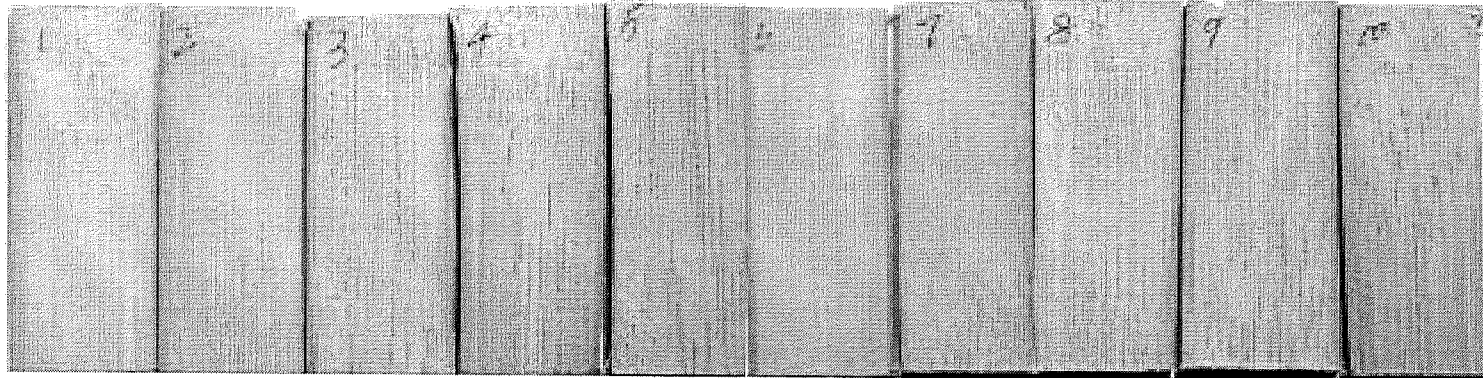
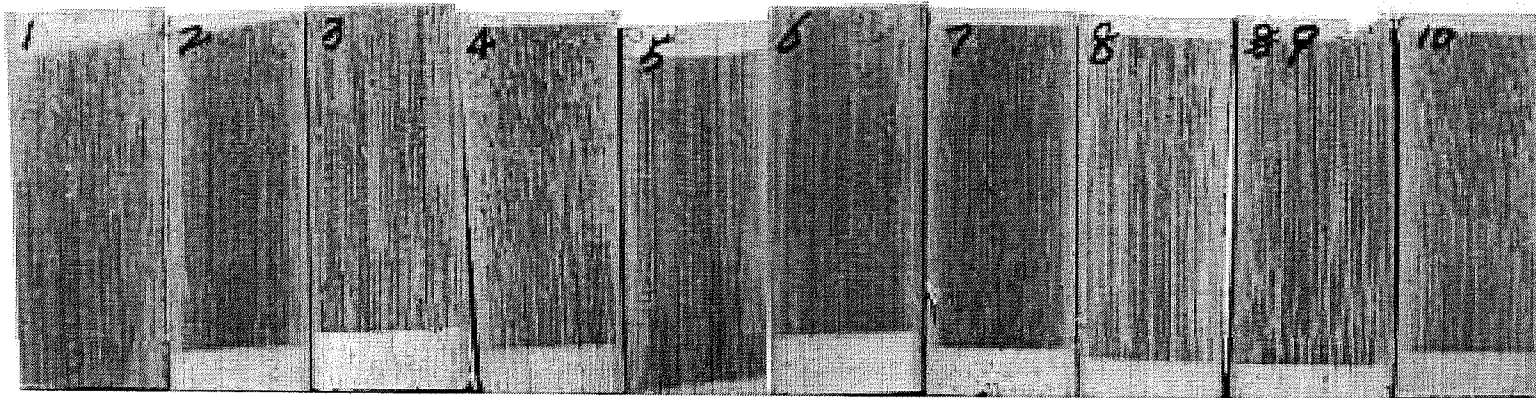


## 2.4 Xenon light aging experiment

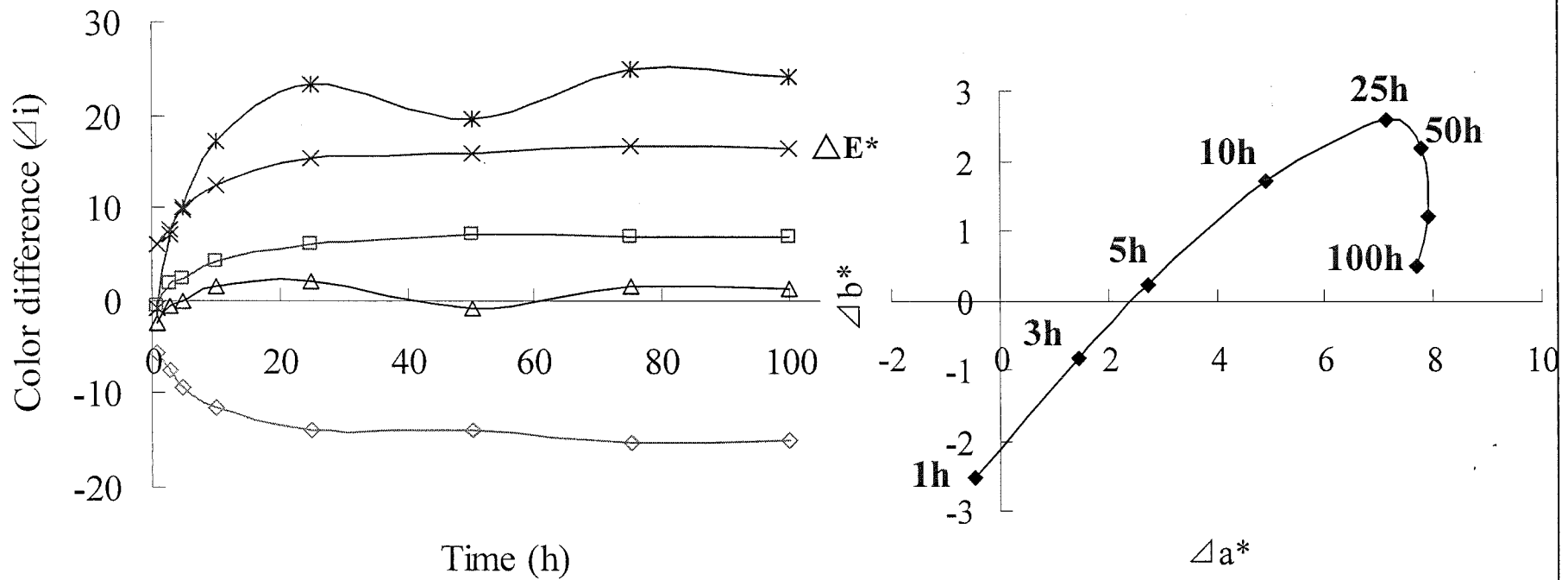
Before irradiation



After 100h irradiation



## 2.4 Xenon light aging experiment



**Fig.2 Color changes of the canes via the irradiation time of xenon light**

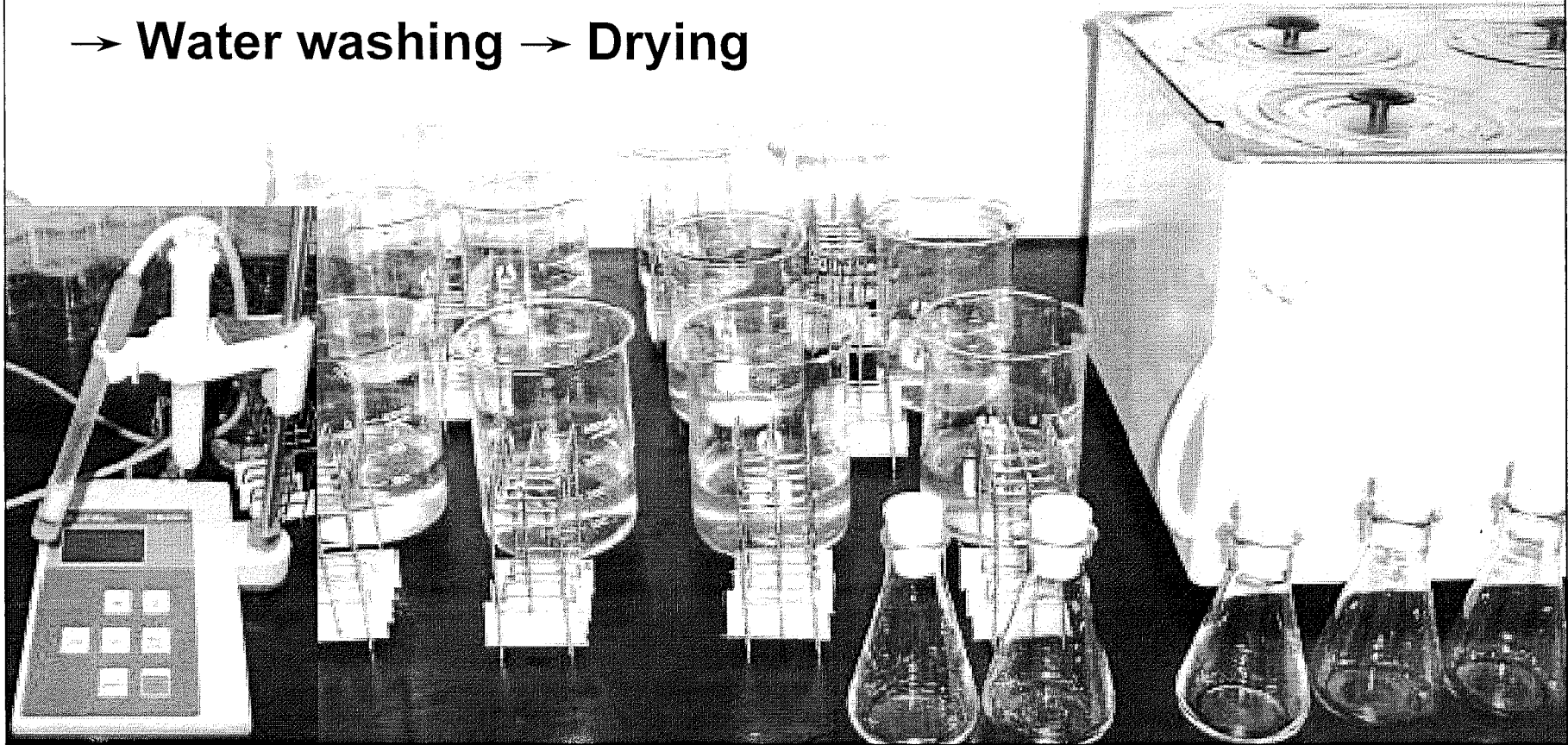
**The yellow discoloration is mainly chemical or photoinduced discoloration.**

### **3. Bleaching of the stained canes**

- **The bleaching formula included hydrogen peroxide solution ( $H_2O_2$ ), alkali, auxiliary penetrant, stabilizer, synergist, etc.**
- **Cane samples with various discolorations: 50mm(L)×D×2mm, bleached at 60 °C for 2h.**

● **Bleaching treatment**

- Dissolving the auxiliary agents** →  $\text{H}_2\text{O}_2$  → **Modulate pH**  
→ **Impregnating treatment** → **Stirring** → **Bleached cane**  
→ **Taking out** → **Water washing** → **Stabilize Bleaching**  
→ **Water washing** → **Drying**



