

中國科學院長春綜合研究所專刊

丙種 第貳號

亞麻及亞麻浸漬法

季鳴時編著

中國科學院長春綜合研究所編輯

中國科學院出版

亞麻及亞麻浸漬法

季鳴時編著

中國科學院長春綜合研究所編輯

中國科學院出版

1953年7月

亞麻及亞麻纖維

編著者 李 鳴 麟

編輯者 中國科學院長春綜合研究所

出版者 中 國 科 學 院

印刷者 上海華文書局鑄字印刷廠

總經售 華南書局發行

書號：53430(植物)
(滬)0001—2,800
字數：36,500

1953年7月初版
定價 4,200

本書內容介紹

亞麻爲重要纖維原料之一，解放以來，在人民政府的正確領導下，亞麻工業的發展有着光輝的前途，配合目前偉大的經濟建設，亞麻知識的傳播更形重要，本書即根據上述情況，參考阿·恩·亞夫卓夫著的韌皮纖維的初步加工，茲·斯·馬爾柯娃著的集體農莊亞麻浸漬法二書及長春綜合研究所亞麻浸漬研究的部分結果而寫出。全文前部略述亞麻的性質、栽培、收穫、貯放亞麻纖維的化學成分及其分析法。後半部敘述現廠及農莊採用之各種浸漬方法，尤着重於加菌溫浸法，並由實驗結果證明其提高纖維品質，及增加生產中設備的運用率的實際意義。其他如循環浸漬法及近代化的室內溫麻亦略爲介紹。本書可供農業學校及亞麻工廠工作人員參考之用。使讀者對亞麻及其浸漬法以及蘇聯亞麻工業之先進經驗，得到初步概念。

目 錄

一、緒言	1
二、亞麻的種類及性狀	2
三、亞麻的用途	3
四、亞麻的栽培	5
五、麻莖的構造	10
六、亞麻纖維的物理性質	11
七、亞麻纖維的化學性質	13
八、亞麻纖維的分析法	20
九、亞麻浸漬醱酵的情況	24
十、浸漬前麻莖的準備	27
十一、露濕浸漬法	30
十二、靜水浸漬法	31
十三、流水浸漬法	33
十四、溫水浸漬法	36
十五、循環浸漬法	41
十六、加菌浸漬法	43
十七、化學處理法	50
十八、浸水麻莖乾燥法	51
十九、浸漬後亞麻纖維之處理	53

亞麻及亞麻浸漬法

一．緒　　言

亞麻的原產地，有的說是中國，有的說是高加索或波斯灣及黑海一帶地方。在石器時代及瑞士湖棲時代，即有亞麻製品遺物的發現。埃及最古的木乃伊包衣，經過鏡檢的證明，即係亞麻纖維。所以在五千年前，亞麻已有栽種，並已爲人類所利用。

亞麻纖維，具有棉花所不及的特殊優良性質，因此爲日常生活及工業上很重要的纖維原料。蘇聯政府於衛國戰爭之後，制定了發展亞麻工業的長遠計劃，給予生產亞麻的集體農莊以各種技術上及物質上的援助。1947年9月18日，蘇維埃主席團曾命令授予亞麻先進工作者以社會主義勞動英雄的稱號，並頒發勳章，由此可知蘇聯對亞麻工業之重視及亞麻在經濟建設中的重要性。

我國土地廣闊，適於種植亞麻的地區很多，在反動政府時期，不論在栽種或纖維的利用方面，均不重視。自新中國成立以來，人民政府對亞麻的栽植及利用都非常重視，號召農民大量種植。目前只就東北地區而論，生產面積已接近偽滿時期最高水平。1952年10月1日，哈爾濱地方遠東第一近代化亞麻

