



李宗道著

黄麻栽培生物学基础

科学出版社

黄麻栽培生物学基础

李宗道 著

科学出版社

1964

內 容 簡 介

本书主要叙述黄麻形态结构及其生理、生长发育与外界环境的关系以及遗传育种特性，并从生理基础上分析相适应的丰产栽培技术措施。

黃麻栽培生物学基础

李 宗 道 著

*

科 学 出 版 社 出 版 (北京朝阳門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1964 年 6 月第 一 版

书号：2945 字数：133,000

1964 年 6 月第一次印刷

开本：850×1168 1/32

(京) 0041—2,800

印张：5 1/8

定价：[科六] 0.80 元

目 录

一、緒言	1
(一) 黄麻在国民經济中的意义	1
(二) 黄麻生产概况	1
(三) 解放后我国黄麻生产的飞跃发展	2
二、黄麻的植物学	4
(一) 黄麻的原产地	4
(二) 黄麻的分类	4
(三) 黄麻的形态和内部结构	5
三、黄麻纖維的理化性質	24
(一) 黄麻纖維的 X-射綫研究	24
(二) 黄麻纖維的物理性質	25
(三) 黄麻纖維的化学成分	28
四、黄麻生理	33
(一) 种子生理	33
(二) 春化处理	37
(三) 光照反应	39
(四) 早花現象	40
(五) 光合作用与物质轉运	42
(六) 温度	43
(七) 水分	45
(八) 土壤	46
(九) 耐碱性	47
(十) 营养生理	47
(十一) 笨麻发生的机制及其防止	51
(十二) 生长发育过程	54
五、黄麻的优良品种	64
(一) 圓果种和长果种的識別	64

(二) 黄麻的优良品种介绍	66
六、黄麻的育种	71
(一) 育种目标	71
(二) 原始材料的研究	71
(三) 育种的途径	75
(四) 选种的方法	83
(五) 良种繁育	87
七、黄麻性状遗传与细胞遗传	92
(一) 黄麻性状遗传	92
(二) 黄麻不同种间的染色体数目	95
(三) 黄麻杂交的细胞遗传	98
八、黄麻的栽培技术	99
(一) 耕作制度	99
(二) 土壤耕作	101
(三) 施肥	102
(四) 播种	103
(五) 田间管理	105
(六) 病害的防治	106
(七) 虫害的防治	112
(八) 纤维收获	117
(九) 留种	120
九、黄麻的初步加工	121
(一) 黄麻脱胶的方法	122
(二) 微生物脱胶	123
(三) 化学脱胶	136
(四) 机械脱胶	138
十、黄麻的检验	139
(一) 黄麻的分级检验标准	139
(二) 黄麻的品质检验	143
参考文献	151

一、緒 言

(一) 黃麻在國民經濟中的意義

黃麻具有高产、吸湿性特別強，作为包装用麻袋、麻布能保持产品清洁、干燥等特点，在世界上公認為織造麻袋麻布最适宜的原料。黃麻纖維容易染色，常用以紡造帆布、窗帘、地毯等，并可和棉、毛等混紡。一般麻繩大都是由黃麻制成的。

黃麻种子含油分 14%，可作为工业和医药用油。黃麻的副产品麻杆可作为燃料和活性炭、板壁的原料。麻屑可作为造纸原料和建筑用材料。黃麻叶子浸水田中，不但肥效高，而且还有改良土壤和消灭害虫作用。黃麻叶子在印度、埃及、叙利亚很早以前都作为蔬菜。在印度还把晒干叶子作医疗用途（治蛔虫、紅疹、癩病），特别是长果种叶子用于治疗气喘、痰症。卡里耶(Karrer, 1949)研究指出，圓果种叶子含有固醇 (Sterol)，长果种叶子对青蛙心脏具有刺激作用。卡里克、阿喜米特(Khalique、Ahmed)从黃麻叶中分离出 Corchorixin，具有強心作用。孙恩(Sen, 1951)从黃麻种子中分离出黃麻因 (Corchorin $C_{23}H_{32}O_6$)、Corchogenin、黃麻亭 (Corchoritin)。这些黃麻苦素对医药和治虫都有用处。

