

---

**FLAX - PLANT OF THE PAST AND FUTURE**

---

**Nemanja Vuckovic**

Faculty of Technology, Leskovac, Serbia, vucko989@gmail.com

**Dragan Djordjevic**

Faculty of Technology, Leskovac, Serbia, drag\_64@yahoo.com

**Miodrag Smelcerovic**

Higher Technological and Artistic Professional School Leskovac, Serbia, msmelcerovic@yahoo.com

**Abstract:** It is believed that a flax was known to the man more than 10 thousand years ago. Until the end of the 18th century, flax was the most important textile raw material with wool, and in rural households the world's food source and folk medicine. At the end of the 18th and early 19th century, the stagnation of the use of flax fiber from the leading position on the scale of fibrous raw materials began to stagnate. Today, the cultivation and processing of flax goes in two directions: for fiber and for seeds. Leading fiber-producing countries are Belgium, France, the Netherlands, China and Russia, while Canada and America dominate the production of flax seed. Today, to mark the flax textile use international sign for flax in the form of a stylized letter *L*. Indicates 100% flax means fabrics made of pure and high-quality flax fabric, while the sign of a semi-flax of the fabric indicate where the cotton yarn in the warp, and flax in weft, wherein the mass fraction of flax yarn in the fabric is not less than 40%. The flax belongs to the *Linaceae* family of 22 genera, and only *Linum* family, which includes more than 200 one-year and many-year-old species, has an economic significance, most of which grow as wild plants and are not used for the production of fiber and seeds. The flax in favorable climatic conditions reaches a height of up to 150 cm. For textile purposes, a flax is required for which the technical length of the stem is about 65 cm, because in the spinning mill bundle (long fibers) of flax shortened to 60 cm. Regardless of the very strong rise of artificial fibers, it is indisputable that the exclusive "flax appearance" made these fibers interesting for making superb designer clothes. In addition to conventional use, a growing interest in the use of flax fiber in the field of technical textiles, where besides fine even coarse technical flax fibers are gaining more importance (bio-composites). Flax, due to its specific properties (high strength, heat resistance, insolubility, low density, non-toxicity, biodegradability, morphological characteristics and lower price) gradually and equitably replaces materials such as metal wires, glass, steel or synthetic fibers in composite materials. Such bio-composites are widely used in the field of automotive, air and construction industries. The importance of flax seed is reflected in large quantities of useful, and rare ingredients. Flax seed contains 7 times higher quantity of omega-3 fatty acids compared to other herbal foods such as soybeans, walnuts, spinach, almonds, bananas, etc. Also, flax seed and oil are increasingly being used in a wide range of cosmetic and pharmaceutical products and in the field of medicine. An intensive work on advancement and an endeavor to exploit flax fully indicates the beautiful future of flax in the world as well as in Serbia. It can be said that after 10 thousand years, with rising and falling in production and use, the flax was ready to enter the new millennium as one of the promising resources in the field of economy.

**Keywords:** flax, production, application, fibers, seeds.

**ЛАН - БИЉКА ПРОШЛОСТИ И БУДУЋНОСТИ****Немања Вучковић**

Технолошки факултет, Лесковац, Србија, vucko989@gmail.com

**Драган Ђорђевић**

Технолошки факултет, Лесковац, Србија, drag\_64@yahoo.com

**Миодраг Шмелцеровић**

Висока технолошко уметничка струковна школа Лесковац, Србија, msmelcerovic@yahoo.com

**Резиме:** Сматра се да је лан човеку познат пре више од 10 хиљада. Све до краја 18. века, лан је уз вуну био најважнија текстилна сировина, а у забаченим домаћинствима широм света извор хране и народни лек. Крајем 18. и почетком 19. века започиње стагнација употребе ланених влакана са водеће позиције на скали влакнастих сировина. Данас се гајење и прерада лана крећу у два правца: за влакна и за семе. Водеће земље за производњу ланених влакана су Белгија, Француска, Холандија, Кина и Русија, док Канада и Америка доминирају у производњи ланеног семена. Данас се за означавање ланеног текстила употребљава међународни знак за лан у облику стилизованог слова *L*. Знаком чисти лан означавају се тканине израђене од чисте и квалитетне ланене пређе, док се знаком полулан означавају тканине где је