工廠的建立與開工，為我國亞麻工業奠定了發展的基礎，對提高工業生產及改善人民的生活，均起了巨大的作用。

二．亞麻的種類及性狀

亞麻學名為 *Linum Usitatissimum Linaceae*，係亞麻科亞麻屬植物。亞麻屬植物約百餘種，普通栽培的亞麻，按使用的目的，可分以下兩種：

(一) 纖維用亞麻 *L. U. forma vulgare* 或 *indehiscens*

此類亞麻，麻莖細高，纖維含量高，花序分枝少，花小而少，種子也小，果實表面平滑，成熟時不自行分裂。

(二) 種子用亞麻 *L. U. forma humile* 或 *crepitans*

此類亞麻，麻莖較粗，纖維含量低，花序分枝多，花大蒴果多，果實表面有毛，成熟時自行分裂，種子含油量高。

此外還有一種亞麻，供觀賞用，*L. Perennel*, *L.* 為多年生草本植物，高約 60 厘米，花朵較大，所含的韌皮纖維，用作繩索及造紙原料。

主要的亞麻品種如下：

(一) 蘇聯品種，稱為一號種或稱比爾農種，此種亞麻，植株高，分枝少，麻莖粗大，且較柔軟，葉痕顯著，纖維收量高，品質優良。

(二) 比利時品種，稱為二號種，此種亞麻，植株中等，分枝少，葉痕不顯著，麻莖較硬，纖維品質很好。

(三) 美國種，稱為三號種，此種亞麻，植株矮，分枝多，種子產量高，適於榨油用。

此外美國的薩其瑞種 (Saginaw) 及日本的比爾農一號種，亦為良好的品種，但均係由蘇聯品種育成的新種，我國東北地方所用的品種，採用蘇聯的比爾農種。

亞麻的性狀：

亞麻為一年生雙子葉草本植物，高約2—4尺，直徑約0.1—0.3厘米。葉為披針狀，互生，無柄，全緣，無托葉。初夏開花，花瓣楔形，共5瓣，呈螺旋形重疊，左旋右旋沒有一定，花的顏色為藍紫色或白色，亦有淡紅色或黃色。萼、花瓣、雄蕊各5枚，雌蕊有5個明顯的花柱和柱頭，子房5室，每室含種子2粒，其顏色多為淡黃至褐色，有光澤，長4—5厘米，中部寬約2—2.8厘米，厚約1厘米。



圖 1 1. 亞麻 2. 花序 3. 花蕊

三. 亞麻的用途

亞麻的纖維長，強度也大，紡織品能耐摩擦，吸水性低。亞麻的種子，可以榨油，因此在日常生活中，及國防工業上，用途很廣，略述如下：

(一) 纖維紡織品

1. 帆布——為 20 支以下亞麻紡織物的總稱，使用範圍很廣，尤以軍用方面為多，如砲衣、子彈帶、雨衣、水囊、行李袋、行軍牀、軍用帳篷等；此外如露天倉庫、火車之篷布、工業上各種機器之輪帶、消防用水龍帶、修築橋基河道所用的輕便排水管等，均用帆布作成。

2. 各種亞麻布——亞麻布紗支^[1]的大小不一，通常約在 20—60 支之間，如桌布、窗簾、椅靠等家具飾品；此外如幹部服、大衣內襯及硬領所用之麻布，多為 20—30 支紗，此項襯布，常用草酸處理，使呈淡黃褐色，60—100 支麻紗用以製夏服、襯衣或手帕等。

3. 飛機翼布——在飛機工業上，大量需用，支數約為 70—85 支。

4. 其他——如防毒面具、電線包皮、繩索魚網等，亦均需用。

(二) 種子

亞麻種子^[2]經壓榨可得亞麻仁油，用以製造油漆、假漆、防水布、印刷油、油畫用具等；此外肥皂工業及醫藥上均極需用。亞麻油粕，並可作肥料或飼料之用。

(三) 麻屑

[1] 普通以一磅重的纖維紡成 300 碼長的紗，稱為一支，如 1 磅重的纖維紡成 600 碼長的紗，即稱為 2 支，故 20 支紗，即 1 磅的麻纖維紡成 6,000 碼的紗。棉紗的支數與麻紗不同，棉花 1 磅紡成棉紗 840 碼，稱為 1 支，因此同重量的棉紗較麻紗長 2.8 倍。

[2] 亞麻的種子，含油量為 34—38%，蘇聯 1951 年在全蘇科學院報告會議上，發表了蘇聯利用改變外界環境的方法，提高亞麻種子的產油量，使單幹單蒴的亞麻種子，其含油量由 42.7%，增加到 45.8%。

亞麻纖維在打麻及梳麻過程中，剩有大量麻屑，麻屑中平均含纖維素約 54%，戊糖約 20%，可利用作活性炭、塑料、過濾材料、絕緣材料(如冰箱、冷藏庫的隔熱材料)、填充材料，及燃料等。麻屑碎莖可以造紙，為製造捲煙紙的優良原料。