黃麻在我国麻类作物中，无论总产量和单位面积产量都占首位，用途又很广，它的制成品广泛应用于工矿业、农、林、漁、牧、副、运输业、公用事业、出口以及日常生活方面。因此发展黃麻生产在国民經济上具有重大意义。

(二) 黃麻生产概况

我国黃麻生产仅次于巴基斯坦、印度，在全世界占第三位。緬甸、越南、尼泊尔、日本、菲律宾、巴西、埃及、墨西哥、西印度羣島、

南洋羣島、澳洲也有栽培。

我国黄麻产区主要是在长江流域以南出产水稻的地区，如浙江、江苏、安徽、江西、湖南、湖北、广西、广东、福建、台湾、四川等省。各省黄麻栽培面积，以浙江最多，广东、湖南、江西、江苏次之，福建、广西又次之。江苏主要分布于南通、海門、崇明、如皋、丹阳、武进。浙江主要分布于杭州、余杭、萧山、海宁、紹兴、上虞、温州。安徽主要分布于蚌埠、怀远、五河、泗县、宣城。福建主要分布于九龙江、閩江沿岸，以南安为最多。广东主要分布于东莞、吳川、化州县、合浦。广西主要分布平南、宾阳、阳朔等县。台湾分布台南、台中、高雄。江西主要分布波阳、余干、广丰、乐平、吉水、吉安、永丰、南康、贛县、信丰、于都等县。湖南主要分布于南县、安乡、华容、汉寿、常德、沅江、澧县、益阳、桃江、桃源等县。湖北主要分布于武昌、咸宁、鍾祥、黃岡等县。四川分布荣昌、隆昌、內江、資中、江津等县。

（三）解放后我国黄麻生产的飞跃发展

黄麻在我国宋朝已有大量种植，但解放前在帝国主义、封建主义、官僚资本主义重重压迫下，黄麻生产发展极慢。麻袋麻布大都依靠进口，每年至少进口 2—3 千万条，多者高达 1 亿条，消耗了巨額外汇。

解放以后，在党和政府的正确领导下，黄麻生产有了很大的发展。以 1949 年全国黄洋麻总产量 74 万担作对比，1957 年黄洋麻总产量达到 600 多万担，总产量比 1949 年增加 9 倍左右。黄麻单位面积产量也有显著提高，例如浙江全省 1960—1962 年平均产量达 400 斤以上，而解放前平均亩产只 200 多斤。

十多年来我国黄麻所以获得这样巨大的成就。党的领导是黄麻生产发展的根本保证。党在各个时期根据国民經济发展的需要制定了一系列方针政策。

1958 年党提出的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线，以及在全国农村普遍地实现了人民公社，推动了

农业生产大跃进,也促进了黄麻生产。为了促进黄麻生产,主产麻区全面开展科学研究工作,在湖南省沅江成立中国农业科学院麻类研究所。黄麻生产在综合运用八字宪法方面,也获得了不少成就。这些事实充分地证明,党的领导是我国黄麻生产发展的根本保证。我们相信,在党的总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下,黄麻生产将继续迈步前进,开展着一幅灿烂的远景。

二、黄麻的植物学

(一) 黄麻的原产地

黄麻原产地迄今議論紛紛,还没有获得统一的認識。康达尔(De Candolle)认为黄麻原产地为印度,圓果种原产印度加尔各答,长果种原产印度西部康杜福。肯杜(Kundu)认为长果种原产非洲或緬甸和印度,圓果种原产緬甸。彭生、米勒(Bentham、Mueller)则认为长果种原产澳洲北部。我国栽培黄麻历史多久,尚待考証。但宋史地理志上曾經有郑州黄絹、黄麻的記載,可以証明在宋朝时代,河南已有黄麻生产。日人武田、松田都主张黄麻原产中国。根据我国古書記載,以及华南等地都有野生黄麻,則黄麻原产我国是可能的。

(二) 黄麻的分类

黄麻属于田麻科(Tiliaceae)黄麻属(*Corchorus*)的一年生植物。*Corchorus* 从希腊文 *Korkhoros* 一字演变而来。黄麻英語为 *Jute*, 德語为 *Jüte*, 系由印度奥力賽省 *Jhuta*、*Jhout* 譯音而来。