● **Evaluating of the bleaching effects:**

**Based on GB/T17644 -1998,**

**Hunter Complete Whiteness ( $W_h$ ):**

$$W_h = 100 - [(100 - L)^2 + a^2 + b^2]^{1/2},$$

**L, a, b — Hunter chromatic parameters.**

**The decrease ratio of Hunter whiteness:**

$$W_h \% = (Wh_0 - Wh_1) / Wh_0 \times 100\%$$

**$Wh_0$  — Whiteness before irradiation;**

**$Wh_1$  — Whiteness after irradiation.**

● **Evaluating of the photoinduced discoloration:**

**Yellow index (YI): (Xenon Fade Meter, X25F)**

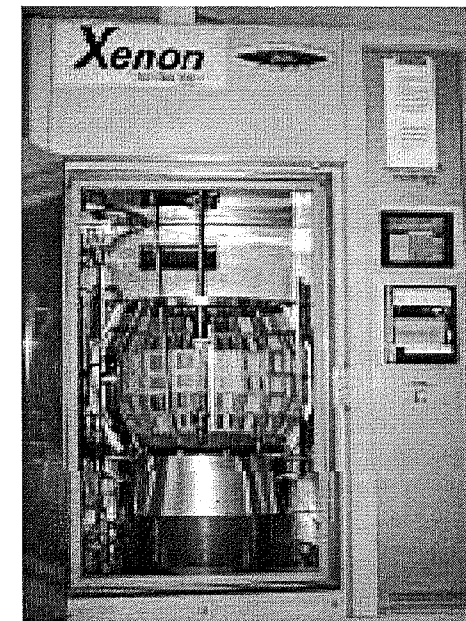
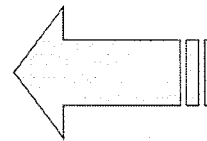
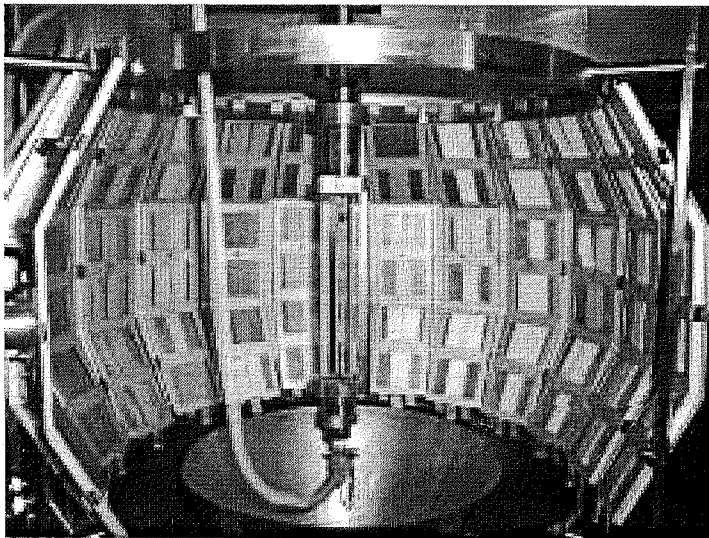
$$YI=100 (1.32X-1.17Z)/Y,$$

$$\Delta YI=YI-YI_0,$$

**X, Y, Z—Three stimulus values of samples;**

**YI<sub>0</sub>, YI—Yellow index before and after irradiation;**

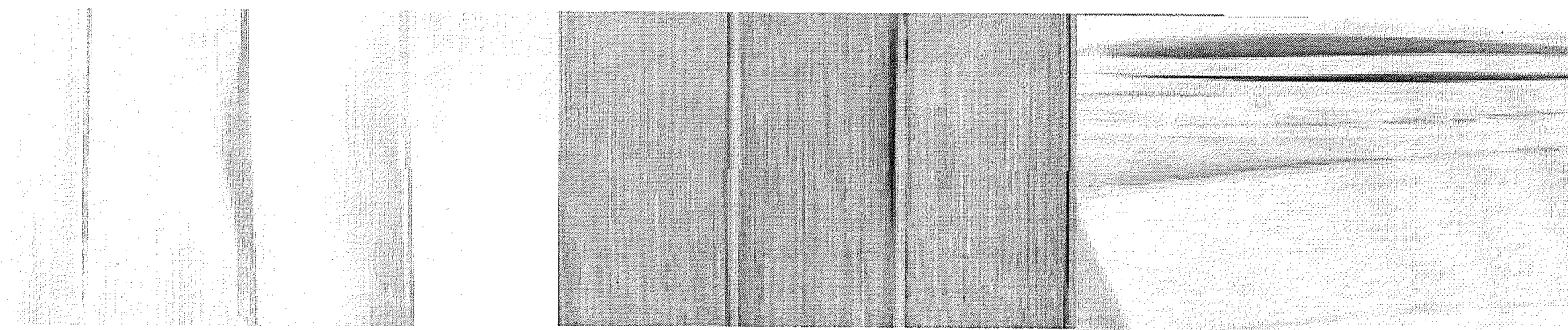
**ΔYI—Yellowness difference.**



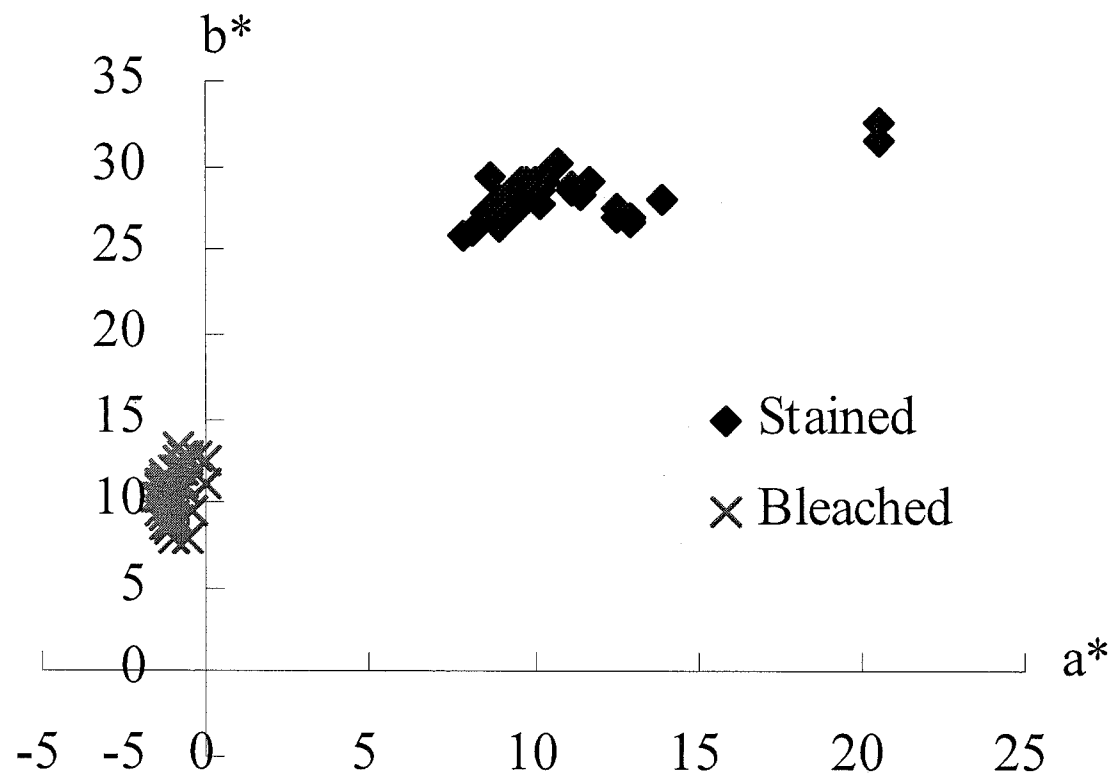
### 3.1 Bleaching treatment

**Tab.4 Effect of the optimum bleaching treatment on the stained canes**

Color index	L*	a*	b*	YI	W <sub>h</sub>
Before bleaching	67.38	10.74	28.44	75.03	52.03
After bleaching	93.41	-1.01	10.55	25.39	84.03
Difference( $\Delta$ )	26.03	-11.74	-17.88		



### 3.1 Bleaching treatment



**Fig.3 Color changes of the various stained canes treated with the optimum bleaching**



### **3.1 Bleaching treatment**

- **After bleaching, the cane green-red ( $a^*$ ) and blue-yellow ( $b^*$ ) indexes significantly decreased, while their lightness enhanced greatly.**
- **After bleaching, the ranges of the chromatic parameters of the bleached cane colors were remarkably reduced.**
- **The optimum bleaching in this study could efficiently remove various cane stains and endow them with the consistent color.**

### 3.2 Xenon light aging experiment

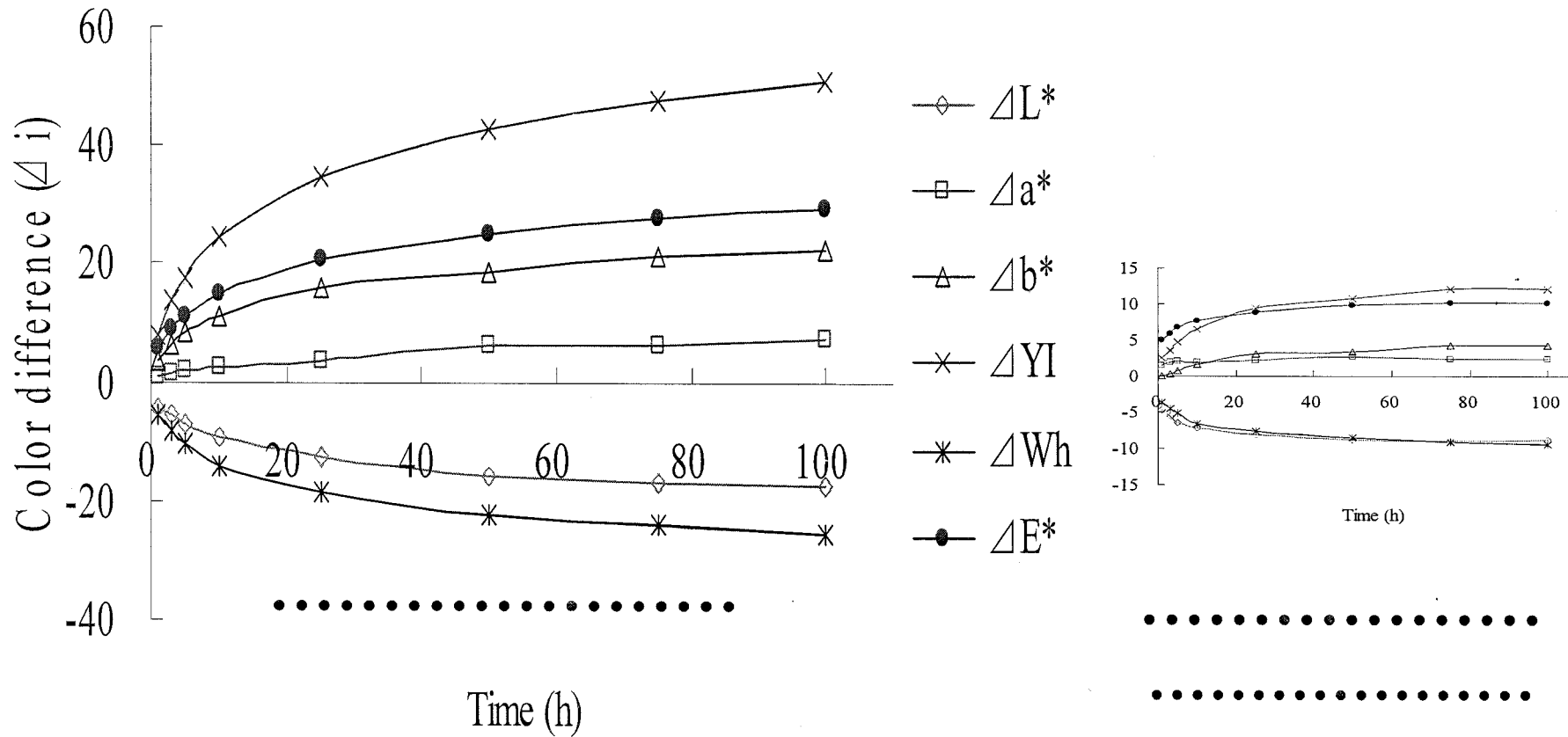
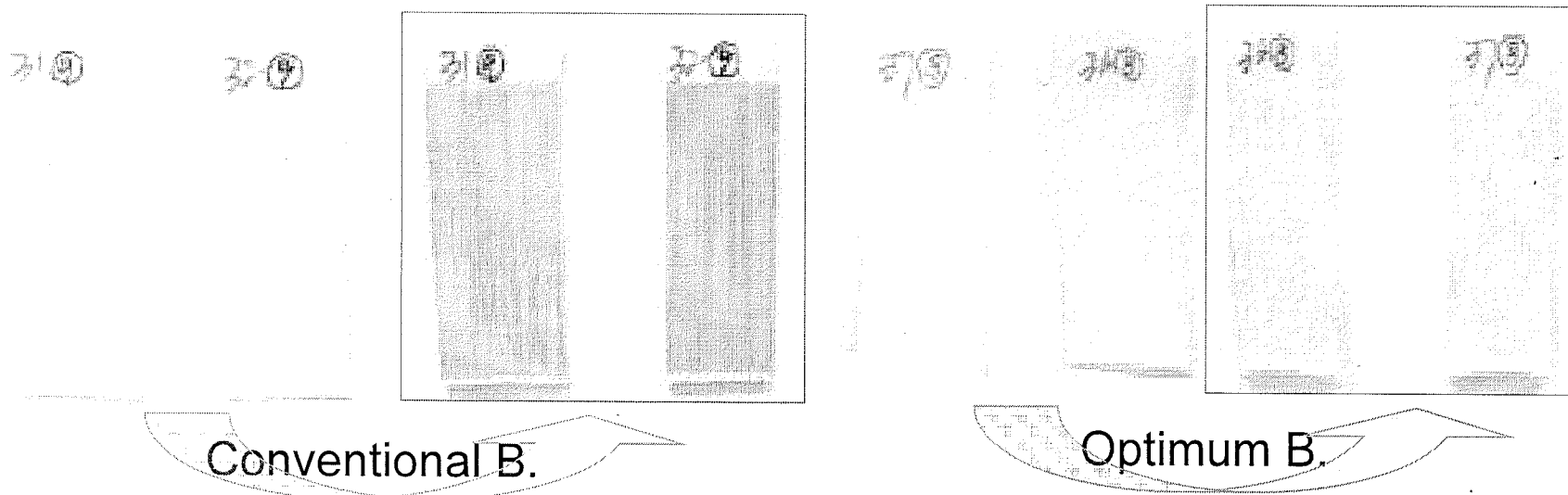


