

叶纖維作物

李宗道 編著

科学技術出版社

叶纤维作物

（第二版）

科学出版社

叶 纖 維 作 物

——龙舌蘭麻·蕉麻·凤梨麻——

李 宗 道 編 著

科 学 技 術 出 版 社

內 容 提 要

本書对龙舌蘭麻、蕉麻和鳳梨麻——三种叶纖維作物，作系統的研究和介紹。將各种作物的植物学与生物学特性及品种等加以叙述，着重在农业栽培技术并及病虫害防治的探討，附以收获和加工的方法。可供有关生产技术人员和专业学校的参考。

叶 纖 維 作 物

——龙舌蘭麻·蕉麻·鳳梨麻——

編 著 者 李 宗 道

*

科 学 技 術 出 版 社 出 版

(上海建国西路 336 弄 1 号)

上海市書刊出版業營業許可証出 079 号

中科藝文联合厂印刷 新華書店上海發行所总經售

*

統一書号: 16119·50

开本 787×1092 耗 1/27·印張 4 4/27·字數 89,000

1957年 5 月第 1 版

1957年 5 月第 1 次印刷 印數 1—2,000

定价: (10) 0.60 元

緒 言

我們偉大的祖國不但歷史悠久，領域廣闊，人口眾多，而且在世界上較少有別的国家象我國有着這樣優越的農業環境，有着橫跨寒帶、溫帶、亞熱帶和熱帶的大面積，南起南沙群島的曾母暗沙，北達黑龍江省北境漠河附近的黑龍江心。擁有着豐富的農業資源，不僅農產品的產量豐富，而且種類之多，也是全世界少有的。特別我國有着 20 多萬平方公里約相當於 3 億多畝的土地，位於北回歸線以南的範圍內，包括廣東、廣西、台灣、雲南等省（福建接近北回歸線）在內，由於受到赤道太平洋、熱帶太平洋和印度洋暖氣團的影響，成為四季如春、雨量充沛的農業區域，適宜種植多種多樣的热帶經濟作物，其中龍舌蘭麻、蕉麻等纖維作物，是重工業和國防上必需的物資；椰子、油棕等，是貴重的油料作物；金雞納樹、檳榔等，是重要的藥用作物；咖啡、可可是常用的飲料；胡椒、香茅等是貴重的香料；橡膠在工業上的用途更廣；這些都是人民日常生活中大量需用的寶貴原料，又是經濟價值很高的出口物資。

這些擁有富饒農業資源的熱帶地區，在反動派統治時期根本不知道開墾利用，每年依靠國外大量輸入熱帶產品，消耗了巨額外匯；反而讓美、日、英、法等帝國主義者，深入我國內地，從事掠奪我國寶貴的热帶農業資源，我國台灣、海南島并遭受到日本帝國主義者的長期侵佔和殘酷壓迫。

中華人民共和國成立後，在中國共產黨和人民政府的正確領導下，我國的熱帶農業資源得到應有的重視。國家為了有計劃地大量發展熱帶經濟作物，滿足國家和人民的需要，在華南各地進行

大規模的勘測規劃工作，并已在海南島、雷州半島和福建等地區建立了国营机垦农場，專門种植龙舌蘭麻、橡膠等熱帶經濟作物。同时并建立科学研究所、研究站、育种站，进行試驗研究和良种繁育工作，为將來大規模扩大种植面积創造有利条件。

我国熱帶荒地多，耕地面积可以有很大的发展，据广东省亞熱帶資源开发委员会最近調查，仅海南島尚待开发的肥沃荒地已有1,800万亩，1956年中央華僑事務委员会決定在海南島、云南、福建等地成立華僑熱帶作物垦殖公司，积极鼓励僑居东南亚各国的華僑回国，把長期辛勤經營熱帶經濟作物的技术經驗貢獻給祖国。目前全国农业合作化运动正蓬勃展开，农业中社会主义因素正不断地增長。这些都对发展熱帶經濟作物，提供了更有利条件。

