

表 4

团花与松木、杉木
木材力学性主要项目的质量系数比较

| 树 种 | 产 地 | 容 重 (克/厘米 ³) | 主要力学性质的质量系数 | | | 测 定 单 位 |
|-----|-------|-----------------------------|-------------|------|------|--------------|
| | | | 顺纹压力 | 静曲强度 | 端面硬度 | |
| 团 花 | 云南勐崙 | 0.479 | 879 | 1783 | 886 | 云南省 热带植物所 |
| 杉 木 | 湖南江华 | 0.397 | 1058 | 1962 | 776 | 南京林学院 |
| 云南松 | 云南一平浪 | 0.588 | 773 | 1590 | 661 | 云南林科所 |
| 马尾松 | 湖南酃县 | 0.558 | 742 | 1339 | 883 | 南京林学院 |

从上表可以看到，团花的顺纹压力和静曲强度的质量系数均低于杉木，但高于马尾松和云南松。按照 JI.M. 别列雷金的划分法*，团花的顺纹压力和静曲强度之和的质量系数超过了2200，可列入高品质系数的树种。

团花木材黄白色，纹理直、结构细，锯解及刨削性能良好，一般制材在气干干燥时开裂和变形都不大，木材便于锯切和打浆，因此，其木材利用范围应是相当广泛的。

050814

蕉麻试种及纤维品质的初步鉴定

张育英 李炳钧 执笔

蕉麻 (*Musa textilis* Nees.) 又称马尼拉麻，是一种优良的硬质纤维，具有拉力强、耐盐、耐浸、耐腐等特点，是航海船舰、油井、矿山等所用缆绳的优质材料。提取长纤维后的残渣，含短纤维，可作纤维板及水泥袋纸、钞票纸等高级纸张原料。蕉麻原产菲律宾群岛，要求高温多湿的生长环境，是较为典型的热带作物。蕉麻生产以菲律宾最多，是其主要出口物质；此外北婆罗洲、印度尼西亚、马来亚、危地马拉、巴拿马、哥斯达黎加等地亦有栽培。

遵照伟大领袖毛主席关于“独立自主，自力更生”的教导，我们于1959年起，积极开展蕉麻引种试种、纤维加工及纤维品质鉴定工作，为发展我国蕉麻生产积累了一定资料。现将初步结果简述如下：

