

HONG MA



紅 麻

张 启 鹏 编 著

红 麻

张启鹏 编著

江苏科学技术出版社

红 麻

张启鹏 编著

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：溧阳印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张2.25 字数50500

1980年8月第1版 1980年8月第1次印刷

印数1—1700册

书号 16196·21 定价 0.18 元

责任编辑 刘淑秋

目 录

一、红麻的特征特性.....	1
(一)红麻的形态特征.....	1
(二)红麻的生长与发育.....	5
(三)红麻对环境条件的要求.....	6
(四)红麻纤维的发育.....	8
二、红麻的栽培技术.....	13
(一)合理布局,精细整地.....	13
(二)施足基肥,适时播种.....	14
(三)合理密植,提高播种质量.....	15
(四)加强田间管理.....	15
(五)适时收获,及时剥皮.....	19
三、红麻的选种与良种繁育.....	23
(一)红麻新品种介绍.....	23
(二)红麻新品种的选育方法.....	24
四、红麻短光照制种.....	31

(一)为什么要进行短光照制种·····	31
(二)短光照制种的原理·····	33
(三)短光照制种的方法和管理·····	35
五、红麻沤洗加工·····	40
(一)整株沤洗·····	41
(二)剥皮沤洗·····	42
六、红麻的分级检验·····	44
(一)红麻分级检验的标准·····	44
(二)红麻的检验·····	47
(三)特种红麻纤维的检验处理·····	51
(四)实物标准样品的制作·····	52
七、红麻田间试验调查的记载项目·····	57

一、红麻的特征特性

红麻原产印度、伊朗等地，在热带生长茂盛。我国栽培红麻最早的是台湾，1908年台湾农事试验场由印度引种，而后传到浙江、山东等地推广种植。

红麻纤维拉力大，吸水性和散水性较强，透气性好，耐腐蚀，是麻纺工业的好原料，可以织成长毛绒、麻布、麻袋以及麻绳等。红麻的茎秆可以做猪的粗饲料、燃料和肥料；还可以供作造纸原料和炸药等。

（一）红麻的形态特征

红麻过去叫洋麻(*Hibiscus cannabinus*.L)属于锦葵科木槿属一年生草本植物。红麻根系由主根、侧根、支根和细根组成。主根由胚根向下生长形成，上粗下细呈倒圆锥形，入土深达2~3尺，主根周围生出侧根，侧根发达，密布在1.5~6寸的耕作层内。在侧根上又生出支根，在支根上再长出细根，构成完整的直根系。所有这些根上都生长着许多根毛。根系有吸收、贮存、输导水分和养料的作用；根系还能固定植株，使植株挺拔直立。根系生长发育良好，才能株高叶茂，因此，要为根系生长创造良好的条件。春播红麻，4月上中旬播种，10天的幼苗主根长1~2.5寸，30天的幼苗主根入土6寸左右，随着麻株增高，根系相应下扎，不断扩大，纵横生长。

红麻茎秆高大，一般株高6~10尺，高的可达12尺以上。10天的幼苗主茎长2~3寸，30天幼苗主茎长5~13寸。茎秆一般下粗上细，茎基部向上到主茎三分之一处的直径，一般在0.5~0.6寸左右。茎秆高矮、粗细、节数，随品种不同而异，晚熟品种节数多在90左右，早熟品种70节左右。红麻主茎上每个叶腋处均可以发生腋芽，在条件适宜时可以伸展为分枝。主茎分枝的多少，随品种、种植密度的不同而有差异，因为种植的目的是获取红麻的韧皮纤维，所以栽培上要求分枝少。红麻的茎主要有紫色、红色、绿色和青紫色，但茎色常随植株生长发育、环境条件的影响而变化，绿茎品种，向阳一面会变成青紫色或红色。茎的内部构造，由横切面从外向内，分为表皮层、韧皮部、形成层、木质部和髓五个部分。表皮外有稀疏单细胞的表皮刺。麻的纤维分布在韧皮部，纤维细胞的分裂和发育，决定了红麻产量。因此，在栽培措施上要注意，促进纤维细胞的分化、生长和发育，达到增产的目的。