我国的麻类作物可分为二类：一类称为韌皮纖維作物如黃麻、洋麻、青麻（蔴麻）、大麻、亞麻、苧麻、罗布麻（野麻）等；另一类称为叶纖維作物如龙舌蘭麻、蕉麻、凤梨麻、虎尾蘭、絲蘭等，这些麻类适合熱帶栽培，因此也称为熱帶麻。这些熱帶麻具有強韌的纖維，拉力强、耐摩擦、耐水湿、在海水中耐腐性更强，在干湿情况下，伸縮性不大。这些纖維特性，非其他麻类如黃麻、洋麻、青麻、大麻等所能及，它們在重工业、国防建設上以及交通運輸、漁航、森林工业上的用途很大。因此，增产熱帶麻类，对支援国家社会主义工业化，滿足人民生活上的需要以及兄弟国家的需要，具有重大的意义。目前，在全世界社会主义国家中，我国是具有优越自然条件的廣闊地区，这是具有特殊意义的。我們应更好地利用我国已有的优越条件，發揮更大的生产潜力，負担兄弟国家对熱帶产品的供应，特別如熱帶麻等是重工业和国防上必需的物資。

目 录

緒言	1
龙舌蘭麻	1
一 龙舌蘭麻在国民經济上的意义	1
二 龙舌蘭麻的植物学与生物学特性	2
(一)根 (二)莖 (三)叶 (四)花 (五)果实与种子	
(六)龙舌蘭麻对生長条件的要求	
三 龙舌蘭麻的几个种	11
(一)劍麻 (二)寬叶种 (三)狭叶种 (四)短叶种	
(五)灰叶劍麻	
四 龙舌蘭麻的繁殖方法	29
(一)吸芽繁殖法 (二)珠芽繁殖法 (三)种子繁殖法	
五 土壤耕作	32
六 施肥	34
七 定植	35
(一)选择种苗 (二)确定株行距 (三)定植时期和定植方法	
八 間作	38
九 田間管理	39
十 龙舌蘭麻的病虫害及其防治	41
(一)龙舌蘭麻的病害及其防治 (二)劍麻的虫害及其防治	
十一 龙舌蘭麻的收获	42
十二 龙舌蘭麻的初步加工	46
(一)机械制麻法 (二)冷水浸漬法 (三)生刮法	

(四)蒸热法 (五)堆积发酵法

主要参考文献	49
蕉麻	52
一 蕉麻在国民經济上的意义	52
二 蕉麻的起源及生产情况	53
三 蕉麻的植物学与生物学特性	55
(一)根 (二)莖 (三)叶 (四)花 (五)果实	
(六)纖維的特性 (七)蕉麻对生長条件的要求	
四 蕉麻的品种	64
五 蕉麻的繁殖方法	66
(一)种子繁殖法 (二)吸芽繁殖法 (三)根株繁殖法	
六 土壤耕作	68
七 定植	69
八 田間管理	71
九 蕉麻的病虫害及其防治	72
(一)蕉麻的病害及其防治 (二)蕉麻的虫害及其防治	
十 蕉麻的收获和初步加工	74
主要参考文献	78
凤梨麻	80
一 凤梨麻在国民經济上的意义	80
二 凤梨麻的植物学与生物学特性	81
(一)根 (二)莖 (三)叶 (四)花 (五)果实	
(六)芽苗 (七)凤梨麻对生長条件的要求	
三 凤梨麻的品种	86
(一)无刺卡茵种 (二)摩里求斯种 (三)薩拉瓦克种	
(四)有刺紅皮种	
四 凤梨麻的繁殖方法	87
(一)块莖芽 (二)吸芽 (三)裔芽(腋芽) (四)吸裔芽	

	(五)冠芽(叶冠)	(六)冠裔芽	(七)莖芽
五	土壤耕作		91
六	施肥		91
七	栽植		94
八	田间管理		95
九	凤梨麻的病虫害及其防治		96
	(一)凤梨麻的病害及其防治	(二)凤梨麻的虫害及其防治	
十	凤梨麻的收获		99
十一	凤梨麻叶的加工		100
	主要参考文献		103

龙舌蘭麻

一、龙舌蘭麻在国民經济上的意义

在全世界，龙舌蘭麻是热带麻类作物中最重要的一种，在各种硬質纖維原料中占着很大的比重。龙舌蘭麻在国民經济上的意义很大，因为它的纖維具有許多很有价值的特点。龙舌蘭麻的纖維非常强韌。因此，用它做成的纜索非常耐用、安全，最适作为航海、漁捞、鉄路上的纜索繩网，重工业中的傳动帶及起重用繩，森林、矿山、部队中拖重物的拉繩，大型水力发电厂張設于机械上的护网、鋼索中的繩心等。

