

亞 麻

董 一 忱



科 学 出 版 社

統一書号: 16031·

定 价: 0.42

內 容 提 要

本書系統地介紹了亞麻的栽培簡史、現在產況和它在新中國發展的情況。較詳細地敘述了亞麻生育所要求的自然條件。又以較大的篇幅闡述亞麻的根、莖、葉、花、果實、種子和纖維的性狀，特別着重敘述纖維及纖維組織的物理性、化學性和它們與紡織的關係；更扼要地敘述了亞麻各種類、品種大型和亞種的特徵、特性。對我國新育的亞麻品種：華光一號和華光二號作了簡明的介紹。最後根據亞麻先進生產者的豐產經驗、學術研究機關和農業推廣部門的調查研究，具體地說明了原莖生產和採種的農業技術。對沤麻的方法也簡略地提及。

亞 麻 董 一 忱 著

*

科學出版社出版（北京明倫門大街117號）

北京市書刊出版業 業許可證出字第 061 號

北京西四印刷廠印刷 新華書店總經售

*

1957年6月第一版

1957年6月第一次印刷

（京 0001—1,545

書號：0792 印張：2 1/8

開本：850×1168 1/32

字數：52,000

定價：(10) 0.48 元

亞 麻

董 一 忱 著

科 学 出 版 社

1957年6月

目 录

第一章 概論.....	(1)
一. 亞麻的由来及其在外国的产况.....	(1)
二. 中国的亞麻栽培簡史及其現在产况.....	(2)
第二章 亞麻的农業生物学.....	(5)
一. 亞麻所要求的生育条件.....	(5)
1. 溫度条件(5) 2. 光照条件(6) 3. 水分条件(8) 4. 营养物質和土壤条件(10) 5. 中国亞麻栽培区的自然条件与亞麻栽培(14)	
二. 亞麻的植物学特征.....	(16)
1. 根系的特性(16) 2. 莖的形态与構造(17) 3. 叶的形态(19)	
4. 花的形态与構造(20) 5. 果实和种子的形态与構造(21)	
三. 亞麻纖維的性狀.....	(23)
1. 纖維的構造和它在莖上的分佈(23) 2. 纖維的物理学特性(26)	
3. 纖維的化学特性(28)	
四. 决定亞麻纖維紡織性能的主要因子.....	(30)
五. 亞麻种子的性狀.....	(31)
六. 亞麻的生育.....	(33)
1. 植株的生長过程(33) 2. 开花的習性(35) 3. 亞麻的成熟(36)	
4. 亞麻的倒伏(37)	
第三章 亞麻的种类及其在中国的品种.....	(40)
一. 亞麻的种类.....	(40)
二. 亞麻在中国的品种.....	(42)
第四章 亞麻浸漬醱酵的原理.....	(45)
第五章 亞麻的农業技术.....	(48)
一. 原莖生产.....	(48)

1. 亞麻在輪作中的地位(48)	2. 土壤耕作与施肥(49)	3. 播种(52)
4. 田間管理(55)	5. 收获、晾晒和保管(58)	
二. 採种.....		(61)
三. 制麻.....		(61)
参考文献.....		(63)

第一章 概 論

一. 亞麻的由来及其在外国的产况

亞麻是世界上最古老的栽培植物之一。据多数学者考证,远在石器时代瑞士的湖棲人們和热带的埃及人們就已經栽培了亞麻,取其纖維織成衣料。

關於亞麻的原产地从來學者議論紛紛,莫衷一是,有人認為它是黑海或里海一帶的原产,也有人認為它是高加索或波斯灣沿岸的原产,又有人認為它是中国的原产,但 Vavilov 則主張亞麻原种的多源說。

在羅馬帝国兴盛时代,欧洲各地对亞麻的栽培利用便开始注意。18世紀末到19世紀初由於亞麻的栽培和紡織技术进步,亞麻栽培盛極一时,其生产量佔紡織原料的首位。及至19世紀中叶,因世界各地試种棉花成功,接着又有棉紡机的發明,从而亞麻用途的大部分便逐漸为棉花所代替。从此亞麻的纖維也只限於棉花和其他纖維所不能替代的特殊用途。

