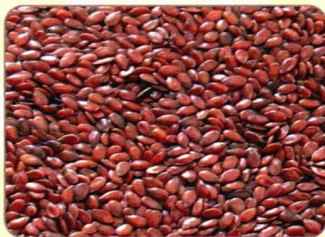


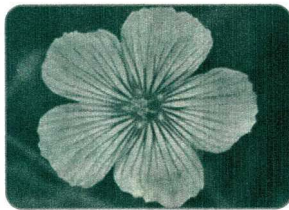
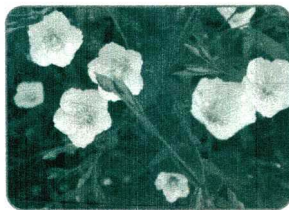
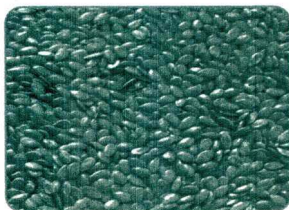
亚麻种质资源志

◎ 李秋芝 主编



亚麻种质资源志

◎ 李秋芝 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

亚麻种质资源志 / 李秋芝主编. —北京: 中国农业科学技术出版社,
2019. 1

ISBN 978-7-5116-4019-2

I. ①亚… II. ①李… III. ①亚麻—种质资源—世界 IV. ①S563.224

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 018950 号

责任编辑 崔改泵 李 华
责任校对 李向荣

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街12号 邮编: 100081
电 话 (010) 82109708 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)
传 真 (010) 82106650
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京建宏印刷有限公司
开 本 710mm × 1 000mm 1/16
印 张 8.75 彩插4面
字 数 152千字
版 次 2019年1月第1版 2019年1月第1次印刷
定 价 59.80元

▶▶▶ 版权所有 · 翻印必究 ▶▶▶

《亚麻种质资源志》

编委会

主 编 李秋芝

副主编 孙宇峰

编写人员 (以姓氏笔画为序)

王晓楠 王 影 田玉杰 孙 力

孙宇峰 宋鑫玲 李秋芝 李振伟

姜 颖 赵 越 夏尊民 曹洪勋

曹 焜 韩承伟 韩喜财 鲁振家

潘冬梅

审稿人员 (以姓氏笔画为序)

宋鑫玲 姜 颖 曹洪勋

前 言

亚麻 (*Linum usitatissimum* L.) 是亚麻科 (Linaceae) 亚麻属 (*Linum*) 一年生草本植物, 可分为纤维用型、油用型 (油用亚麻俗称为胡麻或油麻) 和油纤兼用型 3 类, 是重要的纤维及油料作物。亚麻全身都是宝, 纤维部分是纺织工业的优质原料, 籽粒部分是食品、制药、美容化妆品、饲料等工业的重要原料, 初加工后的麻屑可作为造纸、人造板材等的优质材料。

优异亚麻种质资源是生产利用、品种创新和生物技术研究的物质基础, 所掌握的种质资源越丰富, 选种和育种的预见性越强, 越容易培育出高产、优质、多抗、适于机械化生产的亚麻新品种。尽管各种同功酶标记和DNA分子标记已被广泛应用于亚麻种质资源的鉴定和分类研究, 但是农艺性状的鉴定和描述仍然是种质资源研究最基本的方法和途径。深入开展亚麻种质资源的研究, 是拓展栽培种遗传基础和提高亚麻遗传育种水平的紧迫任务和重要条件, 同时可充实亚麻资源库, 丰富其多样性。

黑龙江省科学院大庆分院拥有亚麻种质资源近千份, 2014—2016年在黑龙江省院所基本应用技术研究专项支持下已完成755份亚麻种质资源的鉴定评价工作, 还有200多份亚麻种质资源未进行鉴定、分类和评价。

本书是对黑龙江省科学院大庆分院所收集的亚麻种质资源进行研究, 对亚麻资源的生物学特性、生育特性、经济性状等进行分析, 在内容上力求新颖、全面和适用; 在写作特点上力求简明扼要、通俗易懂, 以期达到科学严谨性和研究深度的统一。本书适于以亚麻为研究对象但不限于此的科研工作

