

中国农业出版社

亚麻栽培与加工

万经中 周祥椿 编著

亚麻



亚麻栽培与加工

万经中 周祥椿 编著

中国农业出版社

亚麻栽培与加工

万经中 周祥椿 编著

* * *

责任编辑 舒 薇 范 林

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787mm×1092mm32 开本 5.875 印张 125 千字

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月北京第 1 次印刷

印数 1~1 000 册 定价 24.00 元

ISBN 7-109-04850-0/S·3015

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

亚麻是世界最古老的栽培作物之一，亚麻纤维作为人类的衣着原料历史悠久。由于它具有拉力强、柔软度好、吸湿和散湿快、膨胀率大、抗腐蚀、导电小、耐酸碱等特性，因而，直到今天在人们日常衣着生活用品中仍占有重要地位。麻类脱胶加工技术和纺织工艺的不断进步，解决了过去认为麻纺织品不可克服的皱褶缺点，而且纤维的伸缩度和染色的牢固度又有提高，使亚麻纤维的开发利用进入了一个新的阶段。同样，随着人们对 γ 亚麻酸在人体降低血清胆固醇等功能认识的深化，又将亚麻籽的利用拓展到了医药保健领域。因此，发展亚麻生产，加快亚麻纤维和油籽开发利用的步伐，已经成为时代的需要。

我国是世界亚麻生产大国之一，亚麻产区遍及西北、华北和东北的十多个省、自治区。新中国成立以来，我国亚麻生产有很大发展，并建立了一批亚麻原料厂和纺织厂，对增加当地群众的收入、促进工农业生产发展起了积极作用。但是，目前我国的亚麻生产和纤维的开发利用水平很低，亚麻的脱胶加工技术落后，纤维品质较差；尤其是占全国亚麻种植面积80%以上的油用、油纤兼用亚麻的纤维，绝大部分被当作燃料烧掉，这是一个极大的资源浪费。为了普及亚麻科学知识，尽快改变这种状况，我们在总结多年亚麻生产、科研和教学经验的基础上，针对当前生产上存在的问题，参考

国内外有关资料，编写了本书。

全书共八章，重点介绍亚麻的种植与加工技术。可作为从事亚麻生产和专业研究人员的参考书，也可作为亚麻专业户的技术指导书。

作者衷心感谢本书后列出的文献作者以及未列出的但书中提到的国内外学者或单位，感谢他们的资料为本书作出的贡献。同时也对为本书绘制插图的万伦同志表示感谢。

由于我们水平有限，书中缺点错误在所难免，诚望读者不吝指正。

编著者

1996年8月于兰州

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 亚麻的起源、传播与栽培史	1
第二节 亚麻在国民经济中的地位	2
一、亚麻的用途	2
二、亚麻的经济地位及其发展前景	3
第三节 亚麻的生产发展与进出口贸易	4
一、世界亚麻生产发展与进出口贸易	4
二、我国亚麻生产与纤维进出口贸易	6
第二章 亚麻分类与区域分布	9
第一节 亚麻分类	9
一、亚麻的系统分类	9
二、栽培亚麻 (<i>L. indebiscens</i>) 的分类	9
第二节 亚麻分布区域及其气候特征	11
一、纤维亚麻分布区域及其生态特征	12
二、油用、油纤兼用亚麻分布区域及其气候特征	13
第三章 亚麻栽培的生物学基础	15
第一节 亚麻的形态特征	15
一、根	15
二、茎	16
三、叶	19
四、花	20

五、果实	20
六、种子	21
第二节 亚麻的生物学特性	23
一、亚麻的阶段发育	23
二、亚麻的生长发育	24
三、亚麻生长与环境条件	31
第三节 亚麻纤维的发育与理化性质	33
一、亚麻纤维发育	33
二、亚麻纤维的理化性质	36
第四章 亚麻的栽培技术	40
第一节 轮作	40
第二节 整地	42
第三节 播种	45
第四节 施肥	52
第五节 灌溉	57
第六节 田间管理	59
第七节 收获	60
第五章 亚麻病虫害及其防治	64
第一节 亚麻主要病害及其防治	64
一、亚麻炭疽病	64
二、亚麻立枯病	66
三、亚麻枯萎病	67
四、亚麻锈病	69
五、亚麻白粉病	71
六、亚麻斑点病	73
七、亚麻茎褐斑病	74
第二节 亚麻主要虫害及其防治	76
一、草地螟	76
二、甘蓝夜蛾	79

