



劍麻、薔麻的栽培及加工

國營東方紅農場 著

農 學 出 版 社 出 版

剑麻、番麻的栽培及加工

国营东方红农场编

农垦出版社

劍麻、蕉麻的栽培及加工

国营东方红农场编

农垦出版社出版

(西四碑塔胡同82号)

北京书刊出版业营业许可出字108号

农业杂志社印刷厂印刷·新华书店发行

*

开本787×1092公厘 $\frac{1}{32}$ ·印张 $\frac{6}{8}$ ·字数16,000

1959年7月第1版·1959年7月北京第一次印刷

印数0,001—0,750 定价: 0.15元

统一书号: 16149.15

目 录

一、概述.....	(1)
二、栽培历史和本場种植情况.....	(2)
三、植物形态.....	(3)
四、生物学特性和栽培經驗.....	(5)
五、收获.....	(16)
六、加工和綜合利用.....	(16)

一、概 述

剑麻和番麻都 属于龙舌 兰科 (Agaveaceae)，龙舌 兰属 (Agave) 的多年生草本植物。簇生叶片中的維 管束纖維組 織就是上好的硬質纖維，因此也叫維管束纖維或叶纖維。这种硬質纖維具有粗刚，拉力强，耐水湿，尤其是在海水中浸 漬耐腐力很强，并且在干湿交互变化的不同情况下胀縮性不 大，耐磨擦不起毛等特点，质量仅次于蕉麻。用这种纖維制成 的繩纜非常耐用，安全。在十九世紀初叶，世界上即用之代替 軟質纖維，制成兵艦、航海、工矿、铁路、森林砍伐等的繩 纜，用以拖拉重物的繩纜和起重用繩，漁网，重工业的传动 带，水力发电站的机器保护网，鋼絲繩心等等。

剑麻、番麻纖維还可以編制手提袋，漂白后紡成的綫也 可与棉絲等混紡織成耐穿、凉爽的布料或編織各种夏季便 帽、窗帘、桌布、地毯等裝飾品。且由于吸湿性小，容易洗 干净，也是紡織麻袋的好原料和填充物。

副产品利用价值也很大，屑纖維可制人造絲、刷子、絕 緣制品、高級紙張和火药，叶粕含葡萄糖，可制酒精，提炼 草酸和果胶，或配合其他飼料喂养家畜。汁液可提炼名貴药 品可的松 (Cortisone) (治风湿病特效药) 的原料——海可吉宁 (Hecogenin)，每公斤价值1,000元左右。植株死亡前抽出的 花茎汁液可酿酒、制糖等。

由以上的用途来看，剑麻和番麻纖維和副产品是国防 上、工业上、民用上的重要物资。但解放前国民党反动派专

依靠舶来品。解放后美帝国主义将这种硬質纖維列为“战略物資”，强行禁运，阴谋阻碍我国的社会主义建設。但在党的正确领导下，为了粉碎美帝国主义的禁运阴谋和滿足祖国社会主义建設对硬質纖維日益增长的需要，在祖国辽闊的热带地区，設立了专业农場，大力种植。

劍麻纖維品質比番麻好，且单株产量和纖維率高，撫育和加工操作容易，經濟价值更高，但在劍麻种苗較缺的情况下，大面积种植番麻是正确的。同时番麻比劍麻适应性强，尤其是在本場从汁液提炼海可吉宁成功以后，在不适宜种植劍麻的地区，以药用为主而經營番麻也有很大的經濟价值。