红麻叶柄较长，叶形随品种不同分为掌状裂叶和全圆心脏形叶两种(见图1)。叶的大小和形状随麻株生长发育的不同阶段而有变化。全圆心脏形叶在各生长发育阶段，只有大小的区别；而掌状裂叶的叶片变化较大，在苗期为心脏形，生长中期由三裂叶向五裂、七裂变化，到中后期叶形又由七裂叶向

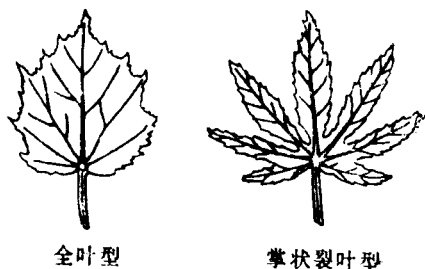


图1 红麻的叶型

五裂、三裂变化，到末期呈披针形（见图2）。

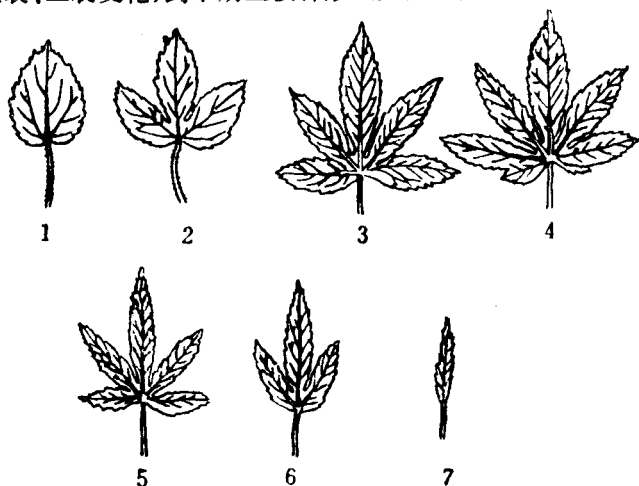


图2 掌状裂叶的叶形变化

(1)心脏形叶 (2)三裂掌状叶 (3)五裂掌状叶 (4)七裂掌状叶
(5)上部五裂掌状叶 (6)上部三裂掌状叶 (7)披针叶

红麻的花为无限花序。单个或两个着生于叶腋，花柄短，有萼片5个，基部愈合。花瓣5个，一般为淡黄色，也有淡白色，如71—39品系。雌蕊1个，花柱5裂，柱头淡红色或深红色。子房5室，每室有5个胚珠。雄蕊50~60个，着生在雄蕊梢上。花粉球形有刺，有黄色和棕色两种。红麻为自花授粉植物，但在昆虫等媒介传播下，自然杂交率一般在3~5%。

红麻果实为蒴果，圆锥状（见图3），成熟时为黑褐色，表面密生刺毛。发育完全的蒴果内分5室，每室有5粒种子，每个蒴果有18~25粒种子。也有的每室6粒种子，短光照制种

的,每室不足5粒。种子菱形,灰黑色,千粒重22~29克,短光照制种的千粒重31~35克。含油率19~25%。种子无休眠期,蒴果成熟后,只要温度、水分适宜,就能在蒴果上发芽。由于植株上的种子自下而上逐步成熟,先成熟的容易脱落,因此,当植株上有三分之二的蒴果成熟时就要采收,以减少损失。