памучна пређа у основи, а ланена у потки, при чему масени удео ланене пређе у тканини није мањи од 40%. Лан припада породици *Линацеае* која има 22 рода, а економско значење има само род *Линум* који обухвата више од 200 једногодишњих и вишегодишњих врста, а већина њих расту као дивље биљке и не употребљавају се за добијање влакана и семена. Лан у повољним климатским условима досегне висину и до 150 цм, за текстилне сврхе тражи се лан коме је техничка дужина стабљике око 65 цм јер се у предионицама повесмо (дуга влакна) лана скраћују на 60 цм. Без обзира на веома снажан успон вештачких влакана, неоспорно је да је ексклузиван „ланени изглед“ учинио ова влакна занимљивим за израду врхунске дизајнерске одеће. Осим за конвенционалну употребу, све више расте занимање за коришћење ланених влакана на подручју техничког текстила, где осим финих чак и груба техничка ланена влакна добијају све већу важност (био-композити). Лан, због својих специфичних својстава (висока чврстоћа, отпорност на топлоту, нетопивост, ниска густина, нетоксичност, биоразградљивост, морфолошке карактеристике и нижа цена) поступно и равноправно замењује материјале као што су металне жице, стакло, челик или синтетичка влакна у композитним материјалима. Такви био-композити налазе широку примену у подручју аутомобилске, авио и грађевинске индустрије. Важност ланеног семена огледа се у великим количинама корисних и ретких састојака. Ланено семе садржи 7 пута већу количину омега-3 масних киселина у односу на друге биљне намирнице као што су соја, орах, спанаћ, бадем, банане и др. Такође, ланено семе и уље све више налазе примену у широкој палети козметичких и фармацеутских производа те у области медицине. Интензиван рад на унапређењу и настојању да се лан искористи у потпуности указују на лепу будућност лана у свету па и Србији. Може се рећи да је после 10 хиљада година, са успонима и падовима у производњи и употреби, лан спремно ушао у нови миленијум као један од обећавајућих ресурса у пољу привреде.

**Кључне речи:** лан, производња, примена, влакна, семе.

## 1. УВОД

Гајење и производња лана потиче из најранијег доба човечанства и одржали су се до данашњег времена па се са правом може рећи да је лан библијска биљка. Сматра се да је лан човеку познат више од 10 хиљада година. Од тада па све до краја 18. века, лан је уз вуну био најважнија текстилна сировина, а у руралним домаћинствима широм света извор хране и народни лек [1].

Крајем 18. и почетком 19. века започиње истискивање ланених влакана са водеће позиције на лествици влакнастих сировина коју је имао кроз протекле векове.

Нагли продор памука у 19. веку, па откриће и развој вештачких влакана од природних полимера почетком 20. века и синтетичких влакана средином 20. века, главни су фактори који су озбиљно угрозили производњу ове индустријске биљке. Гајење и прерада лана потиснути су са некада значајних површина на површине симболичне величине на којима се лан традиционално гајио због семена и уља, док су коришћење и прерада ланених стабљика до влакана и пређе знатно смањени.

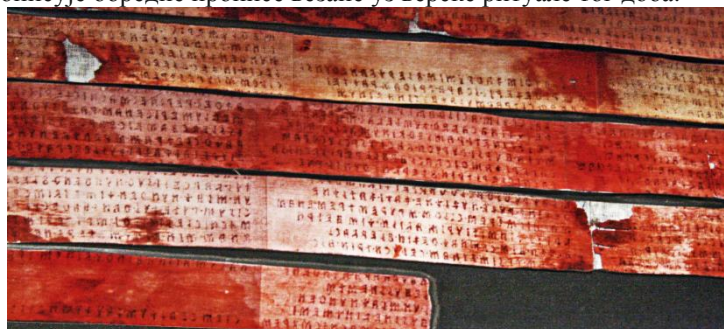
Данас се гајење и прерада лана крећу у два једнако важна правца: за влакна и за семе. Водеће земље за производњу ланених влакана су Белгија, Француска, Холандија, Кина и Русија, док Канада и Америка доминирају у производњи и на тржишту ланеног семена [1, 2].