二、栽培历史和本場种植情况

劍麻、番麻原产于中美洲墨西哥，当地居民自古即用为編織原料，劍麻在1845年传入巴哈馬等地，1893年传入东非，以后逐漸传种于印尼、印度等地。我国栽培劍麻只有50多年的历史，最早在1901年引进台湾的高雄、恒春、旗山一带栽培。其后在1928年由华侨自海外引进于海南临高县种植，抗日战争时期，日寇由台湾引进劍麻种苗在海南昌感等地較大面积栽培。日寇投降后国民党反动派不重視劍麻生产，劍麻苗遭到了破坏。解放后，由于党的重視，人民政府大力支持，很快恢复并积极繁殖种苗，在国营农場大規模栽培。我場建場的第一年（1954年）就由海南兄弟場引进种苗1500多株，这是大陆上企业經營的开始，几年来在这个基础上共繁殖种苗11万多株，1958年发展到122亩。并在1957年由海南購買种苗100万株，計劃1959年扩大种植面积3,000亩，是我場主要发展对象。

番麻在世界热带地方广为分布。据全国分布最多的雷南县老农反映，在当地种植已有80—90年的历史，我国台湾、福建、广东、广西、云南分布最多，浙江和江西南部也有零星分布，但以前多系种作围篱，是半野生状态。1954年我场根据国家对于硬質纖維的需要，且当时剑麻种苗缺乏，大规模种植番麻，这是在上世界上硬質纖維作物栽培历史上所沒有的，当年就种植22,040亩，1955年发展到26,705亩，1956年发展到目前的34,558亩，是我场目前主要作物。

三、植物形态

1. 根 剑麻和番麻具有强大的須根根系，大部分分布在深30公分，寬150—200公分的土层。这是由于生长在干旱环境中系統发育的結果，也是比其它热带作物耐旱耐瘦的原因之一。

2. 莖 剑麻、番麻的地上莖很短，生长初期为簇生的叶片所怀抱而不明显。我国10年生植株地上莖也只有30—120公分，粗15—20公分左右。种植后半年左右，由莖基部发生吸根（即地下莖，也称走莖），吸根白色，肉質柔嫩，有节，节上有鳞叶，鳞叶被复着側芽，頂端有强壮的吸芽，都是很好的繁殖材料。我场利用剑麻走莖上



番麻植株

的側芽繁殖，种苗可提高繁殖率3—10倍左右。

3. 叶 剑麻、番麻叶片着生在短茎頂部，沒有叶柄，叶身狭长，剑麻叶色較綠，具有頂刺，直生似剑；番麻叶片較厚，叶尖稍为下垂，叶面腊質較厚，呈灰綠色，除有頂刺外，叶緣具有銳刺，但我場1955年于番麻苗圃中發現叶緣沒有銳刺的番麻新品种。本場剑麻一年增新叶片数40—50片，番麻一年增长新叶20多片。

4. 花 剑麻、番麻生长到10—15年左右在秋冬季于叶中心抽出圓錐狀大花穗，高达10多尺，花軸直徑10多公分，上半部着生枝穗及小枝穗，穗上开花，花被黃色，呈漏斗狀，头端分裂，子房下位，每朵花有6枚雄蕊，一枚雌蕊，剑麻很少結实，在花謝后，萼座逐漸膨大形成成丛的株芽，一株的有2,000—3,000个不等，是主要繁殖材料。番麻花与剑麻一样，但花謝后，也結果实也长珠芽。



剑麻植株

5. 果实和种籽 剑麻、番麻为长圆形蒴果，子房三室。据在雷南县調查番麻每室有种籽50—65粒，一果有300—360多粒，种子黑色扁平，但成熟者仅20—50%左右。

四、生物学特性和栽培經驗

(一) 劍麻、番麻对环境条件的要求

1. 光照：劍麻、番麻是阳性植物，光照充足与否对麻株生长、纖維含量、纖維拉力影响很大。阳光充足地方的麻株叶片肥厚，阴处生长的叶片薄、叶色发黄，二年生劍麻叶长較阳光充足者短16%，叶片少35%；本場阳光充足的番麻纖維拉力比阴蔽处纖維拉力强42.5%。