Fig.4 Color changes of the bleached canes via the irradiation time of xenon light

### 3.2 Xenon light aging experiment

Tab.5 Color changes of the bleached canes irradiated with 100h xenon light

Cane	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*$	$\Delta YI$	$W_h\%$
Unbleached	-14.86	6.99	1.29	16.52	24.17	-25.73
Conventional B.	-17.51	7.20	22.54	29.44	50.87	-29.22
Optimum B.	-8.87	2.36	4.29	10.14	12.08	-11.25



### **3.2 Xenon light aging experiment**

- **The conventional bleached canes changed color easier than the unbleached canes under the xenon light. The higher whiteness, the more obvious light-induced discoloration.**
- **The optimum bleaching caused the cane whiteness to exceed 80. But after the cane irradiated with xenon light for 100h, the cane color had a little change.**

**The bleaching could not only effectively remove the various stains but also endow the bleached cane good capability against photoinduced discoloration.**

## **Work Report of Postdoctor**

# **Main Causes, Prevention and Remove of the Discolorations of the *D. margaritae* Cane**

**Lü Wenhua, Directed by Professor Jiang Zehui**

**Two aspects: to study the correlated chemical composition and the mechanism of the cane discoloration, to exploit the approaches and measures to prevent or remove the discoloration based on the foregoing research results.**

**(1)The cane basic anatomic structures and chemical compositions were studied; (2)The main stain types were investigated; (3)The compositions, causes, affecting factors and the mechanisms of the different discolorations were investigated; (4)The efficient chemicals and treatments to prevent or remove the various discolorations were explored.**

## **Work Report of Postdoctor**

### **Contents**

- 1. Basic anatomic structure and chemical composition of the cane**
- 2. Measurement and characterization of the cane color**
- 3. Main discoloration types of the cane**
- 4. Isolation, identification and biological characteristics of stain fungi**
- 5. Mechanism of the cane fungi staining**
- 6. Prevention of the cane fungi stains**
- 7. Mechanism of the cane photo discoloring**
- 8. Bleaching/remove of the various cane stains**
- 9. Prevention of the cane photo discoloration**

## **Work Report of Postdoctor**

- **The selected chemicals and their formulas could efficiently inhibit various stain fungi of the cane;**
- **The optimum bleaching could remove all discolorations, and even endow the bleached canes with good capability against photo discoloration;**
- **The PEG treatment could very effectively prevent photo discoloration.**

**All these treatments can greatly improve the cane quality, which have attractive application.**

## Acknowledgement:

- • ITTO project [PD 100/01 Rev. 3 (I)] ;
- • National Key Project of Scientific and Technical Supporting Programs (NO.2006BAD19B04/09) .

*Thank you !*

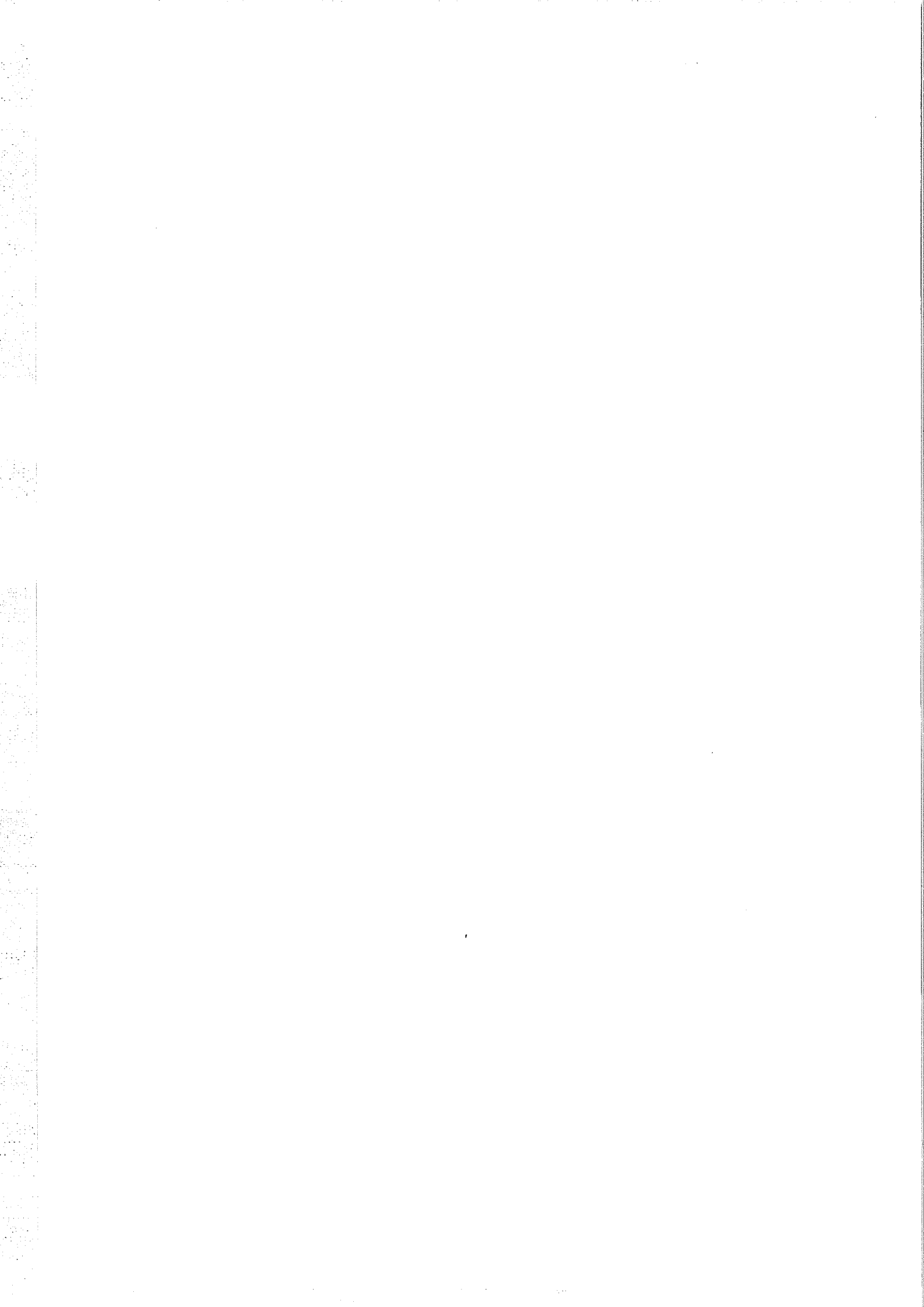
Lü Wenhua (吕文华):  
lwhlily@caf.ac.cn, lwh\_lily@163.com



**PART VI:**

**Technical Manual**

1. Manual of management and utilization of rattan plantations in China *by Huang Shineng, Zhao Xia, Jiang Zehui et al.*



# 中国棕榈藤人工林资源管理与 利用手册

黄世能 赵霞 江泽慧 孙启祥 主编

国际竹藤网络中心

## 本手册由以下单位/项目提供资助/技术支持

国际热带木材组织 (ITTO) (PD 100/01 Rev. 3 (I))

中华人民共和国政府

广东省广州市林业局

中国林业科学研究院

国际竹藤组织 (INBAR)

## 编写人员

黄世能、赵霞、冼光勇、李荣生、杨锦昌、尹光天、

孙启祥 (中国林业科学研究院)

江泽慧 (国际竹藤网络中心)

黄雪梅 (华南农业大学)

## 顾问

彭镇华 (中国林业科学研究院)

陈绪和 (国际竹藤网络中心)

王慷林 (西南林学院)

李燕华 (马来西亚沙巴林业研究中心)

## 目 录

第一部分 种苗培育技术.....	1
第一章 棕榈藤简介.....	1
第一节 概况.....	1
第二节 棕榈藤的利用.....	3
第二章 藤种的选择.....	4
第一节 选择标准.....	4
第二节 适于不同区域发展的优良棕榈藤种类..	5
第三章 种植材料.....	5
第一节 萌芽(蘖)苗.....	6
第二节 实生苗.....	6
第三节 组培苗.....	7
第四章 苗木培育.....	7
第一节 果实的采收(采种).....	7
第二节 果实及种子的处理.....	8
第三节 播种育苗.....	10
第五章 营养袋育苗.....	15
第一节 选址.....	15
第二节 遮荫.....	16

第三节	营养土的选择与配置.....	16
第四节	营养袋的大小.....	18
第五节	装袋和营养袋的摆放.....	19
第六节	芽苗移植.....	20
第七节	菌根菌的应用.....	21
第八节	营养袋苗的管理.....	21
第六章	苗木出圃和运输.....	24
第一节	苗木标准与出苗规格.....	24
第二节	起苗与炼苗.....	25
第三节	运输.....	26
第二部分	棕榈藤林的营建和管理技术.....	27
第一章	林地选择.....	27
第一节	以生产藤材为目的的造林地选择.....	28
第二节	笋用棕榈藤的造林地选择.....	30
第二章	林地准备.....	30
第一节	划线和开垦种植带.....	31
第二节	下层杂灌木清理.....	32
第三节	择伐和皆伐.....	32
第三章	种植技术.....	33
第一节	挖穴.....	33

