

栽培亚麻 (*Linum usitatissimum* L.) 的经济重要性、生物学特性与农业技术

Автор(и): Георги Костов, Аграрен университет, Пловдив

Дата: 01.08.2025 Брой: 8/2025



摘要

农作物的种植伴随着一系列技术操作，这些操作必须具备经济合理性和效益。栽培亚麻 (*Linum usitatissimum* L.) 被认为是人类使用的最古老的纤维作物。它不仅广泛用于织物生产，还因其珍贵的种子而应用于民间医学。本文探讨了栽培亚麻的经济重要性、生物学特性、用途和农业技术，旨在让广大读者了解其宝贵品质，并支持其在保加利亚的种植和推广。

起源、经济重要性、分布

栽培亚麻（在保加利亚语中也称为“län”和“sejrek”）为人类所知已有数世纪之久。亚麻种植的考古证据可追溯到公元前6000年，它被认为是最古老和最有用的作物之一。亚麻起源于地中海和中亚地区。人类使用野生亚麻作为纺织品的最早证据来自今天的格鲁吉亚，由格鲁吉亚国家古生物研究所的Eliso Kvavadze博士领导的一组科学家在Dzudzuana洞穴中发现了纺成的、染色并打结的野生亚麻纤维，这些纤维可追溯到3万年前的旧石器时代晚期。直到18世纪，它仍是全球最重要的纤维作物。

亚麻织物磨损更慢且不易脏污，这也使得它们更容易清洗。亚麻织物制成的衣物耐用、卫生、舒适、电中性和吸湿，在夏季提供宜人的凉爽感。随着纺纱机的改进，亚麻逐渐被棉花取代，尽管众所周知亚麻纤维的强度是棉纤维的两倍。其中一些特性也决定了亚麻纤维广泛用于技术产品——防水布、帆、过滤器、绳索，而亚麻茎秆的残渣则用于特种钞票纸和隔热材料（Kyrchev, 2019）。

自古希腊和古埃及时期以来，亚麻就被用作食物来源和天然泻药。在亚洲和非洲也被用作食物（Berglund, 2002; Jhala & Hall, 2010）。在8世纪，查理曼大帝认为亚麻对他的臣民健康如此有用和重要，以至于他颁布了法律和特殊规定来规范其消费（Kyrchev, 2019）。亚麻独特而多样的特性正在重新唤起人们对这种作物的兴趣。2005年，美国市场推出了约200种含有亚麻或亚麻成分的新食品和个人护理产品（Jhala & Hall, 2010; Morris, 2007）。

亚麻籽有棕色和黄色（金色）品种。亚麻籽（图1）因其富含 α -亚麻酸（ALA，一种 ω -3脂肪酸）、粘液质（6–12%）、固定油（30–40%）、氰苷亚麻苦苷（C₁₀H₁₇NO₆）、木脂素和纤维，正成为一种重要的功能性食品成分。千粒重在3至16克之间。