一、栽培试验部分

(一) 试验地布置：

自1959年起，先后从印尼引入蕉麻品种两个，即红茎种和绿茎种。1962年开始扩大

* 请参阅 JI.M. 别列雷金著：《简明木材学》（中译本），中国林业出版社出版，1958年第一版，第150页。

试种，先后布置试验地约三十亩。试验地位于河边冲击土上，海拔614米，年平均温21.6°C，年降水量约1600—1800毫米，土层深厚、肥沃。

(二) 试验观察项目：

1. 品种特征。观察两个品种的形态特征及生长发育特点，经济性状等。

2. 生长量。蕉麻是以假茎剥取纤维，要求假茎有一定的长度和粗度，所以植株生长情况是决定产量和采收期的重要因素。

3. 产量。蕉麻的栽培目的是获得纤维，纤维产量由假茎重量及纤维含量两个因素所决定，分别对假茎产量及纤维含量进行测定。

(三) 试验结果：

1. 品种特征

(1) 红茎种——植株粗壮高大，假茎高达4—5米，红色，叶片开展，叶色深绿，叶片矩圆形，生势强健，萌蘖旺盛。

(2) 绿茎种——植株较矮小，假茎高1.5—2米，绿色，叶片狭长而挺立，开展度小，叶色黄绿，生长较慢，萌蘖较少。

2. 生长量

(1) 株高增长动态——株高增长的观察结果表明（见图一），在当地条件下，蕉麻的主要生长期为6—11月，

每月株高增长值约4—10厘米。

生长量与气温和降雨量

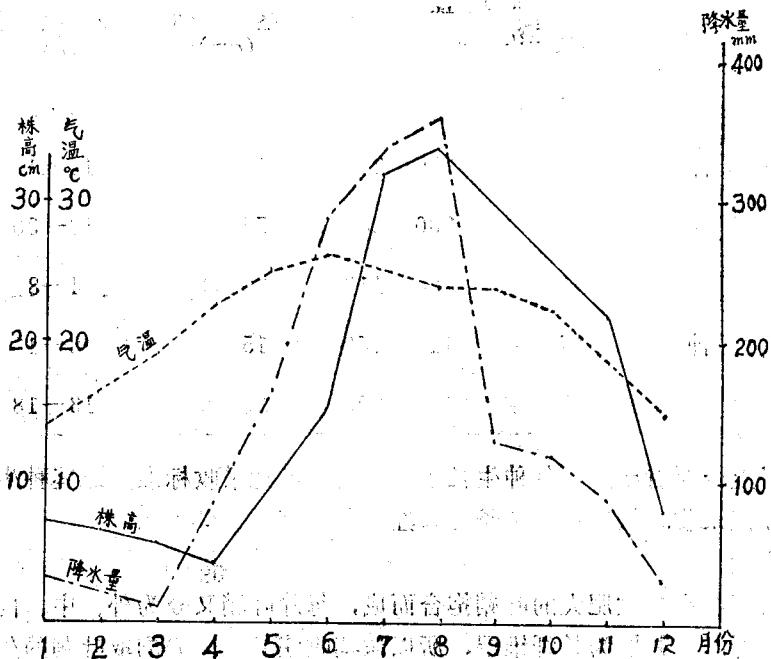
有密切的关系，月平均气温在18°C以上，

生长速度主要决定于水分情况，3—5月份，

月平均气温高于18°C，但因降雨少，

生长亦较慢。一般规律是高温多雨季生长快，

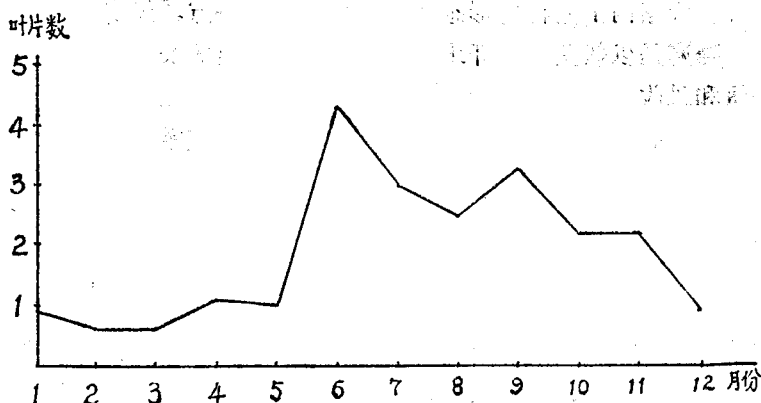
冷凉季和干热季



图一 蕉麻株高增长量与气温和降雨的关系。

生长较慢。

(2) 叶片增长动态——蕉麻叶片生长与假茎生长情况大体一致，主要生长期为6—11月，平均每月抽生新叶2—5片，冷凉季和干热季生长较慢，每月抽生新叶约1片。无寒害，风害。(见图二)



图二 蕉麻叶片周年增长动态

(3) 采收期——据菲律宾资料，蕉麻定植后约2—3年开始采收，单株假茎重平均20公斤，长2—3米，有叶鞘17—20层。本所试种的蕉麻生长情况见表一。

表一 蕉麻生长量

| 品 种 | 株 龄 | 株 高 (cm) | 茎 围 (cm) | 假 茎 重 (kg) | 叶 鞘 数 (片) |
|-------|-------|-------------|-------------|---------------|--------------|
| 红 茎 种 | 一 年 生 | 200—250 | 40—50 | 10—15 | 15—18 |
| | 二 年 生 | 250—300 | 50—55 | 15—18 | 18—22 |
| | 三 年 生 | 300—400 | 55—63 | 18—30 | 20—25 |
| 绿 茎 种 | 一 年 生 | 80—110 | 10—15 | 4—8 | 5—7 |
| | 二 年 生 | 110—150 | 15—20 | 8—13 | 7—12 |
| | 三 年 生 | 150—200 | 20—26 | 13—18 | 12—18 |

从以上资料看出，红茎种生长较快，两年可达采收标准，绿茎种生长较慢，种植后第三年才能采收。假茎重量和长度以红茎种为高。

3. 产量

蕉麻假茎由多数肥大的叶鞘抱合而成，每片叶鞘又分为外、中、内三层，内层和中层只含短纤维，外层为长纤维层，所以假茎收获后，首先剥取叶鞘的外层，从叶鞘上剥下的带状的纤维层，称为纤维带，纤维带经刮麻机加工后，即得到洁白的纤维。

