

60-64

4696(11)

广西植物 Guihaia 14(1): 60-64. 1994

小钩叶藤茎解剖特性的变异*

蔡则谟 刘英

(中国林业科学研究院热带林业研究所, 广州 510520)

Q949.404

A

摘要 试验材料为一株260节、长约42m的小钩叶藤 (*Plectocomia microstachys* Burret)。分析了藤茎下列特性的轴向变异: 表皮细胞的垂周长度和外壁厚度, 皮层宽度, 维管束的密度和纤维鞘/维管组织比值、后生木质部导管分子的长度和宽度、纤维长度, 以及节间的长度和直径, 节间长度、导管分子长度及纤维长度的轴向变异一致, 这三项特性反映茎的生长活力。

关键词 小钩叶藤; 解剖特性; 变异; 解剖学;

STRUCTURAL VARIATIONS IN STEM OF
PLECTOCOMIA MICROSTACHYS

Cai Zemo and Liu Ying

(Institute of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry)

Abstract A single stem of *Plectocomia microstachys* with 260 nodes, about 42 meters long was sampled from a tropical mountain rain forest of Hainan Island. The axial variations in the following characteristics were measured: anticlinal length and outer wall thickness of epidermal cell; width of cortex; size, density and fibrous sheath-vascular tissue ratio of vascular bundle; length and width of metaxylem vessel element; fibre length; and diameter and length of internode. The axial variations in length of internode, vessel element and fibre showed a similar pattern. These three characteristics reflected the vigor of growth of the stem.

Key words: *Plectocomia microstachys*; anatomical characteristics; variation

棕榈藤茎的长度常数十米乃至百余米, 此类植物仅有初生生长, 研究其解剖特性的轴向变异, 可了解不同生长阶段茎的结构及工艺性能的变化。Tomlinson^[1]曾提出棕榈科植物茎分布的一般规律, Liese 等^[5]认为藤茎基部、中部和梢部的结构、组织排列及维管束的大小和分布无明显差别, 本文作者^[1, 2]报道了黄藤及三种省藤茎的维管组织分布、纤维形态变异及有关对工艺性能的影响。我国有三属棕榈藤类植物, 本项工作补充一种钩叶藤的此类研究。

1 材料和方法

试验材料为一株260节、长约42m的小钩叶藤 (*Pl. microstachys* Burret), 产于海南岛

*加拿大国际开发研究中心 (IDRC, Canada) 资助课题。

尖峰岭的热带山地雨林。逐节测定节间的直径和长度,然后在第2、10、20...250、260节的节间中部取切片及离析样品。从横切面测定以下特性:表皮细胞的垂周长度和外壁厚度,每节30个细胞;皮层宽度,每节12次;维管束的大小、密度及纤维鞘/维管组织比值在相对二半径分层^[1]测定。离析材料于相对二半径自表皮相内取第1、3层试样,每层测定30条导管分子的长度和宽度,40条纤维的长度。用目镜测微计测量表皮细胞,其余项目在投影仪上进行。