黄麻属中有若干个科目目前还不清楚。华德(Watt, 1889)认为,黄麻属有 36 个种,彭納吉(Benerjee)认为有 40 个种,而应德斯、葛温色斯(Index、Kewensis)则认为有 97 个种。在世界各国常見的几个种有:

<i>Corchorus</i>	<i>capsularis</i>	<i>C.</i>	<i>trilocularis</i>
<i>C.</i>	<i>olitorius</i>	<i>C.</i>	<i>fascicularis</i>
<i>C.</i>	<i>aestuans</i>	<i>C.</i>	<i>walcoltii</i>
<i>C.</i>	<i>axillaris</i>	<i>C.</i>	<i>elachocarpus</i>
<i>C.</i>	<i>acutangularis</i>	<i>C.</i>	<i>asplenifolies</i>
<i>C.</i>	<i>antichorus</i>	<i>C.</i>	<i>hirsulus</i>
<i>C.</i>	<i>tridens</i>	<i>C.</i>	<i>siloquosus</i>

曾勉、李曙軒(1942)报导,在我国发现的黄麻属有4种,即圓果种黄麻(*C. capsularis*)、长果种黄麻(*C. olitorius*)、假黄麻(*C. acutangularis*)、極果黄麻(*C. axillaris*)。目前在生产上具有栽培价值的仅为圓果种黄麻和长果种黄麻二种。无论圓果种或长果种中都存在着不少类型。一般圓果种类型比长果种为多。勃吉尔、芬洛(Burkill, Finlow)认为圓果种有33个类型,而长果种仅有5个类型,其中三个类型在印度作为蔬菜用。印度黄麻农业科学研究所认为,圓果种至少有50个类型,长果种有8个类型。不同类型的茎、叶、托叶、果实具有綠色、深綠、浅紅、紅色以至紫紅等色泽,可作为鉴定不同类型和品种的可靠特征之一。浙江农科院作物育种栽培研究所棉麻研究室认为我国黄麻的分类应根据果形、腋芽(分枝性)和色素等植株形态与特征上具有的差别为主要分类标准,而以生育期、植株高低、分叉大小等数量性状为次要标准。如按果形分为圓果种和长果种;根据腋芽有无,圓果种可分为腋芽型和无腋芽型;依含有紅色素与否分为紅色素类和青色素类。长果种黄麻种子尚有綠色和褐色之分。

- I. 果圓形,种子棕色,在每室中排成二列,叶披針形……………圓果种
 - II. 茎有腋芽,腋芽成分枝或叶状……………腋芽型
 - III. 植株含有紅色素,叶柄紅色,花萼紅色,果紅色……………紅色素类
 - II. 茎无腋芽……………无腋芽型
 - III. 植株含有紅色素,叶柄紅色,花萼紅色,果紅色……………紅色素类
 - III. 植株无紅色素,叶柄青色,花萼青色,果青色……………青色素类
- I. 果长筒形,种子綠色或褐色,在每室中排成一列,叶橢圓形,茎有腋芽……………长果种
 - II. 植株含有紅色素,叶柄紅色,花萼紅色……………紅色素类
 - II. 植株无紅色素,叶柄青色,花萼青色……………青色素类

(三) 黃麻的形态和內部結構

1. 根

黄麻的根有主根和側根,主根入土較深,側根多分布在表土1尺以內,大部向水平的方向伸展,有时在土壤表面可露出許多細根。根的深浅和側根的分布以及根系生长形态的形成随着土壤环境如地下水位的高低、养分的分布等情况而有极大的差别。在土

壤耕翻疏松、土壤结构良好，而且适度干燥的条件下，是有利于根系的发展的，根羣可深入土层 3—4 尺以上，这样就愈有利于植株增加它的吸收面积。黄麻的根可以从圓錐根变成鬚根，如浙江温州地区移栽到浸水田里的黄麻(当地称水麻)就是一个例子。圓果种的根系，其主根較短，但大側根和具有細根的小側根較多，常分布在表土层中。长果种主根較长，側根較少，常深入土壤深处。所以圓果种适宜栽培在低地和浸水洼地，长果种則适宜栽培在旱地和排水良好的水田。在水淹情况下，圓果种会发生許多不定根，而长果种很少发生不定根，它不耐漬水。