第二节	种植时间.....	34
第三节	种植方式.....	34
第四节	种植密度.....	34
第五节	种植方法.....	36
第六节	种植深度.....	36
第四章	抚育管理.....	36
第一节	补植.....	37
第二节	除草.....	37
第三节	疏冠.....	37
第四节	培土.....	38
第五节	施肥.....	38
第六节	搭挂.....	39
第七节	病虫害防治.....	39
第三部分	藤条/笋的采收、处理、加工和利用 .....	43
第一章	藤条采收.....	43
第一节	采收年龄.....	43
第二节	采收季节.....	43
第三节	采收工具.....	43
第四节	采收方式.....	45
第五节	采收强度和间隔.....	46

第二章 藤条的运输.....	46
第三章 藤条的处理.....	46
第一节 化学处理.....	46
第二节 干燥.....	47
第三节 贮藏.....	48
第四节 藤茎加工.....	48
第五节 藤茎的利用.....	49
第四章 藤笋的采收、加工与利用.....	49
第一节 藤笋采收.....	49
第二节 藤笋加工.....	50
第三节 藤笋的利用.....	51
鸣 谢.....	54
主要参考文献.....	55
版 图.....	56
项目主要人员通讯录.....	58



# 中国棕榈藤人工林资源管理与 利用手册

## 第一部分 种苗培育技术

### 第一章 棕榈藤简介

#### 第一节 概况

棕榈藤是棕榈科攀缘类植物的总称。全世界共有 13 个属 610 多种，主要分布在东南亚及其邻近地区，少数分布在非洲。我国有 3 个属约 48 个种和 26 个变种，在华南的 11 个省（区）以上均有天然分布，但大多数生长在云南、广东、海南和广西等省（区）的热带、亚热带地区（见表 1）。

棕榈藤的藤茎在商品上俗称“藤条”，是编织、制造各种高档家具及工艺品的重要材料，是国内外市场上的紧缺物资。我国有着悠久的藤制品加工的历史和传统，精湛的手工艺品和家具在世界各地享有盛誉。藤制品是我国传

统的出口创汇的产品之一，目前年出口创汇额超过1亿美元。

表1 我国棕榈藤资源分布情况

省(区)		云 南	海 南	广 东	广 西	贵 州	台 湾	其 他 省 区	合 计
省藤属	种	18	12	11	9	3	2	5	42
	变种	21	1	2	2	0	1	1	26
黄藤属	种	0	1	1	1	0	0	0	1
钩叶藤属	种	4	1	0	1	0	0	0	5
合计	属	2	3	2	3	1	1	1	3
	种	22	14	12	11	3	2	5	48
	变种	21	1	2	2	0	1	1	26

注：其他省区包括浙江、江西、福建、湖南和西藏。

某些棕榈藤种的果实可供食用或药用，如被称为“活血圣药”的血竭就是从黄藤属少数种类的果实中得到的。一些棕榈藤种的茎尖或藤笋具有丰富的矿物质、氨基酸和维生素，营养价值甚至高于常见的蔬菜，如近两年开发出的黄藤藤笋，就是一种高蛋白、低脂肪的优良的森林蔬菜，其蛋白质含量为竹笋相当，而脂肪含量仅为竹笋的 50%。近期对黄藤笋的生物活性成分进行初步分析的结果更是表明，黄藤笋的抗氧化活性很强，可望开发出具有抗衰老作用的保健食品。

## 第二节 棕榈藤的利用

传统上，棕榈藤的利用主要是藤条的利用，并已有几百年的历史。藤条在强度、韧性、弹性和易于造型等方面的优良工艺特性，使得它被广泛应用于高档家具制作和工艺器具的编制。此外，棕榈藤的老叶可用于盖房，嫩梢、果实可以食用或入药，我国的云南、海南和广西的一些地区的居民，也有食用藤茎嫩梢的习惯。最近十几年里，泰国和老挝在笋用藤林的栽培方面进行了有益的尝试并取得成功，尤其在泰国北部，笋用藤林的栽培已具有相当的

规模，藤笋制品（如笋干）也已远销欧美。笋用藤林由于生产周期短，见效快，被认为是棕榈藤发展中最具活力的部分。我国从 2004 年开始也进行黄藤笋用林的高产培育技术研究，并已初步掌握关键的培育技术。笋用藤作为森林蔬菜甚至保健食品的开发利用，在我国发展潜力巨大。

## 第二章 藤种的选择

### 第一节 选择标准

在我国现有的 74 个种和变种中，具有经济利用价值的有 30 余个，而在不同地区栽培和利用的优良藤种仅 4~5 个。

选择适宜的种类是成功栽培棕榈藤人工林的首要因素。和其他经济作物栽培的品种选择相似，选择棕榈藤种的标准包括以下几方面：

- 1、具有经济利用价值和市场需求；
- 2、环境适应性强；
- 3、生长快，单位面积产量高；
- 4、抗病虫害能力强；

5、培育技术易为村社群众所掌握。

## 第二节 适于不同区域发展的优良棕榈藤种类

我国的棕榈藤栽培主要集中在海南、云南、广西和广东这四大藤分布区，近几年来尤其以海南的种植面积增加最快。经过 30 多年的实践，各地已经初步确认了适宜的栽培种类，现简述如下。

云南：包括适宜于海拔 1000 米以下热区发展的麻鸡藤、宽刺藤、单叶省藤、黄藤和杖藤，适宜于中、高海拔（1000~1500 米）南亚热带山区的版纳省藤、盈江省藤、云南省藤和高地钩叶藤等。

海南：黄藤、白藤、单叶省藤（厘藤）、鸡藤、异株藤（越南小白藤）

广东：黄藤、白藤、单叶省藤

广西：白藤、越南白藤、黄藤

## 第三章 种植材料

就棕榈藤而言，主要种植材料的种类包括萌芽（蘖）

苗、实生苗和组培苗。

### 第一节 萌芽(蘖)苗

萌芽(蘖)苗是指从成熟植株的根部或茎节萌孽、具有发育良好的根系的芽苗，在早期的棕榈藤栽培广为采用。

萌芽(蘖)苗一年四季均可采集，但为了提高成活率，宜在雨季采集。一般而言，15厘米以下的萌芽(蘖)苗成活率较高。萌芽(蘖)苗采集后需立即用泥浆浆根或用湿泥巴包裹根部，以免芽苗干枯死亡。

### 第二节 实生苗

实生苗是指由种子萌发形成的苗，包括野生和人工培育两种类型。

由野外天然下种萌发形成的苗木称为野生苗。野生苗也可一年四季采集，但以雨季采集为佳。野外采集一般用小铲或类似的挖掘工具带土起苗，并尽可能避免伤及苗木根系。根据可能的采集量和运输量，带足营养袋，起苗后立即装袋，再运到专门的苗圃培育3到8个月，以备造林。

人工培育的实生苗是目前广泛采用的种植材料，其培育技术将另行阐述。

### 第三节 组培苗

通过组织培养繁殖的苗木通常称为组培苗。和其他棕榈藤生产国一样，我国在棕榈藤的组培繁殖方面已取得一定的进展。但由于不同藤种的组培繁殖技术和方法差异很大，目前尚在探索之中，组培技术有待完善，且生产组培苗成本太高，故本手册不予以介绍。

## 第四章 苗木培育

### 第一节 果实的采收（采种）

大多数棕榈藤每年结果一次，不同种类开花结果和果实成熟期不同，大多数集中在秋冬季和春夏季（表2），果实成熟后多呈黄色或褐色，在生产中应根据各藤种的成熟期及时进行采种。

采集后的果实宜用麻袋或其他透气性良好的容器如

竹箩等盛装，不要用密闭的容器装运，以免果实因温度升高导致种子发芽率降低。同时，应注意避免阳光直射，并尽可能放在潮湿阴凉的地方。

## 第二节 果实及种子的处理

### 一、果实的处理

棕桐藤的果实含水量较高，且有一定的糖分，不宜存放太久，采回来后需要及时处理。方法是：省藤类的果实用湿沙揉擦、脱皮、去肉，清洗后获得干净的种子；黄藤果实外果皮坚硬、果肉鞣韧，需用木棒或小锤捶打，除去果皮果肉，再用草木灰水浸1~2天，然后用细纱揉擦，除净残留果肉和沾在种子上的胶质。洗净后种子绝对不能在太阳下曝晒，以免种子失去活力。



表 2 我国主要栽培藤种果实的成熟期及主要特征

种 类	果实成熟期	果实成熟时的特征
黄藤（红藤）	5~10 月	果皮暗草黄色
白藤、越南白藤	4~6 月	果皮黄色或赭黄色
单叶省藤（厘藤）	11~12 月	果皮黄白色
云南省藤	3~4 月	果皮红褐色
版纳省藤	3~4 月	果皮黄白色
鸡藤（异株藤）		果皮草黄色

来源：江泽慧（2002）；王慷林等（2002）。

## 二、种子贮藏

一般来说，棕榈藤种子容易丧失发芽力，所以采收处理后的种子应及时播种。但在条件允许的情况下，也可进行种子贮藏，以便在适当的时候播种。一般采取低温高湿贮藏方法，在一定时间内可以维持种子活力和获得较高的发芽率。如黄藤种子在 15℃、贮藏介质含水量 55~66%的情况下贮藏 6 个月，发芽率仍在 60%以上，与新鲜种子的发芽率相当。

### 第三节 播种育苗

播种育苗工作一般包括催芽、苗床准备、播种和苗床管理等。

#### 一、催芽

棕榈藤种子骨质、坚韧，种胚外还有胶质“种胚盖”，发芽难且不整齐，因此必须进行催芽处理，使种子发芽整齐，缩短发芽时间，提高发芽率，节约育苗场地和育苗时间。

催芽的方法主要有湿沙层积催芽、锯末催芽、沙床播种催芽、药剂或浸种催芽和削“种胚盖”催芽等几种，具体方法如下：

##### (一) 沙床播种催芽

宜随采随播，将种子均匀撒播于沙床面，而后用沙覆盖种子，厚度约 1.0~1.5 厘米，播后搭棚遮雨，每天早晚浇水一次。如在冬季播种，浇水后宜用塑料膜覆盖床面。

播种前种子用 0.05%~0.1%的甲醛溶液浸种 15~30 分钟，或用 0.3%~1.0%的硫酸铜浸种 4~6 小时，或用 0.05%的高锰酸钾浸种 2 小时，对种子进行消毒处理，然后用清

水将药物冲洗干净。

将消毒处理过的种子均匀撒播天平整的沙床面上，用木板将种子压入沙内，然后覆盖细沙，其厚度为种子直径的1~1.5倍。如果覆沙过薄，种子容易曝露，导致种子干湿不平衡，从而降低发芽率，而覆沙过厚亦不利于种子的发芽。

冬季成熟的种子，最适合于采用此催芽法。沙床播种安全可靠，费用低廉，是目前生产上大规模育苗的理想催芽方法。

#### (二) 锯末催芽

对少量的小粒种子，可以采用锯末进行催芽。做法是将1份种子混以4份锯末放入塑料育苗容器、脸盆甚至瓦缸中，湿度以手捏锯末不流水为宜，然后加盖，放在温暖的室内，隔一定时间（一般一星期）打开盖子通气一次，并检查种子发芽情况。