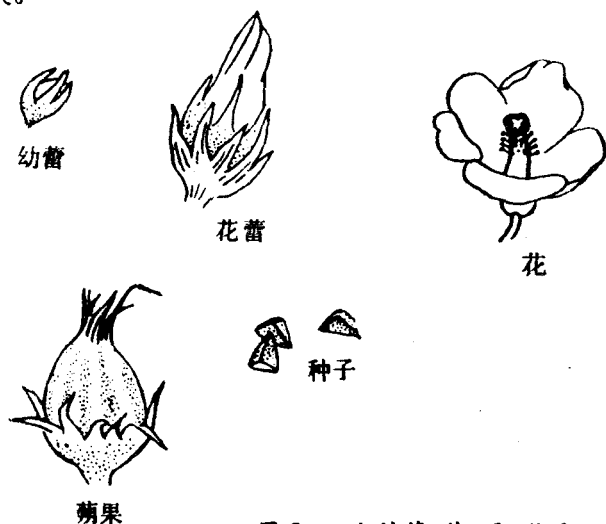


图3 红麻的蕾、花、果、种子

红麻种子发芽率高低,除受种子质量好坏影响外,还受贮藏条件的影响,据中国农科院麻类研究所测定:种子用布袋装,密闭贮藏,贮藏一年的发芽率为95%,二年的为57%,三年的为39.5%;室内贮藏,贮藏一年的发芽率下降到48%,贮藏二年的发芽率只有6.7%。如果把种子装入麻袋,存放在室内干燥处,贮藏期间每隔二个月翻晒一次,贮藏一年发芽

率不会降低。用同样的方法保存在室内,不经翻晒,发芽率会全部丧失。

(二) 红麻的生长与发育

红麻从种子萌发到下一代种子形成为它的一生。大致分为三个时期:苗期、茎秆速长期、生殖生长期。由于品种不同、地区自然条件的差异和栽培措施的影响分为南方型与北方型。按生育期的长短又可分为早熟、中熟、晚熟品种。它们在生长发育过程中差异很大,有开花结实的,有不开花的,有开花不能结实的。

红麻的一生,从生长到发育,由量的增长积累到质的变化,都在长光照和短光照下进行,长光照促进营养生长,短光照促进现蕾开花,只有通过短光照,才能现蕾开花结实。

据在淮阴观察淮麻1号的生长发育规律,和其他品种一样,幼苗期生长缓慢,出苗后30天内,茎的日平均生长速度为0.19寸,主要是蹲苗发根。7月份以后,随气温上升,茎的生长速度逐渐加快,日平均增长1.2寸,最快可长1.8寸以上,是麻株生长最旺时期,群众称“炮打期”,也就是茎秆速长期。这时土壤水分、肥料要供应充足,才能促进生长。红麻对光敏感,从苗期到茎秆速长期,顶端生长点向阳光面做弯曲运动,扩大光合作用吸收面,有利红麻生长。一般在8月上中旬红麻现蕾,标志着麻株进入生殖生长时期,此时生长速度减慢,日平均增长速度下降到0.4寸左右,待红麻出现披针形叶,生长基本停滞。红麻开花和芝麻一样,节节高,群众说:“跟花长”。红麻蒴果的发育,与开花顺序相同,先开花先发育先结

果,后开花后发育后结果。红麻有二次开花习性,例如淮麻 1 号在淮阴 6 月底 7 月上旬开第一次花,但这时的花蕾大部分脱落,只有少数蒴果可以成熟,到 8 月上中旬开第二次花,形成蒴果,至 9 月下旬到 10 月上中旬成熟,大多数蒴果集中在这时成熟。红麻开花到蒴果成熟的天数,随品种和着生部位不同而有变化,一般要 35 天左右。当红麻种子成熟时,纤维的形成相对降低。

(三) 红麻对环境条件的要求

温度 红麻是喜温作物,种子发芽的最适温度为 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,在适温范围内,温度越高发芽越快。生长发育过程中最适温度为 $25\sim 34^{\circ}\text{C}$ 。幼苗如遇低温、晚霜,子叶发红,真叶迟发。气温降至零度以下,幼苗会冻死。麻苗出土后,在不同生长时期,对温度反应也不相同,一般在营养生长期,日平均温度在 $25\sim 34^{\circ}\text{C}$ 的时期内,温度升高,生长速度加快,温度降低,生长速度减慢。当麻株现蕾开花,进入生殖生长期,由于养料、水分输送到蕾、花、果等生殖器官,麻株的生长速度也相应减慢。日平均温度 25°C 左右,红麻开花旺盛;当平均温度超过 28°C 或低于 22°C 时,开花数减少,温度过高或过低都不利蕾、花、果的发育。