四. 亞 麻 的 栽 培

(一) 世界亞麻生產概況

亞麻對氣候的適應性頗強，南自印度，北至蘇聯，均有栽種，生產地帶已延至北緯 65 度；最適宜種植的地區，為北緯 48—55 度。蘇聯亞麻產量，居世界第一位，約佔世界總產量之 80% 以上。生產地區，以巴露其次庫海沿岸所產為最優良，此外波蘭、比利時、荷蘭、法、德、北愛爾蘭亦有大量生產。以 1936 年計算，世界栽植總面積為二百七十萬公頃，纖維總產量為七百六十七萬公担。蘇聯 1950 年總產量已增至八百萬公担，超過 1936 年全世界總產量之和。我國東北地區，土壤肥沃，氣候適宜，為栽植亞麻的黃金地帶，種植面積逐年均有增加。

(二) 風土

亞麻體質較弱，不能抗旱抗澇，以栽種在排水良好的壤土或砂質壤土為最適宜。空氣濕度較大的地方，適於亞麻的生長，如空氣過於乾燥，麻莖生長不能充分；但開花時如雨水太多，可以促進麻莖分枝，影響品質。砂質土壤種植亞麻，麻莖直而細，葉痕不顯著，所產纖維優良。腐植土、泥炭地或酸性土壤均不宜栽植亞麻，此等地區所長的亞麻，木質部多，纖維

的品質低劣。亞麻莖細根小，容易受風摧折，因此應選擇避風地方種植。

(三) 輪作

亞麻最忌連作，因易生立枯病及銹病等，此種病害猖獗，可使亞麻完全無收，通常以輪作法防禦。立枯病菌在土壤中不能繼續生活五年，故實行輪作制應在五年以上。各國農作制情況一般如下：

1. 蘇聯六年輪作制

- 例一 (1) 休耕 (2) 稈麥 (3) 牧草 (4) 牧草
(5) 亞麻 (6) 燕麥
- 例二 (1) 休耕 (2) 稈麥 (3) 亞麻 (4) 燕麥
(5) 牧草 (6) 牧草

2. 日本七年輪作制

- 例一 (1) 亞麻 (2) 麥類 (3) 豆類 (4) 麥類
(5) 牧草 (6) 麥類 (7) 豆類
- 例二 (1) 麥類 (2) 亞麻 (3) 麥類 (4) 豆類
(5) 根莖類 (6) 玉蜀黍 (7) 豆類

3. 比利時七年輪作制

- (1) 馬鈴薯 (2) 小麥 (3) 油菜 (4) 燕麥
(5) 亞麻 (6) 牧草 (7) 大麥

4. 愛爾蘭六年輪作制

- (1) 燕麥 (2) 亞麻 (3) 根菜 (4) 小麥
(5) 牧草 (6) 牧草中放牧

我國東北地區的作物，以高粱、大豆等為主，亞麻輪作以

接豆種爲宜，不宜接蕎麥或菜種，實例有採用下列輪作制者。

- (1) 豆類 (2) 亞麻 (3) 高粱 (4) 豆類
(5) 穀子

甘肅省輪作制：

例一 (1) 亞麻 (2) 蠶豆 (3) 小麥 (4) 亞麻

例二 (1) 亞麻 (2) 馬鈴薯 (3) 青稞 (4) 亞麻

(四) 整地及播種

種亞麻的地，最好於年前上糞，入春解凍後，即開始整地。亞麻因係細根作物，種子較小，纖維用的亞麻又多係撒播，故地必須深耕至六、七寸，再耙碎土塊。土地太鬆的地方，須稍稍壓緊，使鬆軟合宜，不待土乾，即行播種。播種應選擇無風之日，撒播要均勻，播後用耙覆土，將土壓緊，覆土的深淺，以半寸爲宜，過深不易發芽，過淺易受鳥害，且生長後亦易倒伏，播種量由於整地的粗或細，地力的肥瘠，施肥量的多少而有差異，普通以每畝 160 斤左右爲適合。

(五) 種子

亞麻種子以選用上年收穫的新鮮種子爲最好，採纖維用的亞麻，因多在種子未成熟前收穫，故種子中常混有未成熟的，必須經過選擇。成熟的種子，內部充實，具有光澤及品種固有的顏色，投入水中，立即下沉。種子發芽率在 95% 以上的爲良種。測定種子的發芽率，常用一瓷盤，盤中鋪以吸紙，加入適量冷水，於紙上放種子 100 粒，在室溫下放置一定時間，由種子發芽情況，即可測得。種子的精選，可用選種機。