#### (三) 药剂或浸种催芽

对大粒种子如黄藤和单叶省藤等种子，可以用浓硫酸浸泡种子1~3分钟以促使种子提早发芽，但此法只适合于有较强技术支撑的大规模育苗所采用。对白藤等小粒种子，可将种子放在干净的沙布袋或透水良好的容器内，用

清水浸湿，然后置于通风阴凉处，每天淋水 8~10 次，保持种子湿润，亦可促使种子提早发芽。

#### (四) 削“种胚盖”催芽

对于大粒种子（如黄藤和单叶省藤的种子），用刀削开种胚盖能有效促使种子提早发芽，提高发芽率。有些通常需要一个月或更长时间才完成发芽过程的种子，采用此法可在一周内完成发芽，但此法技术要求较高，若处理不当，容易损伤种胚，导致种子发芽率降低。

## 二、苗床（播种床）准备

通常利用沙床作为苗床（播种床）。一般来说，沙床高于地面 30~35 厘米，床宽 1.0~1.2 米，长度不限，床周围用砖砌，床底用 3~5 厘米的卵石垫底，厚度约 10 厘米，再用粗沙铺平，以不见卵石为限，然后用不含淤泥的细河沙填充沙床，沙面略低于床池 3~4 厘米。在有条件的地方，最好按沙的体积加 20%~25%的蛭石，与沙混匀，以提高沙床的保水能力。为了防止大雨或暴雨对沙床的冲击，保证种子的萌发条件，最好建立一个略宽于沙床的遮雨棚。每次播种前进行沙床消毒。常用 0.15%的甲醛溶液喷洒于沙面，搅拌后用薄膜覆盖 2~3 天，然后除去薄膜，整平床

面，以备播种。

### 三、播种期、间距和播种量

#### (一) 播种期

白藤种子宜采用即采即播，因而种子成熟期也就是播种期。但冬季成熟的黄藤和单叶省藤种子，采用湿沙层积贮藏至第二年春季播种，可以提高种子发芽率，其最佳播种期为3月上旬。

#### (二) 播种间距

播种间距一般针对大粒种子而言。对小粒种子可以采用撒播的方式播种，均匀即可。

#### (三) 播种

种床和沙床仅是棕榈藤种子发芽的场所，因而在播种时可以适当加大播种量。一般说来，可以密集播上一层，以种子不重叠为原则。表3为几个主要栽培藤种单位面积最大播种量及场圃发芽率。

表 3 主要栽培藤种单位面积播种量及场圃发芽率

藤 种	白藤	黄藤	单叶 省藤	异株 藤
最大播种量(克/平方米)	1440	4690	4000	1370
场圃发芽率(%)	80~95	40~75	50~60	80~95

藤种总播种量可按下式计算:

$$W = N \times C \div P \div G \div 100$$

式中: W- 总播种量(公斤)

C- 种子千粒重(克)

N- 总育苗量(株)

P- 苗木出圃率(%)

G- 种子场圃发芽率(%)

#### 四、苗床管理

##### (一) 覆盖

在未建遮雨棚的沙床, 种子发芽前, 应适当覆盖一层稻草或茅草等物, 这样既可以保持水分促进种子萌发, 又可在大暴雨期间防止雨水的冲击。但当种子发芽后, 必须

及时移去覆盖物。

### (二) 浇水

水分是种子萌发的重要条件。因此，播种地必须经常浇水保持湿润，浇水次数及浇水量应视情况而定。一般来说在建有防雨棚，同时又是使用细河沙的播种地，每天浇水一次即可保持沙面湿润，但在特别干燥天气，必须早晚各浇水一次。

## 五、芽苗移植

种子经催芽后，当第一片叶尚未展开，高度 1-2 厘米时，移植于准备好的营养袋中。主根较长的芽苗可适当剪去根尖，保留 4-5 厘米的主根即可。移后马上浇水。

## 第五章 营养袋育苗

营养袋育苗现已被推荐作标准育苗方法，它是至今为止处理商业种植所需大量苗木的最有效和经济的方法。

### 第一节 选址

营养袋育苗地点应靠近播种床以便于操作。地势应是

平地或缓坡，且可提供肥沃的表土以装袋。附近应有可靠而未受污染的河流或池塘以便于灌溉。选择的育苗地要有便利的交通，且最好靠近造林地。

## 第二节 遮荫

营养袋里培育的苗木需要遮荫才能生长良好，可以通过建遮荫棚达到遮荫的目的。培育幼苗的最佳遮荫大约是50%。我们不建议在天然林下培育营养袋苗，但在地势比较平坦的是可行的，因为地面几乎没有障碍性物体影响营养袋的整齐排放，且光照充足而比较均匀。但落叶和树枝掉落仍是问题。

简易苗圃的荫棚可以使用小树干或大树枝作为支柱，用棕榈叶或者箬箕类植物作为覆盖物。若财政允许且需要长期而大量地生产苗木，建议修建以水泥桩或镀锌管为支柱、铁丝为横向框架、塑料遮荫网为覆盖物的固定荫棚。荫棚高度约为两米，以便育苗人员移动和操作。

## 第三节 营养土的选择与配置

壤土、砂壤土、砂质粘壤土或粘壤土均可以用作营养



土。营养土质量的好坏在很大程度上决定了培育苗木的质量。因此，在进行容器育苗时，必须选择通透性良好的土壤作为培育基质。在生产上大规模育苗时，常用腐殖质含量高，保水能力强的土壤，再加适量的化肥等作为培养基质。总之，对营养土质地的要求是：在反复浇水的条件下不板结，同时在浇水后半小时内能充分排出过多水分。表4中各种营养土的配比是多年来育苗试验探索出来的适宜于藤苗生长的营养土，可供实际生产参考。

表4 藤类容器育苗营养土的配比 单位：%

编号	土壤	塘泥	火烧土	肥料	备注
1	<50	30	10~15	5(有机肥)	土壤为一般粘黄土
2	60~70	20	10~16	5(有机肥)	土壤为一般林地土
3	80~90		5	5(有机肥)	土壤为林下表土,较肥沃
4	>95			2~3 (磷肥)	土壤为林下表土、肥沃

#### 第四节 营养袋的大小

育苗所用的营养袋常为黑色塑料袋，其大小根据所育苗木种类的不同和交通的便利与否而有所差别。小袋子适用于交通不便的地方，以避免增加运输工作量。小袋子可用于培育半年生左右的小径藤苗，但苗龄太小在田间生长不好。而且如果田间种植耽误的话，苗木生长容易穿过袋子，使生长受到抑制。

大径藤苗可在较大的袋子来培育。大袋子还可以提高成活率和生长，然而成本较高，因为大袋子比小袋子贵、装土量大和运输困难等不足之处，因此要权衡后决定。

一般来说，适当增大容器规格，有利提高苗木质量，但随着容器体积的增大，育苗和造林费用都会急剧地增大。所以在育苗时，必须选择大小合适的营养袋，既能满足苗木生长的需要，又可降低育苗成本，提高经济效益。在实际生产中，培育藤苗所常用的营养袋规格见表 5。

表 5 主要栽培藤种常用营养袋规格

容器规格 (厘米)	适宜培育的藤种	苗龄 (月)	备注
10.5+10.5×22	黄藤、单叶省藤、白藤、异株藤	15~18	试验苗木
9+9×18	黄藤、单叶省藤	10~12	造林用苗
8+8×18	白藤	15~18	造林用苗
10×15	白藤	15~18	大规模育苗

### 第五节 装袋和营养袋的摆放

在完成营养土的配置即可装杯。目前仍以人工装袋为主，经加工的斜口状的竹筒甚至是塑料饮料瓶，都可以作为装袋的工具。

营养袋的摆放成长方型的带状，宽度一般不要超过 1 米，以便浇水和除草。为了防止藤苗根系穿袋进入土壤，增加取苗难度，在条件许可之下，可用废旧薄膜摊于苗床表面，然后放置营养杯。

## 第六节 芽苗移植

幼芽突破床面 1.5~2.0 厘米，并部分转绿，但还未展叶，此时为最佳移苗时间。由于藤种发芽不整齐，可以采取分批移植的办法解决。

移植之前，种床应该充分浇水使培育基质变松以便于苗木移植，使其根系损伤最小。在幼苗要移植的营养袋的土壤基质中，挖一个洞，其深度可容纳整个幼苗根系。在移植过程中，用两根手指抓住并让其根系悬在洞里。在放开幼苗之前，用土填满，这样根系不会受压和窝根。填土后应该轻轻压紧以保证土壤和根系的紧密接触。移植之后，必须马上浇透水，以使幼苗根系与土壤紧贴，提高成活率。移植成活率要求不低于 90%。

准备移苗的前一天，用水浇透营养杯，以免在移苗过程中，造成由于土壤干燥而使幼根失水死亡。移苗时，如若主根太长，可剪去一小部分，保持根长 4~5 厘米即可，这样即可避免窝根现象，又可有效地促进幼苗迅速形成侧根，移栽深度应以营养土刚好盖住种子为限。

## 第七节 菌根菌的应用

现有的研究表明,在芽苗移植时,利用菌根菌或其制品对芽苗进行人工接种,能有效促进苗木的生长,如黄藤幼苗接种菌根菌(或菌剂),再配合适量的施肥,苗木的生长有极显著提高。

## 第八节 营养袋苗的管理

营养袋苗的管理包括补植弱苗和死苗,经常浇水,除草、施肥,病虫害控制。

### 一、补植

任何死苗和弱苗都应尽快补植以保证活苗大小一致。空袋不补植就是浪费。田间种植之前,把弱苗和死苗剔出,选择健康、有活力的苗木用于造林。

### 二、浇水

根据气候条件,要经常浇水以保持基土湿润。热天必须浇水两次,早晚各一次。可用塑料或橡胶管装一喷头进行细喷。对生产大量苗木的大型苗圃来说,建立自动喷灌

系统可以提供有效的灌溉。手工浇水不容易均匀，也容易浪费水。

供水量的大小对藤苗的生长有显著影响。为白藤苗为例，早期维持苗木正常生长的最小供水量平均每株每天 20 克，最适宜供水量为平均每株每天 80 克，过量大供水苗木的生长量反而减少。

### 三、除草

一有需要就要人工除草，也许一个月一次。除草和松土可以同时进行，而且应该在施肥之前。通常情况下，在苗木生长初期，一般每 2~3 星期必须进行一次。

### 四、施肥

移植后两周，每株就可以施 8~10 粒复合肥（氮磷钾组成为 15:15:15）。施肥量可以逐渐升高到 9~10 个月的苗每次施 15~20 粒。每个月施肥一次，施肥方式有两种：

#### （一）撒施

把肥料均匀撒施在营养杯上，利用浇水将肥料施入营养土中，一般都用尿素作为肥种，每株每次 1.0~1.5 克，在速生期可每个月施一次。在施肥后，必须立即喷水，冲

洗残留在叶片上的肥料，以免伤害叶。

## (二) 根外追肥

把速效性肥料溶于水中，再喷洒到苗木叶片上，使之立即被吸收供应苗木的需要，这种方法可避免肥料流失，并且用量少、效果好，供应养分的速度比前一种方法更快。实际中常用尿素作肥种，溶液浓度为 0.1%~0.2%，在苗木速生期间可每个月施一次，施用时间最好是无风的早晨或傍晚。

## 五、病虫害防治

藤类苗木虫害目前还很少见到，但已出现多种苗木病害，如藤苗茎缩病、叶枯病、环斑病、褐斑病和日灼病等，前4种病害的发生时间主要是在低温或长时间的阴雨天气过后，后者通常是在全光照育苗或遮荫不足时发生。除日灼病严重发生时可置苗木于死地外，其它病害对苗木的危害程度较低，但亦影响苗木的生长。通常的防治方法是用 1:100 的波尔多液或 50% 的多菌灵 500~800 倍液或 75% 的百菌清 800~1000 倍液喷雾，每周喷施一次，连续 2~3 次，有一定的防治效果。防止日灼病的最好方法是给苗木适当的遮荫。