三、地老虎	81
四、亚麻漏油虫	84
五、亚麻象蚜	86
第三节 菟丝子	87
一、形态特征	88
二、侵染循环	89
三、防治方法	89
第六章 亚麻育种及良种繁育	91
第一节 我国亚麻育种概况	91
第二节 亚麻遗传与育种	94
一、亚麻遗传	94
二、亚麻育种	97
第三节 亚麻优良品种介绍	116
一、油用和油纤兼用品种	116
二、纤用品种	121
第四节 亚麻良种繁育	123
一、亚麻良种繁育的意义和任务	123
二、亚麻品种退化的原因及防止方法	123
三、亚麻良种繁育程序	125
第七章 亚麻的脱胶和制麻	129
第一节 亚麻脱胶的几种方法	131
一、生物脱胶	131
二、汽蒸脱胶及汽蒸煮炼脱胶	144
三、化学脱胶	147
四、原茎直接制取韧皮纤维	148
第二节 亚麻制麻技术	150
一、制麻工艺程序	150
二、制麻工艺技术	151
第八章 亚麻原料品质标准与检验	160

第一节 纤维亚麻品质分等与检验	161
一、纤维亚麻原茎的分等与检验	161
二、纤维亚麻雨露干茎分等与检验	165
三、纤维亚麻打成麻分等与检验	167
第二节 油纤兼用亚麻品质分等与检验	174
一、油纤兼用亚麻品质分等与检验原则	174
二、油纤兼用亚麻原茎品质分等与检验	175
三、油纤兼用亚麻纤维品质分等与检验	177

第一章 概 述

第一节 亚麻的起源、传播与栽培史

亚麻是除大麦和小麦之外最古老的栽培作物，从野生亚麻演变为栽培亚麻，至今计有五六千年。

亚麻由地中海东部地区起源，然后开始向北向西传播。油用亚麻最初种植于西南亚，而纤维用亚麻最早是从地中海地区发展起来。据史料记载，埃及从太古时期开始种植亚麻，后来传播到瑞士湖畔。欧洲广泛种植亚麻始于新石器时代。从瑞士传播到法国、英国、比利时、德国，而后扩展到荷兰、波兰、捷克、罗马尼亚以及前苏联等国家。美洲种植亚麻历史较短，大约于 19 世纪初随殖民开始从欧洲传入。日本则是 19 世纪末才从欧洲传入纤维亚麻。

我国最早栽培的亚麻是油用亚麻，俗称胡麻。据史料记载，我国于公元前 130 年前后自西域引入，先在青海一带种植，后逐渐扩展到甘肃、宁夏及华北各地长城沿线地带。一般作油料作物栽培，主要收籽榨油，纤维利用较少。纤维亚麻于 1906 年从日本北海道引入奉天农业试验场，经东北三省 30 余年试种结果，适宜在黑龙江松嫩平原黑土地地区和三江平原冲积土区、吉林省中部平原和东部部分山区生长，种植面积逐渐扩大。