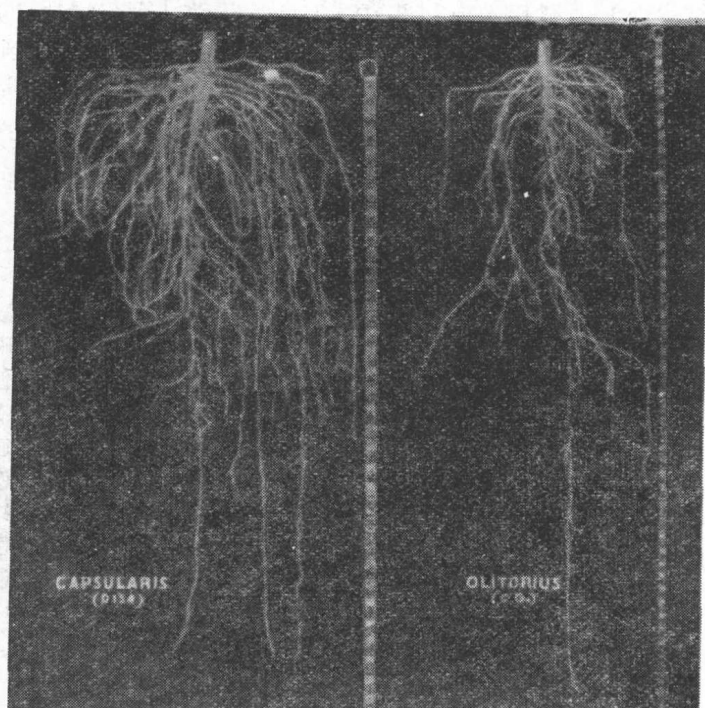


图1 圓果种(D154)和长果种(翠綠)根系生长的不同模式

黄麻根系的分布与土壤性质有关系。印度黄麻农业研究所(1953—1954)报导，圓果种 D154 根系在壤土中深度为 10.0—12.0 吋，而长果种翠綠为 17.4—20.6 吋；在砂壤中，D154 主根达 20.0—

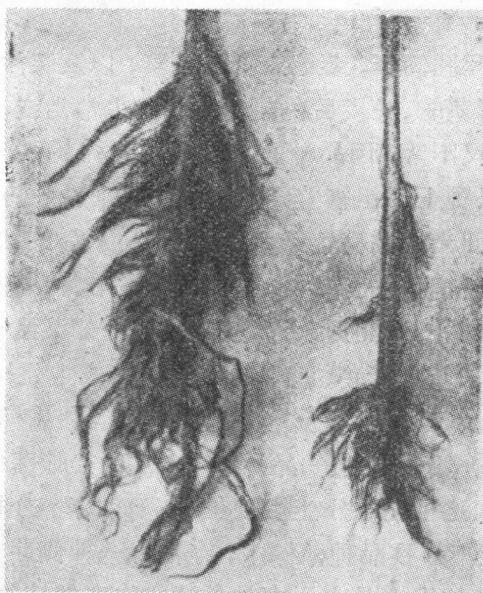


图2 黄麻在淹水状态下不定根的生长

左，圆果种不定根生长旺盛；右，长果种不定根生长很弱。

22.8 吋，而翠綠达 25.5—32.0 吋。卡尔、沙卡 (Kar、Sarkar) 对长果种、圆果种根系发育的研究也获得类似结果，在砂壤中主根较长，但在重粘土中侧根较多，根系较重(表 1)。

表 1 长果种与圆果种根系发育的比较 (B. K. Kar, B. K. De Sarkar)

土 壤	品 种	生长日数	茎 高 (吋)	主根长(吋)	根系鲜重(克)
重 粘 土	D154	30	36.51	4.0	52.8
		90	109.10	6.2	107.9
		120	114.16	7.8	120.4
	翠 綠	30	31.62	4.2	34.6
		90	114.08	7.0	75.2
		120	115.90	20.6	82.1
砂 质 壤 土	D154	30	38.21	6.2	48.7
		90	98.10	10.2	85.9
		120	115.27	22.8	107.2
	翠 綠	30	32.09	7.8	32.8
		90	105.06	15.7	67.7
		120	125.34	32.0	98.8