(1) 假茎重量：假茎重量因品种和栽培环境不同而有很大的差异。试验结果指

出，红茎种的假茎产量较高，每亩种55丛，每丛每年收4株，每亩年产鲜茎约8000市斤。绿茎种每亩种74丛，每丛每年收3—4株，每亩年产鲜茎约6000市斤。

(2) 纤维产量：经多次加工测定，红茎种蕉麻，出纤维率约1%，绿茎种出纤维率约2%，红茎种每亩年产干纤维约80市斤，绿茎种每亩年产干纤维约120市斤。绿茎种不仅纤维产量较高，质量较好，而且剥纤维带和加工的工作量都较红茎种的少，因此生产成本较低。

二、纤维品质鉴定*

纤维品质是决定栽培效果和利用价值的重要因素。为此，我们将绿茎蕉麻、红茎蕉麻与广东雷州半岛产的剑麻、番麻、进口蕉麻、巴西一级剑麻、坦桑尼亚剑麻以及将雷州半岛产的剑麻绳与绿茎蕉麻绳、红茎蕉麻绳进行了普通条件下和不同条件处理后的强力比较试验，预期能够初步鉴定绿茎蕉麻和红茎蕉麻的纤维品质。

(一) 纤维试验部分

1. 样品：绿茎蕉麻、红茎蕉麻、进口蕉麻、巴西一级剑麻、坦桑尼亚剑麻、雷州半岛产剑麻与番麻等共七个样品。分别在七个样品的麻束中随机抽取一部分刮制比较洁净的纤维，先剪取其中部长约40厘米，用手顺势理直后再在其中部剪取30厘米，在感量0.1克的药物天平上称量，分成若干小束，每束重1克，作为以下各试验项目用的试样。

2. 试验项目：

(1) 普通条件下的强力测定：分别取备好的每个样品的试样五束，在强力机上进行强力测定。测定时将试样平直地夹于强力机上下夹头之间，上下夹头之夹距为200mm，下夹头下降速度为140mm/分。开动强力机，待试样断裂后记录强力及伸长数值，以五束的算术平均值为该种纤维的强力及伸长数值。断裂后的试样作含水率测定。

(2) 耐干燥试验：分别取备好的每个样品的试样五束，置于60°C的烘箱内烘3小时后取出，立即按(1)的手续进行强力和含水率测定。

(3) 耐海水腐蚀试验：分别取备好的每个样品的试样五束，用塑料网袋装好，浸入港口(湛江市麻斜)水面下约1米，19天后取回在室内阴干后进行强力和含水率测定。

为作对照，从海港取回海水29公斤，将备好的纤维试样共80克，浸入取回的海水，浸泡30天，取出阴干后进行强力和含水率测定。

(4) 耐酸腐蚀试验：取备好的每个样品的试验五束，浸入0.1N的 H_2SO_4 溶液中，溶液浴比为30倍，即每1克样品用30ml 0.1N H_2SO_4 溶液。3小时后取出，稍加漂洗，以除去附着的酸液，在室内阴干后，进行强力测定，(H_2SO_4 溶液浸泡的纤维，一经烘干即行炭化，故未测定含水率。)

