

怪 麻

河南人民出版社



桤 麻

河南省农林科学院土壤肥料研究所编

河南人民出版社

土壤肥料研究所编

河南第二新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 $1\frac{1}{2}$ 印张 30千字 1折页

1978年9月第1版 1978年9月第1次印刷

印数 1—1,000册

统一书号16105·37 定价0.14元

前 言

实践证明，积极种植绿肥，大搞绿肥掩青是广辟肥源，增加肥料的一个重要途径。桤麻是一种良好的绿肥植物。自1960年引入我省，经过各地种植利用，证明桤麻具有速生、高产、抗逆性强、肥效好的特点，深受广大群众欢迎。

近几年来，专业研究机关和群众相结合，对桤麻的特性和栽培利用技术进行了许多试验研究工作，积累了丰富的经验。为了进一步促进绿肥的发展，更快地推广应用优质绿肥——桤麻，我们将这些经验加以整理，编写成这本小册子，供各地参考应用。

本书的资料来源，有关桤麻的形态特征和生物学特性的章节，引用了一部分兄弟省的试验调查成果，利用方式部分，主要是根据我省的耕作制度而提出来的。

由于我们的业务水平所限，资料收集不足，书中的缺点和谬误之处一定不少，望读者予以指正。

编 者

一九七八年三月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 桉麻的分布和发展概况	(1)
第二节 桉麻的用途	(1)
第二章 桉麻的主要特征特性	(6)
第一节 桉麻的形态	(6)
第二节 桉麻的生物学特性	(12)
第三节 掩青桉麻的腐解状况	(26)
第三章 桉麻的栽培技术	(28)
第一节 播种	(28)
第二节 施用磷肥	(29)
第三节 接种根瘤菌	(30)
第四节 桉麻的留种栽培技术	(31)
第五节 桉麻品种选育	(37)
第四章 桉麻用作绿肥的主要利用方式	(39)

第一章 概 述

第一节 怪麻的分布和发展概况

怪麻 (*Crotalaria Juncea* L), 又叫太阳麻、菽麻、赫麻、印度麻。是一年生草本豆科猪屎豆属植物。原产热带, 在印度、马来亚、缅甸、越南以及大洋洲、澳洲北部等地都有种植, 在非洲也有怪麻, 但形态与我们现在所种的怪麻有所不同。

我国的南方, 很早就有怪麻种植, 主要分布在福建、广东、广西等地。大约在六十年代后, 怪麻逐渐北移。目前在湘、鄂、苏、皖、豫等省已大面积发展。其它省份, 如云、贵、川、陕、晋、冀、鲁以至东北的辽宁、黑龙江等都开始种植利用怪麻。

自1960年开始, 我省引种怪麻, 近几年发展很快, 全省从南到北, 自西向东, 不论丘陵平原、水田、旱地都能种植怪麻, 面积迅速扩大, 前途十分广阔。

第二节 怪麻的用途

怪麻的用途广、好处多。怪麻绿色体可以掩青作肥料, 又是家畜的好饲料; 怪麻茎秆的表皮纤维可以剥麻, 麻秆可以织箔、烧柴等。现将几个主要用途及其经济价值简述如下:

一、培肥土壤

由于柃麻是豆科植物，能固定空气氮素，一亩地产青草3000斤，就提供15斤氮素，相当于75斤硫酸。柃麻具有强大根系，能吸收土壤中的难溶性磷和其它矿物质元素。通过光合作用，生长四十多天的柃麻，植株体积累的有机物约占植株鲜重的13%，占根系鲜重的26%左右，这就是说，掩3000斤柃麻鲜草，约相当于给土壤增加400斤有机物。

含有丰富的有机物和多种营养元素的柃麻植株体，掩入土壤后，经过各种微生物的分解，就可以增加土壤有机质和氮、磷、钾等多种营养元素，还可以改善土壤物理性状。凡是不断用柃麻掩青的土壤，土体疏松，越种越肥。根据我省多点测定，柃麻掩青后，土壤耕层有机质含量可增加15.4~42.8%；晒旱地（炕地）用柃麻鲜草掩青一、两个月之后，土壤耕层全氮含量可增加15~50%，水解氮含量增加20%左右；棉田套柃麻作追肥，由于六、七月气温高，柃麻腐解快，掩青后20~80天内，土壤硝态氮含量可以增加50%至1倍。同时，柃麻掩青充分腐解后，土壤速效磷含量也有所增加。