2. 茎

黃麻的莖呈圓筒形，莖色有青、紅、紫，以及深淺不同的顏色，隨品種而異，青莖的，長大後在向阳的一面也常常變淺紅色。莖的高度從5—15尺不等，因品種而異。莖粗大約3—7分，自下而上漸次變小，圓果種上下粗細差異顯明，長果種莖粗上下一致，差異較小。莖的表面光滑或稍粗糙。節數和節間長度，因品種及栽培條件而不同，一般有40—50節，以至100多節，節間長度又因上下部位而有不同，基部節間短，逐漸變長，至梢部又最短。每一節上著生一片葉子和一個腋芽，腋芽得到發育就成為分枝。分枝數目和分枝部位高低，因品種和栽培條件而不同。在密植情況下，只有頂部分枝。一般分枝性強的品種D154等，其腋芽由頂點分生組織部分發生，而這種離脫分生組織在Jap red等不分枝的品種中是不存在的。在不分枝品种植株中，存在著一種側芽突然發育的狀態。這種側芽的發育是由于中軸含液細胞突然恢復活動所產生的。

3. 莖的解剖學

(1) 莖的總體解剖 圓果種和長果種黃麻的幼莖，其維管組織不是排列為分離的束，而是一開始就成為連續的環狀維管組織。纖維細胞從莖的節間處充分地分化出來。由于形成層活動的

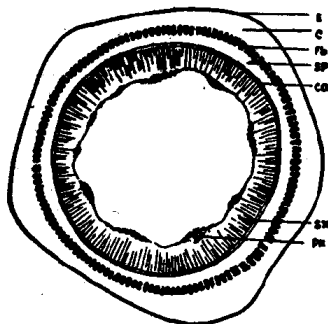


圖3 圓果種莖節部位橫切面示意圖

E, 表皮; C, 皮層; Fb, 纖維束;
Sp, 次生韌皮部; Ca, 形成層; Sx,
次生木質部; Px, 原生木質部。

結果，次生韌皮部和次生木質部不斷地分化。在次生韌皮部中，成片的纖維相互排列成輻射狀。木質部的延伸一般較大于韌皮部。圖3顯示出一個已經停止伸長的圓果種麻莖的橫切面。木質部已經成為一個完整的環。從一羣位于環狀木質部內原生木質部分子，可以看到葉迹的系統。由于形成層的活動很早已經開始，于是形成了環狀木質部。在形成層外面可以顯著地看到韌皮

部。整个原生韧皮部已经转化为纤维群。紧挨着形成层的是次生韧皮部。

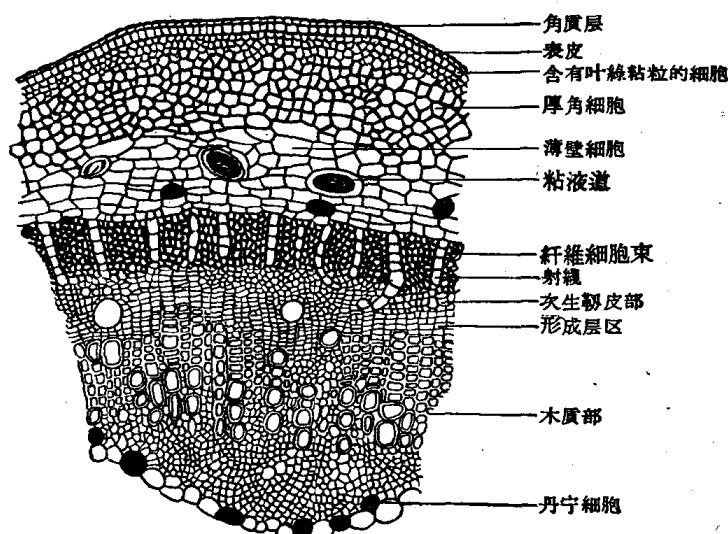


图4 黄麻茎的横切面(放大)