日照 红麻是短日照作物,对光照条件反应敏感。花芽分化、现蕾、开花、座果,短光照是必要的条件。在自然光照条件下,日照时数缩短,能提前现蕾开花,进入生殖生长,相反日照时数延长,红麻营养生长旺盛,生殖生长延迟。夏季南方地区日照时数比北方短,在江苏淮阴地区红麻生长的季节里,且

照时数从“春分”以后至夏至由每天 12 小时逐渐延长到 14 小时 30 分，日照时数比南方（广东、广西）长，所以“南种北植”有利于麻株营养生长，抑制生殖生长，从而提高纤维产量。当“秋分”以后日照时数从每天由 12 小时逐渐缩短，至“冬至”为 10 小时，“南种北植”的红麻种有的植株现蕾开花，但是此时的气温逐渐下降，种子遇低温来不及成熟，遇早霜而枯死，得不到种子，因此过去年要到南方引种。红麻的花芽分化需要有 30 天以上的短光照，蕾、花、果才能座稳。当红麻现蕾开花后，回到长日照的条件下，所开的花现的蕾会于枯脱落消失，继续进行营养生长，这说明蕾、花、果的发育，在短光照条件下所形成某种营养物质，能长蕾、保花、结果。

水分 红麻种子吸足与本身重量一样的水分，发芽最好。水分适宜，营养生长旺盛；水分不足，抑制生长，株矮细小，产量下降；干旱严重时，叶片萎凋脱落，落花果也脱落，甚至枯萎死亡。特别是红麻茎秆速长期和现蕾开花时，对水分需要更为迫切。旱季灌水抗旱，或在旺长季节适当补给水分，增产显著。

红麻也有较强的耐淹抗涝能力，这种耐涝能力，在不同生长发育时期表现不一。幼苗抗涝能力弱，明涝暗渍，容易引起根系发育不良，叶黄株瘦，叶片脱落，生长缓慢，甚至抑制生长。当麻株长到 2 尺高以后，随麻株长高抗涝能力增强。据中国农科院麻类研究所报道，麻株 2 尺高时，淹水 5 天，生长正常；淹水 7 天，麻株仍有生长能力，但水退后有落叶现象；淹水 16 天后，麻株生长受到影响，有的糜烂死亡；当麻株长到 6 尺高，淹水 20 余天，仍能获得一定产量，但水多皮薄只要水淹不过顶，麻株可在水中生长 1~2 个月之久。红麻的抗涝能力，是由于茎基部在水淹下，能长出许多不定根，群众称为“水

根”，它们能在水中吸收一定的养分和氧气，继续进行新陈代谢。在一些洼地、易涝地区发展一些红麻生产，是有好处的。

土壤 红麻对土壤要求并不严格，只要能立苗的土地都能生长，砂土、两合土、淤土、花碱土都能种植，并能得到较好的收成。红麻虽然耐盐碱，但也有一定限度，在 $0 \sim 4.5$ 寸深的土层内含盐量在 0.25% 以下，能正常生长；含盐量在 $0.25 \sim 0.42\%$ 范围，麻苗不同程度受到盐害，抑制生长；含盐量在 $0.48 \sim 0.52\%$ ，苗棵受到严重盐害或枯萎死亡。

红麻的耐盐碱能力，随着根系的发育和麻株的增高而增强。一般红麻苗高1尺以上，出现裂叶以后，耐盐能力显著增强，死苗情况逐渐减少。红麻的耐盐碱能力比小麦、玉米、高粱都强，所以在沿海地区轻度盐碱地可以发展红麻生产。

