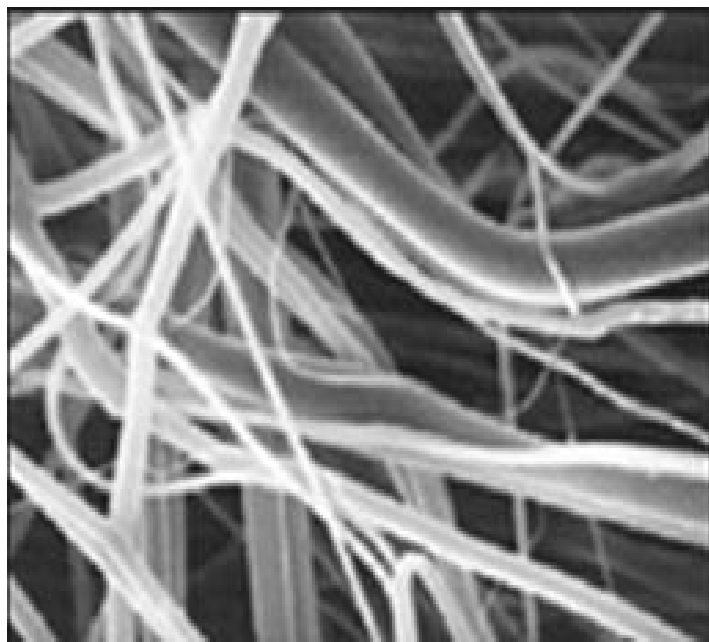


TEXTILNÍ VLÁKNA



Ing. Věra Pakostová

Text k semináři 2010

Technologické zpracování textilních vláken

Textilní vlákna se pro oděvní účely zpracovávají od pradávna. Technologické zpracování zejména přírodních vláken je ve své podstatě založeno na podobných principech, které se postupem času příliš nezměnily, spíše se pouze zdokonalovaly a automatizovaly.

Liší se především finální úpravy textilií, které jsou voleny podle druhu a vlastností vláknenného materiálu a podle účelu použití.

Rozvláknění – mykání

Mykání je rozvolňování textilního materiálu až na jednotlivá vlákna za pomoci ostrých hrotů. Vlákna se při tom napřímí, urovňají do podélného směru a ukládají stejnoměrně vedle sebe ve formě pavučinky.



Principem je soustava mykacích válců s jehlovým potahem. Vlákna se postupně orientují podélně, vyčesávají se zbylé nečistoty a krátká vlákna. Výsledkem je pavučina, která se snímá a zpracovává dvěma způsoby.

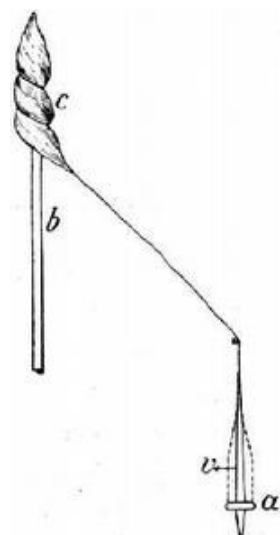
Při výrobě *mykané příze* se pavučina rozděluje do jednotlivých pramínků, které se zaoblují pomocí kožených pásek a jako *přást* pokračují k dopřádání. Při výrobě *česané příze* se pavučina sdružuje do jednoho pramene, který se postupně ztenčuje, dále rovnoběžně orientuje a protahuje posukováním, následuje česání a nakonec spřádání.

Při posukování je možno spojovat prameny vyrobené z různých vláknenných materiálů, mísit je a získávat tak směsový materiál.

Obr. 1: Mykací stroj z 19. století

Předení

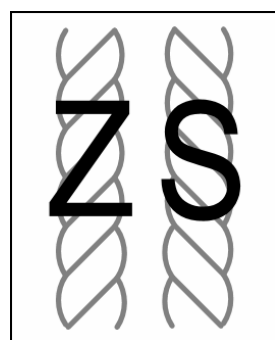
Hlavními operacemi strojního předení je *předpřádání* a *dopřádání*. Během nich se přást dále postupně protahuje na potřebnou jemnost a v závěrečném dopřádání se mu dodává zákrut. Výsledkem je jednoduchá příze. Princip je na obr. 2.



