

藤类幼苗叶肉细胞的超微结构研究*

郑玉梅 王世旌

(华南农业大学农业生物系, 510642, 广州)

摘要 在单叶省藤和黄藤的叶绿体内, 发现有许多单层膜包被的圆球形小泡。本文暂称它们为“叶绿体液泡(chloroplast vacuole)”。其内含成分、发生和功能, 正在进一步研究之中。

关键词 藤类幼苗; 叶绿体; 超微结构; 叶肉细胞

中图分类号 Q949.715.8

藤类是有刺的攀援植物。全世界约有 600 种, 分别属于省藤亚科 Calamoideae 的 13 个属 (Uh1, et al. 1987)。其分布中心, 在东南亚及其邻近地区。我国发现的藤类植物约有 35 种, 分别属于省藤属 *Calamus*, 黄藤属 *Daemonorops* 和钩叶藤属 *Plectocomia* 等 3 个属 (卫兆芬, 1986)。主要生长在海南、广东和云南西双版纳区, 但在福建、台湾和广西等省区也有分布。

藤类的茎, 广泛地用于编制器具, 制作缆绳、手杖等。黄藤果实鳞片间泌出的红色树脂是油漆的原料之一; 某些省藤果实的树脂供药用, 有活血、收敛止血之功效, 名为麒麟血。因此藤类有相当大的经济价值。据许煌灿 (1989) 报道, 我国藤类产品的内销及出口年产值总计达 6 ~ 7 千万美元, 年出口获利约有 4 千万美元。而国产藤类原料几乎完全采自野生植株, 不敷加工业之需求。因此, 常由亚洲热带地区诸国进口。

关于藤类的植物解剖学研究, 主要是以种的鉴定、系统解剖及或对材性的了解为目的。在国外已有不少的研究报道。例如, 最近 G.Weiner and W. Liese (1990) 曾发表了对藤类的 13 个属的 114 种藤茎的解剖学和分类学研究的论文, 可能是至今较全面的研究。该文据后生木质部导管和韧皮部数目、基本组织类型以及皮层中组织的排列等特征, 可识别研究的 13 个属。在我国, 有蔡则摸 (1988)、张庆恩 (1988)、吴昭顺等 (1990) 分别对几种藤茎做过类似的显微结构的解剖研究。

关于叶的显微结构, 据 Tomlinson (1961) 记载, 对 *Calamus* 和 *Daemonorops* 2 个属做过观察的共约 17 种。至于叶的超微结构, 至今未见国内、外研究报告。

本文用透射电镜观察了 3 种藤叶的超薄切片, 试图从超微结构水平上了解和光合作用有关的叶的组织、细胞及细胞器的特征, 为探讨结构和生理与育苗之间可能的联系, 提供依据。

1. 材料和方法

1.1 供试植物及取材

供观察的 3 种植物是: 黄藤 *Daemonorops margaritae* (Hance) Becc.; 白藤 *Calames*

1993-05-13 收稿

* 加拿大国际发展研究中心资助课题。

tetradactylus Hance; 单叶省藤 *C. simplicifolius* Wei.

以上 3 个种均用二年生实生苗, 由中国林业科学院热带林业研究所许煌灿副研究员提供。苗木盆栽, 置透光约 50% 的荫棚内。取材时, 择生长壮健的植株, 选已成长的绿色叶片, 用锋利的刀片切取适当大小的叶片, 立即放入盛有冰块的保温瓶内的塑料薄膜套内, 供固定用。

1.2 制片程序及观察

材料在 4% 戊二醛 (0.1 mol/L 磷酸缓冲液, pH7.2) 中固定 1 个星期后, 用同上缓冲液换洗 6 次, 每次经历 20 min。然后, 在 1% 四氧化锇 (同上缓冲液) 中进行后固定 18 h。固定后的材料, 用同上缓冲液冲洗 6 次, 每次经历 10 min。再经逐级乙醇和环氧丙烷脱水, 然后, 包埋在 Epon 812 环氧树脂中。在 LKB 超薄切片机上用钻石刀切片。切得的切片在 2% 醋酸双氧铀和 1% 柠檬酸铅中各染 30 min。用 Philips TEM-400 电子显微镜观察并拍照。