柃麻掩青后，土壤有机质增加，在一定程度上改善了土壤物理性状。据我省各地测定，柃麻掩青的耕层土壤比重减小0.06~0.31克/立方厘米，土壤孔隙度增加1.4~15.1%（以上两项以原来绝对值为标准）。土壤保水性能提高，增强了抗旱能力。

柃麻掩青，供给了充足的碳、氮和矿物质元素，对土壤微生物的繁殖与活动有显著促进作用。据安徽省安庆地区农村

所测定，桫椤掩青后的下茬作物(元麦)的整个生育期的各个阶段，土壤硝化细菌、固氮菌数量增加50%至2倍；继续种水稻，土壤中的固氮菌和硝化细菌增加15倍以上，纤维素分解菌增加16%。这对提高土壤肥力和对桫椤的腐殖化、矿物质化都有促进作用。

桫椤掩青对土壤的培肥作用，因桫椤产草量的多少，掩青持续的年数和土壤耕作状况而有所差别，但培肥土壤的作用是肯定的。

二、改良土壤

桫椤的耐瘠、耐旱性很强，不论是山坡碎石土、丘陵岗坡、砂丘和多年不施肥的瘠薄地都能生长。凡种过桫椤的土壤，由于根系穿插、根系的腐解和桫椤在生长过程中不断分泌出氮素养料，在地上部收获后，根茬土壤的结构状况和养分含量都有所改善，肥力提高。我们测定，留种桫椤根茬和休闲地相比，0~10厘米土层水稳性团粒(0.5~3毫米)的数量增加近1倍，10~20厘米的团粒增加20%；耕层土壤有机质、氮素含量都有所增加(表1)。

桫椤根茬土壤、休闲地土壤分析结果 表1

项 目 处 理	水稳性团粒% 0.5—3mm		有机质%		全 N %	
	0—10 cm	10—20 cm	0—15 cm	15—30 cm	0—15 cm	15—30 cm
桫椤根茬	6.48	3.15	0.970	0.950	0.051	0.044
休闲地	3.67	2.70	0.950	0.889	0.049	0.043

原来不长庄稼的山坡粘土、碎石土、粗砂土等不良土壤，种一季柃麻后，不仅收到一些种子，而且土壤肥力得到改善，成为可以种作物的土壤。例如，罗山县的田崖大队，在多年杂草丛生的丘陵坡地上种植柃麻，当季刈割一茬柃麻鲜草沤肥，又收获大量柃麻种子。柃麻收后，杂草被“吃掉”，土体变松，第二年种花生、红薯，长势旺盛，产量达到中等地力水平。商城县农科所在沿河粗砂土地种柃麻留种，下茬小麦增产21%；襄县姜庄公社在一块瘠薄地的柃麻茬种红薯，增产22.7%。特别在豫东、豫东北黄河故道的粗砂土上，由于茅草覆盖地面，其它作物都不能生长，但种柃麻却生长旺盛，株高仍达2米左右，种一季柃麻后，就把茅草“吃掉”，下茬即可种植小麦，群众非常欢迎。实践证明，柃麻是改良低产薄地和砂荒地的良好的先锋作物。

三、柃麻掩青能增产粮、棉、油、果和其它

柃麻掩青后，增加了营养元素，改善了土壤理化性状，在正常情况下，掩青后的下茬作物都获得增产。据我省多点试验结果统计，每千斤柃麻鲜草平均可增产小麦35斤，增产稻谷30~140斤，平均50斤左右，每百斤柃麻鲜草作追肥，可增产玉米5~19斤，增产皮棉0.8~3.7斤，平均1.3斤；柃麻掩青的油菜可增产35.8%以上。根据我省和外地试验，柃麻掩青作果树追肥，苹果可增产71.4%；桑树行间套柃麻掩青，桑叶产量提高28%；种植柑桔和菜园用柃麻作追肥，都有一定的增产作用。