2. 温度：劍麻、番麻原产于热带，喜高温，以阳光充足、日間高温夜晚有雾，生长发育最好，較其他热带、亚热带經濟作物耐寒，尤其是番麻在广东北部冬天下雪的南雄也生长很好。但在低温期间生长变慢，根据我場几年来的观察，劍麻在冬季、春季平均叶片增长量只有6—10月份高温季节平均叶片增长量的64%左右，番麻在冬、春低温季节增长量也只及高温季节的35%，相差更加显著。对绝对低温忍耐方面，1955年本場绝对短暂低温曾达 -2°C ，并有薄冰凝霜，劍麻叶片卷曲稍有寒害现象，番麻只在叶边缘现紫褐色，可說已有寒害。但据几年来观察在低温有雨的情况下，劍麻寒害很严重，如1958年2月上旬最低温度虽有 $3-5^{\circ}\text{C}$ ，但兼细雨，四年生植株受害株数达90%，受害叶片达30%以上，一年生以内的劍麻幼苗受害株数达98—100%，受害叶片达20—50%，同时以着生位置与地面呈 $45-85^{\circ}$ 角的中等嫩叶受害最严重，达47%。 30° 角以下的老叶和最嫩新叶受害輕微或不受害。番麻沒有受害。

3. 雨量：劍麻、番麻有强大的根系和肥厚多汁的叶片，

且被有腊質薄膜，減少蒸騰作用，吸水力强，貯水量多，保存水份好；耗水量也很經濟，因而比其它热带亚热带經濟作物耐旱，原产地墨西哥年降雨量只有807公厘，我国海南昌感县年降雨量也只有900多公厘，劍麻、番麻生长也很好。但种植期間有适当雨水可提早发出新根，提早回青，加速生长。不过年降雨量不宜过多，否則会減短片叶年限，降低纖維率。以年降雨量1000公厘左右較好。同时一年有明显的旱季，可提高纖維品質。

4. 土壤地势：劍麻、番麻虽較其他作物耐瘦，但仍需选择肥沃、質地松軟的土地种植較好，尤其是劍麻对土壤要求比番麻严格，我場中等肥沃的与較瘦的土壤，劍麻月平均增长叶片相差甚大。劍麻植地以拔海1,000呎以下較好，最适宜是排水良好的微傾斜地和平地最好，植地严忌积水，否則会引起叶片腐烂，甚至死亡。我場劍麻苗圃地积水三天就有10%左右的拔株心部和叶片腐烂。

(二) 本場自然概况

本場位于雷州半島南端，北緯 $20^{\circ}5' - 6'$ 之間，东經 110° 左右，气温高，雨量中等，且有明显的旱季。年平均溫度 23°C ，最低月平均溫度 16°C ；年降雨量1,200多公厘，雨季为7—9月，占全年降雨量的81%；土壤是玄武岩风化而成的紅土壤，土层深度达2公尺，有机質含量中等，PH值5—5.5左右，且多是緩坡台地，排水良好，很适宜于劍麻、番麻的生长，但由于雨量集中，且多台风雨，台地坡面較长，雨水逆流大，局部地区有不同程度的土壤冲刷。

(三) 栽培經驗

1. 繁殖

(1) 一般繁殖法

有性繁殖：剑麻、番麻定植8—10年后，在9—11月抽出高达4—5公尺圆锥状的巨大花穗，小枝穗上开黄色漏斗状的花朵，每朵花有雄蕊六枚、雌蕊一枚。受粉后结蒴果，内有黑色扁平的种籽，可用作繁殖。但依靠这种繁殖法速度太慢，如1953年海南昌感县几株母株开花后仅得5个蒴果，同时植后十多年才开花，因而远远赶不上迅速发展的需要，且有性繁殖本身还有幼苗生长慢、后代变异多等缺点。