Obr. 2: Ruční vřeteno (v) a přeslice (b)

Skaní

Skaní je úprava příze, při které se spojují a zakrucují dvě nebo více jednoduchých přízí dohromady. Účelem skaní je zde zvýšit pevnost a stejnoměrnost výsledné příze.



Počet zákrutů a jejich směr ovlivňuje pevnost a omak příze a ve výsledku ovlivňuje i některé vlastnosti tkaniny – pevnost, omak, žmolkovitost a mačkovost. Tímto způsobem lze vyrábět i různé efektní příze – s hedvábím, s kovovými vlákny apod.

Obr. 3: Dvojmo skaná příze se zákrutem Z a S.

Preparace vláken a přízí

Účelem preparace vláken a přízí je zabezpečení dobré zpracovatelnosti při další výrobě zmenšením oděru, tření, odváděním statické elektřiny apod.

U rostlinných vláken se k tomuto účelu používají preparační oleje.

U vlny se používá tradiční název *špikování* nebo také *maštění*. Při praní surové vlny ve vložce dochází k téměř úplnému odstranění lanolinu, což je chemickým složením tuk, a proto je

nutné vlákno před dalším zpracováním opět domastit a tím mu vrátit pružnost. Nejvhodnější jsou prostředky s obsahem lanolinu.

U syntetických vláken je v první řadě potřeba zabránit vzniku elektrostatického náboje při jejich zpracování. K tomuto účelu se používají různé avivážní prostředky s antistatickým účinkem.

Zejména u pletacích přízí se používá *voskování* pomocí parafinů, jejichž pomocí se povrch příze uhladí.

K preparacím patří také *šlichtování osnov*, zlepšující hlavně pevnost osnovních přízí, které jsou při procesu tkaní vystaveny vysokému napětí. Jako šlichty se odedávna používaly škroby (bramborový nebo pšeničný), později také rozpustné polymery, např. polyvinylalkohol nebo karboxymetylcelulóza.

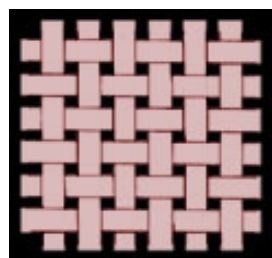
Základním požadavkem u všech preparačních prostředků je snadná odstranitelnost, neboť i jejich pouhé stopy by mohly negativně ovlivnit proces barvení nebo tisku.

Tkaní

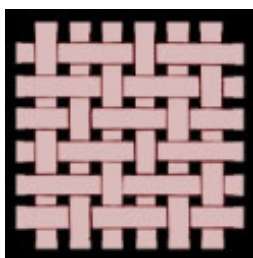
Tkaninu tvoří 2 základní systémy nití – podélná osnova a vodorovný útek. Pomocí různých tkacích technik se tyto dvě soustavy nití propojují.

Na obrázcích 4, 5 a 6 jsou zobrazeny 3 základní typy vazeb – plátňová, keprová a atlasová.

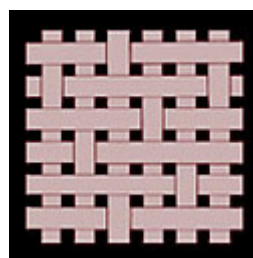
Tkaní je doloženo již z doby kamenné, nejjednoduššími technikami bylo ruční tkaní na karetkách a tkacích destičkách, postupně se vyvinuly tkací stavy vertikální a horizontální.