亞麻纖維的特殊用途是多方面的,如麻織品广泛地用於农業、橡膠工業、汽車工業以及其他工業部門,所以亞麻纖維是紡織工業的一种主要原料。此外亞麻种子里的47%以上的油脂广泛地用於油漆塗料工業、电气工業、皮革工業、橡膠工業、制藥工業各方面以及作为食用。

由於亞麻的纖維和种子具有宝贵的工艺品質,所以纖維用亞麻在北緯45—65度範圍內的各个工業發達国家都栽培,而主要的栽培地則为苏联、德国、法国、日本、波蘭、荷蘭、比利时、美国……,油用亞麻普通栽培在亞热带和热带地方,以苏联、美国、阿根廷、印

度等为主要产地、总面积約 575 万 9 千公頃 (1940 年的材料)。

在纖維用亞麻生产方面苏联居世界的首位,例如在 1948 年苏联播种亞麻 230 余万公頃,約佔世界纖維用亞麻播种面积的 80% 以上,战后时期苏联亞麻的播种面积又大大的增加了。在苏联扩大亞麻栽培面积的同时,国家給亞麻集体农庄大量的最新机器,如亞麻播种机、拔麻机、亞麻康拜因、亞麻脫粒机、打麻机……,使亞麻栽培过程的主要工作几乎全部机械化;国家又优先地增配了亞麻集体农庄多量的無机肥料,防治病虫害的最新化学藥剂(谷仁乐生、666 和 DDT);又在全苏范围内用新育成的品种代替了不良的亞麻品种;为了提高亞麻集体农庄庄員大众的利益而規定了把纖維用亞麻种子的收購价格提高了 77%,在种子繁育上每公頃超过产量定額的 100 公斤时,就增加收購价格 100% 的津貼;此外又把原料和种子的預購款項提高原来的一半。

由於苏联党和政府的关怀,在战后苏联国民經济恢复和發展时期,亞麻生产达到了一个新的巨大高潮,如 1946—1950 年纖維用亞麻播种面积增加了 90%,而纖維总产量增加一倍。亞麻纖維总产量增加是以許多集体农庄获得高額产量为基础的。如 1948—1949 年加里宁省別謝次地区“劳动者”集体农庄和日托米尔省达夫倍斯地区“除草”集体农庄都曾获得每公頃 10 公担的纖維产量和 7 公担多的种子产量。这种大面积的高額产量是世界的最高記錄。

二. 中国的亞麻栽培簡史及其現在产况

中国的北方(西北、华北和东北)以及南方的一些地方,很早就以採种为目的栽培油用亞麻,据 1951 年“西北土产概況”一書記載西北地方(包括新疆、陝、甘、宁)产亞麻种子共 7,132,987 市斤。华北的亞麻則以晋北的大同、丰鎮等地为主要产区。

中国的纖維用亞麻主要分佈在东北,东北試种纖維用亞麻已有 50 年的历史,但从 1925 年才开始較大規模栽培並着手修建制

麻設備。1934年日本於黑龍江推廣亞麻栽培，以後又逐漸擴大到吉林省。1945年播種面積多達68,000余公頃，其中黑龍江省約51,500公頃，吉林省約16,400公頃，原莖總產量81,000,000余公斤，平均每公頃產原莖1,180公斤。東北光復前亞麻栽培出現了這樣龐大面積和低額的單位面積產量，其主要原因是日本軍部為了蒐集亞麻纖維以供軍需，而實行派種迫收政策，致使農民因生產資料不足，耕作情緒不高，又加亞麻為一種新興作物，農民對栽培技術不熟練。