无性繁殖：

①吸芽：定植半年以后，在地下茎基部发生白色肉质的地下茎，称吸芽或走茎，水平发展，且有向上生长的特点。走茎末端具有强壮的顶芽叫吸芽，伸出土面长叶后即可切离母株，置于苗圃内培育，用来繁殖，幼苗生长快，生势壮，但数量少，大小不均匀。定植后第一年，一般株母株只有1—2个；第二年才有2—3个；第三年5—6个；以后最多每年也不过10多个，赶不上大面积种植的需要。

②株芽：母株开花花谢以后，花柄上端的叶芽逐渐膨大成为珠芽；珠芽有4—5片时，长出气根，掉下后置苗圃内可培育成新株。每株母株发生珠芽的数量，因母株大小、结果多少而不同，一般和母株开花数一样。我国海南福山剑麻母株，在开花后枯死时，每株最少能产生珠芽400多个，最多达到2,000多个，一般700多个。用珠芽繁殖一次，可得数量多，生势均匀的幼苗。但因每年开花母株不多，靠珠芽繁殖仍不能满足对种苗的要求，何况我们场目前只有4年生的母株。

(2) 快速繁殖法

从以上情况来看，老一套的繁殖方法与大量需要种苗的要求是不相适应的，尤其是用种籽和珠芽繁殖，我场目前还

未具备条件。因此，我們采用了以下这种快速繁殖法。

走茎繁殖：剑麻、番麻定植半年后，在地下茎基部发生吸根（亦称走茎），走茎呈白色、肉质，具有很多节，每节有一个侧芽，为鳞叶所被复；同时在节上可发生不定根，故在切离母株后也能独立生活、萌发植株，是很好的繁殖材料。但由吸芽萌发出土后，其它侧芽即被抑制不能萌发。走茎大小、长短，因母株年龄、生势、撫育管理等情况而不同，3—4年生母株一般长50—80公分，直径粗1—2公分。用走茎繁殖我場在1955年即小量試驗，1956年在場部設立苗圃，配备了专业工人較大量地进行，比用吸芽繁殖法加速8—10倍。用走茎繁殖的方式有二种。

①不脱离母株繁殖：在吸芽伸出地面后，将吸芽自茎部切离，并将吸芽附近的泥土挖去少許，使走茎露出15公分，由于吸芽切去，被抑制的侧芽在15—30天后，即可萌发成为幼苗。幼苗有3—4叶片后，可摘离母株置苗圃內育苗，又将泥土挖除，使走茎暴露，以下的侧芽在一个月后又繼續萌发，不脱离母株繁殖須注意以下問題：

走茎柔嫩，如露出地面太长，易失水过多，侧芽干枯，尤其是在高温季节露出地面以不超过15公分較好。据观察，在处理二个月后外露20—30公分的发芽只有30%，但外露10—15公分的发芽达70%。同时，在走茎露出土面部份进行盖草，二个月內可降低干枯17%左右。

不脱离母株繁殖方法的优点是可以减少走茎苗床催芽的人工，利用母株的水份与养份使侧芽萌发后的幼苗生长。但分散不易管理，发芽慢，发芽率低，吸芽切离母株，走茎露出地面二个月只发芽50%左右。我場母株少，走茎数量不多，只进行少量試驗，未大量应用。

②脱离母株繁殖

挖取走茎：在吸芽出土后，或未出土结合除草松土挖取。先看好走茎走向，顺着走向挖除坡土，直到母株基部，然后整条切下，要防止挖断或挖伤。

走茎处理：

甲、綠化：将挖回的走茎修去节上的不定根（須根），整条摊开在70%左右蔭蔽的地方，利用漫射阳光曝晒，直到走茎由白色变綠色时为止。由于走茎柔嫩多汁，經漫射阳光曝晒后，减少部分水分，使組織老化，可防止付烂，增加叶細胞的活跃能力，可提早10多天发芽。綠化的時間因走茎的老嫩而不同，一般5—6天即可。在稍部側芽萌发后，应立即切下催芽，否則由于水分养分损失过多，較老部分会逐渐干枯，丧失发芽能力。