## 六、苗木调查

在苗木出圃前通常需要进行苗木调查，其目的是测定苗木各项指标是否达到出圃规格。其方法是在育苗地均匀设置 5~6 块面积约为 0.6~1.0 平方米的调查样方，在样方内进行每苗调查，调查项目包括苗木高度和活叶数，如果苗木达到出圃规格，即可出圃。在急需苗木时，也可将达到规格的苗木先行造林，其它苗木继续留床培育直达到出圃规格。

# 第六章 苗木出圃和运输

## 第一节 苗木标准与出苗规格

藤苗的大小直接影响造林的效果。因此，合适的苗木规格是造林成活成功的重要条件之一。

对 41 个藤种苗期生长观测数据进行分析结果表明，棕榈藤苗木可分为四类，即快速生长型、次快速生长型、中速生长型和慢速生长型，各类型苗木的出圃规格有较大差异（表 6）。黄藤、单叶省藤为快速生长型苗木，培育



10~12 个月即可出圃；白藤为慢速生长型苗木，需培育 16~20 个月才能达到出圃要求。

表 6 主要栽培藤种的苗木出圃规格

藤种	培育时间(月)	苗高(厘米)	叶片数
红藤	10~12	38.0~45.0	3.5~4.3
单叶省藤	10~12	38.0~45.0	3.5~4.3
白藤	16~20	25.0~31.0	5.0~6.5
异株藤	16~20	25.0~31.0	5.0~6.5

## 第二节 起苗与炼苗

容器苗的起苗比裸根苗要容易得多，但在起苗前必须检查苗木根系是否穿袋扎入苗床，若遇这种情况，起苗时必须用锄或铲切断根系后方可起苗。同时，在起苗前 1~2 天应停止浇水，以免导致营养土在起苗和运输过程中散开，造成半裸根苗状态。

藤苗在种植前需要进行适当的炼苗。一般是在起苗后运到造林地前将藤苗置于荫棚外一个星期左右，或者起苗后直接运到造林地，但在全光下炼苗一个星期，适当的炼苗可以提高苗木的适应从而提高造林成活率。

### 第三节 运输

根据造林地的种植规模和条件，可采用不同的方法运输苗木。对于以家庭为单位的小面积种植，可人工挑苗或使用小型运输设备。对大规模种植而言，苗木通常使用拖拉机、轻型汽车或大卡车运输。运输前可以剪去老苗的部分叶子和卷须，以便装卸和运输。

## 第二部分 棕榈藤林的营建和管理技术

我国适宜棕榈藤生长的地区有海南、广东、广西、福建、云南等 11 个省区，即北纬 24°以南，海拔 1800 米左右的中低海拔地区；气候以热带潮湿、湿润、半湿润区和亚热带潮湿、湿润区，年均气温 19℃以上，年降雨量≥1200 毫米，年干旱月数≤3 个月，≥15℃年积温 4900~5800℃，最冷月均温 11℃左右。适宜种植棕榈藤的土壤类型：沙壤土、壤土、砖红壤、红壤、黄红壤、硅质粘壤土、粘壤土、山地石灰性土和紫色土等且有保水能力的土壤。

下面从我国主要商品用棕榈藤品种和生产利用方面，介绍我国棕榈藤林的营建和管理技术。

### 第一章 林地选择

营建棕榈藤林应在宜植棕榈藤的地区，选择具体造林地时，要以棕榈藤林的生产目的和造林用棕榈藤种的生物、生态学特性进行选择，选择土壤肥沃、土层较厚、水分条件好、坡度在 25 度以下的地块。小气候条件、海拔

范围都要适合选用藤种的生长环境。根据目前我国主要种植的商用棕榈藤品种和营建棕榈藤林的生产目的可做以下两种选择：

### 第一节 以生产藤材为目的的造林地选择

#### 一、天然林

根据目前我国主要商用棕榈藤品种的生物学特性，及我国适宜棕榈藤林生长的环境地理特点，一般商用藤条从藤林种植到成熟收获需 15 年左右。因此，以生产藤材为目的的造林地可选择在天然林，林下有一定荫蔽度的地块，最好选择土壤有机质含量高，湿润，土层厚度 80 厘米以上的山坡中下部为宜（海南白沙次生林下的棕榈藤林相片并解说）。

#### 二、人工林

人工林下套种棕榈藤林是提高林业经济效益的有效经营方式，试验结果表明，在热带和亚热带人工种植的母生、花梨、火力楠、石梓、麻楝、柚木、双翼豆、木麻黄、相思类、桉树、杉木、松类、山桂花、石栗、老龄橡胶林等等都宜营建藤材用棕榈藤林。但人工林中的速生

林、薪炭林、纸浆林不宜营造棕榈藤林，因为速生林进入采伐时期，正值棕榈藤的速生期，这就影响了棕榈藤的生产效益。

表 7 常用商品棕榈藤的套种树种

藤种	套种树种
白藤（多穗白藤）	马尾松、杉木、木麻黄、海南石梓、橡胶树、台湾相思、麻楝、隆缘桉、枫香
厘藤（单叶省藤、短叶省藤）	马尾松、杉木、木麻黄、海南石梓、橡胶树、台湾相思、大叶相思、枫香
黄藤	木麻黄、大叶相思、云南石梓、海南木莲、醉香含笑、柚木、枫香
细茎省藤	马占相思、加勒比松、岛松、云南石梓、贝壳杉、南洋杉、枫香
云南省藤、西加省藤	以上树种均可适宜
版纳省藤	石梓、木麻黄、柚木、大叶相思、加勒比松、海南木莲、

在选择人工林种类的时候，要根据棕榈藤品种选择适

宜支撑藤林的人工林，一般小茎藤对树种的要求不高，但大茎藤就必须选择人工林树种的枝条要比较粗壮，枝丫要坚韧，能够承受棕榈藤植株的重量而又不易折断的树种。

根据试验结果，在我国比较适宜搭配间种棕榈藤品种的人工林树种见表 7。

## 第二节 笋用棕榈藤的造林地选择

笋用棕榈藤的特点是造林地不需支撑树，便于管理和采收方便的地块，目前我国笋用棕榈藤的品种主要以黄藤和从东南亚引进的苦藤，黄藤在棕榈藤中是比较喜光的藤种之一，因此，林冠荫蔽度小，有足够林窗的次生林、人工林、空旷休闲地块、庭院和屋前屋后等都合适营建笋用棕榈藤林。尤其是在培育大苗的苗圃地间种笋用藤林，即快又更有效地提高苗圃的经济效益（见版图 1）。

## 第二章 林地准备

林地准备首先根据造林地的形状、地形做好边界划定，有必要时划分适当大小的小区，以便造林后田间管理

操作更方便些。林地准备工作很多，以下介绍基本的林地准备。

### 第一节 划线和开垦种植带

在次生林下营建棕榈藤林需要开垦种植带，人工林或无林地可直接划线定植。为保护原有林不受过多的砍伐，开垦种植带宽一般在1米左右。开垦种植带的目的是便于林地管理和让造林地有个通风透气条件。

在次生林里划线和开垦种植带有一定的难度，受山坡坡度大小和林内不规则树木的影响，目测划定种植行和种植点易出误差。通常采用等高线法开垦种植带，边开垦边挖穴。（方法之一是用盛满茶水的透明小塑料软管，根据造林的株行距先确定起行的第一植株点，将小管一头固定在确定的种植点上，另一头在测定株距的位置上下移动寻找水平点，该水平点就是测定种植点。）这种方法能在复杂的山坡开垦出比较平行的种植带。（花都造林用的等高线测定照片）

## 第二节 下层杂灌木清理

次生林或人工林都或多或少长满各种灌木和杂草，造林前，不论是带植法或丛栽法造林，都必须对造林地上灌木、杂草进行砍伐清理，用刀尽可能地砍伐所有下层林木、蔓生植物和幼树，下层杂灌木清理使后续的划线工作更加容易而准确。杂灌木清理后的最大好处是：方便造林操作，其次是通风透气，给棕榈藤种植后的生长创造良好的条件

## 第三节 择伐和皆伐

根据营建棕榈藤林的目的和用途，造林前可对造林地进行择伐或皆伐。以生产藤材为目的的造林地，需要保留一定数量的树木做藤的攀撑树。

### 一、以生产商品藤材为目的

以生产藤材为目的的棕榈藤需要树木作支撑物，造林带可采用择伐的形式，将种植带内有碍造林操作和遮阳过多的林木砍掉，在一定的环境条件下，可对种植带边下的树木进行树枝修剪，让造林苗木有充足的阳光，又使林木不受过多的破坏。



## 二、以生产藤笋为目的

以生产藤笋为目的的棕榈藤林，对造林地的杂灌木清理要求高些，这是为便于采笋工作的操作。在次生林内营建笋用棕榈藤林，种植带可以用皆伐的形式，也可用择伐种植带，但要尽可能将种植带清理宽敞些，让采笋工人方便进出采收藤笋，提高采收的工作效率。

# 第三章 种植技术

种植技术的好坏，直接影响到造林后苗木的成活率，也是影响造林效益的重要环节。

## 第一节 挖穴

种植穴要尽可能挖宽挖深，规格根据栽培方法而定。一般来说，带状单株种植的规格为 40×40×40 厘米；丛栽法 2 苗/穴的规格为 60×40×40 厘米，3 苗/穴的规格为 60×50×50 厘米。挖定植穴时最好将表土心土分开堆放，定植时将表土填回穴内，心土放在表面。

## 第二节 种植时间

造林一般在雨季开始时进行,广东的造林时间在3~5月份,海南雨季晚些,在5~8月份。

## 第三节 种植方式

种植方式同样要考虑营建棕榈藤林的目的和用途。以生产藤材为目的,不论在次生林或人工林的造林地,我国各棕榈藤栽植区都以带状单株种植和丛栽方式为主。以笋用为目的的一般以带状单株种植或双株丛栽方式,

## 第四节 种植密度

造林密度是影响每公顷原藤产量的主要因子之一。造林密度与藤林生产目的和用途各有不同的要求。

### 一、以生产藤材为目的

造林密度也要根据经营目的、立地条件、藤种、和社会经济条件以及地区传统造林习惯。我国的栽培密度一般在800~2000丛/公顷(株行距为:3×4米至2×2.5米)。但如果营造以林木为目的的林分实行林藤间种,藤的种植密度

每公顷 800~1600 丛 (3×4 米至 2.5×2.5 米。表 8 是林藤间种常用的棕榈藤林造林密度。

## 二、以生产藤笋为目的

以藤笋为目的的种植密度, 主要考虑植株之间不影响采收藤笋时的操作。在次生林下营建笋用棕榈藤的种植密度为, 株行距 1×2 米、2×2 米或 1×3 米; 在无林的田间和庭院可采用菜地的整地栽植方式, 其密度为株行距以 1×2 米、1×3 米或 0.5×3 米为宜。

表 8 主要栽培藤种的造林密度 单位: 丛/公顷

藤种	以藤为主要经营目的		以林木为主要经营目的	
	纯藤间种	林藤间种	常规密度	高密度
白藤、异株藤、小白藤	3300~ 6600	2200~ 3300	1250~ 1660	2500
单叶省藤、短叶省藤等		1250~ 1660	830~1100	1660
黄藤、杖藤、长嘴黄藤	1660~ 2500	1250~166 0	830~1100	1660