第二节 亚麻在国民经济中的地位

一、亚麻的用途

亚麻是麻纺工业的重要原料作物。亚麻在各种麻类作物中，其纤维品质和使用价值与苧麻相仿而优于黄、红麻和大麻。亚麻纤维强韧、柔细，纤维强力是棉纤维的 1.5 倍、绢丝的 1.6 倍，可纺支数高，织物平滑整洁，适宜制做高级衣料；亚麻纤维传热快，吸湿散湿也快，制做夏服非常凉爽。亚麻纤维吸水后，强力提高 25%，在水中不易腐烂，吸水后膨胀率大，有天然防水作用；同时还具有耐摩擦、耐高温、散热快、不易燃烧、不易断裂、导电性小、吸尘率低等独特优点，所以适宜制作飞机翼布、军用布、消防、宇航、医疗和卫生保健服装及帆布、水龙带、室内饰布及工艺刺绣品等。打麻下脚料（一粗麻、二粗麻）和麻屑也有较高的利用价值。加工后的短纤维即麻棉，可与毛、丝、棉、化纤等生产混纺纱，也可纺纯麻纱。麻屑可加工纤维板，作填充材料，还可用于造纸，生产醋酸纤维素、人造丝等。

亚麻种子含油量 30%~45%，比大豆高一倍。亚麻油富含不饱和脂肪酸，碘价 170~200，干燥性强，是优良的干性油，被广泛用于油漆、油墨、染料中；是人造丝、合成橡胶不可缺少的原料。亚麻油气味芳香，是我国西北、华北亚麻产区人民的主要食用油。种子榨油后的油饼含蛋白质 23%~33%，残存油分在 8.6% 以上，其营养价值相当于 1.1~1.2 个饲料单位（每公斤燕麦籽粒的营养成分为 1 个饲料单位），是良好的家畜饲料。

二、亚麻的经济地位及其发展前景

由于亚麻产品用途的广泛性,尤其是亚麻纤维与动物纤维、其他植物纤维以及合成纤维比较,具有许多独特的不可替代的优点,决定了它在国民经济中占有重要地位。目前欧洲一些国家的亚麻原料生产占重要地位。80年代以来,世界纺织原料中亚麻纤维约占2.5%。随着现代脱胶和纺织新技术、新工艺的出现,亚麻纤维既可通过干、湿纺纺成纯麻纱,还可通过棉状化处理成将天然与合成纤维的优点结合在一起的具有特殊结构的混纺纤维,其织物解决了过去认为麻纤维制品不可克服的皱褶问题,除具有凉爽、洁净、结实、耐用等一般特点外,增添了洗涤后快干、不出皱褶、不变形、比重小、不遭虫蚀以及增强了纱的伸缩性和染色牢固度等突出特点,使亚麻纺织品成为当前国际市场的畅销品,深受消费者的欢迎。

20世纪80年代,随着科学技术的进步,亚麻籽的用途进一步拓宽。利用其含有与鱼油相似的不饱和脂肪酸能降低血清胆固醇和有一定抗癌功效等特点,有的饲料公司将亚麻籽直接干燥磨粉掺入饲料喂养产蛋鸡、鸭、鹅等家禽,使禽蛋不仅产量增加,而且胆固醇含量大大降低,提高了禽蛋产品质量,被誉为保健蛋。更有甚者,美国威斯康星州的食品公司已将亚麻籽粉作为配料,加入糕点、面包中,既增添了食品的适口性,又大大提高了食品的营养保健功效。因此,亚麻生产有广阔的发展前景。

第三节 亚麻的生产发展与进出口贸易

一、世界亚麻生产发展与进出口贸易

20 世纪 50~60 年代,世界亚麻包括纤维亚麻和油用、油纤兼用亚麻种植面积在 1 000 万公顷左右,其间种植面积最大的 1957 年曾达 1 100 万公顷。进入 70 年代以后种植面积不断减少,世界亚麻生产情况如表 1-1、表 1-2。其中纤维亚麻由于单产提高较快,尽管面积有所减少,而总产量仍有较多增长。

表 1-1 世界纤维亚麻生产情况 (联合国粮农组织 FAO)

年度平均	面 积		总产量		单 产	
	万公顷	%	万吨	%	公斤/公顷	%
1948~1952	210.1	100	46.3	100	220	100
1959~1961	201.6	96.0	61.9	133.7	307	139.5
1969~1971	157.6	75.0	66.2	143.0	420	190.9
1979~1981	139.7	66.5	62.8	135.6	450	204.5
1985~1989			77.7	167.8		