乙、切段分級：綠化好的走茎，每1—2节切成一段。走茎上的吸芽因着生位置不同，老嫩不一，发芽形各异。因此在切段时，須看走茎顏色和組織老嫩分为头、中、尾三种，分畦催芽，使发芽齐一，便于管理和提高苗床利用率。据我們观察，同时催芽，同时检查，較老的头段比較嫩的尾段发芽率低14%；最嫩的尾段（即靠近吸芽者）上苗床后，7—10天即开始发芽；最老的头段（即靠近母株基部部份）一个月才开始发芽。

丙、防腐催芽：对走茎防止腐烂和催芽除进行綠化处理外，我們还进行了以下工作：

药剂处理：1956年，我們用0.5—1%的过猛酸鉀、1—2%的小苏打、150—200倍的可湿性六六六等六种不同浓度的药剂浸漬劍麻走茎5分鐘，取得了良好效果（附表），不但发芽率高且腐烂少。

附表：不同药剂浸渍剑麻走茎的效果

项目 \ 药剂 浸 度	过锰酸钾		小 苏 打		6%六六六		对 照
	0.5%	1%	1%	2%	150倍	200倍	
發 芽 率	96.6%	100%	100%	100%	100%	100%	93%
腐 爛 率	0	0	0	0	0	0	3%

石灰水浸渍和草木灰粘切口：以上药剂对防腐催芽有很大作用，但成本高；为了降低成本，采用5%的石灰水浸渍走茎1小时及切口粘草木灰的土办法，对防腐催芽也有很大功效。

附表：石灰水浸渍和切口粘草木灰的效果

项目 \ 处 理	5%石灰水	草木灰粘切口	对 照
發 芽 率	87.32%	83.3%	57.83%
腐 爛 率	2.67%	1.33%	6.7%

由以上结果看来，5%的石灰水处理催芽效果最好，但操作时手續比較麻煩；草木灰处理发芽率較低，但防腐性能良好，且改用拌草木灰后，手續簡便，原材料更易取得。所以用草木灰拌和走茎代替药剂和石灰水粘切口 值得大量推广；直到現在我們仍然使用这种方法。

提高土温：剑麻走茎侧芽发芽快慢，发芽率高低，腐烂多少，不但与走茎大小、老嫩有关，土温的高低也影响很大，我場冬季与早春天气較冷，土温較低，走茎上床催芽后，延长了发芽期，增加了腐烂，降低了发芽率。1956年

冬季采用土温床，在避北风的地方挖深80—100公分的土坑，坑内用稻草、嫩树叶分层交互堆置，每层加入粪尿，压实，最上层盖肥表土6—10公分，坑面用玻璃柜复盖，或用茅片加盖，这样床内绝对最高土温比床外高 12°C ，平均最高温度高 10°C ，绝对最低温度与平均最低温度高出 4°C ，床内比床外早发芽20天，两个半月后检查，发芽率床内比床外高65%。

催 芽：

甲、芽床选择与整地：走茎上床后须保持一定湿润，所以芽床须选择近水、土壤比较肥沃、结构较好、保水好、不板结的土地，经犁耙后即可作成苗床。

乙、上床催芽：将切段分级并拌和过草木灰的走茎按行距8—10公分短行平放在苗床上，复土1—2公分，过深则会影响空气流通增加腐烂，而过浅也会因蒸发太盛容易干枯，最好每床施以腐熟堆肥，并撒施草皮泥代替复土。

丙、芽床管理：

搭荫棚或盖草：走茎上床假植后，最好搭盖荫棚，三个月后，比不搭荫棚的发芽率高29%。

适当淋水：未发芽前须经常保持芽床湿润，根据我们对上床后一个月的检查，淋水的比不淋水的发芽率高12—16%，干枯的少13—17%。但淋水也不可太多，否则会引起腐烂，一般隔天淋水一次即可。