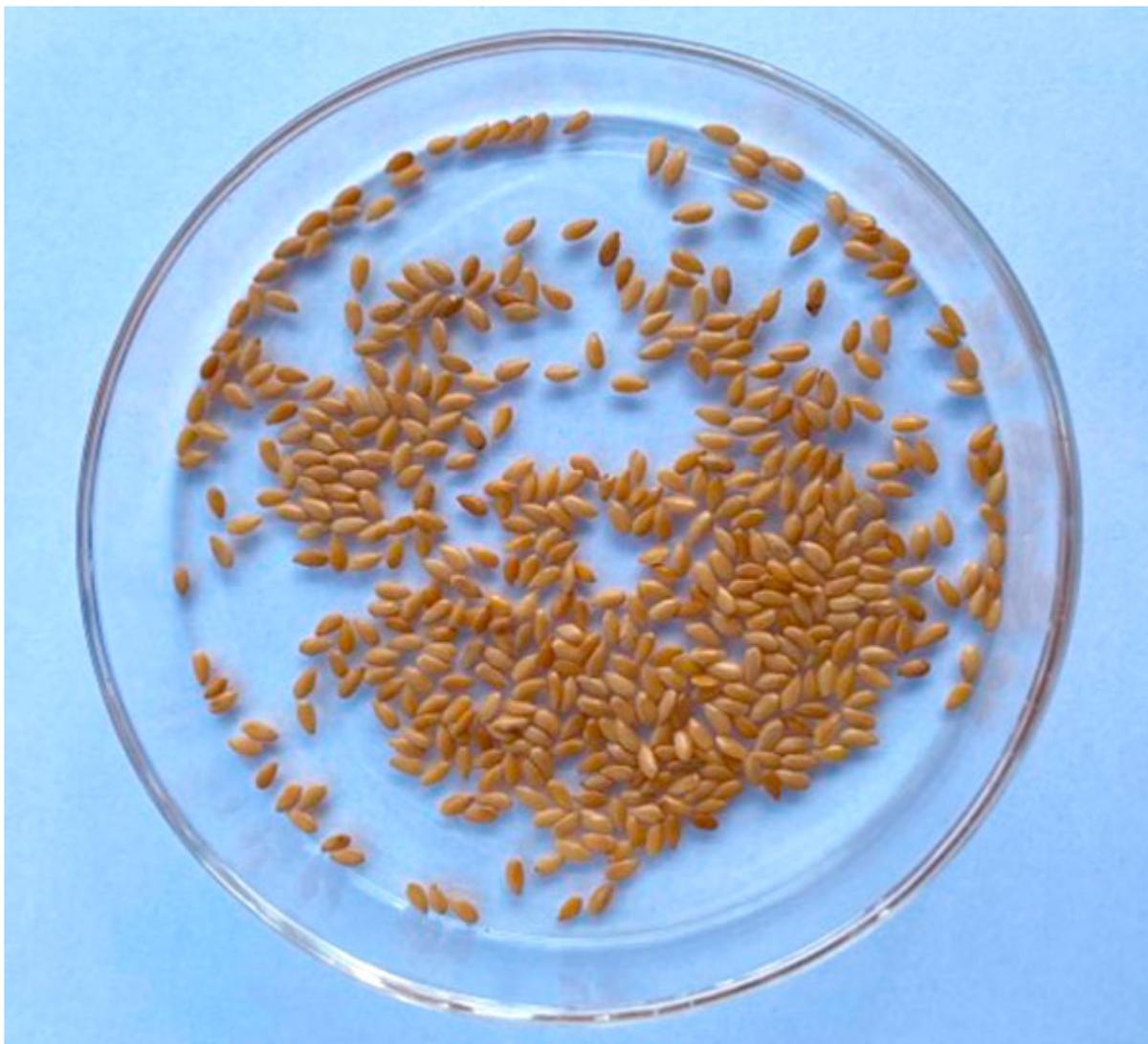


图1. 亚麻籽

亚麻籽油、纤维和亚麻木脂素具有潜在的健康益处，例如减少心血管疾病、动脉粥样硬化、糖尿病、癌症、关节炎、骨质疏松症、自身免疫性和神经系统疾病。亚麻蛋白有助于预防和治疗心脏病，并支持免疫系统。作为食品成分，亚麻或亚麻籽油被用于烘焙食品、果汁、牛奶和乳制品、松饼、干面食、通心粉、肉制品等。