图4表示出茎节部位的纵切面。表皮仅有一层细胞，细胞壁已经角质化。用硫酸处理使角质层与细胞壁分离开来。它在70%浓硫酸溶液中不溶解。紧接着表皮组织是1—2层含有大量叶绿素的细胞组织。这层细胞内方为厚角组织，它具有4—8层厚角细胞。这些厚角细胞是真正的角隅增厚。薄壁组织位于厚角组织内方，大约有4—7层大型薄壁细胞，具有明显的细胞间隙。皮层的薄壁细胞内不规则地夹杂着一一些卵圆形的粘液道。皮层内还有2—3层细胞含有淀粉粒，形成不明显的淀粉鞘。在淀粉鞘之内，纤维束分布在初生韧皮部区。这些纤维细胞被一行或多行的薄壁细胞（髓射线）间隔着。每个纤维束大约有15—30个纤维细胞。纤维细胞为多角形，角隅明显，其中大多数含有原生质体。由形成层分化而来的次生韧皮部位于初生韧皮纤维细胞内方。次生韧皮部包括筛管、伴胞、次生韧皮纤维细胞和韧皮薄壁细胞。形成层含有4—6层细胞。初生木质部在早期已经形成，由于形成层的不断

活动,以后又形成次生木质部。在导管的纵列间隔着薄壁细胞,这是形成层分化的结果。这些细胞虽然还没有完全木质化,但处于木质化的过程中。位于髓部外方为木质部环,具有大量没有木质化的薄壁细胞。导管间具有单行辐射状射线细胞。髓部由大的薄壁细胞所组成,细胞间隙明显。大的粘液道分布在髓部。

当茎继续生长时,木质部的生长较快于韧皮部,于是形成一个完整、筒形的次生木质部。最初形成的木质部是近似六角形的。有时形成层的活动是不均匀的,特别是长果种黄麻,在某些部分辐射状的生长更为强烈。在这些地方,导管及紧接导管的分子都木质化了。多数长果种的麻茎,其髓部中心的部分细胞解体,部分细胞被维管束不断地包围而分离开来,形成空腔。

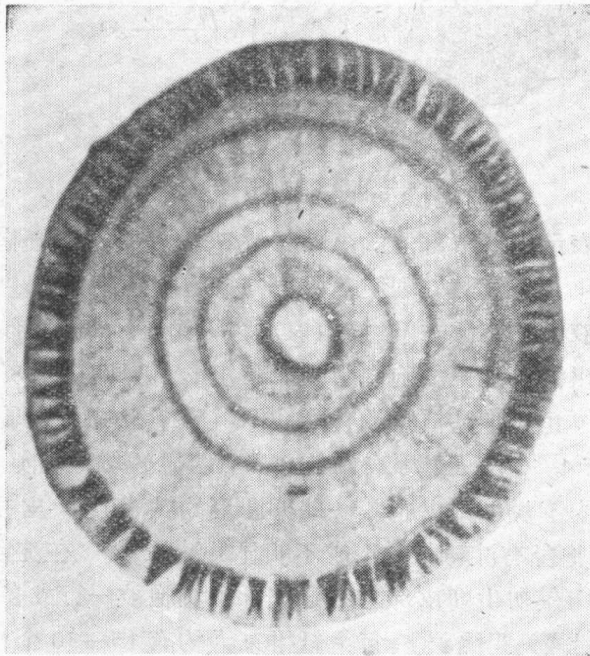


图5 黄麻幼茎基部的横切面

图5表示出圆果种茎基节间部分的横切面,迅速的次生生长形成了大量的次生韧皮部和次生木质部。由于形成层分化,产生的次生组织占据着横切面的大部分。次生木质部中具有宽腔的导

管,与其他木質化程度較淺的其他分子如木纖維、木薄壁細胞比較起来显得小些。次生韌皮部較少于次生木質部。初生髓射綫貫穿着髓部、皮层之間。位于較薄楔形的大型薄壁細胞为次生髓射綫。它們沿着切綫很快地伸长,但并不繼續貫穿整个木質部徑向的深度。每一楔形都是基部較寬,頂部較窄。每一个圓錐形楔形可以具有2—4个,由次生髓射綫隔開着的較薄楔形。次生韌皮部中柔軟組織(篩管、伴細胞、韌皮部薄壁細胞)和次生韌皮纖維成为輻射狀排列,形成許多楔形集团。新的次生射綫細胞随着莖的增粗而增大时,在韌皮部集团中可以形成裂縫。最初形成的纖維羣比較緊密地排列着,并且只由1—2行小的射綫細胞間隔着,以后由于初生射綫不断地切綫伸长,使纖維羣間隔得很远。从图內表示出,初生纖維羣之外,还有連續成片的次生纖維。在花枝上,枝条基部形成层区变得很狹小,这是因为形成层的活动基本上停止的緣故。在形成层二边的細胞已完全分化;甚至緊貼着形成层外围的次生纖維細胞羣也強烈地木質化。