Нема сигурних доказа о правом пореклу лана, али се верује да потиче из праисторијског времена, из неолитског доба, када је већ био прерађиван у влакно и коришћен за различите намене (рибарске мреже, замке и сл.). Назив за лан потиче од грчке речи линон (*λίνον*) и од латинске речи *linum* [4]. У енглеском говорном подручју реч *linen* се користи за назив пређа и тканина израђених од ланених влакана, док се реч *flax* користи за назив ланеног влакна. Историјски извори говоре о томе да су у наше крајеве Словени донели културу гајења лана и вештину добијања и прераде влакна. Већина словенских језика (руски, пољски, чешки, словачки, бугарски и македонски) имају заједнички назив за ову биљку *лен*, изузев хрватског, словеначког и српског језика где је устаљен назив *лан*. Мађарски назив је такође *len*, италијански и шпански назив је *lino*, португалски *linho*, француски и шведски *lin*, немачки *flachs*, дански и норвешки *liin*, енглески *flax* и холандски *vlas* [1-4].

## 2. ПРОИЗВОДЊА ЛАНА У СВЕТУ НЕКАДА И ДАНАС

Иако је већином прихваћено да се лан прво гајио у Египту (обале Нила), постоје индиције да лан потиче са Кавказа [3]. Сматра се да је вишегодишња биљка врсте *Linum angustifolium* Huds. са Кавказа претеча данашњег модерног лана *Linum usitatissimum* L. [3-5]. Археолошки налази ланеног семена пронађеног у Сирији, Турској и Ирану упућују на то да се лан гајио већ осам хиљада година пре нове ере. Преко Сирије и Турске лан се проширио до Египта, где су на археолошким налазиштима пронађени остаци ланене тканине која потиче из раздобља пет хиљада година пре нове ере [3-5]. За време египатске цивилизације ланена влакна су била једна од главних сировина за производњу пређа и тканина.

Египћани су мумије умотавали искључиво у ланене завоје, док су ланено уље користили за балсамовање [1]. Ланена књига, сл. 1, састоји се од 5 ланених трака у које је била умотана египатска мумија. Претпоставља се да описује обредне прописе везане уз верске ритуале тог доба.



Слика 1. Ланена књига

После пропасти Римског царства 476. године, посебно интензивно гајење ланене биљке је био на подручју данашње Француске. У Фландрији и Нормандији (подручја данашње северне Белгије и северне Француске) су у 11. веку били развијена ткачка област, а споменуте покрајине постале су водеће земље за гајење ланене биљке и прераду влакана, што су остале и до данас [1-3].

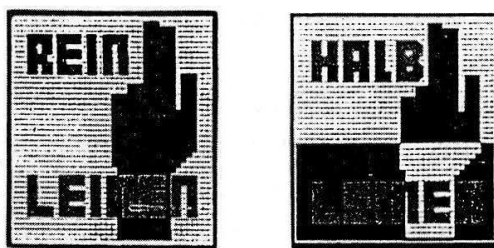
У катедрали у Торину се од 1453. године чува свето платно (лат. *Санта Синдоне*) за које се претпоставља да је у њега био увијен Исус Христ после скидања са крста, сл. 2 [4].



Слика 2. Лице Исуса Христа на Светом платну - *Santa Sindone*

У новом веку, у раздобљу од 16. до 18. века, производња и прерада лана били су највише развијени у Француској, Белгији, Холандији, Ирској и Енглеској. За њима није заостајала ни Немачка, која је већ од 13. века имала развијено ткачко предузетништво где је прерада лана доживела велики процват у првој половини 18. века. Почетком индустријске револуције, која је започела прво у Енглеској и Шкотској те затим у целој Европи и Америци, започиње стагнација гајења и производње ланених влакана широм света.

20. век донело је бројне успоне и падове у гајењу и производњи лана, али и свест о квалитету производа и потреби да се заштите произвођачи и потрошачи производа од лана. Тако је 1927. године утемељен први заштитни знак за лан односно ланени текстил, сл. 3 [3, 4].



а)

б)

Слика 3. Први знак квалитета за лан: а) чисти лани б) 50% ланених влакана

Иако се према опште увреженом мишљењу Други светски рат сматра прекретницом многих ствари, према подацима организације *Food and Agriculture Organization, FAO* (таб. 1), видљиво је да је Русија и после Другог светског рата задржала водство на светском тржишту лана, посебно у гајењу и производњи ланених влакана [6, 7].