龙舌蘭麻的纖維还可紡成各种麻綫和織成各种布料，或者和棉花、蚕絲等混紡，不但經久耐穿，而且凉爽；也可織成供包裝运输用的麻袋以及編織馬具、帽子、地毯和裝飾用品。短纖維可制作人造絲，刷子、絕緣制品、賽璐珞、紙張和爆炸物。新鮮叶粕富含糖分，发酵后可制酒精，或提煉草酸，或提取果膠，也可配合其他飼料作为猪牛等家畜飼料。鮮叶汁可代替石碱，又可解毒和防治白蟻。根可供医药上用途，为利尿剂及梅毒治疗剂。花軸抽出时，由切断莖部流出的液汁可供酿酒，制作砂糖。晒干的花莖可供造紙或农家搭棚材料。

由此可見，栽培龙舌蘭麻对发展我国国民經济具有很大的意义，应该予以足够的重視。

龙舌蘭麻在我国热带和部分亞热带地区都有分布，为福建、广东、广西、台湾、云南沿海一帶的特产之一。过去在国民党反动派

統治时期,根本不知道发展利用,反而每年仰賴国外購買“馬尼拉麻”作为船艦等用麻原料,在农村中大量的龙舌蘭麻反而弃着不利用,当时农民也大都把它作为圍籬用,不知它的用途,讓它自生自灭,或者用来当柴燒。解放后的新中国,党和人民政府积极发展龙舌蘭麻,进行合理收購,从此野生和半野生的龙舌蘭麻就成为工业上很有价值的原料,产区农民也有了很好的副業收入,对改善农民生活起了不少作用。但目前还有少数农民不知道它的經濟价值,或者收叶时将心叶、嫩叶一齐割去,或者專割嫩叶加工,老叶反而不要,或者取其未发的嫩叶吃,这样濫采乱割的結果,生产已逐漸下降,直接影响了工业建設。因此,目前做好原有植株的保护工作,貫徹“誰繁殖、誰保护、誰享受”的原則,是恢复与发展龙舌蘭麻生产的主要关键之一。

龙舌蘭麻是一种抗旱、耐瘠、病虫害較少的作物,特別适宜在荒地发展,因此有計劃地利用我国南方热带和部分亞热带地区的广闊荒地来栽培这种新兴的麻类作物是具有很大的发展前途。目前除由国营垦殖場已进行大規模的企业經營以适应国家急需外,产区农业生产合作社应利用田岸、山坡、路边或屋前屋后作为圍籬,并有計劃地大量垦荒扩种,这样不但可增加农业社收入,而且为我国的国防事业和重工业建設提供了更多的原料,保証我国社会主义建設的胜利完成。

二、龙舌蘭麻的植物学与生物学特性

龙舌蘭麻是龙舌蘭科(Agavaceae)龙舌蘭属(*Agave*)的多年生草本植物。龙舌蘭麻-属有50多种,大都分布热带和亞热带。这类植物一般叶片中富含纖維,但以龙舌蘭属中7~8个种含纖維最多,具有很高的經濟价值。

(一) 根

龙舌蘭麻为須根系植物,由不定根群所組成,其初生根幼期即停止生長,而在莖的基部发出許多須根。成長的植物,它的根系大都分布在 30 厘米深, 150~200 厘米寬的地方。根系的发育向水平方向和垂直方向伸長展开,但以水平方向的分布占优势,这是由于龙舌蘭麻是生長在干旱地区長期影响的結果。

龙舌蘭麻在苗期有时由莖部发生气根,最初发生时悬于空中,仅吸收空气中水分,逐漸伸長入地,除支持莖干外,兼有吸收养分的作用。



图 1. 龙舌蘭麻寬叶种的植株和吸芽

(二) 莖

龙舌蘭麻的莖很短,在生長最初 4~5 年为密生叶片所环抱,因此还不容易看到莖干。7~8 年生的龙舌蘭麻,基部叶片枯萎脱落,逐漸露出莖干,但也只 30~60 厘米高左右。



图 2. 吸芽的不同发育时期

龙舌蘭麻的吸枝是一种地下莖，一般母株种植半年以后，由莖的基部生出吸枝。吸枝白色、柔軟、肉質，貯藏营养物質，向水平方向发展，并具有向上生長的特性。吸枝上分許多节，节上有黃白色鱗叶（退化的叶片）。节上鱗叶的腋內着生側芽，將來发育成为吸芽，每个节上也可发生不定根。一般吸枝頂端的芽最壯实，愈靠近母株的側芽愈弱小。一般种植 6~12 个月左右，吸枝的芽点萌发成为吸芽，生長高三寸左右，即可采摘作为繁殖材料。若吸枝上頂芽被切去，則以下节上的側芽又可長出第二个吸芽，若第一个吸芽不經移植，它主要依靠母株养分，繼續生長，到充分成長后脱离母株，营独立生活，但吸枝上的第二个芽受到抑制不能发生。母株上吸枝数目不一，一般定植一年后有吸枝 1~2 条，以及随着年齡逐漸增長，但每年至少增加 1 条，多年生長的老株可多至 20~30 条。