者、教师及相关专业学生阅读、参考和使用。

此书的编辑与出版，得到了黑龙江省科学院大庆分院领导及全体麻类学科同事的大力支持，在此表示谢意。

由于编者水平有限，在编写过程中难免存在疏漏之处，敬请读者和同仁给予批评指正。

编者

2018年12月

目 录

1 概 论	1
1.1 亚麻种质资源的起源与传播	1
1.2 亚麻种质资源的分布	2
1.3 亚麻种质资源的收集与保存	2
1.4 亚麻种质资源的分类	3
1.5 亚麻种质资源特征特性	4
2 中国野生亚麻种质资源的种类及生态分布	9
2.1 长萼亚麻 (<i>Linum corymbulosum</i> Reichb.)	9
2.2 野亚麻 (<i>Linum stelleroides</i> Planch.)	10
2.3 异萼亚麻 (<i>Linum heterosepalum</i> Regel)	10
2.4 宿根亚麻 (<i>Linum perenne</i> L.)	11
2.5 黑水亚麻 (<i>Linum amurense</i> Alef.)	11
2.6 垂果亚麻 (<i>Linum nutans</i> Maxim.)	12
2.7 短柱亚麻 (<i>Linum pallescens</i> Bunge)	12
2.8 阿尔泰亚麻 (<i>Linum altaicum</i> Ledep.)	13
3 “双亚”系列亚麻品种	14
3.1 双亚5号	14
3.2 双亚6号	15
3.3 双亚7号	15

3.4	双亚8号	16
3.5	双亚9号	17
3.6	双亚10号	17
3.7	双亚11号	18
3.8	双亚12号	19
3.9	双亚13号	19
3.10	双亚14号	20
3.11	双亚15号	21
3.12	双亚16号	21
3.13	双亚17号	22
3.14	双亚18号	23
3.15	双油麻1号	23
4	黑龙江省科学院大庆分院已鉴定的亚麻资源	25
5	黑龙江省科学院大庆分院未鉴定的亚麻资源	116
	参考文献	131
	附件 黑龙江省科学院大庆分院亚麻综合利用研究所简介	132

1 概 论

亚麻为栽培亚麻种 (*Linum usitatissimum* L.) 的简称, 英文名flax, 为亚麻科 (Linaceae) 亚麻属 (*Linum*) 一年生草本植物, 分为纤用、油纤兼用、油用 (油用亚麻俗称为胡麻或油麻), 是重要的纤维及油料作物。亚麻纤维是纺织工业的主要原材料之一, 是人类最早使用的天然纤维, 具有优良的吸湿、透气、防腐、耐磨和低静电等特性, 使亚麻织物成为能够自然呼吸的织品, 被誉为“纤维皇后”。亚麻籽中富含 α -亚麻酸、亚油酸、木酚素等多种营养物质, 具有降血脂、降血压、抗癌、预防心脑血管疾病等功效。

1.1 亚麻种质资源的起源与传播

据考古学资料记载, 埃及是世界上最早栽培和利用亚麻的国家。一两万年前, 古埃及人就已经开始在尼罗河谷地种植亚麻。公元前5000年至公元前4000年前的古墓中不仅发掘出亚麻织物残片, 还发掘出织布机的石质浅浮雕。

在新石器时代, 埃及人就将亚麻引进地中海沿岸国家。中世纪以来, 亚麻油从瑞士传到法国、英国、比利时等国家。10世纪初亚麻纤维开始作为商品在市场上流通。公元前7000年, 已经有亚麻被驯化的记载。公元前6000年以前的农业发展系统, 也有亚麻和大粒种子在叙利亚、伊朗及其他地区种植的记载。迄今为止, 亚麻被人类利用已经有1万年的历史。随着时间的推移, 亚麻种植技术从近东地区传播到欧洲、尼罗河流域和西亚地区, 后来到了北美洲和澳大利亚。

中国早在5 000年前已经把亚麻当作纤维作物栽培，油用亚麻在我国栽培的记载是在公元前200多年。我国正式栽培生产亚麻的历史很短，1906年清政府的奉天农事场从日本北海道引进俄罗斯栽培的亚麻4个品种，先后在东北三省种植。在东北三省各地30余年的试验证明，吉林省中部平原和东部部分山区、黑龙江省的松嫩平原和三江平原适于种植亚麻。

1.2 亚麻种质资源的分布

亚麻种质资源的分布由生物学特性、起源和栽培利用的历史等因素所决定，在世界上有很强的地域性，它以北半球为主，而且多数集中在北纬 $40^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，在地理上属于温带和寒温带，而且以欧亚两大洲为主，其中，欧洲又占绝对优势。目前俄罗斯、中国、美国、法国、波兰、捷克等国家都掌握了大量的亚麻种质资源，其中，俄罗斯拥有世界上最多的亚麻种质资源。