勤施、薄施追肥：开始发芽后，大部份走茎也发生须根，此时结合淋水薄施速效肥（每床硫酸銨0.25—0.5斤）不但可加速幼芽生长，且有催芽作用。

及时切芽：切芽时每节有侧芽1—2个，2芽同时萌发的也有，但数量不多，往往一个侧芽萌发后另一个侧芽被抑

制而不能萌发。因此在幼苗有叶3—4片时应及时用利刀切下置密植苗圃内育苗。

剖茎繁殖：剑麻地上茎很短，为簇生的叶片所环抱，但每片叶叶腋内有一个腋芽；且剑麻萌生力很强，破坏其生长点后，这些腋芽就会萌发成新植株。根据这些原理，采用剖茎繁殖也是加速剑麻繁殖的好办法。剖后一月即可发芽，二个半月后繁殖数比原株数增加1.5—2倍。

①选苗：我们目前采用走茎繁殖的小苗，作为剖茎材料。一般高10—15公分左右，生势较壮，叶片较多（4—5片）即可进行剖茎。把选好的小苗切除须根，切短叶片，以便操作。

②剖茎：将切好须根与叶片的种苗用薄而锋利的小刀在中心剖开成二裂，再把二片在基部浅剖一刀（不裂开）使彻底破坏生长点。剖茎时使二片要均匀，否则未完全破坏生长点而致不起作用，使腋芽不能萌发。

2. 栽培抚育

我们场1954年定植的剑麻到1958年底止，叶长118—140公分，每年增长叶片40—60片，平均每年每株刈叶51片，超过原产地墨西哥单株年刈叶量15—35片的45—240%，和超过世界上剑麻产量（单株）最高的东非洲的2%，一年就实现了党委提出的“剑麻压墨西哥，世界居首”的号召。1958年最高增长量的单株9个月内共增长新叶53片，这株麻的照片曾参加中国农垦展览会在越南展出并获得了奖章。1958年定植的剑麻到同年底止叶长60—74公分，叶片20—32片，8个月内共增长叶片12.2片，叶长共伸长10.63公分。

1954年定植的番麻到1958年底，叶长87—132公分，每年增长叶21—22片，1957年开始收刈，每亩刈叶803.4斤，1958

年每亩刈叶2,148斤,提高了167%,最高每株刈叶35—40片,一般30—32片。

1955年定植的番麻81—131公分,年增长叶片20—23片,1958年正式开刈,每亩刈叶1,705斤,最多每株刈叶45片,一般每株刈叶20—30片。

1956年定植的番麻,1958年提前刈叶每亩刈叶660斤,目前叶长最长128公分,一般55—90公分,每年增长叶片15—20片。

1958年本場第五生产队全体职工,在場党委的正确领导下发挥了苦干巧干的精神,1958年将1955年定植的番麻三类田改变成了丰产田,平均每月增长叶5.5片,全年增长叶片60片,比一般大田增产2—3倍,最高每月平均每株增长8片,单株最高月增长新叶14片,等于资本主义国家每株全年新叶增长量的50%左右。

取得以上成绩的原因主要在栽培撫育中根据剑麻、番麻的生长特性和場的环境情况贯彻了以下措施:

(1) 冬耕:我場土地大部分是茅草地,最好是冬季进行开荒,深翻30—40公分,晒死茅根,土壤经过风化增加了肥分,質地松软。如本場五队1955年定植的298.3亩番麻,年增长叶片22—23片,每株年刈叶45.4片,并100%收刈。主要是头年进行冬季开垦,消灭了茅草,土壤比較松软,麻株生长壮旺的结果。1959年定植的剑麻计划深耕30—40公分,丰产地深耕50—60公分,并二犁三耙,彻底消灭茅草。

(2) 大苗:剑麻、番麻小苗生长慢,易受不良环境的影响而发生变异,据我們观察,大苗比小苗6个月多增新叶60%。1959年定植剑麻计划都采用45公分以上的大苗,这样可以提早1—1年半进行收刈。