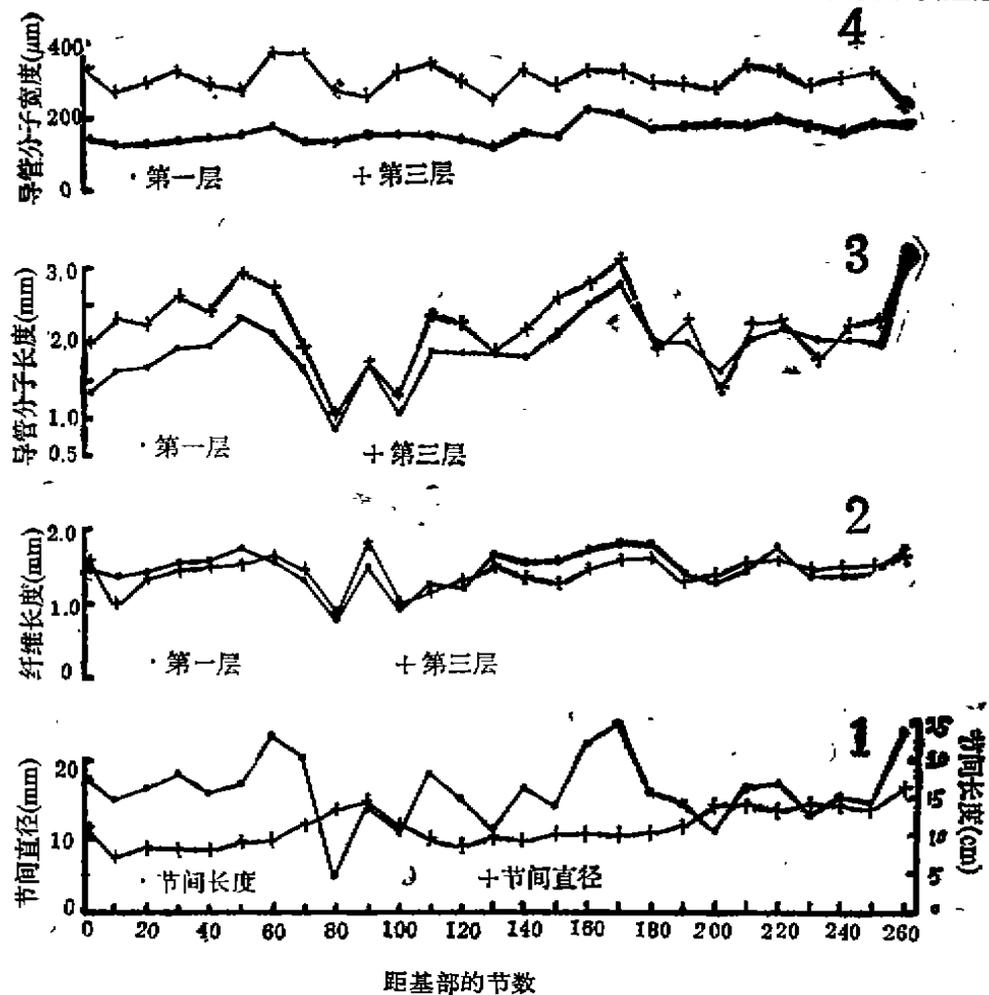


图1 不同茎高处的特性

2 结果和分析

2.1 解剖结构

本文以下诸节将有所涉及,且藤茎的一般解剖结构已有介绍^[2],此处仅简要说明小钩叶藤的主要特征,这也是钩叶藤属不同于黄藤属及省藤属(我国仅有此三属)所在。第一层维管束纤维鞘外围的纤维硬化,呈黄色(切片用番红-固绿对染),Siripatanadilok¹⁾称

1) Siripatanadilok, S., 1974: Anatomical investigation of Javanese rattan canes as a guide to their identification. Kasetsart University, Thailand (unpublished).

之为“黄帽”(图版 I : 1); 韧皮部不分隔, 筛管聚集成束(图版 I : 2); 基本薄壁组织的横切面呈较端正的多边形(图版 I : 3), 纵切面呈异形结构, 即有长、短两类细胞(图版 I : 4)。

2.2 节间的直径和长度

直径在高度上的波动小^[2](图 1 : 1), 平均 11.3mm。节间长度(平均 16.2cm)易受环境影响^[6], 轴向波动大^[2]。节间长度和直径的生长特性不同在第 78—82、99—102、126—130 及 198—200 节(图 1 : 2 相应的座标为第 80、100、130、200 节)明显, 此时植株处于逆境, 节间长度急剧下降, 直径仍属正常(图 1 : 1)。

2.3 表皮层

一层细胞, 未木质化, 排列整齐, 长边在垂周方向, 平均 31.6 μm ; 外壁厚, 平均 7.8 μm ; 胞腔长椭圆形至长方形。在不同茎高处, 长度及外壁厚度均较稳定(图 2 : 1)。

2.4 皮层

皮层细胞圆至椭圆形, 木质化, 仅下皮层一层细胞排列整齐, 接近维管区者硬化, 纤维束及发育不完全维管束分布其中, 暗色内含物丰富。皮层宽度的轴向波动较大, 略呈向上减小的趋势(图 2 : 2), 平均宽 170 μm 。

2.5 维管束

茎外围甚密集, 内部稀疏, 第 1、3、5 层的平均密度(个/ mm^2)为 10、4、2。在茎的不同高度, 内层维管束密度变异小, 直至相等, 外层的波动大(图 2 : 3); 第 1—4 层规定面积的维管束总数 18—27 个, 其中节间长度急剧变短的第 80、100、130、200 节为 22—24 个, 在正常范围。