Табела 1. Површине засејане ланом после Другог светског рата

Држава	Површина [ $10^3$ ха]
Русија	2.336
Пољска	41
Француска	33
Јапан	30
Турска	29
Белгија	28
Велика Британија	28
Чехословачка	20
Немачка	20
Италија	18
Хрватска	8
Холандија	8
Мађарска	8
Аустралија	8
Финска	7
Данска	5
Канада	4

У Канади је и седиште *The Saskatchewan Flax Development Commission - SFDC*, која у регистрима више од 15.000 произвођача лана чији је заједнички циљ стварање нових сората и њихово промовисање широм света чему доприноси и њихов заштитни знак, сл. 4.

Постоји неколико заштитних знакова за ланени текстил, од којих су неки приказани на сл. 5 - знак за производе од чистог лана: а) за производе од мешавине лана и других влакна у којима је лан заступљен са 50%, б) с већим процентом ц) знак квалитет за европски лан према удружењу *European Flax and Hemp Confederation - CELC* [8, 9].



Слика 4. Заштитни знак за *SaskFlax*

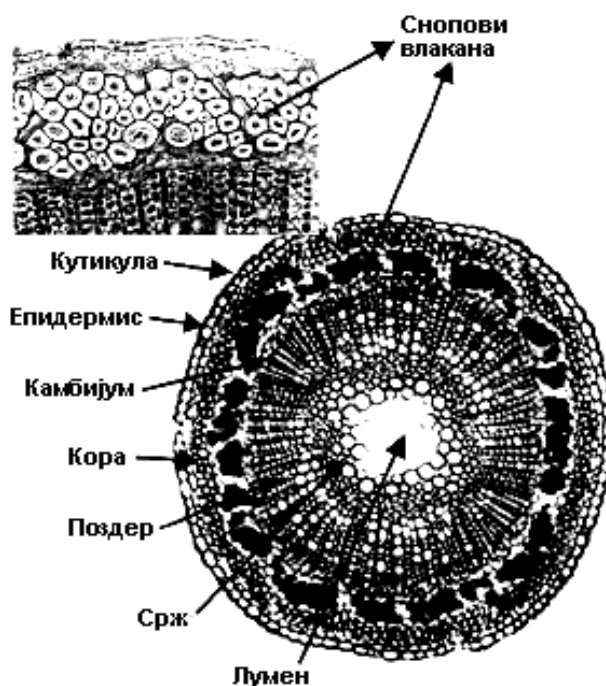


Слика 5. Знаци квалитета за ланени текстил: а) чисти лан, б) полу лан, ц) више од 50% ланених влакана, д) знак квалитета за европски лан

### 3. ЛАНЕНА ВЛАКНА

Ланена влакна су у сноповима попут лика прстенасто смештена у подручју коре стабљике. На сл. 6 приказан је попречни пресек ланене стабљике [8].