(六) 薺草

普通播種後約 10 日，種子即出芽，如在雨水適宜的情況，亦有 4—5 日即出芽的，當苗長約二寸時，即應開始第一次薅草，亞麻地中的雜草，多為公亞麻、黃絲子、毒麥及其他雜草；如果不及時剷除，不但妨礙亞麻的生長，同時有誘致夜盜蟲的可能。公亞麻多時，減低亞麻品質，黃絲子草如不剷掉，易將亞麻纏死。及至麻苗高至四、五寸時，應作第二次薅草。此時期中，入地除草，幼苗如受到殘踏，尚能恢復，如苗高過半尺，恢復就較困難，因此薅草工作要及時。

(七) 肥料

亞麻因植株小，根部細，生長時期也短，所以施肥要很均勻。如用有機肥料，必須充分腐熟後，才能施用，否則亞麻不易吸收。土壤中含氮、磷、鉀三種元素份量之多少，對亞麻生長的影響很大，氮的含量，影響纖維生長的多寡，鉀的含量對纖維的長短和強度均有關係。磷質只需少量，但如磷質太少，或氮與鉀之含量過多，則木質增高，纖維含量減少。

(八) 收穫

亞麻的收穫要及時，收穫過早，則纖維少、種子不可留種；如果收穫過遲，纖維容易斷折，如再遇雨，易形成倒青，倒青的亞麻，浸漬困難。我國東北地方，一般自播種日起至收穫時間，約為 70—80 天，收穫適宜的亞麻，麻莖自根部往上 $\frac{1}{3}$ 處已呈淺黃色，一部分葉已經脫落，種子為棕綠色，內部已充實，如已遭到病蟲害的亞麻，為了減少損失，亦可提前數日收穫，收穫天氣，要選擇連日無雨的晴天。將田中亞麻分別長短，自根部拔起，除去泥土後，平晒地上，或捆成小束，豎

成傘形，大約三、四日即可曬乾，然後堆成小垛，垛頂爲圓形或屋脊形，蓋以草蓆等，經二、三週後，麻莖均呈黃色，再行打籽，打籽畢，捆成大束，以備送廠出售。

(九) 病蟲害

1. 立枯病——立枯病菌係由亞麻根部襲入麻莖，在木質導管中發育，幼苗受病時，根部腐壞，接近地面部分即倒伏枯萎。如在生長期或開花後受病，麻莖下部即漸漸變成褐色而枯死。

2. 炭疽病——亞麻患炭疽病時，先在葉子上生長暗褐色斑痕，漸漸延至麻莖而枯萎，除根部不腐敗及地土麻莖不倒伏外，其他病徵，均與立枯病相似。

3. 銹病——亞麻自開花期至收穫期間，極易染生銹病，病徵表現在麻莖、葉或蒴果上生淡黃色病斑或棕黃色的銹斑，此種病害雖不致使麻莖枯萎，但在打麻時間，纖維容易於病斑處打斷，減低了長纖維的產率。

除上述病害外，尚有亞病白粉病、子苗立枯病、根腐病、褐斑病、熱害病等。防治方法，主要是實行輪作制及注意種子的消毒。

亞麻主要的蟲害有亞麻螟蛉、亞麻地蠶、夜盜蟲、天鵝絨金龜子蟲、朝鮮黑金龜子等，專食麻葉，爲害甚大。防治方法爲捕殺幼蟲及成蟲或撒佈藥劑如砒酸鉛溶液等。此外尚有一種線蟲，常寄生在亞麻根部，形成白色小根瘤，使亞麻營養受到障礙，葉莖漸漸枯萎，通常以進行輪作法來防治。

五. 麻 莖 的 構 造

亞麻莖由表皮層、韌皮部、形成層、木質部及髓等五部分所組成，如圖 2。

1. 表皮層——為保護組織用，其原生質為一薄層，貼近於細胞的腔壁上，主要為吸收土壤中的水分及礦物質，表皮層能膨脹及收縮，可以防止纖維中水分的發散，及外界病蟲害的侵襲。