Obr. 4: Plátňo

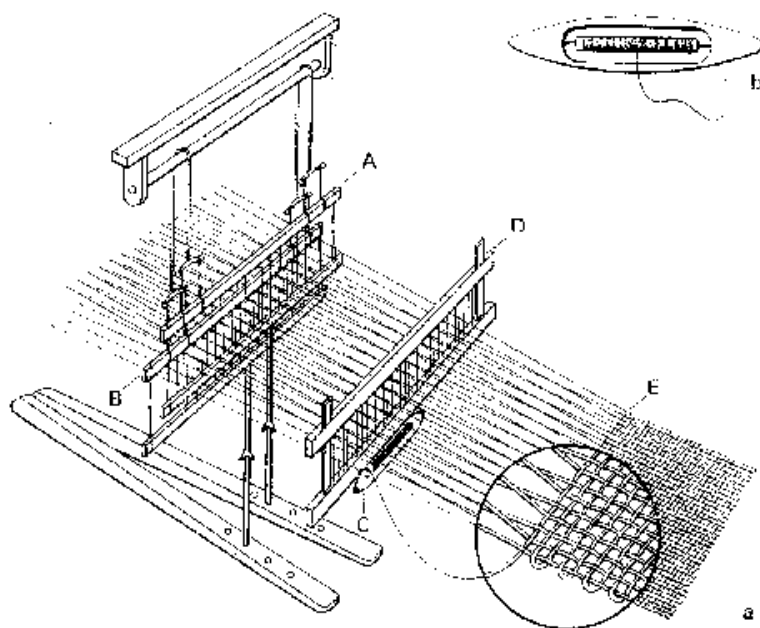


Obr. 5: Kepr



Obr. 6: Atlas

Obr. 7: Schéma horizontálního podnožkového stavu



Podnožkový stav

a) schéma

A - první list, B - druhý list,

C - člunek,

D - paprsek, E - útek

b) tkalcovský člunek

Tento typ stavu se u nás používal od 13. století. Princip tkaní je do současnosti nezměněný, pouze se zmodernizoval a zautomatizoval. Nejvýznamněji se změnil způsob zanášení útku – člunek nahrazen jehlou, skřípcem nebo vodní kapkou.

Aby se vůbec mohlo začít tkát, musí se nejprve připravit osnova o příslušném počtu osnovních nití. Tato operace se nazývá *snování*.

Snování - Pro snování osnovního válu na ležatém stavu bylo nutné odvíjet současně velký počet cívek. Vzhledem k velkému počtu nití (několik tisíc) bylo nutno snovat postupně. Nejprve se sdružilo několik nití do společného provazce, provazce se převíjely na velká klubka. Z několika klubek se snoval *osnovní vál*.

Protože při tkaní musí být osnova pod poměrně vysokým napětím, je potřeba osnovní nitě zpevnit. K tomu slouží *šlichtování*.

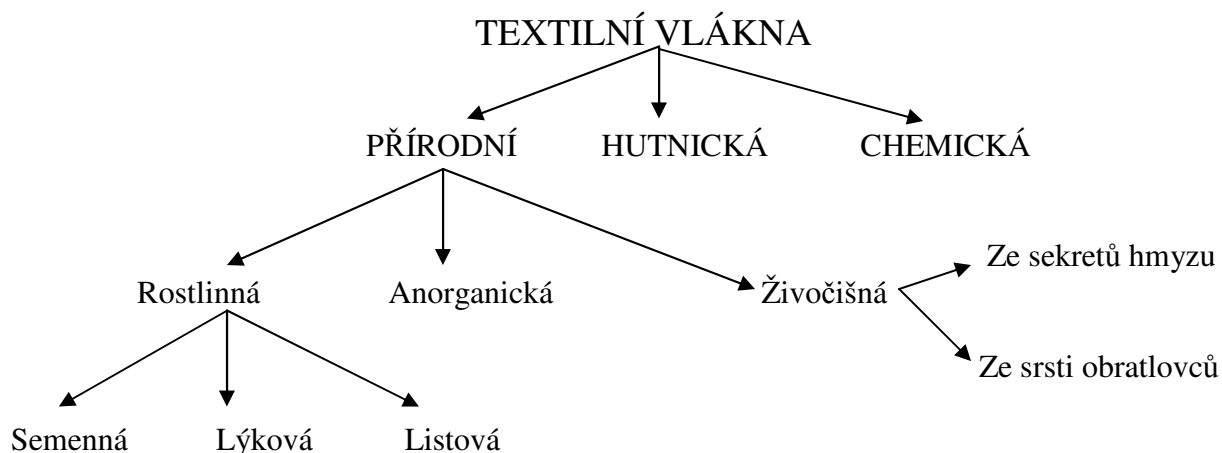
Šlichtování - Operace sloužící k uhlazení a zpevnění osnovních nití. Provazce osnovy se volně nakladly do škopků s kašovitou šlichtou (škrob). Tak se intenzivně promnuly (nejčastěji šlapáním) a následně rozvěsily na vysušení. Teprve potom se konečně nasnovala osnova. Jako šlichty se odedávna používaly škroby (bramborový nebo pšeničný), později také rozpustné polymery, např. polyvinylalkohol nebo karboxymetylcelulóza.

