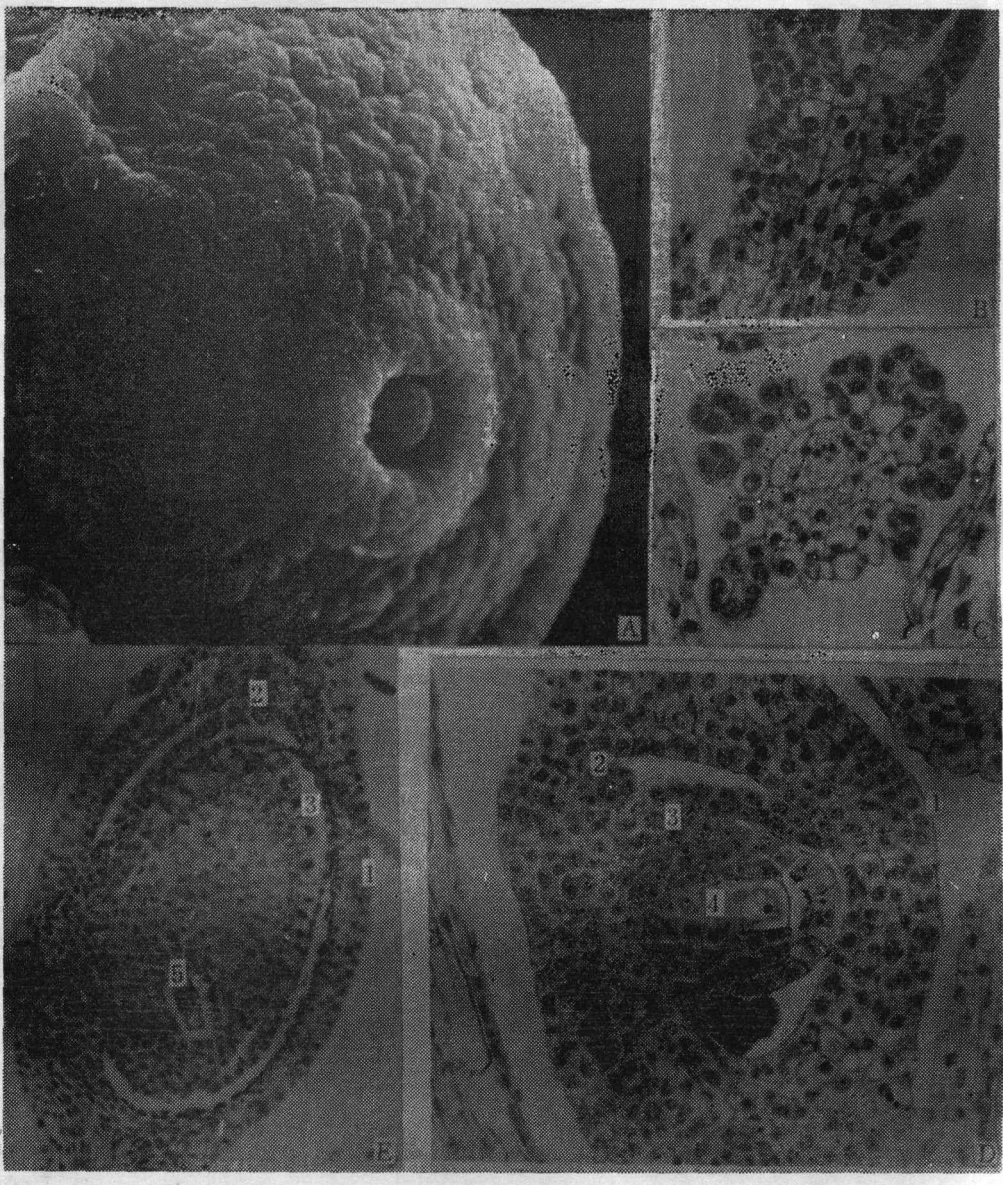
**Abstract** The anther wall of sugar cane consists of four layers of cells. The endothecium begins to develop when the anther comes to maturity. The reduction division of pollen mother cell seems to be successive type. The microspores may develop normally from the tetrad, but only a few may further develop into mature pollen grain (male gametophyte) during flowering.

The stigma of sugar cane is branched. Each stomatic hair consists of several nonvacuolated cells arranging in irregular rows. An anatropous ovule attaches to the inner side of ovary wall. Either of outer and inner integuments is two-celled thick. The upper part of outer integument does not grow to reach the micropyle. When the ovule further develops, the cells of inner layer of inner integument increase in volume continually.

Parraffin embedding method with camphor oil as clearing reagent was used in this experiment.

**Key word** *Saccharum officinarum* L.; Gramineae; Anther; Ovary; Ovule





A示成熟花粉粒的外壁与萌发孔  $\times 4500$ ; B、C示柱头的纵切面(B)  $\times 200$ 与横切面(C)  $\times 400$ ; D、E示子房的纵切面(D)  $\times 400$ (E)  $\times 200$ 。1. 子房壁; 2. 外珠被; 3. 内珠被; 4. 胚囊母细胞; 5. 胚囊。