母株上发生吸芽的多少是和土壤性質、母株年齡、培育方法有关。若是輕松土壤、壯齡母株、加意培育，特別是勤除杂草，母株上发生吸芽旺盛；反之，母株上发生吸芽很少。定植后第一年，一般母株有吸芽 1~2 个，第二年 2~3 个，第三年 4~5 个，最多可达

10 多个。一般 4~5 年后吸芽发生較少。吸芽在母株上吸收养料，供給它的生長。因此，适时摘去吸芽，不但可减少母株养分的消耗，而且可增加整个母株上吸芽发生的数目，这对母株上叶片的伸長，新叶的发生以及加速繁殖系数具有很大意义。

(三) 叶

龙舌蘭麻的叶片叢生在短莖頂部，不具叶柄，窄長，叶色自淺綠到深綠，叶片基部比較厚，叶長和叶幅由于不同的种以及气候和土壤情况而定，叶長 60~230 厘米，叶幅 7~23 厘米不等。叶片的邊緣有稀或密的鋸齿，但有的完全沒有，叶片頂端有硬刺，鋸齿、硬刺幼嫩时紅黃色，老时逐漸变紫黑色。叶片自莖的軸心生出，向四周成放射形，愈成熟时叶片和莖所成角度愈大，叶色也由綠色变黃綠色。

龙舌蘭麻叶片厚而多肉，含水量达 70% 左右，叶面又有一层蜡質薄膜，可减少蒸发，因此耐旱性特別强。叶片中含有机酸类，如接触皮肤会引起发炎痛痒。因此，加工时用花生油涂手，預防发炎。

龙舌蘭麻叶片的橫断面，最外面是表皮組織，由一层扁平細胞所組成，其下即为叶肉，主要由二种組織組成，即柵狀組織与海綿組織。柵狀組織由几层長形細胞所組成，其下即为海綿組織，許多維管束即散布在海綿組織中，而纖維細胞則排列在維管束的二端。纖維細胞(即單纖維)为厚壁細胞，若干細胞結合成束。纖維細胞的主要功用在于增加叶片的强度与硬度，并支持維管束，一般叶背及叶緣含纖維較多。

龙舌蘭麻鮮叶的成分，主要是水分，其次是干物質、礦物質等。劍麻鮮叶含水分 89.58%、干物質 10.42%、礦物質 1.35%、氮素 0.09%。

一般鮮叶中含鉀最多，其次是石灰和鎂，氮和磷酸含量最少。

每公吨鮮叶含有成分如下表:

表 1 1 公吨鮮叶的成分

(灰叶劍麻)

成分	1,000 公斤鮮叶		1,000 公斤鮮叶加工后的叶屑		
	液 汁	叶 肉	液 汁 700 公斤	叶 肉 300 公斤	液汁和叶肉 1,000公斤
氮素	0.5	1.97	0.35	0.591	0.941
磷素	0.43	0.41	0.307	0.123	0.424
钾素	3.09	3.02	2.169	0.906	3.069
石灰	0.87	4.78	0.609	1.424	2.043
鎂	1.19	1.74	0.833	6.522	1.355
鹽酸	0.07	0.30	0.949	0.090	0.139
硫酸	0.13	0.21	0.091	0.063	0.154

(四) 花

龙舌蘭麻花期很迟,定植后 7~8 年以至 10 多年开始开花,由莖的中心抽出花軸,高 3 米以上,成圓錐花序,上面着生許多花梗和小花梗,每个小花梗着生很多花。花被黃色或黃綠色,漏斗狀,先端分裂,子房下位,6 个雄蕊,1 个雌蕊,开花时伸出花被之外,依不同的种,有的开花結实,有的开花不結实。花軸抽出時間一般在秋冬季,开花期一般 3~4 月。开花順序由下而上,花朵分泌很多蜜汁,在开花的时候常見昆虫很活跃地聚集在花軸頂部。因此,它是异花授粉植物。

龙舌蘭麻花朵落下后,在殘留花柄上端的叶芽逐漸膨大形成珠芽,在母株上吸收养分,生出 4~5 片叶,基部也生出气根后,稍受风搖动即落下,着地生根,成为新的植株。因此,它是主要繁殖材料之一。一般粗壯的珠芽脫落早,弱小的珠芽脫落迟。一株上