東北解放後人民政府為了滿足工業對亞麻原料的需要除恢復和擴建克山、海倫、巴彥、延壽、老頭溝、樺皮廠……等原料工廠外；又新建了呼蘭、阿城等最新自動化原料工廠；同時在哈爾濱新建了一所近代化的大型亞麻紡織廠。黨和政府在执行逐年擴大亞麻播種面積的同時又採取一系列扶助農民栽植亞麻的措施，如逐年合理地調整亞麻收購價格，以提高農民的收入，供給農民已經精選的良種種子；優先貸給種植亞麻的農民以適量的化學肥料；對每千公頃栽培面積配備一名亞麻專職幹部，進行栽培技術指導工作；在每年種植亞麻的縣份定期召開亞麻耕作代表大會，借以總結推廣亞麻先進工作者的豐產經驗，並進而宣傳教育，保證亞麻的產量和質量對國家工業化的重大意義。

農民經過黨和政府的這樣關懷、扶助和教育，於是空前地提高其生產熱情和鑽研心，從而順利地逐年依計劃擴大了播種面積，如1955年全東北纖維用亞麻的栽培面積已達54,335公頃，其中黑龍江省近90%。與擴大播種面積的同時，單位面積的產量也穩步地提高，如黑龍江省在1952年平均每公頃產1,004公斤，1953年——1,214公斤，1954年——1,242公斤，1955年——1,662公斤。

亞麻生產先進工作者，以其生產實踐顯示了提高亞麻單位面積產量的無窮潛力，如吉林省延吉縣金致玉平均每公頃生產原莖4,200公斤，黑龍江省海倫縣欒振福平均每公頃產原莖3,712公斤，

以上这些高额产量均較当地一般产量高 2—3 倍。

总的說来,解放后亞麻栽培是方兴未艾地在蓬勃發展中,虽然如此,不論以單位面积的产量或質量而論,都远远地赶不上亞麻栽培先进国家,特别是先进的苏联。为此各省的党和政府根据全国农業發展綱要草案都制定了 12 年亞麻增产計劃,例如黑龙江省中共省委会决定亞麻每亩产量由 1955 年的 212 斤增到 1967 年的 360 斤。我們坚定地相信在党和政府的强有力的领导下,人民大众和技术人員的合作努力下,毫無疑义的一定能完成和超额完成亞麻增产的光荣而艰巨的任务。

第二章 亞麻的農業生物学

一. 亞麻所要求的生育条件

1. 温度条件

在纖維用亞麻的生育期为 80—90 天,油用亞麻的生育期为 90—100 天的条件下,它們所要求的积温为 $1,400—2,200^{\circ}\text{C}$ 。亞麻种子發芽的最低温度为 $1—3^{\circ}\text{C}$,最适温度为 $20—25^{\circ}\text{C}$ 。亞麻在生育初期可以忍受短时间的低温,不致被害,例如全苏亞麻研究所的試驗証明在零下 $6—8^{\circ}\text{C}$ 的低温下,亞麻幼苗仍然能够生存,特别是在二对本叶时对低温的忍受是更强的。

纖維用亞麻、兩用亞麻和油用亞麻的所有品种在 $2—12^{\circ}\text{C}$ 及較高的温度下,5—9 天就可通过春化阶段,但是个别的类型(半冬性亞麻)则需要 $3—6^{\circ}\text{C}$ 的低温,经过 12—18 天才能通过春化阶段,如温度高於 10°C 时,它們通过春化阶段很慢。

在亞麻剛出土时,低温有極大的危害作用,在这个时期相当的低温可使幼苗死亡,造成了严重的缺苗,因而降低了亞麻的产量和品質。在亞麻生育期間的温度以不超过 18°C 为最适宜,但在开花以后温度稍高並無妨碍。

在亞麻的生育期間温度的高低和变化的大小,对亞麻發育的影响是非常大的,列維节夫和伊維尔特曾在苏联就气候和亞麻品質間关系做过調查,得有結論:(1)在 5、6、8 三个月里有充沛雨量且分配均等,气温較低又变化不剧烈,即气温逐渐上升时,則亞麻的株高及枝下長較高,从而纖維丰产,且品質亦良好;(2)反之雨量少,且分佈不均时,則气温愈高,纖維的产量和品質愈低下。