## 第五节 种植方法

常用的栽植方法主要采用营养袋苗和裸根苗。种植时，先在种植穴内挖一小穴，小穴的宽度和深度与种植苗袋的大小与高度相同，下苗前用刀将营养袋（塑料袋）纵向割开，脱去营养袋，尽量避免损伤苗木根系和土壤，保持土球不散，裸根苗要使根系充分伸展，覆土后用脚将土踩实。我国种植苗木习惯垂直种植，但国外有将苗木放成一定角度种植，据称成一定角度种植的苗木会早分蘖和分孽多。

## 第六节 种植深度

营养袋苗的种植深度以覆盖营养苗的土球为宜，裸根苗以苗的根茎部与地面平为宜。

# 第四章 抚育管理

棕榈藤苗木种植后，一般不需要特殊的管理，但种植后的头 2~3 年仍需采取管理措施以保证幼株的成活和生

长。管理措施包括以下几个方面。

### 第一节 补植

苗木种植3个月左右进行造林成活率调查,发现死苗立即补植。前3年还要不断补植,保证最后的成活率在85%以上。

### 第二节 除草

棕榈藤造林后的前3年,根据杂草生长的旺盛程度,一般每年需清理杂草2~4次;若条件有限,每年至少保证砍灌除杂一次,给幼苗有快速生长的环境。

除草以环状或带状两种方式进行。丛栽的苗木,在苗木周围1米直径范围内的杂草均要清除掉。带状种植的,在种植行两侧1米宽的地方进行清理。

### 第三节 疏冠

棕榈藤虽是林下(层间)植物,但阳光不足,藤苗生长缓慢,影响棕榈藤的成材时间和藤材生产量。因此,藤苗种植后6个月开始疏冠,其后的头2年每6个月疏冠一

次，保证林下有 50% 的光照面积，让藤苗快速生长。

疏冠的方法是将造林带周边的林木，修剪有遮阳的枝条和枝叶，修剪枝条时要注意枝条砸伤藤苗木而影响生长。

#### **第四节 培土**

培土可跟砍灌除杂同时进行，作法是将苗木周围土挖松并向苗的根茎部培土，培土的目的是让苗木易吸收水分和营养。尤其在土壤容易冲刷的坡地，要注意苗木根基的培土，保证苗木的良好生长。

#### **第五节 施肥**

施肥是在造林头 3 年进行，此后肥料对幼苗的生长影响不大。在第一年和第二年，棕榈藤苗对氮肥的反应较好，施用钾肥对促进棕榈藤茎的发育效果好。

一般情况下，施肥量和肥种都要根据造林地的土壤情况而定，但目前对藤林的田间施肥效果仍缺乏足够的实证经验，通常认为每个种植穴施用 3~5 两氮磷钾复合肥可以促进幼林的健康生长。

## 第六节 搭挂

商品用材藤林，尤其大茎藤林，当藤丛开始抽茎后，就应注意用人工搭挂，把攀援中的藤苗搭靠在邻近的支撑树或顶端分叉的杆上，使其往上攀援。

有时可能需要在苗木旁边插一棍子以利于支撑幼株，让正在抽茎的藤丛能保持直立生长。

## 第七节 病虫害防治

目前棕榈藤林很少进行虫害防控，因为棕榈藤林一般少见虫害，但并不意味不会出现严重的虫害问题。2003年海南省发生以椰子树为主的棕榈科植物被外来有害生物——椰心叶甲的严重为害，但棕榈藤（棕榈科藤本植物）在这次的椰心叶甲对棕榈科植物的残酷扫荡中幸免为害，因而，了解潜在的病虫害，预防病虫害的爆发还是很有必要。

### 一、病害防治

棕榈藤病害可通过改善卫生条件和适当的化学药剂防治得到有效控制，适当施肥和除草可促进生长，从而减少植株对病害的易感性。

据报道，我国人工藤林和天然藤林均有不同程度的病害，下面主要介绍几种常见的病害及其防治：

枯斑病是人工藤林常见病害，幼林苗高 1~3 米为害严重，发病率在 10%~25%。防治措施是在个别发病严重的地方，可适当清除病叶，施喷 1: 100 的波尔多液或 50% 甲基托布津 500 倍液进行防治。

环斑病是为害种植期白藤幼苗的病害，发病率约 5~8%，严重病株其病叶率达 30~40%。化学防治可用 75% 百菌清 800~1 000 倍液，或用 75% 甲基托布津 800 倍液喷杀，防治效果较好。

叶枯病主要为害藤林幼苗，是一种常见性病害，发病率一般在 5~10%，严重时可达 90%，化学防治方法，采用 75% 的可湿性百菌清 800 倍稀释液喷雾，每周一次，连续用 2~3 次。

## 二、虫害防治

危害棕榈藤的害虫主要有盾蚧、藤坚蚜、独角仙、棉蝗和蛴螬等，受害藤种有白藤、黄藤、单叶省藤、小勾叶藤、长咀黄藤、异株藤、西加省藤等，是我国目前主要的商用藤种，其危害特点取食藤茎嫩梢、叶和苗木。

用 95% 敌百虫乳油 500 倍液或 40% 达嗪磷乳油 1000



倍液防治 4 种棉蝗，有效率达 95%以上；40%氧化乐果或 80%敌敌畏乳油和 40%乙酰甲胺磷，各以 1: 1 000 倍液喷雾，防治白藤坚蚜，杀虫率达 100%；用 28%杀螟乳油 300—900 倍液喷雾施药，防治盾蚧有效率达 95%

棕榈藤植株较小时，即造林头两年，如果碰到蟋蟀、螨类、白蚁或蛴螬等虫害，可使用杀虫剂。在植株基部喷马拉息昂（每升 0.7 克有效成分）可控制蟋蟀；把药液直接喷在叶部，能控制蝗虫为害。如有蜘蛛危害，可用稀释成每升有效成分 0.2 克的 amitraz 喷在植株基部，这是一种选择性很强的杀螨剂。可从根部施药防治白蚁、蛴螬对造林幼苗的为害，如用 20%甲基异柳磷乳油或 50%辛硫磷乳油 250 克，加水 1000 ~ 1500 公斤灌注植株基部的土壤，以药液达到蛴螬活动的位置为度，防治效果较好。

### 三、鼠害防治

棕榈藤种植后的头两年也是常遭老鼠为害期，严重发生可导致成批苗木或幼林植株死亡。尤其在庭园、屋前屋后栽植的笋用藤林更易受害。其防治方法主要以清除林地杂草，减少鼠类栖息地，同时，还可诱杀灭鼠，减轻鼠害，例如广州市花都区九湾潭林场营建的笋用黄藤林就遭受过严重的老鼠为害，对此，我们采用诱杀灭鼠法进行防治，

方法是在为害的周围，找出老鼠栖息的洞穴和常出入的路径，放上老鼠喜爱吃的饼干，再将灭鼠药放在饼干上，这种诱杀灭鼠方法效果很好，基本控制住老鼠的为害。

## 第三部分 藤条/笋的采收、处理、加工和 利用

### 第一章 藤条采收

#### 第一节 采收年龄

采收年龄取决于棕榈藤的生长状况。藤茎成熟，可以采收的标准是叶鞘褐色，脱落，刺淡黑色，叶子干枯或淡黄绿色。一般来说，黄藤、单叶省藤等中径级藤种的始采年龄为种植后 9~10 年，白藤等小径级藤种的始采年龄为种植后 7~8 年。

#### 第二节 采收季节

采收常选择在旱季进行。在中国南部，棕榈藤一般在秋冬两季进行采收。

#### 第三节 采收工具

棕榈藤人工采收的普通工具有长刀、短刀、斧头等，

我国的采收工具则以柴刀为主。表 9 列出的是马来西亚林业研究所制作的采收工具，可供研制时参考。

表 9 棕榈藤采收工具及用途

工具	用途
灌刀或劈刀(大而重的短刀/大砍刀)或带柄镰形刀	多用途。砍藤茎和藤叶；砍伐林下木有利于在林中行动
斧头	砍掉缠住棕榈藤的大树枝
末端有切刀的棍子	割掉一定高度的叶片或茎
大砍刀	劈掉大茎藤的叶鞘
整枝剪	割小茎藤的叶端或叶鞘纤鞭或叶
卷尺	在砍茎之前测量长度
厚手套	护手
厚底鞋	护脚
头盔	保护头不受掉落树枝或藤刺伤害
线/绳/棕榈藤	捆采伐的棕榈藤
链子	将棕榈藤绑到车上

#### 第四节 采收方式

宜采用择伐法，在采收之前或采收过程中，用油性笔标记成熟的棕榈藤。人工采收可分为4个步骤。

##### 一、砍断基部

用大砍刀把藤茎基部砍断，砍伐点在茎粗稳定并为圆柱形的地方，离地面0.3~2.0米，没有气生根或缺陷。

##### 二、拉藤

从树干上拉藤茎时，要注意方向。如果棕榈藤小且垂直攀援，或者多数藤叶或叶鞘已被修剪掉，向下拉比较合适，如果藤茎攀到了树冠边缘，则要侧向拉。拉藤时通常将藤茎环绕在一个具有2个树枝的树干上往下拉以脱去带刺的叶鞘部分。

##### 三、解藤

如果藤茎拉不下来，必须从树冠处解开。普遍做法是1~2个人爬上相邻的树上砍叶或叶鞘纤鞭。

##### 四、分段

丢弃藤茎顶端2~3米的幼嫩部分。中、大径藤，一般砍成2~6米长一段，每20根扎一捆。小径藤则砍成5~9米长，并从中部弯曲（呈U形）回来，每100根扎成一捆。

## 第五节 采收强度和间隔

采收强度常用株数采收强度和茎长采收强度两个指标表示，黄藤、单叶省藤第一次采伐的株数采收强度和茎长采收强度分别为 25%和 70%，白藤第一次采伐的株数采收强度和茎长采收强度分别为 35%和 85%。

黄藤、单叶省藤等中径藤的采收间隔期为 4~5 年，白藤等小径藤的采收间隔为 2~3 年。

## 第二章 藤条的运输

沿着林道把棕榈藤捆背或拖到临时集中地如林道、河岸或林边缘。棕榈藤捆也可以沿着山坡拖下或滑下，但这可能破坏外层。因此，在棕榈藤规划种植阶段，应认真设计好出入的林路以便于棕榈藤的采收。

## 第三章 藤条的处理

### 第一节 化学处理

在藤径砍下后的 24 小时内，很容易受真菌的侵害，

要及时进行化学处理。在菲律宾，棕榈藤的采收者们经常随身带一瓶杀菌剂，藤条砍下后，马上将切口在瓶中蘸一下。但这种方法在森林中操作起来比较困难，一般是在采收者方便到达的地方进行处理，具体步骤如下：

- 1、挖一个  $5 \times 0.6 \times 0.4$  米的池子，周围铺上塑料布。
- 2、采回的藤条先竖直堆放约 15 分钟或下端切口不再流出树液。
- 3、在池子中配制杀菌剂溶液，杀菌剂：水=1：100（雨天为 1：50）。
- 4、把藤茎放进去浸泡 5~10 分钟。
- 5、浸泡后，把藤条堆放在一个离地的架子上，用防水布或塑料布盖起来防止杀菌剂流干。

## 第二节 干燥

大、中径藤干燥时，可以将捆好的藤茎竖直靠放在支架上，或者把十几根藤径的一头松松的捆在一起，另一头支在地上，象搭成的棚屋一样，放在空地上晒干。小径藤可以悬挂或平铺在木架上晒干。干燥时间依藤种、藤径大小、长度及天气状况而定。当颜色由绿色变为金黄色时，

干燥过程即可结束。

### 第三节 贮藏

贮藏前，要先用人工或机器把藤条拉直。然后将藤条水平地呈十字形（交叉法）堆放在房子里，保证空气流通，防止藤条变色，减少真菌为害。在贮藏期间，藤条不能垂直放，以免由于自身重量而弯曲。