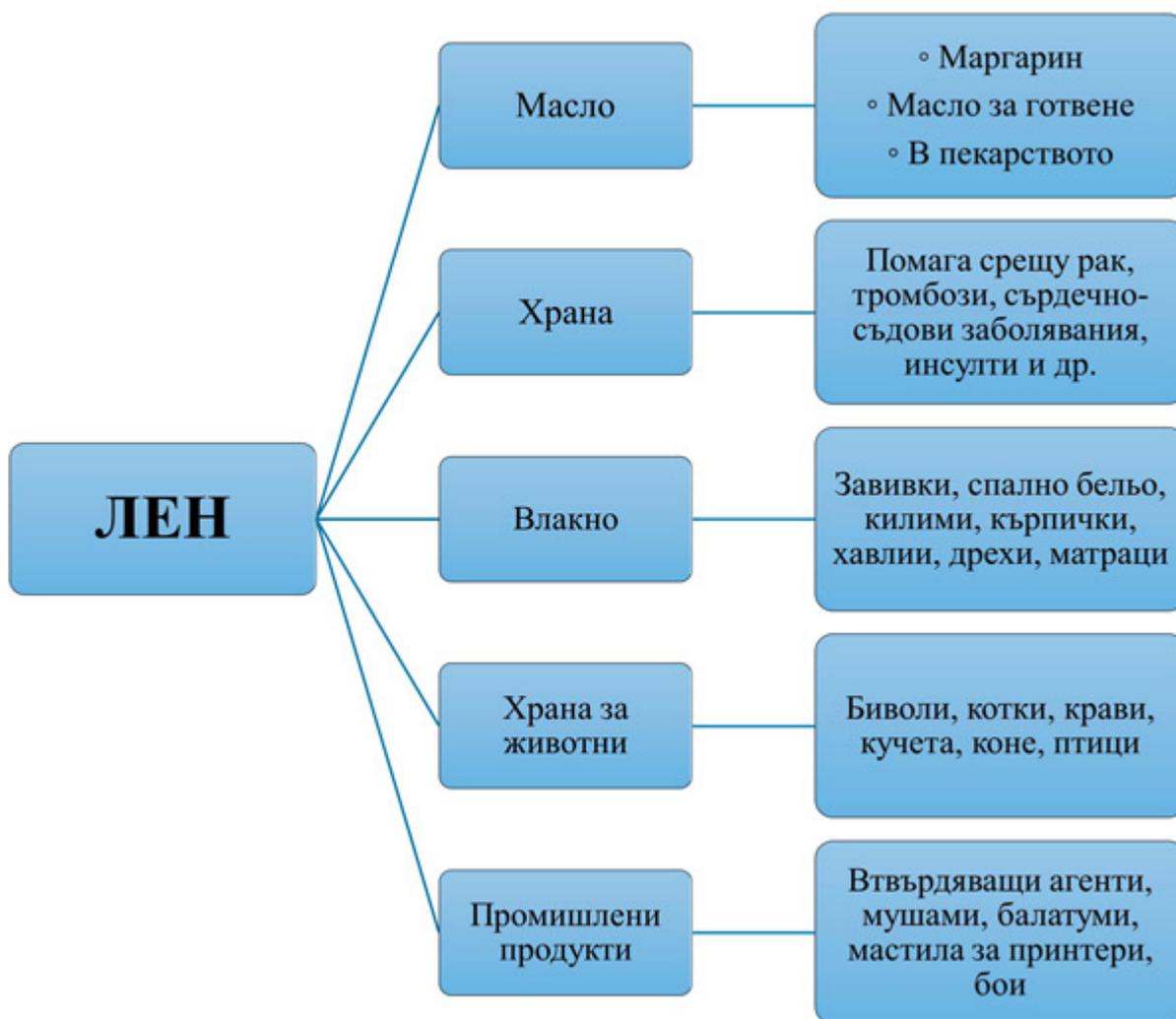


图2. 亚麻的用途 – 示意图

尽管亚麻被归类为纤维作物，但在现代农业中，由于亚麻籽油的宝贵品质，其种植更大程度上是作为油料作物进行的 (Kyrchev, 2019)。这可以从下面的图3中清楚地看出。