Režné tkaniny po sejmutí ze stavu se musejí podrobovat dalším zušlechťovacím procesům, které se liší podle druhu vlákenného materiálu a podle účelu použití výsledné textilie, a proto o těchto operacích bude podrobněji pojednáno u jednotlivých vláken.

K tradičním finálním úpravám patří :

- Odšlichtování
- Vyvážka
- Bělení
- Praní
- Barvení
- Úpravy na zlepšení vzhledu a omaku (opalování, broušení, počesávání, postřihování, paření, kalandrování, dekatování)
- Chemické úpravy – za účelem získání některých specifických vlastností, např. snížení hořlavosti, zvýšení vodoodpudivosti, zvýšení nemačkovosti, apod.

ROZDĚLENÍ TEXTILNÍCH VLÁKEN PODLE PŮVODU



PŘÍRODNÍ VLÁKNA

1. Vlákna anorganická

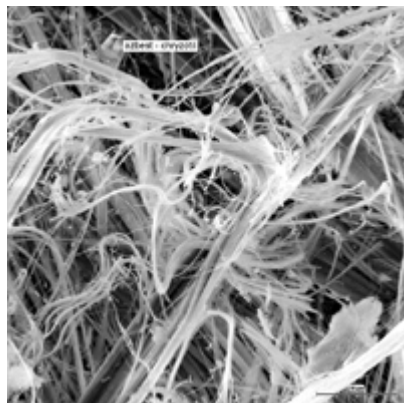
* Azbestová vlákna

Jediné přírodní anorganické vlákno.

Původ – získává se rozvlákňováním minerálů **serpentin** a některých druhů **amfibolů**. Jsou to silikátové minerály, schopné vytvářet vláknité krystalické struktury.

Vlastnosti – nehořlavost, rezistence vůči chemikáliím. Při zpracovávání i používání se ulamují mikroskopicky malé částičky, které poletují vzduchem. Vdechování je velmi nebezpečné, neboť vyvolávají rakovinu plic.

Azbest je zařazen mezi karcinogenní látky - hodnocení karcinogenity podle WHO - IARC stupněm 1 - prokazatelně karcinogenní pro člověka.



Obr. 8: Azbestová vlákna

Použití – v minulosti jeden z mála nehořlavých materiálů. Používal se na ochranné pomůcky, tepelné izolace, apod. V současné době je jeho používání zákonem zakázané.

2. Vlákna rostlinná

Základní složkou vláken je celulóza. Získávají se z různých částí rostlin.

2.1 Vlákna ze semen a plodů

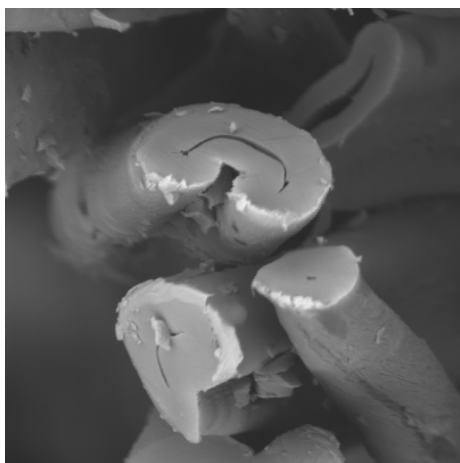
* **Bavlna**

Bavlna je doložena již 4000 – 3000 let před n. l. ve Východní Indii, v 8. století před n. l. v Mexiku a kolem počátku našeho letopočtu ve Starém Egyptě a Středomoří. V Evropě je její pěstování doloženo v 10. století ve Španělsku, ve 14. a 15. století v Itálii a na Balkáně. V 17. století se začala pěstovat ve velkém v Americe a v 18. století se začalo její zpracování ve větším měřítku rozšiřovat i v Evropě (v roce 1783 to bylo pouze 4,4 % a o 100 let později již 73 % z celkové spotřeby textilních vláken).