(5) 耐碱腐蚀试验：分别取备好的每个样品的试样五束，浸入0.1的NaOH溶液中，(溶液用量同酸)3小时后取出，阴干后进行强力和含水率测定。

测定结果列入表二。

* 纤维品质鉴定工作，是在广东省海康县国营东方红农场制绳厂的大力支持和该厂有关同志的协助下进行的。

表 2

蕉麻等硬质纤维在不同条件下的强力试验结果

| 样 品 | 处理条件 | | | 60°C烘3小时 后立即测定 | | | 在海港浸泡19 天阴干后测定 | | | 取回海水浸泡 30天阴干后测定 | | | 0.1N 硫酸 浸泡3小时 阴干后测定 | | | 0.1N 氢氧化钠 浸泡3小时 阴干后测定 | | | | | |
|-------------|--------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------------|--------------------|------------------|-----------------------|---------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------|----------|--|--|
| | 普通条件 | | | 强 力 kg | 伸 长 率 % | 回 潮 率 % | 强 力 kg | 伸 长 率 % | 保 持 强 力 % | 强 力 kg | 伸 长 率 % | 保 持 强 力 % | 强 力 kg | 伸 长 率 % | 保 持 强 力 % | 强 力 kg | 伸 长 率 % | 保 持 强 力 % | | | |
| | 强 力 kg | 伸 长 率 % | 回 潮 率 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 绿 茎 蕉 麻 | 131.6 | 7.8 | 9.1 | 100.9 | 5.1 | 76.7 | 57.6 | 5.0 | 43.8 | 141.6 | 8.0 | 107.6 | 115.4 | 5.2 | 87.6 | 115.4 | 5.5 | 87.6 | | | |
| 红 茎 蕉 麻 | 109.9 | 5.9 | 10.5 | 97.5 | 5.2 | 88.8 | 46.1 | 4.2 | 39.7 | 106.6 | 5.1 | 97.0 | 108.7 | 4.9 | 99.0 | 107.1 | 5.2 | 97.6 | | | |
| 广东产剑麻 | 94.3 | 10.8 | 9.8 | 80.9 | 4.8 | 86.0 | 28.6 | 4.0 | 29.4 | 75.7 | 5.5 | 80.5 | 84.0 | 5.3 | 89.4 | 80.2 | 9.3 | 85.3 | | | |
| 广东产番麻 | 43.4 | 12.8 | 9.5 | 40.6 | 6.4 | 93.8 | 9.1 | / | 21.0 | 32.6 | 11.5 | 75.3 | 36.4 | 9.9 | 84.1 | 36.3 | 12.4 | 83.8 | | | |
| 进口蕉麻 | 137.6 | 7.2 | 8.9 | 100.8 | 6.0 | 73.3 | 57.7 | 5.0 | 41.9 | / | / | / | / | / | / | 124.1 | 6.3 | 90.2 | | | |
| 巴西一级剑麻 | 82.1 | 5.3 | 8.5 | 80.6 | 4.6 | 98.2 | 25.2 | 2.0 | 30.7 | 90.1 | 5.0 | 109.7 | 78.3 | 3.7 | 95.4 | 91.0 | 5.2 | 110.8 | | | |
| 坦桑尼亚剑麻 | 99.2 | 6.4 | 11.1 | 93.7 | 5.0 | 94.5 | 24.5 | 2.0 | 24.7 | 75.2 | 5.1 | 75.8 | 89.0 | 4.3 | 89.7 | 99.2 | 6.4 | 100.0 | | | |
| 测定时 大气条件 | 室 温 相对湿度% | | | 31.5°C 76% | | | 32°C 77% | | | 32°C 77% | | | 30—32°C 85—77% | | | 30°C 90% | | | 30°C 77% | | |

说明: 1. 试样长300mm, 重1g, 夹距200mm, 下夹头下降速度140mm/分;

2. “保持强力%”系以普通条件下的强力为100%计算;

3. 进口蕉麻因数量少, 故缺两个项目的试验。

(二) 绳索试验部分

红茎蕉麻149公斤由国营东方红农场绳厂照纺制剑麻绳的工艺条件制绳。即将麻喷以麻量12%的20号轻机油、喷油后放置24小时上机器梳理纺制，系条捻度46—47捻/米，捻度系数3，股捻与绳捻的比为1:1。制得 $\phi 12$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 24$ 、 $\phi 32mm$ 的红茎蕉麻绳各100米。