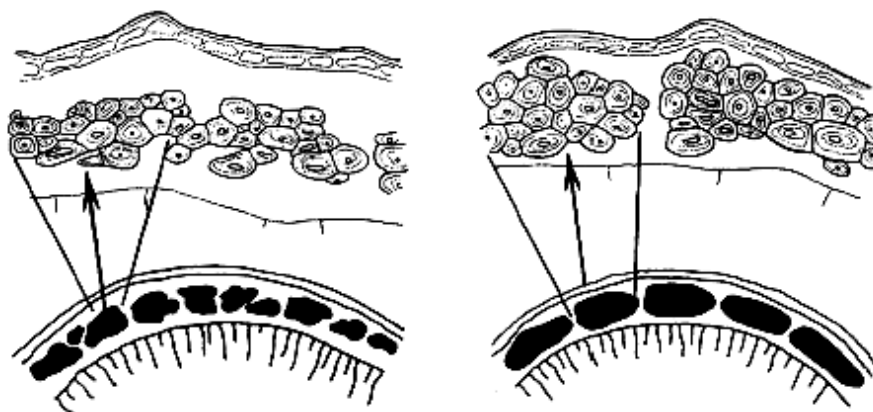


Слика 6. Пресек стабљике лана

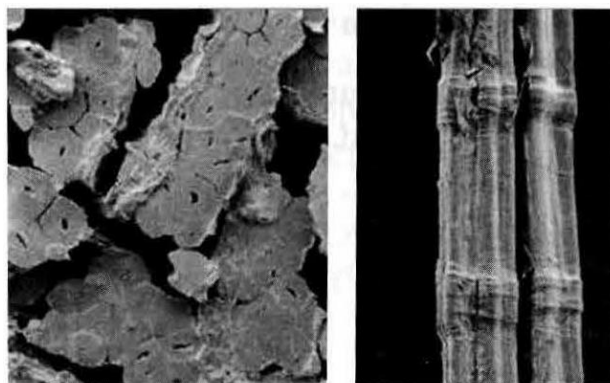
Са спољне стране коре налази се епидермис на чијој је површини кутикула и слој воска. Кутикула има fine отворе, стомате, које омогућавају продирање бактерија при мочењу, а регулишу и дисање биљке. Испод коре је камбијум који садржи материје за раст, а испод камбијума се налази дрвенасти слој састављен од крупних дрвенастих ћелија. У средини се налази лумен окружен са сржи. У кори се равномерно распоређено око 40-сетак снопова влакана, који се протежу дуж целе стабљике и чврсто су везани уз кору пектином. Истраживања су показала да на квалитет влакана утиче смештај снопова влакана у кори стабљике. Сматра се да овалан или бубрежаст облик снопова влакана карактерише добар квалитет влакана, док неправилан облик снопова влакана упућује на мање квалитетна влакна (сл. 7) [8].

Техничко влакно лана састављено је од великог броја елементарних влакана (сл. 8а) којих може бити више од 20.000. Дужина је ограничена дужином стабљике и налази се у распону од 30 до 90 цм. Финоћа техничког лана зависи од броја елементарних влакана у пресеку и варира у врло широком распону од 10 до 250 дtex.

Елементарна влакна лана у попречном пресеку (сл. 8б) могу бити овална или полигонална. За време раста ланене биљке попречни пресек се мења од кружног облика, до полигоналног облика у старости [8].



Слика 7. Шематски приказ облика снопова влакана у кори стабљике: а) неправилан б) овалан



Слика 8. Микроскопски изглед ланеног влакна: а) попречни пресек б) елементарно влакно

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Лан се кроз историју гајио у првом реду за добијање влакана док је производња ланеног семена имала мање значење. Појавом вештачких влакана потиснуто је гајење лана за добијање влакана, посебно у земљама Западне Европе, док се истовремено у свету не само задржао већ и повећао интерес за гајење уљаног лана.

Осим за израду конвенционалних текстилних производа (одећа, стоно и постељно рубље те друге врсте кућног текстила), лан се користи и за производњу техничког текстила. У подручју техничког текстила, ланено влакно налази своје место у: аутомобилској индустрији, индустрији папира, изради заштитног текстила, грађевинској индустрији те у изради композита. Наиме, ланено влакно има сва пожељна својства потребна за израду композитних материјала: релативно високу топлотну отпорност и чврстоћу, малу склоност деформацији, ниску густину, а због специфичне морфологије има и добра адхезијска својства. Све то, али и биоразградљивост, стављају лан испред многих вештачких влакана за композите. Без обзира на веома снажан раст вештачких влакана, неоспорно је да је ексклузиван „ланени изглед“ учинио ова влакна занимљивим за израду врхунске дизајнерске одеће.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] P. Ghillean, M. Nesbitt, *The cultural history of plants, Natural Fibers and Dyes*, Routledge, New York, 2005, 287-313.
- [2] J. Harris, *5000 Years of Textiles*, 2<sup>nd</sup> edition, British Museum Press, London, 2004, 58-62.
- [3] D. Muir, N. D. Westcott, *Flax: The Genus Linum*, CRC Press, Canada, 2003, 1-23.
- [4] I. Soljačić, R. Čunko, *Hrvatski tekstil kroz povijest*, *Tekstil*, vol. 43, pp. 584-602, 1994.
- [5] E. Nussli, *Novi razvoji u preradi lana u pamučnoj predionici*, *Tekstil*, vol. 44, pp. 539-545, 1995.
- [6] M. Andrassy, E. Pezelj, J. Butorac, *Povratak proizvodnji predivog lana*, *Tekstil*, vol. 53, pp. 385-391, 2004.
- [7] D. Raffaelli, M. Andrassy, *Fina lanena vlakna - budućnost za lanare*, *Tekstil*, vol. 39, pp. 75-81, 1990.
- [8] J. Šimetić, *Lan u proizvodnji i upotrebi*, *Sjemenarstvo*, vol. 25, pp. 217-221, 2008.
- [9] R. Bushby, *Budućnost lana kao zapostavljenog vlakna u tektilu*, *Tekstil*, vol. 46, pp. 536-542, 1997.