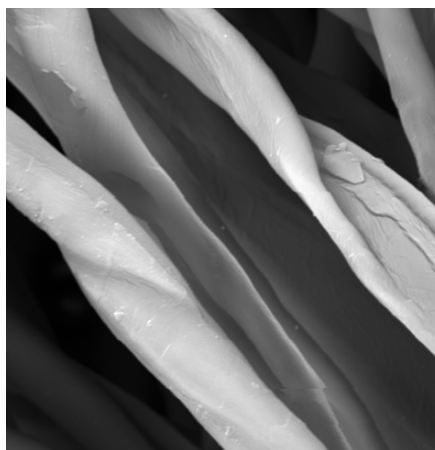
Původ – vlákno získávané z tobolek bavlníku, je součástí semene.

Vlastnosti – jednobuněčné vlákno o délce 25-60 mm a tloušťce 12 - 17 μm . Vlákno má ledvinovitý průřez s dutinou (tzv. lumen – obr. 8) po celé délce, která byla v době růstu vyplněna protoplazmou. Stáčí se do tvaru stužky (obr. 9). Obsahuje 90 - 94 % celulózy, zbytek jsou přírodní vosky, tuky, bílkoviny a voda.

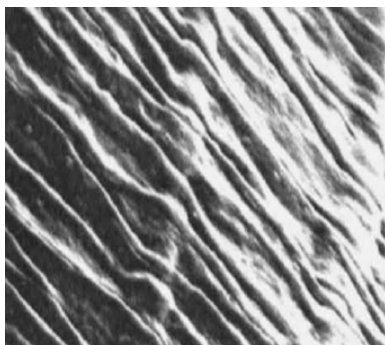
Bavlna dobře přijímá vlhkost, která se přirozeně váže ve struktuře vlákna. Je hořlavá, působením teplot nad 200° C hnědne, vůči chemikáliím není příliš odolná. V roztoku hydroxidů bobtná a mění výrazně své vlastnosti. Toho se využívá při *merceraci* – vlákno se v průřezu zakulacuje, zvyšuje se jeho lesk a pevnost. Zvyšuje se i jeho savost, což má vliv i na barvitelnost. Jde o proces, kdy se bavlněná příze nebo hotové zboží máčí za studena v 15 až 25% roztoku NaOH za současného napínání.



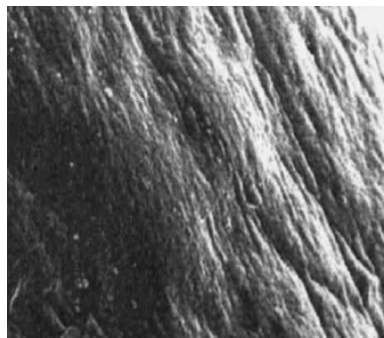
Obr. 9: Příčný řez vláknem bavlny



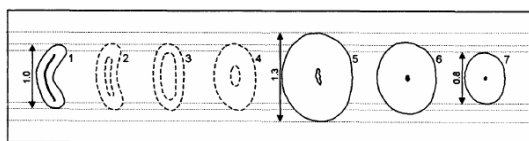
Obr. 10: Vlákno rezné bavlny



Obr. 11: Povrch tkaniny před mercerací



Obr. 12: Povrch tkaniny po merceraci



Obr. 13: Vliv mercerace na vlákno bavlny

Po sklizni se oddělují vlákna od semen na odzrňovacích strojích.

Před vlastním zpracováním bavlněných vláken se musí odstranit zbytky semen a ostatní nečistoty. Potom se bavlněná vlákna třídí podle délky. Nejvyšší a nejvhodnější pro další zpracování jsou vlákna, která dosahují délky až 60 mm. Velmi krátká vlákna se nazývají *linters* a používají se pro výrobu vláken z regenerované celulózy.

* Kokosová vlákna

Původ – vlákna tvoří vnitřní obal kokosových ořechů

Vlastnosti – hrubší vlákna o průměru 12 – 14 μm s pórovitou strukturou. Jsou velmi pevná, odolná vůči oděru.

Použití: kartáče, rohože, běhouny, sítě, lodní lana.

2.2 Vlákna lýková

Společné vlastnosti: vlákna ze stonků rostlin. Získávají se tzv. **technická vlákna** o různé délce, která se skládají z **elementárních vláken**. Jsou si vzhledově i pod mikroskopem velmi podobná a obtížně identifikovatelná. Na vlákně jsou patrná **kolínka**. Mají velmi dobré pevnosti, za mokra se pevnost ještě zvyšuje. Vlákna jsou hořlavá, obtížně se bělí, barví se obdobně jako bavlna.