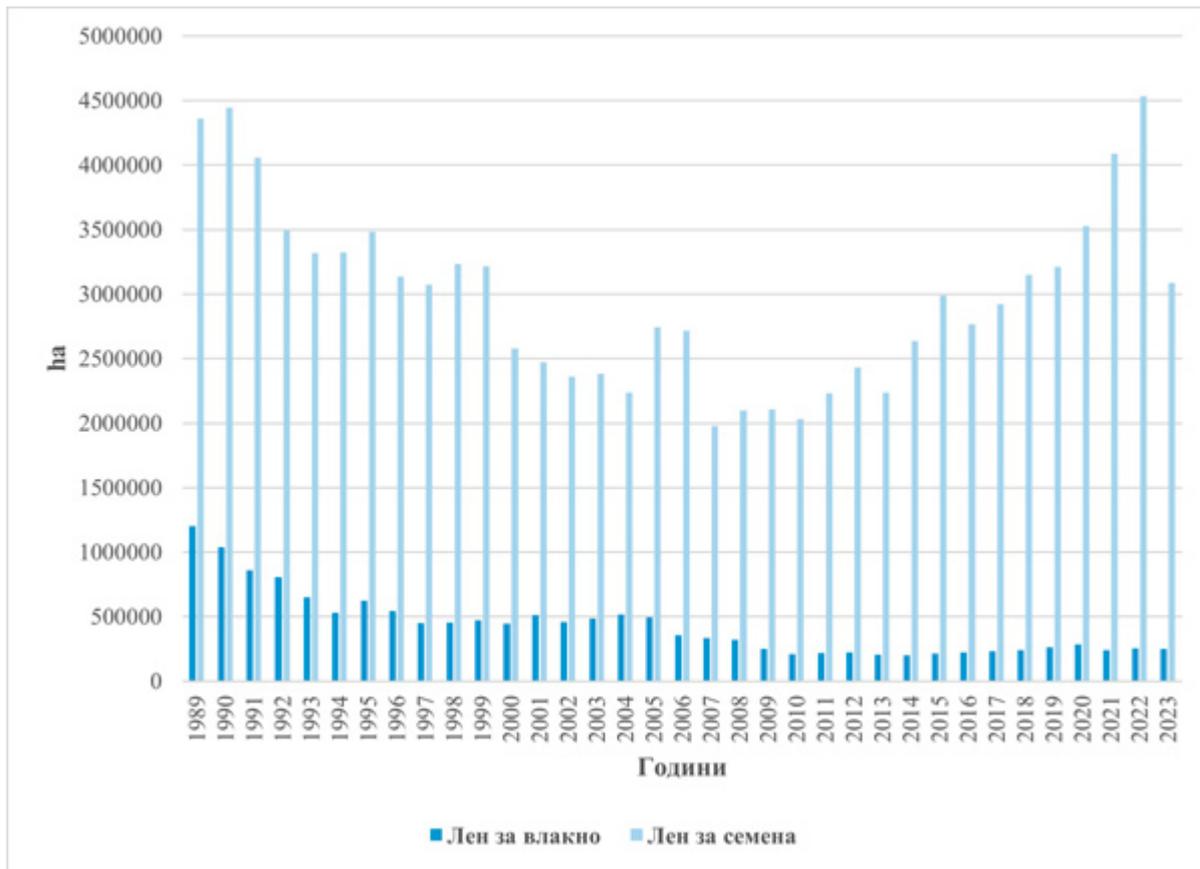


图3. 1989–2023年期间全球纤维用亚麻和籽用亚麻的收获面积。来源: FAOSTAT | © FAO Statistics Division

在1989–2023年期间，全球纤维用亚麻的收获面积减少了79.23%，而籽用亚麻的收获面积减少了29.14%。籽用亚麻的最大面积记录于2022年（4,534,773公顷），最小面积记录于2007年（1,977,659公顷）。纤维用亚麻的最大面积记录于1989年（1,203,442公顷），最小面积记录于2014年（203,381公顷）。



图4. 1993–2023年期间收获面积最大的十个国家。来源：FAOSTAT | © FAO Statistics Division

生物学特性。系统分类

亚麻是一年生草本植物，茎秆高大——从60–70厘米到100–120厘米。其根系（图5）为主根型，发育不良，吸收能力低。因此，它对土壤中易于获取的营养有很高的要求。



图5. 亚麻的根系

茎极细（直径1–2毫米），圆柱形，具有无分枝（或分枝极少）的特征。油用亚麻的茎较短（可达50厘米）。叶互生，狭披针形，光滑，无毛，尖端尖锐，通常覆盖着一层蜡质，使其呈现蓝绿色调。达到工艺成熟度时，叶子从茎基部到顶部变黄并逐渐脱落。花序为伞形总状花序，位于茎及其分枝的顶端。果实为球形5室蒴果，可形成多达10粒种子（最常见为6–8粒）。花在顶端聚集成疏松的圆锥花序，由5个离生萼片（图6）、5片不同颜色的花瓣（例如*Linum usitatissimum* L.为蓝色，*Linum pubescens* Banks & Sol.为粉红色，*Linum catharticum* L.为白色）、一个5室雌蕊（具花柱和柱头）和5个雄蕊组成。亚麻为自花授粉作物，异花授粉比例较低。

 figure6

图6. 果蒴和花瓣俯视图

亚麻属于亚麻科 (*Linaceae*) 的亚麻属 (*Linum*)。该植物科是世界性分布的, 包括14个属约250个物种。最广泛分布的是普通(栽培)亚麻 *Linum usitatissimum* L., 它包括以下三个更重要的亚种 (Kyrchev, 2019) :