有人用1000斤柃麻枝叶和2000斤牛栏粪作肥效对比，种

植水稻。试验结果，桤麻掩青的水稻株高、穗粒数都显著增加，每亩增产稻谷142斤，增产29.3%。充分证明桤麻的肥劲远远高于牛栏粪。

四、综合利用

桤麻茎叶含有丰富的粗蛋白，是牛、羊、猪等牲畜的好饲料。有的试验指出：喂15斤桤麻鲜叶可增长1斤猪肉。利用山坡、荒地大量种植桤麻，一年可刈割二、三次，每次割青草二、三千斤，也可以春播桤麻，生长六、七十天刈割一茬作饲料，再生桤麻留种。

桤麻茎秆可以剥麻，一般出麻率为8~16%，留种桤麻收获时，每亩可收茎秆千斤左右，可剥麻十几斤，供作麻绳、制纸及其它织物之原料；麻秆可以织箔、沤肥、作烧柴，在燃料缺乏的地区，大面积桤麻留种，即可生产大量种子支援外地，又能解决部分“三料”（肥料、燃料、饲料）之不足。

第二章 怪麻的主要特征特性

第一节 怪麻的形态

怪麻是一年生草本植物，茎直立，株高一般高达2~3米，有分枝，茎和枝绿色，具有小沟纹，全身密生绢质短柔毛。单叶，每隔3厘米左右互生在茎、枝上；叶片为矩圆状披针形或矩圆形，叶长5~10厘米，宽1.5~2.3厘米，叶片顶端具有短尖头，两面密生绢质短柔毛；叶柄长3毫米，托叶很小，狭披针形，长1~2毫米，宽不到1毫米（图1）。



图1 怪麻全株形态

怪麻是黄色蝶形花，顶生或腋生，总状花序，每序有花10~20朵，细小的苞叶生于萼的基部，密生绢质短柔毛，萼长约2毫米，萼齿长为萼的3/4，花冠比萼长。内有雄蕊10个，合生成一组，花药2型（图2）。

怪麻荚果呈圆柱形，长约3~4厘米，未熟时淡绿色，成熟时变黄；荚果外表密



图2 怪麻

1.茎 2.有花枝 3.叶 4.花

生柔毛，荚果内部光滑，种子集中着生在背线上，交替排列，每荚有种子10~15粒。种子扁平有弯沟，呈肾脏形，褐绿色或淡绿褐色。

怪麻主根发达，侧根和须根较多，根系呈圆锥形向四周扩散，入土深度达118厘米，根幅约76厘米(图3)。主根侧根和须根上都着生根瘤，根瘤呈权状，最大直径达1.5厘米左右。

一、分枝

怪麻具有多分枝习性。在主茎上生出的分枝，称之为第一级分枝，在第一级分枝上长出的分枝，称为第二级分枝，在第二级分枝上又长出的分枝称为第三级分枝，以此类推。怪麻的分枝数目、分枝部位以及分枝出现的时间早晚，与怪麻个体发育和环境条件有密切关系。在田间，我们可以观察到，同期播种的怪麻，有的单株在主茎现蕾前6~9天就已出现分枝，有的植株在主茎现蕾后7天左右才出现分枝，多数植株在主茎现蕾前后出现分枝。以叶片数目来看，分枝最早的，主茎只有19片叶就开始分枝，最晚的，在主茎叶70片之后才出现分枝。至于单株分枝数目的多少，个体间差异很大。一般第一级分枝3~13个，第二级以后的分枝差异更大，