* Len

Len je považován za nejstarší pěstovanou vláknitou rostlinu, zpracování lnu je doloženo již v mladší době kamenné.

Původ – ze stonku lnu setého

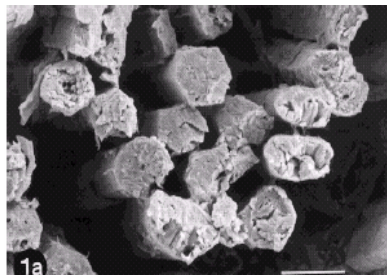
Vlastnosti – technická vlákna o délce 20 – 130 cm, průřez je polygonální, nejčastěji pětiúhelníkový. Vlákno je hladké a lesklé, velmi dobře přijímá vlhkost. Tkaniny jsou mačkávé, s chladivým omakem.

Použití: oděvní tkaniny, stolní a ložní prádlo, dekorační tkaniny, plachtoviny.

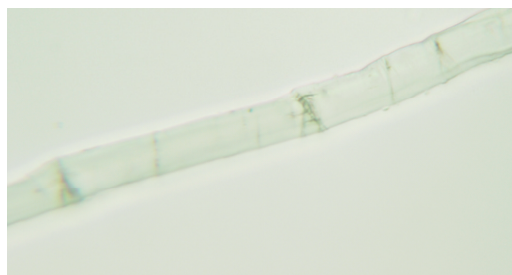
* **Konopí, ramie, juta, kopřivová vlákna**

Svým charakterem i vlastnostmi jde o vlákna velmi podobná lnu. Stejně jako len jsou považována za nejstarší textilní vlákna rostlinného původu. Do tkanin z ramiových vláken byly baleny v Egyptě mumie.

Použití: spíše technické účely – lana, sítě, pytle, lodní plachty. Pro oděvní účely se z těchto vláken nejčastěji používá ramie.



Obr. 14: Příčný řez vlákny lnu



Obr. 15: Lněné vlákno

2.2 Vlákna listová

Společné vlastnosti: Jedná se o vlákna získávaná z listů různých rostlin – banánovníku, ananasu, agáve, manilské konopí ze stromu *Musa textilis* a dalších. Většinou mají místní význam podle toho, kde se rostliny pěstují. U nás se nejčastěji z těchto druhů vláken objevuje vlákno z agáve – **sisal**. Vlastnosti listových vláken jsou podobné vlastnostem lýkových vláken.

* **Sisal**

Původ – rostlina agáve

Vlastnosti – lesklé, pevné vlákno, s polygonálním průřezem a tloušťkou 18 – 24 μm .

Použití: technické účely – lana, provazy

2.3 Finální úpravy textilií z rostlinných vláken

Odšlichtování

Cílem odšlichtování je odstranění šlichty, kterou byla preparována osnovní příze před tkaním. Její dokonalé odstranění **je nezbytné**, neboť snižuje afinitu vláken k barvivům. Ve vodě rozpustné šlichty se odstraňují praním v horké vodě, k odstranění škrobové šlichty lze použít enzymatické prostředky.

Vyvářka

Alkalická vyvářka se používá pouze u bavlněných nebo lněných tkanin. Jako alkálie se většinou používá hydroxid sodný nebo soda. Po vyvářce následuje neutralizace praním v kyselém prostředí.

Bělení

U bavlny a lnu se většinou pro svoji jednoduchost používá nejčastěji bělení chlornanem nebo peroxidem vodíku.

Po bělení následuje barvení nebo tisk.

2.4 Chemické složení rostlinných vláken

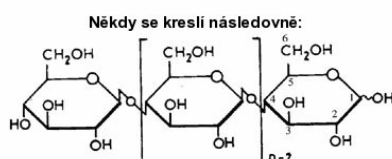
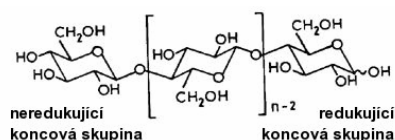
Bavlna

Chemické složení bavlny je různé podle druhu, zralosti, doby sklizně, půdních podmínek apod.