藤类的叶片, 可能因含硅质, 难以用玻璃刀切片, 即使钻石刀, 刀也常受损。此外, 本文也利用了制作超薄切片标本样品修块时切下的片段, 制成供光学显微镜观察的“厚切片”以辅助观察。

2 观察结果

据光学显微镜观察, 黄藤叶为等面叶, 其上、下表皮内方, 各有一列栅栏组织细胞, 二者之间尚近于圆形的叶肉细胞; 白藤叶为具有一列近轴栅栏组织细胞的腹背叶; 单叶省藤的叶肉细胞同形。

2.1 黄藤

图版 I 1 是黄藤的一个栅栏组织细胞, 在叶片横切面上, 其大小约为 $19 \mu\text{m} \times 12 \mu\text{m}$, 具薄的细胞壁。其叶绿体在中央大液泡外围, 以其宽阔的一面紧贴细胞壁内侧而存在, 叶绿体的轮廓相当的不规则, 有近于纺锤形的, 龟背状的或变形虫状的, 表面凹凸不平。叶绿体的大小约 $5 \mu\text{m} \times 3.5 \sim 8.5 \mu\text{m}$ 。单个叶绿体内, 可见 20 ~ 40 个基粒不等。在基质中, 除了可见少数淀粉及嗜锇颗粒外, 最引人注目的, 是还可以见到许多表面似有单层膜的圆球形小泡, 其内部是电子半透明的, 不见有形态上的分化。

此外, 在细胞核内, 明显可见凝缩的染色质; 细胞质内还有许多聚核糖体和糙面内质网; 线粒体多而形状多样, 有圆球形的、棒形的; 还有少数内含结晶的微体; 高尔基体则罕见。

2.2 单叶省藤

图版 I 2 是单叶省藤的一个叶肉细胞, 在叶片横切面上, 其大小约有 $20 \mu\text{m} \times 15 \mu\text{m}$, 细胞壁也薄。叶绿体的形状, 也颇不规则。并且, 也和上述黄藤的叶绿体同样, 以其宽阔的一面紧贴细胞壁内侧而分布在中央大液泡外围。叶绿体内, 除了可见一般基粒、基粒间膜以及少数淀粉粒和嗜锇颗粒之外, 显著地含有若干个单层膜包被的小泡。和黄藤的一样, 这些小泡是电子半透明的, 其内部不见形态上的分化。图版 I 4 表示叶绿体所含的一个小泡, 经进一步放大后, 清晰可见小泡是被包围在基质之中。另外, 从图版 I 5 可见, 有的小泡也可突出于叶绿体外表, 似“出芽”状。从上述两种藤类的叶绿体图片所见, 在二者的基质中, 确实

都有单层膜包被的小泡,小泡的膜和类囊体膜相连或接近。

此外,单叶省藤叶肉细胞的其它细胞器的情况,和黄藤的相似。

2.3 白藤

图版 I 3 是白藤的一个海绵组织细胞,大小约为 $19 \mu\text{m} \times 15 \mu\text{m}$,在其薄的细胞壁中,可见有胞间连丝和邻接的细胞相沟通。其叶绿体的形状以及在细胞内的存在位置,和上述两种藤类的情况相同。但是,其单个叶绿体所含基粒的数量似较少,而且在同一叶绿体内,所见到的基粒的形状极不一致,按本文的理解,这是由于基粒的取向不同所致。值得考虑并进一步研究的是在白藤的叶绿体内,未见含有单层膜的小泡,这和上述黄藤及单叶省藤的叶绿体有别。

白藤叶肉细胞的其它细胞器的情况,则和上述两种藤的相似。

3 讨论

棕榈科藤类植物,多生于密林之中,是组成热带雨林的植物类群之一。其茎细长不能自立而攀缘于它周围的植物上,据记载 *Calamus manan* 的茎,有长达 185 m 者,堪称最长的陆生植物的代表(Tomlinson et al, 1987)。处于密林中生长的藤类实生苗,似颇能忍受阴暗。研究其叶的结构,尤其是超微结构,了解有何适应光因子的特征,或有重要意义。