(四) 红麻纤维的发育

种植红麻的目的是利用它的韧皮纤维，纤维发育的好坏，关系到产量的高低和品质的好坏。

纤维细胞的发育 据中国农科院麻类研究所试验观察，红麻种子发芽后第二天，纤维细胞开始在靠近中心柱维管束附近由下向上逐渐形成纤维细胞束，第五天在胚轴下部组织中，形成第二层纤维细胞束，发芽后第七天，胚轴上部发生第一层纤维细胞束，之后随麻株伸长和加粗，纤维细胞发育增多。

红麻纤维是由单纤维细胞为基本单位所组成。单纤维细胞有两种：一种是初生韧皮纤维细胞，它起源于原形成层，其单纤维细胞较长。另一种是次生韧皮纤维细胞，它起源于形

成层，其单纤维细胞较短。红麻茎内的纤维大部分是次生韧皮纤维细胞组成。

初生纤维细胞或次生韧皮纤维细胞的发育，从原形成层或形成层分化出来以后，大体可分为三个时期。

第一期 of 胞壁延长期，也叫胞壁扩大期。此期主要是纤维细胞初生壁作纵向延长生长，同时相应地向横向生长。这时的纤维细胞刚从原形成层或形成层分化出来，胞腔大，胞壁薄，胞内原生质浓厚，次生壁的纤维素等物质还未或很少敷着。

第二期 of 细胞壁增厚期，此期细胞壁基本不再延长生长，主要是纤维素、半纤维素和木质素等物质在细胞壁上沉积，这是次生壁的敷着生长过程。细胞壁向心地逐渐增厚，胞腔逐渐变小，细胞中还有原生质。

第三期为细胞成熟期，次生壁基本停止生长，次生壁增厚的同心层十分清晰，细胞壁增厚，胞腔缩小，胞壁延长期与胞壁增厚的时间较长。

红麻纤维细胞从分化到成熟，需要 28~35 天时间。全株单纤维细胞的形成，其纵向生长是自下而上逐渐分化成熟的。随着形成层的分裂，不断分化出大量的次生韧皮纤维细胞，所以植株下部次生韧皮纤维较多，向上逐渐递减。纤维细胞在茎的横向形成是自内向离心方向逐渐扩展，自外向心地逐渐成熟。整株纤维细胞发育过程是：基部分化早，纤维细胞短小，胞壁薄，后期易于木质化；中部纤维细胞比下部的长；上部纤维细胞分化晚，纤维细胞最长，细胞壁最薄，胞腔不充实较脆弱。红麻植株单纤维细胞发育的速度和程度，是决定单株纤维产量和品质的主要因素，纤维细胞未成熟，产量低，拉力

小,脆弱易断;相反纤维细胞过度成熟,纤维粗糙,产量也会降低。所以,掌握纤维细胞的发育特点,采取有效的栽培措施和适时收获,对增加纤维产量和提高品质都有其重要作用。

红麻植株的纤维细胞分布是互相交错连接成束的。其纤维束在整个茎内象渔网一样交错连接成纤维网。这些纤维束在茎的切线向组成若干纤维群;在茎的径向组成若干纤维层。由于纤维群数、纤维层数、纤维束数和纤维细胞总数的不断增加,其结果单株纤维重量也增加,导致单位面积麻皮产量增加。

纤维的形状结构 据中国农科院麻类研究所观察,红麻纤维细胞在植株的不同部位,其形状、结构、层数、重量等各不相同。一般长度为2~6毫米;宽度18~27微米;细胞壁厚度4~9微米;空腔6~17微米不等。

纤维群的形状在基部呈三角形,三角形顶端向表皮;下部四分之一部位呈梯形;中部二分之一部位呈长方形;上部四分之三部位呈环形。成熟麻株不同部位的初生韧皮纤维与次生韧皮纤维的比例也是不同的。初生韧皮纤维在茎基部约占5%;下部四分之一部位约占15%;中部二分之一部位约占20%;上部四分之三部位约占30%;茎梢部则全为初生韧皮纤维细胞。麻株茎基部的纤维细胞、纤维束数和纤维层总数最多,纤维带最厚,向上各部位逐渐减少。而纤维群数则以下部四分之一部位为最多,中部二分之一部位次之,中部向上逐渐减少。据中国农科院麻类研究所收获红麻时所测定的各部位纤维结构(见表1)情况,说明不同麻株部位,纤维结构不同。