在我国，纤维用亚麻主要分布在黑龙江、吉林两省；油用、兼用亚麻以内蒙古、山西、河北、甘肃、宁夏、新疆等省（区）最为集中，青海、陕西两省次之，在西藏、云南、贵州、广西、山东等省（区）也有零星种植。在多种多样的自然条件和耕作条件下，通过长期种植和选择，形成了许多生态类型的地方品种，又引进一些国外资源和品种，加之国内相继育成了一批新品种，这就构成了我国现有亚麻丰富多彩的品种资源。

1.3 亚麻种质资源的收集与保存

俄罗斯瓦维洛夫工业作物研究所拥有世界最大的亚麻基因库，收集保存有世界各地亚麻种质资源近6 000份，基因型丰富。法国亚麻之乡集团拥有亚麻资源5 000余份，捷克拥有2 500份，荷兰瓦赫宁根大学共保存947份亚麻种质资源，其中，490份为纤维资源，440份为油用资源。

截至2005年入我国国家种质资源保存库的亚麻资源为2 943份，并初步建立了这些资源的数据库。入库的2 943份亚麻资源有1 822份原产于38个国家，主要有美国499份、俄罗斯156份、阿根廷150份、瑞典134份、匈牙利

130份、法国104份等；有1 121份来源于我国的9个省（区），主要是内蒙古598份、黑龙江234份。

1.4 亚麻种质资源的分类

1.4.1 按用途划分

- (1) 纤用类型。主要以利用茎秆韧皮纤维为主的亚麻。
- (2) 油用类型。主要以利用籽粒为主的亚麻。
- (3) 油纤兼用类型。居于油用和纤用亚麻中间，籽粒和韧皮纤维可兼顾。

1.4.2 按生育期划分

纤维亚麻种质的生育类型依据每份纤维亚麻种质资源在原产地或接近原产地的地区的生长日数长短，按照下列标准，确定种质的生育类型。

- (1) 早熟类型。生长日数 $\leq 65\text{d}$ ，早熟类型的种质资源其春性及长日性均弱。
- (2) 中熟类型。 $65\text{d} < \text{生长日数} \leq 70\text{d}$ ，中熟类型的种质资源其春性及长日性居中。
- (3) 中晚熟类型。 $70\text{d} < \text{生长日数} \leq 75\text{d}$ ，中晚熟类型的种质资源其春性及长日性较强。
- (4) 晚熟类型。生长日数 $> 75\text{d}$ ，晚熟类型的种质资源其春性及长日性均强。

油用亚麻种质的生育类型依据每份油用亚麻种质资源在原产地或接近原产地的地区的生长日数长短，按照下列标准，确定种质的生育类型。

- (1) 早熟类型。生长日数 $\leq 90\text{d}$ 。
- (2) 中熟类型。 $90\text{d} < \text{生长日数} \leq 105\text{d}$ 。
- (3) 晚熟类型。生长日数 $> 105\text{d}$ 。

油纤兼用类型亚麻种质资源，其形态特征偏向纤维用类型的按照纤维亚麻种质的生育类型分类标准进行分类。其形态特征偏向油用类型的按照油用亚麻种质的生育类型分类标准进行分类。