### 第四节 藤茎加工

#### 一、脱硅

将新砍下的藤茎从竖立的一把刀或锋利的竹片或木滑轮拉过来磨擦去掉硅质层，也可以通过带有粗糙树皮的树干来磨擦掉，或者用打褶的木头敲打藤茎。不含硅质层的藤茎则不需处理。

#### 二、漂白

把藤条放在一个密封的房间里用硫磺熏蒸 12 个小时进行漂白，1 公斤硫磺大约可以熏 500 根藤条。硫磺还有助于藤条减少虫的为害。

#### 三、磨光



在有皂石粉的呢绒布上或是有细沙的布片上来回磨擦以恢复藤茎原来的光泽。

#### 四、分级

处理之后，按粗细和颜色分出不同的等级，每 100 根扎成一捆，贮藏起来以便出售。

#### 第五节 藤茎的利用

藤茎的利用主要集中于家具制作和编织（日用品和工艺品等），但也有用于制造乐器的部分器械，如藤制琴锤（见版图 2）。

### 第四章 藤笋的采收、加工与利用

#### 第一节 藤笋采收

目前国内用来做藤笋的主要藤种为黄藤。在土壤较为肥沃的地区，一般造林后 1 年即可开始第一次采收，此时约 30% 的植株达到了采收标准（植株高 1~1.5 米）。采收时先去掉叶子，用长肢剪从距地面 3~4 厘米处剪下，注

意不要伤到周围其它植株。用砍刀剥去最外层的叶鞘并刮掉刺，装入编织袋中。带回后取出可食用部分，新鲜烹饪或进行加工处理。

## 第二节 藤笋加工

我国的藤笋种植刚刚起步，在加工方面主要借鉴泰国较为成熟的经验。

### 一、藤笋罐头的制作

剥笋：将采回的藤笋去掉叶鞘和外壳，取出可食用部分。

切段：视容器大小，把剥好的笋切成合适的小段。

预煮：在 0.1%硫代硫酸钠和 0.2%柠檬酸混合溶液中煮沸 10 分钟。

冷却：在 0.1%硫代硫酸钠溶液中冷却 30 分钟。

装瓶：装入玻璃瓶中。

注汤：在瓶中填充浸泡液 2%氯化钠+0.1%氯化钙+0.5%柠檬酸或者 30%蔗糖+0.1%氯化钙+0.5%柠檬酸。

排气：注汤后进入排气箱，一般采用加热排气，罐中心温度保持在 75~80℃，时间 15 分钟。

杀菌封口：在沸水中煮 30 分钟进行杀菌，然后封口。

保存：室温下保存。

## 二、藤笋干的制作

剥笋：将采回的藤笋去掉叶鞘和外壳，取出可食用部分。

切段：把剥好的笋切成 10~15 厘米的小段。

预煮：在 0.1% 硫代硫酸钠和 0.2% 柠檬酸混合溶液中煮沸 10 分钟。

冷却：在 0.1% 硫代硫酸钠溶液中冷却。

摊放：把冷却后的笋摊放在席子或盘子上。

干燥：太阳下暴晒 3~4 天或在 70℃ 的烤箱中烘干约 10 个小时。

保存：把晒干的藤笋装入塑料袋中，密封保存。

## 第三节 藤笋的利用

### 一、食用

作为蔬菜食用是藤笋最直接的利用方式。藤笋是一类高蛋白低脂肪的优良森林蔬菜。经测定，新鲜黄藤笋富含其他茎类蔬菜所含的营养成分，与竹笋相比，黄藤笋的蛋

白质含量与之相当，但脂肪含量仅为前者的 30~50%。

## 二、保健品或食品添加剂

目前对黄藤笋的生物活性成分分析表明，黄藤笋的抗氧化活性很高。将市场上常见茎类蔬菜如竹笋、茭白、莴笋，以及目前公认抗氧化活性最强的芦笋，和黄藤笋进行抗氧化活性对比测定，初步结果表明，五种茎类蔬菜的水提取液和酒精提取液对自由基的消除率（一种抗氧化活性的指标）没有明显差异，但不同茎类蔬菜之间的自由基消除率有显著差异，其排列顺序为藤笋（83~89%）>芦笋（78~81%）>竹笋（20~35%）>莴笋（16~22%）>茭白（5~20%），说明黄藤笋的抗氧化活性与芦笋相当，而远高于竹笋、莴笋和茭白。比较这五种茎类蔬菜经稀释后的水提取液的自由基消除率发现，竹笋和茭白提取液稀释两倍后自由基消除率为零，莴笋和芦笋提取液在分别稀释 6 倍和 10 倍后自由基消除率为零，而黄藤笋提取液在稀释 3200 倍后才趋近于零（0.33%），说明当使用黄藤笋提取液作为天然抗氧化剂时，在达到同样效果的前提下，其用量更少。

在我国食品添加剂产业的品种结构中，抗氧化剂是最

薄弱的一环。尤其是天然抗氧化剂，目前国外共有商品近50种。随着合成抗氧化剂在国际上被许多国家禁用，开发天然抗氧化剂显得特别重要。黄藤笋的强抗氧化活性，表明其抗氧化物含量很高，对其进行开发，可获得具有本土资源特色和自主知识产权的实用、高效、成本低廉的天然抗氧化剂，发扬我国几千年药食同源的传统，促进天然、营养、多功能的食品添加剂产业的发展。

## 鸣 谢

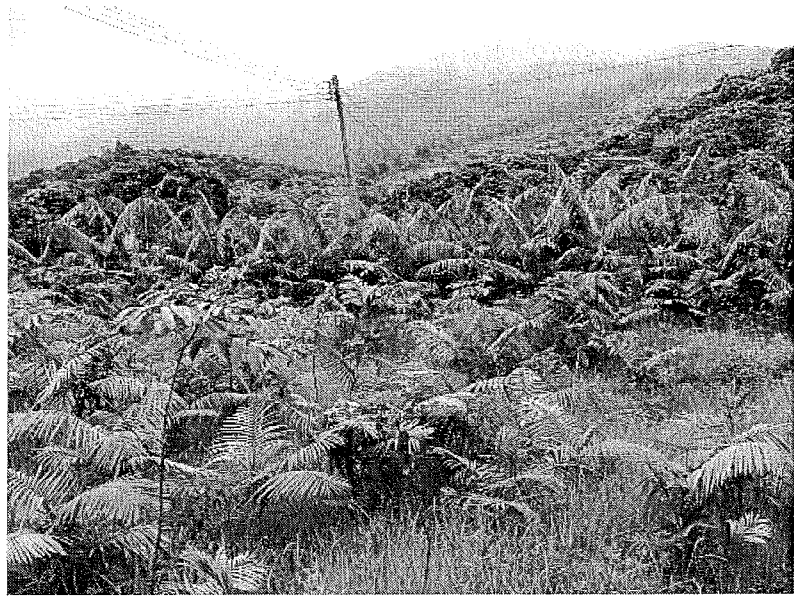
本技术手册是国际热带木材组织 (ITTO) 和中国政府资助、国际竹藤网络中心与中国林业科学研究院合作执行的“基于人工林资源中国棕榈藤业可持续发展的能力建设 [ ITTO PD 100/01 Rev. 3 (I) ]”项目以及广东省广州市林业局资助、中国林业科学研究院热带林业研究所主持的“笋用棕榈藤高效培育技术试验与示范”项目工作的一部分。在编写过程中得到了国内外有关棕榈藤专家和棕榈藤业从业人员的支持与帮助,项目顾问彭镇华教授(中国林业科学研究院)、陈绪和教授(国际竹藤网络中心)、王慷林博士(西南林学院)、李燕华博士(马来西亚沙巴林业研究中心)对编写工作给予了有益的指导和建设性的意见,在此一并致谢。

## 主要参考文献

- [1] 许煌灿、尹光天、曾炳山主编, (1994), 棕榈藤的研究。广州: 广东科技出版社。
- [2] 王慷林、陈三阳、许建初编著, (2002), 云南棕榈藤实用手册。昆明: 云南科技出版社。
- [3] 江泽慧主编, (2000), 世界竹藤。沈阳: 辽宁科学技术出版社。
- [4] 弓明钦 (1993), 藤类植物病害调查, 林业科学研究, 6 (5)。
- [5] 刘元福 (1994), 藤类虫害调查研究, 见: 许煌灿、尹光天、曾炳山主编, 棕榈藤的研究。广州: 广东科技出版社。

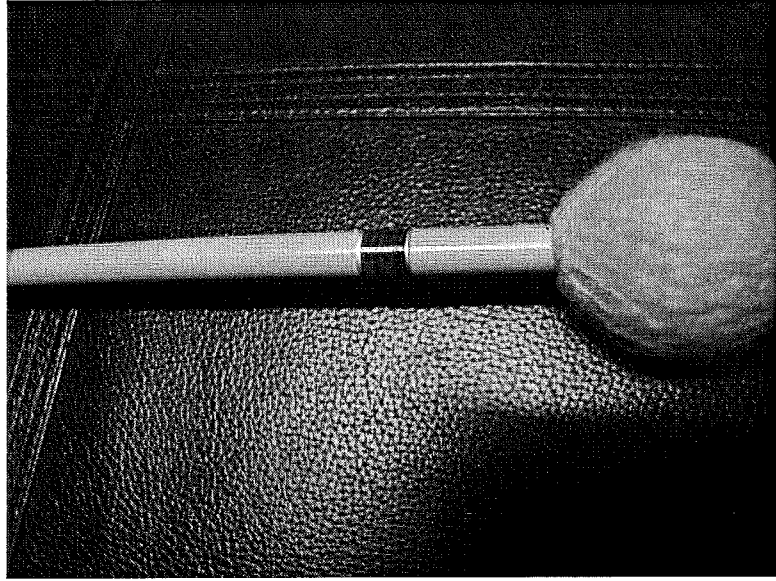
除以上文献外, 我们在编写过程中还引用了由 ITTO 提供资助、在东南亚其他国家执行的 ITTO 项目报告中的部分材料。

## 版 图



版图 1 东莞谢岗镇一私营苗圃内间种的笋用黄藤林（黄世能摄）





版图 2 藤制琴锤（北京 卫恒飞摄影并提供）

## 项目主要人员通讯录

### 1、中国林业科学研究院热带林业研究所

地址：广州市广汕一路 682 号

邮编：510520

黄世能 电话：020-87028675

电邮：[hsn@ritf.ac.cn](mailto:hsn@ritf.ac.cn)

赵霞： 电话：020-87034277

电邮：[ittoglo@pub.guangzhou.gd.cn](mailto:ittoglo@pub.guangzhou.gd.cn)

冼光勇 电话：020-87034277

电邮：

李荣生 电话：020-87032612

电邮：[flrs@tom.com](mailto:flrs@tom.com)

杨锦昌 电话：020-87032612

电邮：[fjyc@126.com](mailto:fjyc@126.com)

尹光天 电话：020-87032616

电邮：[yingt@pub.guangzhou.gd.cn](mailto:yingt@pub.guangzhou.gd.cn)

郑谊 电话：020-87034277

电邮：[y.zheng@163.com](mailto:y.zheng@163.com)

2、国际竹藤网络中心

地址：北京市朝阳区阜通东大街 8 号

邮编：100102

江泽慧 电话：010-6472 8877

电邮：[jiangzehui@forestry.ac.cn](mailto:jiangzehui@forestry.ac.cn)

3、中国林业科学研究院林业研究所

地址：广州市天河区五山

邮编：100091

孙启祥 电话：010-6288 8885

电邮：[sunqixiang@263.com](mailto:sunqixiang@263.com)