表 1 红麻收获时各部位纤维结构情况

植株部位	纤维群数	纤维层数	纤维束数	纤维细胞总数
茎基部	42.0	12.44	2627.2	78485
下部 1/4	56.8	7.60	2516.4	51127
中部 1/2	56.0	5.20	1988.4	39618
梢部 3/4	未形成纤维群	2.80	887.2	18299

从红麻出苗到工艺成熟期的三个时期（苗期、茎秆速长期、生殖生长期）的纤维发育情况：

苗期：在长出两片子叶时，开始出现胞壁延长期的初生韧皮纤维细胞，1～3片真叶开始形成初生韧皮纤维束，但还未分化次生韧皮纤维细胞，四片真叶的麻苗开始分化次生韧皮纤维细胞，五片真叶的麻苗已有两层次生韧皮纤维，五片真叶以后纤维细胞开始进入速长时期。

茎秆速长期：随红麻植株迅速生长，次生韧皮纤维也加速分化。茎基部的纤维群已发育成明显的三角形。由三裂叶至五裂叶到七裂叶，无论纤维细胞总数、纤维束数、纤维层数、纤维群数和纤维带厚度，都明显的直线上升，纤维含量迅速增加。

生殖生长期：当麻株梢部开始现花蕾，株高和茎粗增长缓慢，这时麻株中下部纤维细胞分化逐渐减慢，以至停止。麻株茎基部和中部的纤维带厚度和纤维层数很少增加，唯有纤维束数和纤维细胞总数有所增加。

纤维的含量 纤维的含量主要指茎秆中含纤维的重量。即百斤麻秆中能沤洗出多少纤维（熟麻）；或百斤麻秆中能剥出多少麻皮（生麻）。从麻秆中剥出来的纤维占麻秆重的百分率叫“出麻率”。出麻率的高低，是构成纤维产量的重要

因素之一,它受品种、播种期、栽培条件、收获期以及茎秆水分含量的影响。一般红麻鲜茎(去叶)鲜麻出麻率为32~42%;干麻皮出麻率为8~13%。干麻皮通过沤洗成熟麻,每百斤出麻率52~65%(包括特种麻在内)。

麻株的不同部位纤维含量不同,我们以淮麻1号、红麻7号、71—44、广西红麻等品种综合统计纤维重量:茎基部占全株的28.4~34.9%;下部四分之一部位占全株的26~27%;中部二分之一部位占全株的19.3~24.3%;上部四分之三部位占全株的12.1~13.5%;梢部占全株的6.9~9.2%。茎基部纤维含量最多,比例大,因此收获时,不要留麻桩,齐泥砍倒;或连根拔出,连根皮一齐剥下,以增加纤维产量。

纤维的化学成分 据中国农科院麻类研究所分析,一般红麻纤维的纤维素含量为70~76%;木质素为13~20%;果胶为7~8%;灰分为2%。但不同品种,不同麻株部位,各种化学成分的含量也有所不同。

纤维的品质 指纤维拉力、纤维色泽和纤维标准含水量:

纤维拉力(强力),是指一束纤维被拉断时所承受的力量。单位以公斤/克表示。红麻纤维拉力一般为35~40公斤/克,纤维拉力的大小,随品种、栽培条件、沤洗加工好坏而有差异,纤维没有成熟,收获过早过晚,拉力稍低。沤洗过度,纤维拉力显著减弱。

纤维色泽,以银白色,有光泽的为最好。影响纤维色泽好坏的因素很多,关键在沤洗脱胶程度和纤维沉底靠泥的一面,或阳光直晒的一面,因此沤洗时一定要掌握脱胶适度。

纤维标准含水量为13%,一般在12~14%之间,红麻纤维含水量过高,在贮运中会发热,影响品质。