而油用和油纤兼用亚麻,20 世纪 50 年代种植面积保持在 700 万公顷以上,总产量(指油籽,下同)超过 300 万吨,其中产量最高的 1958 年达 360 万吨(种植面积为 800 万公顷)。进入 70 年代之后,种植面积逐渐减少,尽管单产有所提高,总产量仍未恢复到 50 年代初的生产水平。

表 1-2 世界油用亚麻生产情况 (联合国粮农组织 FAO)

年度平均	面 积		总产量		单 产	
	万公顷	%	万吨	%	公斤/公顷	%
1948~1952	754.3	100	309.8	100	410	100
1959~1961	771.7	102.3	311.9	100.7	404	98.5
1969~1971	669.1	88.7	344.4	111.2	515	125.5
1979~1981	541.9	71.8	245.8	79.3	454	110.7
1985	503.3	66.7	251.8	81.3	500	122.0

世界亚麻生产在种植面积不断减少的情况下,仍能保持总产量的较高水平,无疑得益于单产的提高;而单产的提高主要是现代科学技术取代了原始的栽培技术的结果。

20 世纪 50 年代以来,亚麻纤维的国际市场销量增长很快,与 1948~1952 年平均贸易量的 9.2 万吨比较,1957~1961 年平均为 25.2 万吨,增长了 1.7 倍,1962~1966 年平均为 39.7 万吨,增长了 3.3 倍,到 70 年代以后国际市场的总销量已超过 50 万吨。出口亚麻纤维的国家有法国、荷兰、原苏联和中国等。进口亚麻纤维的国家有英国、美国、德国、加拿大、意大利、比利时和日本等。英国是亚麻的最大进口国,同时又是亚麻纺织品的主要生产国和输出国。据英国国际亚麻促进会报道,目前亚麻服装占总服装的比例,已从前 10 年的 5% 上升到了 20% 以上;美国亚麻服装的销售额也增长了 30%。日本是亚洲最大的亚麻纤维进口国,1988~1989 年平均进口亚麻纤维及其制品达 21 万吨。

油用和油纤兼用亚麻油籽加工的油品,主要作工业用油(涂料等)。世界年贸易量 1973~1975 年平均为 31 万吨,1976~1977 年平均为 32 万吨。由于化学合成涂料的发展,亚麻油的重要性有所降低、国际市场的贸易量亦有所下降。

二、我国亚麻生产与纤维进出口贸易

20 世纪 50 年代以来,我国亚麻的种植面积包括纤维亚麻和油用、油纤兼用亚麻均有一定发展,但不稳定。50~60 年代种植面积在 60~70 万公顷之间。70 年代种植面积有所下降,最低的 1972 年仅 50.5 万公顷,1978 年最高为 62.2 万公顷,仍未恢复到 50~60 年代的平均水平。80 年代发展较快,多数年份种植面积接近或超过 80 万公顷,其中最多的 1988 年达 90.25 万公顷。

我国种植的亚麻,油用和油纤兼用亚麻占绝大多数,纤维亚麻比重很小,油用和油纤兼用亚麻作为油料栽培,是华北、西北地区的重要食用植物油源,纤维多随茎秆作燃料烧掉,利用极少。50 年代以来,我国油用和油纤兼用亚麻有发展,但慢而不稳。80 年代以前长期处于较低的生产水平,80 年代中后期得到较大发展,进入 90 年代又出现下降的趋势(表 1-3)。

表 1-3 我国油用、油纤兼用亚麻生产情况

年度平均	面 积		总 产 量		单 产	
	万公顷	%	万吨	%	公斤/公顷	%
1956	67.33	100	32.70	100	485.7	100
1980~1983	62.57	92.9	29.40	89.9	469.8	96.7
1984~1987	73.18	108.7	47.29	144.6	646.2	133.0
1988~1989	72.72	108.0	46.07	140.9	633.5	130.4
1990	70.33	104.5	54.00	165.1	767.8	158.1
1991	73.17	108.7	51.46	157.4	703.3	144.8
1992	69.63	103.4	51.68	158.0	742.2	152.8
1993	65.23	96.9	49.60	151.7	760.4	156.6