Průměrné složení je uváděno následovně:

Celulóza	94 %
Protein	1,3 %
Pektiny	1,2 %
Popel	1,2 %
Vosky	0,6 %
Cukry	0,3 %
Pigment	stopy
Ostatní	1,4 %

Celulóza $(C_6H_{10}O_5)_n$:



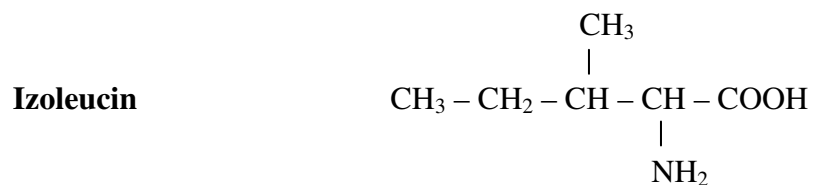
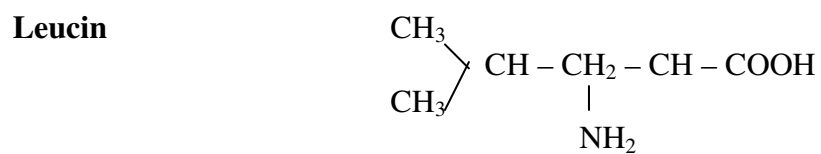
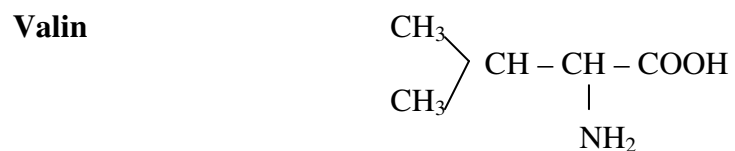
Bavlna dává typické reakce celulózy. Vlivem vnější kutikuly se chová v alkáliích odlišně od čisté celulózy, čehož se využívá v alkalické vyvářce a merceraci. Vzdušný kyslík v alkalickém prostředí celulózu oxidačně degraduje.

Koncentrace NaOH v %	Změna na vlákne
0 – 6,5	Změna nenastává
6,5 – 8	Neúplné rozvinutí zákrutů
Cca 8,7 – 9	Rychlé rozvinutí zákrutů
Cca 11,5	Velmi rychlé rozvinutí zákrutů (asi 5s)
15,5	Rychlé rozvinutí zákrutů následované bobtnáním
17,5	Rozvinutí zákrutů a bobtnání současně
26 – 35	Bobtnání předchází rozvinutí zákrutů

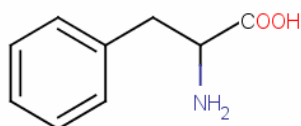
Ostatní rostlinná vlákna obsahují v surovém stavu menší podíl celulózy – len cca 80 %, konopí 70-75 %, ramie 80 %, sisal 75 %.

Jejich chemické vlastnosti jsou v podstatě shodné s bavlnou.

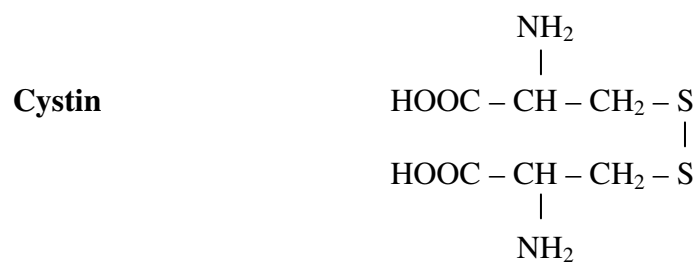
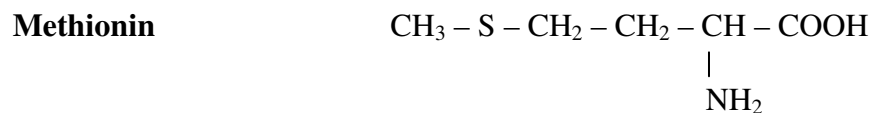
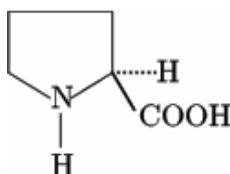
Složení keratinu vlny