从茎外围至中心, 维管束变大, 其中长度(垂周)的变化比宽度(平周)大, 内部 4、5 两层的宽度相差很小。在茎的不同高度, 各层的长度和宽度的变化都很小。

纤维鞘(F)/维管组织(V)可视为机械组织与输导组织之比。茎外围的机械组织十分发达(第 1 层, $F/V=0.97$), 向内, 急剧减小(第 3 层, 0.19, 第 5 层, 0.13), 输导组织占主要成分。在茎的不同高度, 内层的 F/V 值稳定, 外层波动大(图 2, 4)。第 80 节附近, 植株生长受到严重抑制, 节间长度急剧减短, 此时外围维管束结构发生很大变化, 机械组织比量大增, 而内层仅略有反应, 说明在生长过程, 藤茎主要调节外围的维管束结构, 以适应某种逆境。本文作者^[2, 3]曾报道藤茎基部外围维管束纤维鞘异常发达的现象及其对物理性质的影响。机械组织比量大增虽可增加茎外围的强度, 但整个茎的结构极不均匀, 且伴随节间长度显著减短, 影响利用价值。

2.6 后生木质部导管分子

绝大部分为横向单穿孔, 少数具复穿孔板者常为茎外围较小的导管分子, 同黄藤及省藤^[4]。茎内部的导管分子平均长度(2.173mm)大于外围的(1.815mm), 但在茎上方(第 180 节以上), 相差很小; 轴向变异较大, 二者的趋势一致, 并与节间长度同步(图 1 : 3), 相关极显著, 外围, $r=0.76$, 内部, $r=0.84$, 皆 $n=27$ 。外围导管分子的平均宽度 150 μm , 内部的 288 μm 。在茎的不同高度, 内、外层宽度的变化均小(图 1 : 4), 并显然同节间长度的变化无关。

2.7 纤维长度

纤维一般为细长形,端部尖锐。茎外围的平均长度1.42mm,内部的1.39mm。在轴向,内、外层的变异趋势同步(图1:2),并与节间长度的波动一致,相关极显著,外围, $r=0.66$,内部, $r=0.59$,皆 $n=27$ 。