我国的纤维亚麻,长时期内栽培范围狭小,种植面积不大。80 年代以前,全国纤维亚麻基本全部集中于东北地区的

黑龙江、吉林两省。1985年以后，开始向内蒙古、新疆、甘肃等省、自治区扩展，种植面积迅速扩大，产量不断增加，到1988年种植面积达14.7万公顷，纤维总产量7.38万吨，创新中国成立以来最好水平。其中黑龙江省种植面积为13.9万公顷，纤维总产量达6.8万吨，占全国产量的92.1%。近年来，种植面积和产量都呈下降趋势（表1-4）。

表 1-4 我国纤维亚麻生产情况

年度平均	面 积		总产量		单 产	
	万公顷	%	万吨	%	公斤/公顷	%
1950~1959	2.87	100	0.89	100	310.1	100
1960~1969	4.15	144.6	1.30	146.1	313.3	101.0
1970~1979	3.64	126.8	1.47	165.2	403.8	130.2
1980~1984	7.09	247.0	3.04	341.6	428.8	138.3
1985~1989	10.64	370.7	5.20	584.3	488.7	157.6
1990~1993	8.50	296.2	4.72	530.3	555.3	179.1

注：1950~1979年系黑龙江省一省的统计数。原茎按20%折算为纤维。

新中国成立以前，我国亚麻纺织工业十分落后，全国没有一座亚麻纺织厂，生产的纤维全部出口。新中国成立以后，在黑龙江省和吉林省组建大型亚麻原料加工厂和纺织厂。60~70年代，在宁夏、甘肃、河北、内蒙古、辽宁等省、自治区先后建立起40多家小型油用和油纤兼用亚麻纤维加工厂。由于当时加工机械设备落后，纤维品质粗劣、出口销路不畅，纺织利用不好，未能得到很好发展。进入80年代，我国亚麻加工工业开始蓬勃发展。黑龙江、新疆、吉林、内蒙古、甘肃、宁夏等省、自治区从亚麻纺织工业生产发达的国家，如法国、意大利、德国、比利时、前苏联等国引进先进

的原料加工设备和纺织、印染机械等，大大促进了我国亚麻纺织工业的发展。全国每年可加工亚麻原茎 40 多万吨，生产亚麻纤维 7 万多吨，加工油用、油纤兼用亚麻茎秆 1 万多吨，生产纤维 1 000 多吨。

随着亚麻生产和原料加工、纺织工业的发展，我国亚麻纤维及其制品的出口贸易也有较大发展。据中国海关资料分析折算整理，亚麻的出口量包括原麻、沤制麻、打成麻、短纤及废料、纱线、麻布（包括油用和油纤兼用亚麻布）等折纤维 kt。1985~1991 年出口数量和创汇金额都在 2 万吨以上和 6 000 万美元左右；1988 年达 2.8 万吨，创汇 8 536 万美元；1991 年仍达 2.6 万吨、7 817 万美元，基本保持了稳定。主要出口到日本、比利时、意大利、香港等国家和地区，近几年也有少量出口到英国、南斯拉夫。从我国亚麻出口在麻类纤维及其制品出口总量中看，在数量上已仅次于黄、红麻和苧麻居第三位，而创汇金额却仅次于苧麻居第二位。如果尽快改变当前存在突出的原料生产滞后、效益不高、印整技术落后等，我国亚麻的出口贸易会得到更大发展，进而带动亚麻生产。

我国亚麻的进口，包括原茎、沤制麻、打成麻，短纤及废料，主要是纱、布，1985~1989 年进口量逐年上升，由 1985 年的 179 吨，支出 221 万美元，上升到 1989 年的 2 477 吨，1 896 万美元。总的趋势是不断上升的，但进口总量远小于出口总量。