1.4.3 按温感反应划分

根据温感反应，亚麻可划分为春性、半冬性、冬性3种类型。

1.4.4 根据光反应划分

根据短光照处理下和自然光照条件下亚麻现蕾日数和差值，可将亚麻划分为钝感、中感、敏感3种类型。

(1) 钝感。差值 ≤ 5.0 。

(2) 中感。 $5.0 < \text{差值} \leq 15.0$ 。

(3) 敏感。差值 > 15.0 。

另外，对亚麻种质资源还可以以出麻率高低分为高纤型、中纤型、低纤型；根据抗逆性强弱分为高抗型、中抗型、低抗型；根据产量高低分为高产型、中产型、低产型等。

1.5 亚麻种质资源特征特性

1.5.1 植物学特性

亚麻全植株由根、茎、叶、花、蒴果和种子6部分构成。亚麻不同品种的株高、工艺长度、分枝数、蒴果数、花颜色、种皮色、千粒重等明显不同。

(1) 株高。自植株子叶痕至顶端的高度，以cm表示。

(2) 工艺长度。自植株子叶痕至第一个分枝基部间的距离，以cm表示。

(3) 分枝数。在植株主茎顶部所着生的第一次分枝的个数。

(4) 蒴果数。在植株主茎上着生的全部含种子蒴果数。

(5) 花色。蓝色、白色、浅粉色、蓝紫色等。

(6) 种皮色。褐色、浅褐色、黄色等。

(7) 千粒重。随机取1 000粒种子称其重量，以g表示，3次重复，取平均值，但每次重复误差不得超过0.2g。

纤维亚麻株高70~120cm，分枝数4~5个，蒴果数5~8个；花蓝色、白色、浅粉色、蓝紫色等，生产上应用的大部分品种为蓝色；种皮褐色、浅褐色、黄色等，生产上应用的大部分品种为褐色；千粒重3.2~5.0g。

油用亚麻株高40~60cm,分茎较多,分枝发达,每株蒴果数10~30个,最多可达100多个,种子千粒重7~16g,花蓝色、白色等,种皮褐色、浅褐色、黄色等。

油纤兼用亚麻株高60~90cm,有时有分茎,花序比纤维亚麻发达,单株蒴果较多,主要特征居于油用和纤维亚麻中间,花蓝色、白色等,种皮褐色、浅褐色、黄色等。

1.5.2 生育特性

亚麻生育期主要分苗期、枞形期、快速生长期、开花期和成熟期。

1.5.2.1 苗期

亚麻播种后,有2/3以上的幼苗出土时为苗期。正常条件下,从播种到出苗需5~7d,整个苗期15d。

1.5.2.2 枞形期

幼苗出土后25d左右,株高在5~10cm,出现三对以上真叶,紧密积聚在植株顶部,呈小枞树苗状,所以称枞形期,枞形期一般为20~30d。

1.5.2.3 快速生长期

枞形期后即进入快速生长期,植株的旺盛生长是靠节间伸长进行的。此期特点是植株顶端弯曲下垂,麻茎生长迅速,每昼夜生长3~5cm。快速生长期为20d左右。

1.5.2.4 开花期

亚麻从现蕾到开花需5~7d,纤维亚麻花期10d左右,油用亚麻花期10~27d,每天开花3~5h。亚麻开花期的田间植株标准是:10%植株开花为始花期,50%植株开花为花期,也叫盛花期。

1.5.2.5 成熟期

纤维亚麻开花终了后15~20d达到成熟期,油用亚麻开花后30~40d达到成熟期。成熟期又分为青熟期、黄熟期和完熟期。

(1) 青熟期。麻茎和蒴果呈绿色,下部叶片开始枯黄脱落,种子还没

有充分成熟。

(2) 黄熟期。即工艺成熟期，为纤维品质最好时期。黄熟期田间植株标准是：麻茎有1/3变为黄色，茎下部1/3叶片脱落，蒴果1/3变黄褐色。

(3) 完熟期。即种子成熟期。此时麻茎变褐色，叶片脱落蒴果呈暗褐色，种子坚硬饱满，但纤维已变粗硬，品质较差。

纤维亚麻的田间植株标准是：50%以上的植株具有黄熟期的特征时即为纤维亚麻工艺成熟期。油纤兼用和油用亚麻成熟期特点是：50%以上植株具有黄熟期和完熟期的特征时即分别为油纤兼用和油用亚麻适宜成熟期。