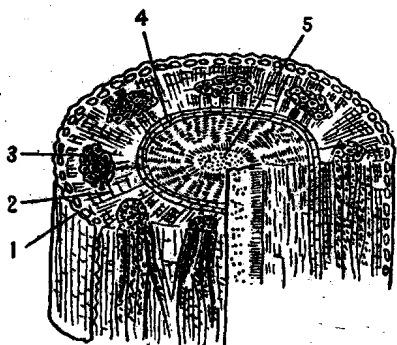


圖 2 1. 表皮部 2. 韌皮部 3. 形成層 4. 木質部 5. 髓

2. 韌皮部——亞麻纖維係包含在韌皮部內，其外為表皮，所以亞麻又稱為韌皮纖維，此部主要是纖維細胞所集成的纖維束。纖維與纖維之間，束與束之間，由果膠質連接，組成較長較粗的纖維。

3. 形成層——為主要的分生組織，使細胞不斷分裂，加厚細胞壁，增加次生木質部及次生韌皮部。

4. 木質部——主要由導管，管胞及木質部薄壁細胞所組成，導管係原始形成層的細胞，引長增大後而成，其間之橫壁多已溶解，當導管形成時，內部之原生質已死去，導管壁逐漸變厚，增厚的部分，為纖維素，此後纖維素全部木化，形成木質，所以又稱木質纖維。

5. 髓——在於麻莖最內部，由基本分生組織細胞轉化而

來，係大薄壁細胞所組成，細胞間隙甚多，主要作用為貯存養分。

六、亞麻纖維的物理性質

亞麻纖維具有下列各種物理性質：

1. 顏色——品質優良，脫膠勻淨的亞麻纖維為銀白色或灰白色，品質較次，脫膠不勻的亞麻，為灰黃、黃綠乃至於黃褐色。

2. 光澤——浸漬適宜的亞麻纖維帶絲光，品質較低的無光澤。

3. 比重——1.5。

4. 比熱——0.32。

5. 屈折率——屈折率（偏光面與纖維長軸方向垂直）

$$n_a = 1.595$$

屈折率（偏光面與纖維長軸方向平行）

$$n_r = 1.528$$

$$\text{複屈折 } n_a - n_r = 0.067$$

6. 單纖維長度——亞麻的單纖維為細長的單細胞，平均長 25—30 毫米，寬 15—25 微米。

7. 纖維構造——用顯微鏡觀察亞麻纖維的情形如圖 3。

(1) 亞麻纖維為圓筒狀纖維，並帶有關節，關節間的距離約為纖維筒直徑的 4—6 倍。

(2) 纖維尖端，膜甚堅厚，其中孔甚狹小。

(3) 纖維橫斷面，呈五角形或六角形，中心有黃色小點。

含有黃色素。

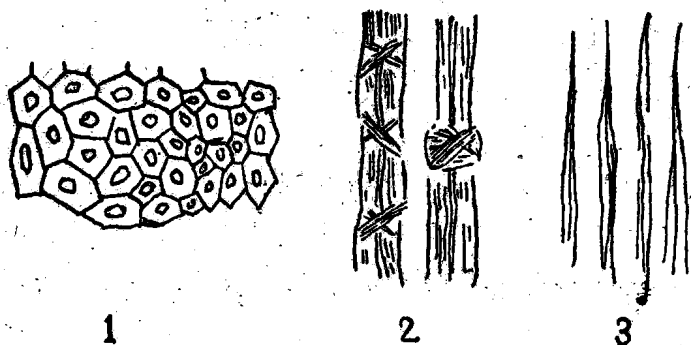


圖 3 1. 纖維橫斷面 2. 纖維 3. 纖維尖端

8. 抗張強度——亞麻纖維，抗張力大，為其優點之一，亞麻精紗平均較棉紗強 2 倍。如以棉紗強度為 100 計算，一等亞麻精紗為 238，二等亞麻為 190。

9. 含水量——亞麻纖維的含水量通常為 6—8%，但對紡織適宜的含水量為 12—14%，亞麻纖維強度的大小，與含水量之高低成正比。亞麻纖維吸水後，纖維膨脹，使紡織物中間的空隙縮小，水不易透過，亦為亞麻纖維優點之一。在潮濕情況下，亞麻纖維織物的強度，平均較乾時增加 25%（棉織物僅增加 5%）

10. 快乾性——亞麻纖維吸水量小，且乾燥快，亞麻布的吸水量平均為棉布的 80%，而乾燥時間僅為棉布的 75%。

11. 導熱性——亞麻纖維為熱的良導體，熱的放散性平均超過棉的 25%，夏季用作服裝，最為適宜。

12. 摩擦性——亞麻纖維抗摩性強，摩擦抗力平均為棉布的 3 倍。