以採种为目的而栽培亞麻时,置重点於获得含油量高和产量

多的种子,从不考虑莖的生育(纖維的發育),因之与前者不同,不要求冷涼湿润的气候,反而要求干燥高温的大陆性气候。

根据上述可知:北欧各国都适合栽培亞麻,最近据薩莫烏科夫报告,在北緯 62—63° 的苏联沃洛果达省有的先进集体农庄由於早播亞麻每公頃上收获 35 公担的纖維和 4.5 公担的种子。

表 1 在亞麻栽培季节里,亞麻主要产地的月平均气温

地区 \ 月別	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
苏联 莫斯科	3.2	11.0	15.8	18.3	18.4
德国 Hanover	7.7	12.6	16.1	17.0	18.0
法国 Brest	9.8	13.1	14.8	16.8	17.2
比利时 Brussels	7.8	11.4	15.1	17.5	18.0
英国 巴泰卡州	9.1	11.1	13.6	14.7	—
日本 札幌	5.3	10.4	14.8	19.0	20.8

根据上述又可理解热带的一些国家比較适宜於栽培油用亞麻,因高温有利於获得油用亞麻种子的高額产量。

Brussels 和巴泰卡州都是世界良質亞麻的产地。那些地方在亞麻栽培季节里,气温既低且上昇緩慢(表 1),这对亞麻莖的發育是非常有利的,因为只有在温度低且变化小的条件下,莖的細度才能够發育得均匀,这样的麻莖不仅纖維产量高而且品質亦良好。

2. 光照条件

亞麻是一种亞温带作物。它要求不强烈的光照,适合在云雾較多的气候条件下生長。但在开花以后云雾較少,光照充分为最合适。如果將纖維用亞麻栽培到低緯度的强烈光照下,則亞麻的分枝数多,工艺長度短且纖維粗硬,不适合做工業原料用。

油用亞麻对光照强度的要求与纖維用亞麻恰恰相反,栽培油用亞麻主要是为了收获种子,因此就需要产生有多数的結果枝,所以它不适合栽培在云雾較多或光照較弱的地方,應該把它栽培到低緯度强光照的热带地方。

据多罗森科盆栽試驗証明，纖維用亞麻屬於長日照作物(表2)。纖維用亞麻栽培在夏季長日照条件下，將很快地通过光照阶段，同时开花也比在短日照下早得多。

表2 光照对纖維用亞麻生長和發育的影响

光 照 时 間	每天充分光照 (对照)	每天12小时光照	每天9小时光照
干物重(克)	19.5	17.2	8.3
株高(厘米)	96.5	96.0	45.0
莖粗(毫米)	2.57	2.25	1.28
下部枝数	3.4	8.0	8.0
蒴果数	30	24	—

根据已有的材料可知：在亞麻植株通过光照过程中，温度同湿度都起着重大的作用。纖維用亞麻各品种通过光照阶段适宜的晝夜平均温度条件是 $15-18^{\circ}\text{C}$ ，而油用和兩用亞麻各品种是 $17-22^{\circ}\text{C}$ 。在長日照下遇有适温和充分的土壤水分时，纖維用亞麻通过光照阶段需 20—28 天，油用和兩用亞麻需 26—36 天。反之由於長日照、高温或土壤中缺乏水分，尤其兩因子或三因子同时發生时，能加速通过光照阶段，同时植株高度減低。

由此当可理解欧美各国慣行早期播种亞麻是合理的，因为早期播种植株就能在适温的时期通过光照阶段，如果播种較晚，則亞麻植株的光照阶段及迅速生長时期 恰值較热的时期，这对植株的增長發生不良的影响，从而使纖維产量和品質降低。

世界良質纖維用亞麻的产地不仅有合适的低温、充分的土壤水分，而且在 13.5—16.5 小时長日照里又有很大的云量以減低光照的强度，这些自然条件再配合合理密植，当可以促进形成細長且分枝少的麻莖，在这样的麻莖里含有品質优良的纖維数量是很多的。