Tomlinson (1961) 描述 *Daemonorops* 属的叶肉在近轴面常为 1 ~ 2 列栅栏细胞,远轴叶肉是等径的。而本文观察的 *D.margaritae* 叶肉,在叶的上、下表皮内侧,各有一列栅栏细胞。这表明该属植物中不仅只有异面叶,还有等面叶,本文充实了对该属叶的结构的描述。而本文对白藤和单叶省藤的观察结果是白藤为异面叶,而后的叶肉同形,结果和 Tomlinson 的描述是一致的。

3.1 叶绿体的大小和形状

和常见农作物相对照,本文的电镜图片显示的藤类的叶绿体,和所在的细胞的大小相比,都突出地显得很大。例如图版 I 1 所见黄藤的一个栅栏细胞,在叶片横切面上大小约为 $19 \mu\text{m} \times 12 \mu\text{m}$,而含叶绿体的大小约 $5 \mu\text{m} \times 3.5 \sim 8.5 \mu\text{m}$ 。当然,仅从二维的图片是难以得到较精确的体积比率的。必须进一步通过连续切片并配合厚切片进行观察,对显微图象作三维的解释(three dimensional interpretation),并对图象做直接和间接(体视学 stereology)的定量分析,从而进一步作功能方面的讨论,方能得出较精确的说明(Steer, 1981)。

藤类叶绿体的另一特点是形状颇不规则。有些叶绿体的轮廓和一般描述的透镜状相去甚远,有的其表面凹凸不平(图版 I 1,2,5),特别是考虑到所谓“叶绿体液泡”的存在时,值得注意。

3.2 叶绿体液泡(chloroplast vacuole)

如前所述,本文观察的 3 种藤叶中,有两种分别属于 *Calamus* 和 *Daemonorops* 的植物,其叶绿体内有被单层膜包被的小泡,小泡内部不见形态分化,表现为电子半透明的,它们存在于基质之中,可能和类囊体膜相连或相近。本文特暂称这些小泡为叶绿体液泡。对于其内含成分、形态发生过程以及其功能,正在进行研究之中。特先作此初步报道,望能引起更多注意。本文曾通过科技信息国际联机检索,了解到关于藤叶的超微

结构, 尚未见国内、外研究报告。因此, 是否可说本文首先发现了这一结构。

参 考 文 献

- 卫兆芬. 1986. 中国省藤属的研究. 广西植物, 6(1~2): 17~40
- 吴顺昭, 王仲义, 陈周宏. 1990. 台湾黄藤之解剖构造研究. 中华林学季刊, 23(2): 87~100
- 张庆恩. 1988. 台湾之省藤植物. 中华林季刊, 21(1): 107~112
- 蔡则漠. 1988. 四种藤类茎维管组织的分布. 植物学报, 31(8): 569~575
- Steer M W. 1981. Understanding Cell Structure. Cambridge: Cambridge University Press, 1~116
- Tomlinson P B. 1961. Anatomy of the monocotyledons. II: Palmae. London: Oxford, 23~47, 52~55, 223~225, 230~233
- Tomlinson P B, Zimmermann M H. 1978. Tropical trees as living system. Cambridge: Cambridge University Press, 250
- Uhlig N E, Dransfield J. 1987. Genera Palmarum A classification of palms based on the work of Harold E. Moore. Lawrence L H Bailey Hortorium and International Palm Society, 1~610
- Weiner, G, Lisse W. 1990. Rattans-stem anatomy and taxonomic implications. IAWA Bulletin n. s. 11(1): 61~70
- Xu Huangcan. 1989. Rattan research in china. In A N Rao, & Isara Vongkaluang eds. Recent Research on Rattans. [s.l.]: Faculty of forestry Kasetsart University, Thailand & International Development research Centre, Canada, 13~18

ULTRASTRUCTURAL STUDIES ON MESOPHYLL CELLS OF SEEDLING LAMINA OF RATTANS

Zheng Yumei Wang Shimao

(Dept. of Agr. Biology, South China Agr. Univ., 510642, Guangzhou)

Abstract This is the first report of ultrastructural studies on the lamina of the three species of rattans. Many vesicles were found in the chloroplast of two of the species, and each of these vesicles appears to be surrounded by a single-layered membrane, which is tentatively named "chloroplast vacuole" in this paper. The constituents, genesis, and function of these vesicles are studying.

Key words Rattans seedling; Ultrastructure; Lamina; Mesophyll; Chloroplast