- *ssp. mediterraneum* Vav. et Eil. (地中海亚种) ——植株高达50厘米, 蒴果和种子较大, 千粒重10–13克;
- *ssp. transitorium* Eil. (中间亚种) ——植株高50–60厘米, 种子千粒重6–9克;
- ***ssp. eurasiaticum*** Vav. et Eil. (欧亚亚种) ——茎高和分枝程度不一, 种子小, 千粒重3–8克。

后者作为作物分布最广。它包括以下变种 (Kyrchev, 2019) :

- *var. elongata* – 纤维用;
- *var. brevicaulis* – 油用;
- *var. intermedia* – 中间型;
- *var. prostrata* – 匍匐型 (无重要经济价值)。

一些亚麻品种有 *Marquis*、*Impress*、*Omegalin*、*Attila*。

物候期与农业技术

栽培亚麻在其生育期内经历以下物候期: 出苗、“圣诞树”期 (出苗后18–20天)、快速生长期、现蕾期、开花期、成熟期 (绿熟期、黄熟初期、黄熟期和完熟期)。生育期: 85–90天。

土壤耕作

由于种子小, 亚麻需要浅而坚实的苗床。主要土壤耕作包括深耕22–25厘米, 在前茬中耕作物收获后立即进行。对于留茬前茬, 在收获并清除秸秆后, 更适宜先进行浅耕灭茬或圆盘耙地, 以保持水分并刺激杂草种子萌发 (如果因各种原因无法立即进行深耕)。

亚麻种子轻而小。这就要求在春季早期的播前准备中, 将土壤整成菜园状, 苗床浅而坚实。这可以通过中耕机和耙同时作业1–2遍, 深度5–7厘米来实现 (Kyrchev, 2019)。在草地田块上, 建议进行6–7厘米的浅耕。在山区和山麓地区的坡地上, 春季深耕18–20厘米, 随后进行浅表耕作。

亚麻不耐连作, 因为可能增加真菌病害 (主要是镰刀菌属 *Fusarium*) 的发生率。在同一地块上播种应不早于上次播种后的5–6年。

播种

播种亚麻使用精选的种子，净度不低于94%，发芽率高于85%。种子处理必须是干处理，因为亚麻种子遇湿会变得粘液质和粘稠。

播种要早，当土壤温度达到8°C时进行，即全国不同地区在3月至4月。采用窄行播种，行距7–8厘米，每平方米2500至3000粒可发芽种子（≈ 12–14公斤/亩）。

施肥

施用化肥，特别是氮（N）、磷（P）和钾（K）肥，被认为是提高作物生产力的广泛有效的农艺措施（Cui et al., 2022; Zhao et al., 2020）。亚麻根系发育弱，对土壤中易于获取且易吸收形态的养分有很高的要求。根据Ivanova等人（2019）的研究，形成100公斤产品，植株吸收1.5公斤N、0.5公斤P₂O₅和1.5公斤K₂O。虽然在保加利亚亚麻主要施用矿物肥料，但也可以使用充分腐熟的农家肥来给亚麻施肥。

不同物候期对养分的吸收速率无疑是不同的。根据多位作者的研究，最强烈的吸收发生在快速生长期、现蕾期和开花期。关于氮供应的关键时期是从“圣诞树”期到现蕾期；对于磷——从出苗到“圣诞树”期；对于钾——在生长的前三周，这证实了确保必需大量和微量元素的重要性。

当氮缺乏或过量时，我们会观察到亚麻纤维质量和产量的下降。磷是加速成熟并影响纤维质量和产量的元素。众所周知，当氮过量时，钾可以中和它们。

施用有机肥可以协调植物生长和土壤养分，从而显著提高