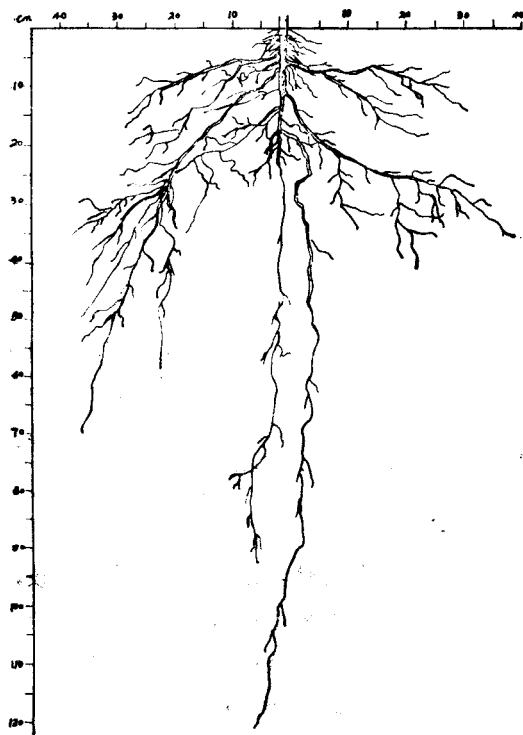


图3 苧麻根系分布图

生长旺盛的苧麻,单株总分枝可达50~100个,总长度可达8米以上。凡是分枝早的苧麻,分枝数目较少,发育阶段(现蕾、开花、结荚、成熟)较早,植株的颜色较淡,叶片的宽度和厚度较小,种子成熟时的第一次分枝部位距地面较低。分枝晚的植株,第一级分枝较少,发育阶段较晚,但植株高

大健壮，茎叶颜色浓绿，茎秆粗壮，叶片肥大，种子成熟时第一次分枝部位距地面较高，一般在150厘米以上，最高的分枝部位达200厘米左右。柎麻分枝出现的早晚、分枝数目的多少与发育阶段有一定关系。我们可以根据这一特性作为选育品种的依据。可以把早分枝、早开花结荚的柎麻选育为早熟类型，把晚分枝、晚开花结荚的选育为晚熟类型的柎麻品种。

二、叶

柎麻是双子叶植物。子叶呈椭圆形，绿色。真叶形成的速度与气温有关，春季4月播种的柎麻，由于气温较低，第一片真叶展开需7~9天，5、6月播种的柎麻，子叶出土后第2~3天，真叶即开始露出尖芽，5~7天第一片真叶展开，第二片真叶半张，第三片真叶露出尖芽。在郑州5月初播种的柎麻，出苗后30天以内，其植株高度（以厘米为单位）和叶片数基本相等，叶片间距1厘米左右。5月中旬以后播种的柎麻，出苗后30天以内，植株高度大于叶片数，此时茎秆生长较快。柎麻幼苗期叶占比重较大，随着生长期加长，茎占比例增大，叶占比例减小。河南农学院1975年测定，生长一个月的柎麻，叶片重占地上鲜重的42.86%，生长40天，叶片重占36.21%，生长50天，叶片重占32.39%。据我们测定柎麻生长58天，叶片重占40%，生长60天，叶片重占34.4%。华中农学院1974年测定，生长9、17、24、31、38、52、61天的柎麻，叶茎比分别为2.1、1.6、1.0、0.8、0.9、0.6、0.5，说明柎麻生长38天前，叶茎比接近1比1，以后，叶占比例就显著下降。

三、根和根瘤

怪麻主根发达，侧根和须根较多。根系呈圆锥形向四周扩散（见图3）。据我们观察，6月播种的怪麻，出苗后5天（两片真叶张开），平均株高20.7厘米，主根深15.1厘米，在主根上有1~4个小根瘤，出苗后10天（四片真叶），株高36.8厘米，主根深26.3厘米，单株根瘤5.3个，出苗后半月，株高45.7厘米，根深29.2厘米，单株根瘤10.9个，在须根上开始着生根瘤。生长67天的怪麻，株高149.6厘米，根系入土70厘米，80%根量集中在0~20厘米土层。据河北农大在褐土上观察，怪麻株高195厘米，根深118厘米（见图3），72.6%根系集中在0~30厘米土层。由此可见，怪麻根系入土是很深的，而且，随着植株生长，根系在不断加深，这与怪麻有较强的耐旱能力是有密切关系的。