当次生組織已經发生,在原生木質部分子中仍旧可以看到一些叶迹。在皮层中的粘液道可以在較长时期內清楚地看到,同时在髓部还有少数粘液道。在长果种中,髓部中多数細胞由于維管束环的增多而形成空腔。

(2) 次生木質部的結構 次生木質部从形成层引伸到髓部,組成了麻莖中最堅固的部分。次生木質部是分散多空的,包含着导管、射綫、木纖維和木薄壁細胞,木纖維較韌皮纖維薄而短小。木薄壁細胞是傍管薄壁細胞,它們稀落地分布着。圓果种和长果种的次生木質部是有差异的。圓果种的木質部分子,細胞壁較薄,导管可以单独存在,而且比較分散。长果种的木質部分子,其細胞壁較厚,导管往往2—3个或更多成羣地分布着,很少有单独存在的,木部也較为堅硬。这是为什么长果种收获时比較費工的原因之一。

(3) 次生保护組織 长果种黃麻的次生保护組織是不常見的。表皮細胞成切綫扩展。由于它們徑向分裂的結果,表皮細胞在

数量上有所增加。厚角細胞同样地成切綫扩展和径向分裂,并且逐渐丧失原来角隅增厚的特征。皮层中薄壁細胞由于韧皮部和木质部的径向生长而受到压挤。一般說来,长果种麻茎中沒有周皮,但在茎的一定范围内有时仍可发现周皮。在圓果种中存在着周皮組織。这种次生保护組織不仅在幼茎中不存在,有时甚至纖維

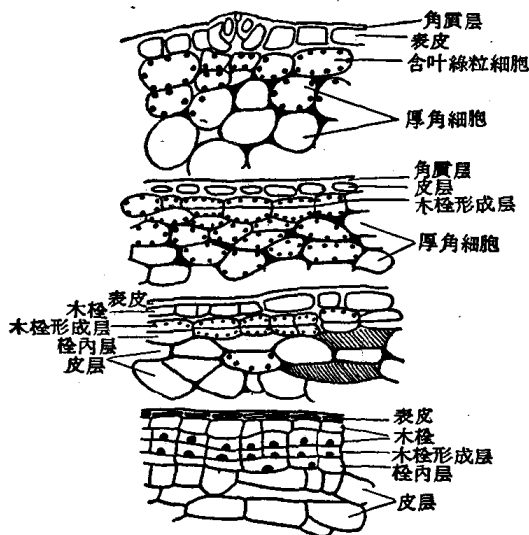


图6 周皮形成过程

层已发展到5—6层以上时,在皮层中仍旧沒有观察到这种組織。

在圓果种形成5—6层纖維束层时,紧接着表皮細胞、含有叶綠素的一层薄壁細胞开始切綫分裂(图6)。其中分裂出来的上层細胞分化为木栓形成层。木栓形成层向外分化2—3层木栓細胞,有时向内产生栓内层。圓果种不同品种,它的周皮扩展情

况是不同的。

(4) 粘液細胞和粘液道 黄麻属茎叶的特征是具有粘液細胞和粘液道。在原基着生以前,在主軸的生长点上沒有观察到粘液細胞,但有时在髓部可能看到粘液細胞。每个細胞被1—2排具有分泌能力的細胞包围着。年老的粘液細胞将失去分泌能力。在大多数情况下,周围的細胞解体,形成广闊的粘液道。长的粘液道从皮层一直貫穿到髓部,它在花枝中特別多。

(5) 結晶体与草酸鈣結晶 在圓果种根部与枝条中存在着不少草酸鈣結晶,在花枝的节間部位和生长点上积聚得更多。一般在长果种中不常发现。結晶体一般沉淀在皮层、髓部薄壁組織以及射綫中,并且具有不同类型。