绿茎蕉麻7公斤，因量少，用手工梳理和手工纺系条，加油量约为15%，加油后未经放置即行梳理纺制，得 ϕ 绿茎蕉麻绳50米。

绳子制成后除去绳头部分，分别截取测定破断强力的试样和作耐海水腐蚀试验的试样。试样放置24小时（即绳子制成后24小时）后，用插扣法在30吨强力机上测定破断强力。

作耐海水腐蚀试验的试样，捆好，与纤维试样一起，在湛江麻斜港口吊入水面下约1米，经19天取回在室内阴干后插扣，测定破断强力。

测定结果列入表三。

表三 绳索强力试验结果

| 处理 条件 | 样 品 | 规格 mm | 系 条 数 | | | | 每米重量 Kg/m | 破断强力 Kg | 处理后保 持强力% |
|----------------------------------|------|-----------|-------|----|----|----|--------------|------------|--------------|
| | | | 一阻 | 二阻 | 三阻 | 合计 | | | |
| 普 通 条 件 | 绿茎蕉麻 | $\phi 12$ | 8 | | | 8 | | 1120 | |
| | 红茎蕉麻 | $\phi 12$ | 8 | | | 8 | | 1012 | |
| | " | $\phi 16$ | 13 | | | 13 | | 2212 | |
| | " | $\phi 24$ | 18 | 14 | | 32 | 0.424 | 4080 | |
| | " | $\phi 32$ | 24 | 13 | 6 | 43 | 0.583 | 6165 | |
| | 剑 麻 | $\phi 24$ | 18 | 11 | | 29 | 0.483 | 4623 | |
| 在海港 浸泡19 天，取 回阴干 后测定 | 绿茎蕉麻 | $\phi 12$ | 8 | | | 8 | | 1117 | 99.7 |
| | 红茎蕉麻 | $\phi 12$ | 8 | | | 8 | | 927 | 91.6 |
| | " | $\phi 16$ | 13 | | | 13 | | 1863 | 84.2 |
| | " | $\phi 24$ | 18 | 14 | | 32 | 0.424 | 3680 | 90.2 |
| | " | $\phi 32$ | 24 | 13 | 6 | 43 | 0.583 | 5300 | 87.2 |
| | 剑 麻 | $\phi 24$ | 18 | 11 | | 29 | 0.483 | 4270 | 92.3 |
| | " | $\phi 32$ | 24 | 13 | 6 | 43 | 0.720 | 6483 | 94.5 |

注：1)测定时的大气条件：室温30℃，湿度76%；

2)绿茎蕉麻绳，因量少，不能上机器纺制，为手工梳麻、手工纺系条，而且仅有粗度12mm一种规格。

(三) 对试验结果的分析

1. 从各种条件下束纤维强力的测定结果看出，蕉麻的强力高于剑麻和番麻，而且，基本上以进口蕉麻、绿茎蕉麻、红茎蕉麻、坦桑尼亚剑麻、巴西一级剑麻、雷州半岛剑麻和番麻的顺序递减。

2. 绿茎蕉麻束纤维的强力高于红茎蕉麻，更高于剑麻、番麻，与进口蕉麻的强力相近，并且，仅就 $\phi 12\text{mm}$ 绳索的强力而言，强力较同规格红茎蕉麻绳高，而且，在海港浸泡19天后强力基本上不降低。

3. 从制成的绳索来看，蕉麻绳较剑麻绳外观好（毛头少、病斑也少），同时轻而柔软，这是蕉麻绳较剑麻绳优越的方面。

4. 从纤维试验结果看，蕉麻较剑麻耐海水浸，但从绳索试验结果看，在海港浸泡19天后，剑麻绳平均能保持强力93.4%，而红茎蕉麻绳仅能保持强力88.3%；另外，此次试验所制成的红茎蕉麻绳，除 $\phi 16\text{mm}$ 者外，破断强力都低于全剑麻绳，（但都能达到或接近现行的剑麻绳特级规格标准，即军用绳规格标准）这些现象与束纤维强力试验结果相矛盾，也与一般应有的规律不相符合。但是，影响绳索强力的因素，除原料品质是最基本、最重要的因素之外，绳索结构和加工工艺条件（如系条单位长度重量、层数、每层系条数、总系条数、系条捻度、股捻度及绳捻度等等）都能影响绳索的强力。此试验的蕉麻绳，是在东方红农场绳厂纺制剑麻绳的设备上，完全按照剑麻绳的结构和工艺条件进行的，对于纤维长度为剑麻长度两倍以上蕉麻而言，不一定是最佳条件。这些因素可能是出现蕉麻束纤维强力高于剑麻而绳索强力低于剑麻绳的原因。

5. 纤维品质的鉴定工作中，在纤维试验部分，进口蕉麻的数量太少，因而未能作所有项目的比较试验；在绳索试验部分则因为蕉麻的试验原料太少，特别是绿茎蕉麻只纺制了 $\phi 12\text{mm}$ 一种规格的绳索，不能作较全面的比较试验，也不能进行制绳工艺条件的试验，使此次纤维品质鉴定试验带有一定的局限性。为全面评价蕉麻的使用价值，尚待进一步工作。

三、小 结

1. 根据我所对蕉麻的引种试种工作表明，原产菲律宾群岛，后来引种到印度尼西亚、拉丁美洲的蕉麻，在我国西双版纳地区也能种植，生长发育情况良好。

2. 在已引种试种的绿茎、红茎两个蕉麻品种中，出纤维率和纤维产量都是绿茎种高；纤维强力也是绿茎种高于红茎种并与进口蕉麻相近，而且耐海水腐蚀的性能也是绿茎种较红茎种好。因此，绿茎种蕉麻是我国现有麻品种中较好的一种。

3. 根据目前情况，我国的硬质纤维还很缺乏，特别是优质硬质纤维，因此，我们认为绿茎种蕉麻应予适当发展。同时应考虑向国外引进蕉麻的优良品种。