怪麻地上部茎叶和根系的重量比例，因土壤、降雨条件和测定时期的不同而有所差异。据我们1975年用冲根的方法测定，生长半月的怪麻，株高20.3厘米，茎叶与根系比例为5:1，生长67天的怪麻，茎叶与根系比例为7.2:1，1963年测定，生长37天的怪麻，株高92厘米，茎叶与根系（0~40厘米）比例为7.1:1，据华中农学院测定，生长24、31、38、52、61天的怪麻，地上部与根系的比分别为12.5、9.8、4.2、5.7（鲜重），有随怪麻生育期延长而比例减小的趋势。在生产中计算产量，可以把生长四、五十天的怪麻茎叶与根系比例定为7:1。

怪麻根瘤菌属于豇豆族，在自然界分布较广，一般土壤种植怪麻都能结瘤。怪麻出苗后5天，主根上着生根瘤，半

月后，单株根瘤10个左右。在较肥沃的土壤上，桤麻盛花期单株根瘤数可达93个。在主根、须根上都着生根瘤，在表土下20厘米上下为根瘤的集中着生部位，有个别植株在表土下60厘米处的根上仍有少数根瘤着生。根瘤呈叉状，小的如米粒，生长50多天的桤麻，最大的根瘤直径达1.5厘米，鲜重0.45克；有效瘤呈粉红色。

四、花、荚果、种子

桤麻在我省自6月中下旬主茎开花以后，一直到9月下旬才基本结束。在开花的同时，植株营养体（茎、叶、根）仍在迅速生长，生殖生长和营养生长同时进行，往往会因为水分、养料不足而造成桤麻大量落花落荚；加上豆荚螟的严重危害和暴雨、大风的机械损伤，也会造成花荚大量脱落。据观察，桤麻单株开花最多的可达一、二千朵，但能结荚的最多200个左右，有效荚数就更少了。在没有良好管理的情况下，春播桤麻的主茎结荚率很低，有的脱落干净，第一级分枝结荚也很少，第二、三级分枝结荚较多；5月底播种的桤麻，第一、二级分枝结荚较多。为了提高桤麻的产种量，对桤麻的开花结荚规律和减少花荚脱落的技术措施还需要进一步研究。

桤麻种子扁平有弯钩，呈肾脏形。成熟较好的种子呈淡黑色、绿褐色或褐绿色，成熟不好的种子多呈淡黄色。由于桤麻是无限花序，荚果成熟期不一致，收获的种子成熟度很不一致，不同年份和不同栽培管理条件下收获的桤麻种子的千粒重很不相同，千粒重一般为30~41克，每斤种子有13000~16000多粒，平均15000粒左右。成熟度不同的种子，它们

的发芽率和发芽势不同，大致可分为四类：第一，早熟种子，颜色发黑，种子体积较小，比较坚硬，百粒重4.2克，在室温20℃以上，4天内发芽率88~94%，在室温10℃以下，7天内发芽率50~60%；此类种子约占总数的10%左右。第二，种子绿褐色，体积较大，发亮光滑，百粒重4.0克，在室温20℃以上，4天内发芽率90%，在室温10℃以下，7天内发芽率71%；此类种子占总数的36%。第三，种子淡褐绿色，比较瘦些，百粒重3.3克左右，在室温20℃以上，4天内发芽率46~66%，在室温10℃以下，七天内发芽率55%，此类种子约占总数的27~29%。第四，瘦瘪子，淡黄色，收获时尚不成熟的种子，百粒重2.7~2.9克，在室温20℃以上，4天内发芽率26%，在室温10℃以下，7天内发芽率只有4~9%，此类种子约占总数的27%。以第二类种子的发芽速度和发芽率最高。由于这个原因，春季播种柃麻，因气温较低，发芽不整齐，有的播后三、四天出苗，有的播种后10天才能出苗；夏播柃麻，出苗比较整齐。总的来看，根据各地经验，在不同土壤条件下，不经选种的柃麻种子的出苗率一般在60~76%。

第二节 柃麻的生物学特性

一、生育阶段

地温稳定在12℃、土壤不低于8%时，柃麻可以出苗。我省3月播种的柃麻，20多天才能出苗，4月播种要7~10天出苗，5月播种5~7天出苗，六、七月播种的柃麻，只