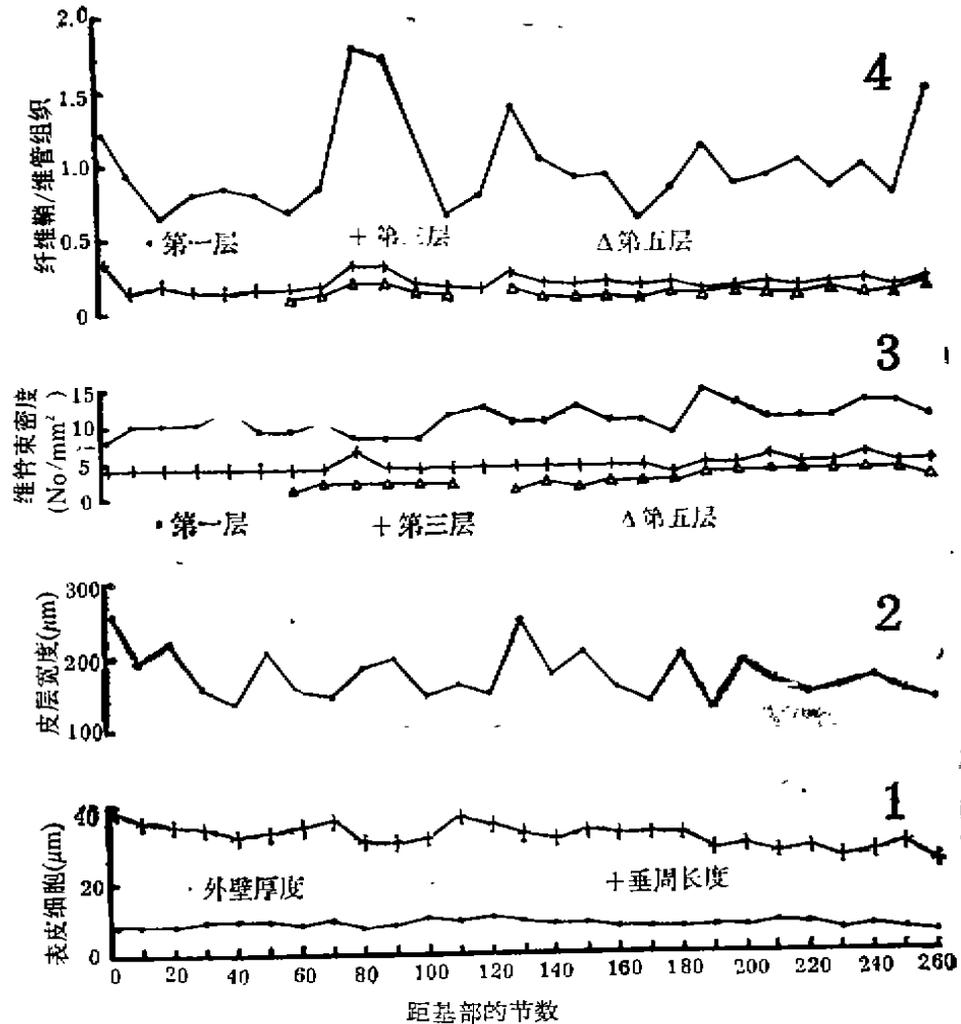


图2 不同茎高处的特性

在茎的不同高度,横切面的构造特征、组织排列、维管束的大小和密度均无明显差别,同Liese等^[5]的报道一致,节间长度显著减短的材料,仅表现外围维管束的结构不正常,即机械组织比量大增。

Zimmermann & Tomlinson^[8]在棕榈科棕竹(*Rhapis excelsa*)茎维管系统的研究报道中认为节间的直径、长度及维管束总数反映茎的生长活力(vigor of growth)。多年生植物茎的生长活力变化可以表现为植物自身受遗传控制的生长节律、对环境的反应及二者交互作用的结果。本实验表明,节间长度、后生木质部导管分子长度及纤维长度的轴向变异基本上同步,茎的生长活力反映在这三项特性,而没有反映在节间的直径和维管束总数(从

规定面积的维管束数量推知)。对于仅有初生生长且茎甚长的藤本植物,茎生长活力的此种反映符合植物与其生活环境统一的自然规律,节间的直径和维管束总数在生长过程如果出现急剧减小(少),可能对维持正常输导及承受外界作用力会有较大影响。

此前关于维管束密度轴向变异的报道^[1,6,7]基本上一致,即在茎的不同高度接近相等,均为根据整个横切面或规定面积的分析结果。本实验分层观测得知:茎内部的维管束密度小,轴向变异也小,茎外围的维管束密度大,轴向变异也大。这符合单子叶植物维管系统的基本规律:只有少数大束体到达茎中部,而所有大小束体有一时期均要在茎外围出现;轴向束衍生叶迹时,常在茎外围再衍生一轴向束,但有时衍生不止一个,或不衍生^[8]。

参 考 文 献

- 1 蔡则读. 四种藤茎维管组织的分布. 植物学报, 1989, 31: 569—575.
- 2 ———. 四种藤茎几项特性的变异. 林业科学, 1992, 28: 70—75.
- 3 ———. 藤茎的轴向抗拉强度试验. 林业科学, 1994, 30(1).
- 4 ———, 刘英, 方文彬. 藤茎的导管分子研究. 林业科学, 1993, 29(4): 293—297.
- 5 Liese, W. & C. Weiner. Anatomical structures for identification of rattan. In "Proc. Rattan Seminar", Chiangmai, Thailand, 1987, pp. 107—115.
- 6 Nur Supardi Md Noor & Wan Rasaki Mohd. The growth and yield of nine year old rattan plantation. In "Proc. Rattan Seminar", Chiangmai, Thailand, 1987, pp. 62—67.
- 7 Tomlinson, P. B. Anatomy of the Monocotyledons, II. Palmae. Clarendon Press, Oxford. 1961, p. 18.
- 8 Zimmermann, M. H. & P. B. Tomlinson. Anatomy of the palm *Rhapis excelsa*. I. Mature vegetative axis. J. Arnold Arboretum, 1965, 46: 160—180.
- 9 ——— & ———. The vascular system of Monocotyledonous stems. Bot. Gaz., 1972, 133: 141—155.