纖維用亞麻虽然不适合在强烈的光照下栽培，但在生育期間，

接触不到充分陽光,就会影响到莖內的構造,据列宁格勒农学院發表的材料証明,將亞麻栽培在遮光的环境下,使其得不到陽光,則这些莖內的纖維束是非常疏散的,纖維束內單纖維的数目也是非常少的,且內腔过於發達。在这种情况下麻莖最易倒伏,致使纖維产量大大降低,而且品質亦非常低劣。

3. 水分条件

亞麻是一种需要水分較多的作物。在發芽时种子須吸收其本身重量的水分,这样的吸水量較一般作物为多。亞麻生成一分干物質需要 400—430 分的水,据全苏亞麻研究所的試驗証明,每收获 16 公斤亞麻需要从土壤里吸取 7 吨的水。

列宁格勒农学院纖維作物試驗站曾做土壤持水量对亞麻生育影响試驗,証明土壤水分过多或过少都会使亞麻的产量降低,如表 3 所示。

表 3 土壤持水量对亞麻生育的影响

土壤持水量 (%)	一株收量(克)		株高(厘米)	蒴果数
	莖 稈	种 子		
40	8.9	2.6	78.6	4.7
60	27.8	5.2	109.1	10.4
80	24.1	5.2	140.5	9.5
100	5.8	1.8	78.1	3.6

自表 3 可知:在土壤持水量为 60—80% 时,亞麻的植株高大,莖中單纖維数量較多,蒴果数也多,从而莖稈和种子的产量都高,特别是在土壤持水量 60% 为最好;而在土壤持水量为 40% 和 100% 时,則亞麻的植株矮小,莖中單纖維数量少,蒴果数少,从而显著地降低原莖和种子的产量。

全苏亞麻研究所曾做亞麻开花前后的需水試驗,試驗的内容为:一种情况是由出苗到开花的这段时间把亞麻栽培在持水量

80% 的土壤里，而由開花到收穫則栽培在持水量 40% 的土壤里；另一種情況是把亞麻栽培到相反的情況下，即由出苗到開花的這段時間內土壤持水量為 40%，而由開花到收穫期則栽培在持水量 80% 的土壤里。這個試驗結果證明了，栽培在第一種情況下的亞麻產量顯著的比栽培在第二種情況下的為高。又安格魯哈爾德托夫試驗站曾在亞麻生育各階段做土壤水分變化對亞麻產量影響試驗，得有結果記入表 4 里。

表 4 在亞麻生育各期土壤水分變化與產量

亞麻生育各期的土壤持水量 (%)			收 穫 期 株 高 (厘米)	收穫百分比 (%)		萌 果 百 分 比 (%)
由播種到 開 花 始	由開花到 莖開始變黃	成 熟		種 子	纖 維	
40	40	40	56	33	47	29
40	60	60	60	16	51	33
40	80	80	66	30	59	36
60	40	40	72	45	60	100
60	60	60	80	100	100	100
60	80	80	81	147	122	100
80	40	40	80	37	108	100
80	60	60	81	100	134	100
80	80	80	82	90	178	100

表 4 的試驗材料證明：自播種到開花的這一段期間里需要水分最多。特別是在現蕾期和開花期里對土壤水的缺乏最為敏感，出苗後如果土壤干旱，幼苗得不到足夠的水分則必柔弱不強健，容易感染病害。如果干旱繼續到兩週以上時，則幼苗即行枯死。在開花到現蕾期間如有兩天得不到水分時，則植株的頂端即行枯萎，若繼續兩天仍得不到水分時，則全株即行枯死。

開花以後，土壤水分過多對亞麻是有害的。水分過多亞麻容易倒伏，而延遲成熟，更嚴重的是容易惹起植株下部分枝，致使纖維收穫量降低，且品質低劣。

土壤里要保持有上述足够的水分,首要在亞麻生育期間获得合适的降雨。在亞麻栽培季节里世界良質亞麻产地的雨量分佈如表5所示。

表5 在亞麻栽培季节里世界亞麻主产区的月平均降雨量(毫米)