1.5.3 经济性状

亚麻的经济性状包括原茎产量、纤维产量、种子产量、出麻率等。

(1) 原茎产量。亚麻植株收获脱粒后，摔净根土和茎上的叶及蒴果残体的麻茎为原茎；单位面积实收的原茎重量为原茎产量，以 kg/hm^2 表示。

(2) 种子产量。单位面积实收的种子重量，以 kg/hm^2 表示。

(3) 干茎制成率。原茎沤好晒干后获得的茎称干茎。

$$\text{干茎制成率}(\%) = \frac{\text{干茎重量}}{\text{供试原茎重}} \times 100$$

(4) 长麻率。长麻率 $(\%) = \frac{\text{长纤维重量}}{\text{供试干茎重量}} \times 100$

(5) 全麻率。全麻率 $(\%) = \frac{\text{全纤维重量}}{\text{供试干茎重量}} \times 100$

(6) 纤维产量。原茎产量 \times 干茎制成率 \times 全麻率，以 kg/hm^2 表示。

1.5.4 纤维品质

亚麻纤维品质主要指标是纤维强度、分裂度、可挠度、成条性和纤维号。

(1) 纤维强度。也称纤维拉力，纤维细胞充实，强度大，不易拉断，纤维强度一般在15~30kg。

(2) 分裂度。一束纤维梳理后，羌毛少。分裂度好，一般为300~500mm/mg。

(3) 可挠度。用来表示纤维的柔软度，一般在60~80mm。纤维可挠度

越高，纤维品质越好。

(4) 成条性。指纤维束排列整齐性与可分离度。亚麻纤维成条性好，一般纤维外形呈筒状、带状或扁平状，表面光滑。

(5) 纤维长度。分为五级： $<45\text{cm}$ ， $46\sim 55\text{cm}$ ， $56\sim 65\text{cm}$ ， $66\sim 75\text{cm}$ ， 76cm 以上，长度越长，利用率越高，纺纱质量也高，以“#”表示。

1.5.5 含油率

亚麻籽中所含油脂量占净亚麻籽总重量的百分率。亚麻籽中含油量较高，一般在30%以上，是优质的食用油和工业用油。

1.5.6 抗逆性

抗逆性一般指对风、旱、涝、病、虫等灾害因素的抵抗和耐受能力。

(1) 抗旱性。分强、中、弱3级，一般在干旱条件下以影响植株正常生育时调查。

强—干旱发生时，植株叶片颜色正常，或者有轻度萎蔫卷缩，但晚上或翌日早能较快恢复正常状态。

弱—干旱发生时，植株叶片颜色变黄色，生长点萎蔫下垂，叶片明显卷缩，但晚上或翌日早恢复正常状态较慢。

中—介于强和弱之间。

(2) 抗病性。种类有炭疽病、立枯病、萎蔫病、白粉病等。为害程度分4级，每区取一行调查死苗数，取其平均值。

无一死苗株数占调查株数5%以下。

轻—死苗株数占调查株数5%~10%。

中—死苗株数占调查株数11%~30%。

重—死苗株数占调查株数30%以上。

(3) 倒伏性。分4级，一般在中到大雨或大风后调查。

0级—植株直立不倒。

1级—植株倾斜角度在 15° 以下。

2级—植株倾斜角度在 $15^\circ\sim 45^\circ$ 。

3级—植株倾斜角度在 45° 以上。

(4) 倒伏恢复程度。一般在大风、大雨过后2~3日内调查恢复情况，分4级。

0级—有90%以上倒伏植株恢复直立。

1级—有90%以上倒伏植株恢复到 15° 。

2级—有90%以上倒伏植株恢复到 $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

3级—有90%以上倒伏植株恢复到 45° 以上。

2 中国野生亚麻种质资源的种类及生态分布

亚麻科 (Linaceae) 有22个属, 亚麻属 (*linum*) 是其中之一, 亚麻属 (*linum*) 共有200多个种, 主要分布于温带和亚热带山地, 地中海地区分布较为集中。中国约9种 (其中, 8个野生种), 主要分布于西北、华北和西南等地。

2.1 长萼亚麻 (*Linum corymbulosum* Reichb.)

一年生草本, 高10~30cm。根为直根, 灰白色, 纤细。茎单一, 直立, 光滑或披星散绒毛, 中部以上假二叉状分枝, 或茎多数而基部仰卧。叶互生或散生, 无柄; 叶片狭披针形, 长10~15mm, 宽1~2mm, 先端渐尖呈芒状或钝, 两面几无毛, 边缘具微牙齿, 1脉。花单生叶腋或叶对生, 有时散生茎上, 常在茎上部集为聚伞状; 花多数; 苞片与叶同型, 花梗与叶片近等长或稍短, 直立; 萼片披针形, 长4~6mm, 宽1~1.5mm, 长于蒴果近2倍, 具一条凸起的中脉, 下部边缘具腺毛; 花瓣黄色, 倒长卵形, 长6~8mm, 宽约2mm, 先端钝圆, 基部渐狭成爪; 雌、雄蕊同长。蒴果卵圆形, 黄褐色, 长2~3mm, 宽约1.5mm。种子卵状椭圆形, 长约1mm, 亮黄褐色, 光滑。花期在5—6月, 果期在6—7月。

分布于新疆西部和西南部。生于沙质或沙砾质河滩、平原荒漠或低山草原。中亚各国和哈萨克斯坦均有分布。