珠芽数目自几百到二、三千不等。珠芽发生的多少和开花后是否结实有关,开花而不结实,或者结实很少,珠芽发生较多;开花而且结实,或者结实较多,珠芽发生就少。开花不久后,植株枯萎而死。

龙舌蘭麻开花期的早迟,除了由它的种性决定外,与收叶期、收割方法、气候等有关。若收获适期、收割方法合理,或种在雨量较少、肥沃土壤的地方,它的寿命较长。若不需种子或珠芽,可将抽出的花轴砍掉,可减少养分消耗,并延长寿命一年。这样,不但可保持纤维品质,而且增加收叶量。

(五) 果实与种子

龙舌蘭麻的果实长圆形,成熟后枯裂。果实多少与植株的强弱有关,多者可得1~2千个,少者300~500个。每果有3室,内含种子100~200粒。种子黑色、扁平,有肉质胚乳围绕小胚,其中有不少种子不能发芽。黑色种子大多发芽良好,白色种子不能发芽。宽叶种和短叶种都能开花结实,狭叶种、劍麻虽开花,很少结实。

(六) 龙舌蘭麻对生长条件的要求

(1)日光 龙舌蘭麻是喜光植物。若阳光充足,植株生长健壮,叶色较深,叶片厚而大,纤维含量高,纤维拉力也强,而且不易感染病害。若种在荫蔽而阳光不足的地方,叶片薄而小,叶软弱,容易倒伏,纤维含量低,纤维拉力弱。这说明了日光对龙舌蘭麻的产量和品质影响很大,在选择种植地时不可忽略。在海南等地,夏季日照长,日光照射强,冬季日照短而日光弱,为冬春二季叶片生长速率差异大的主要原因之一。受荫蔽的二年生劍麻植株,叶片长度减短16%以上,叶片数目减少35%以上。在久旱后连日阴雨,阳光不足的情况下,也将促使发生生理病害。

为了改善光的利用和增加太阳能的积蓄,使植株能够很好地

生長发育,最好采用正三角形栽植法、南北行的播种方向,选南面或东南斜坡地种麻,使它們多得阳光,提早丰收。

(2)温度 龙舌蘭麻是喜溫植物。在阳光充足,日間高溫,晚間多霧的条件下,生長发育很好。龙舌蘭麻不耐寒冷,冬春有严重霜雪地区不宜栽种。冬春下严霜,植株虽然不致冻死,但生長在气温較低地区,生長慢,叶片短,收叶年限延長,因此产量低落。在选择种植地时必须考虑一年四季温度的高低。作为企叶經營时,一年中气温最好不要变化太大,年平均温度在 22°C 以上,一年中最低气温在 $7^{\circ}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 左右。

一年中气温高低对新叶的发生和叶片的伸長影响很大,特別对叶片的伸長更是敏感。雷州半島种植的番麻,在夏秋季由于气温高、雨量多、生長迅速、在月平均气温 28°C 、月平均雨量 290 毫米的条件下,一月中新生叶片可达 4、5 片以上,叶片伸長速率可达 3.4 厘米,但在冬春季,由于低温干旱,故生長緩慢,新叶发生較少,特別反映在叶片伸長上更是显著,在几个月內甚至完全停止伸長。因此在一年中高温多雨季节以前,适时中耕除草,使减少蔭蔽,結合施肥,使供給充足的养分,为龙舌蘭麻的生長发育創造良好条件,是促进多发新叶,叶片迅速伸長的主要措施,应予足够的重視。

各种龙舌蘭麻的抗寒力甚不一致,寬叶种、短叶种等耐寒性較强,狭叶种、劍麻的耐寒性較弱,但是还能忍受輕霜,不致受害,而較長时期的低温,則有显著受害的可能。海南有些地区在 1955 年 1 月寒流侵襲,气温下降到 1.5°C ,下霜后,除剛培育的幼苗稍受影响,有些老叶枯黃外,一般植株均未受害。但在 1956 年 1 月,由于寒流侵襲時間較長(7 日左右),幼苗叶片大半受害枯萎。

一般植株的抗寒力,以苗期为最弱,因为它的組織还很幼嫩,积蓄糖分还少,容易遭受冻害,严重的可能全株死亡。在低温的影响下,植物体内受到机械的变化,破坏了正常的新陈代谢作用:冰