地区	月别	4月	5月	6月	7月	8月
苏联	莫斯科	35.0	54.0	61.0	87.0	71.0
德国	Hanover	46.5	58.1	67.9	83.2	67.2
法国	Brest	40.7	40.7	50.5	48.4	65.1
比利时	Brussels	71.7	46.2	52.6	77.0	66.5
英国	巴秦卡州	119.9	49.7	80.3	64.3	—
日本	札幌	56.6	63.7	68.4	86.9	99.6

从表5可知:世界良質亞麻产地的 Brussels 和巴秦卡州,在4月里降雨量最多,这正适於亞麻种子發芽和幼苗生長;而在7—8月間当亞麻成熟时和收获期,降雨又驟然下降,这对亞麻的成熟和收获的青莖干燥是最有利的。

除了降雨外,正确的土壤耕作,播种后进行精細的管理,都是保持土壤中貯有充足的水分,借以获得亞麻高額产量的重要措施。

4. 营养物質和土壤条件

亞麻對於营养物質的要求 關於亞麻对肥料三要素的攝取量,各国的学者都有分析,茲举数例於表6里。

表6 亞麻攝取肥料数量

分 析 者	每公頃产量(吨)		营养物含量(公斤)		
	莖	种 子	氮	磷	鉀
欧洲产亞麻(李尔凱分析)	4.5	0.09	90	28	57
苏联产亞麻(哈譚科分析)	14.0	—	188	77	182
禾 谷 类(李尔凱分析)	5.0	2.1	32	33	57

表 6 里的一些資料都說明了在單位面積產量上，亞麻比谷類作物需磷略多，需鉀大致和谷類作物相等，至其需氮則超過谷類作物的 2 倍餘。

各種營養物質進入亞麻植株里雖是不間斷地進行着，但生育各期對氮、磷、鉀的要求量是不同的。全蘇亞麻研究所曾做亞麻生育各期需氮試驗，得有結果如表 7 所示。

表 7 亞麻在不同生育期內，氮肥對產量的影響

項 目	試驗處理	發育後 僅 5 晝 夜有氮	無 氮			標 准
			由橢形期 到現蕾	由現蕾 到盛花期	由盛花期 到收穫	
莖收量(盆栽,克數)		0.4	2.9	7.6	7.7	7.8
蒴果收量(盆栽,克數)		0.1	0.9	3.0	3.1	2.6
莖高(厘米)		62.5	80	113	109	106
莖粗(莖長 $\frac{1}{2}$ 處,毫米)		0.6	1.0	1.5	1.6	1.6
莖橫切面上單纖維數		241	612	927	935	925

由表 7 可知：在亞麻全生育期內，若僅在發育後 5 晝夜內供給氮肥，則莖的發育非常細小，且單纖維數過少，這就說明亞麻吸取不到氮肥便不能得到正常的發育。再從各個生育時期吸取不到氮肥對亞麻的影響來看，首先是由橢形期到現蕾的這段時期，氮肥對亞麻的影響是最大的，即當得不到氮肥時植株的高度最小，而單纖維的數目也最少，也就是顯著地降低亞麻的產量和品質，黎杜斯把這段需氮肥比例最大的時期叫做亞麻氮素營養的“臨界期”。由現蕾到開花盛期對氮肥的需要則不太顯著，至由開花盛期到收穫時沒有氮肥又顯然的看出比在有氮的情況下還好。

氮肥對亞麻纖維的產量和品質雖有良好的作用，但是過多的氮素營養會使植株迅速生長而緩慢發育，延長生育期，因而形成了大量的地上部物質，易引起倒伏且給纖維質量以不好的影響。所以氮肥應當根據植株的需要並正確的與其他營養物質配合施用。

亞麻是屬於需磷肥較低的作物。在亞麻的生長初期（從出苗