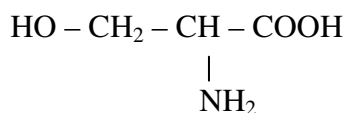
Fenylalanin



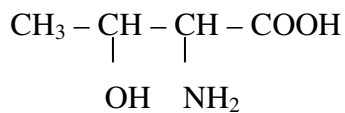
Prolin



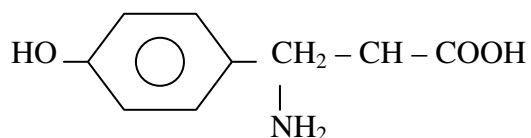
Serin



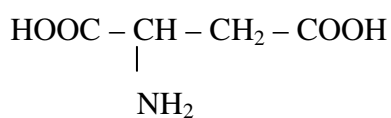
Threonin



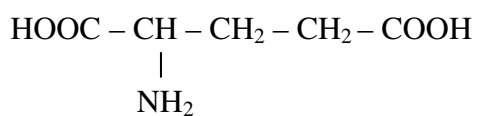
Tyrosin



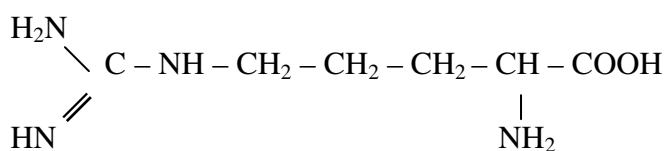
Kyselina aspargová



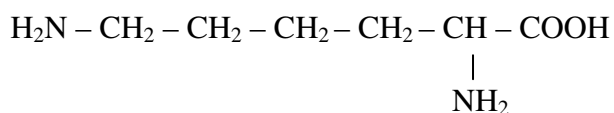
Kyselina glutamová



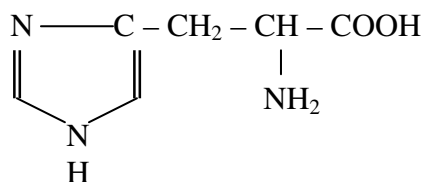
Arginin



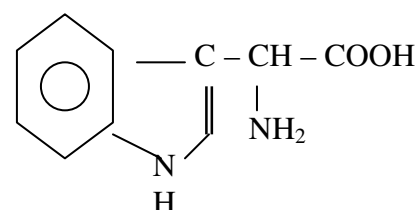
Lysin



Histidin



Tryptofan

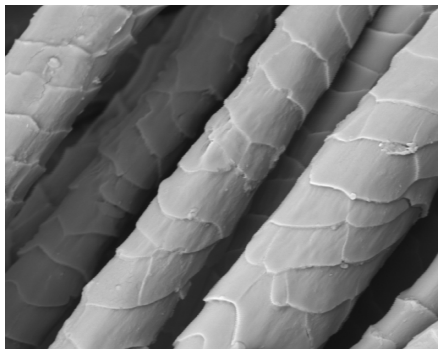


Charakter radikálových zbytků těchto aminokyselin v řetězci určuje chování vlny k polárním rozpouštědlům, ke kyselinám (což mohou být barviva nebo saponáty) nebo zásaditým látkám.

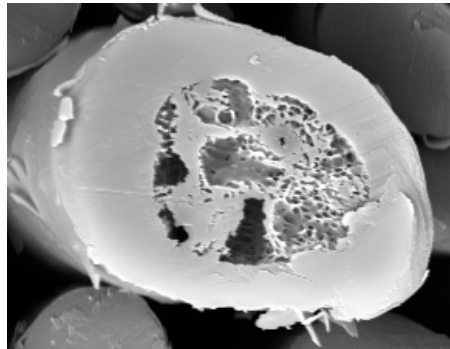
* **Ovčí vlna**

Původ – vlákna z ovcí merinových, anglických, novozélandských a kříženeckých

Vlastnosti – délka vláken 40 – 400 mm, tloušťka 10 – 70 μm . Další vlastnosti – jemnost, barva a stejnoměrnost vláken, barvitelnost, sklon k plstění, apod. – se odvíjí od druhu ovcí, klimatických podmínek, krmení, stáří, pohlaví a doby stříhání. Kvalita je dána i tím, z které části těla vlna pochází.



Obr. 16: Povrch vlněného vlákna



Obr. 17: Příčný řez vláknem vlny

Na Obr. 15 je vidět charakteristický šupinovitý povrch vlněného vlákna, podle tvaru šupin je možné identifikovat druh zvířete, ze kterého pochází. Na Obr. 16 jsou v řezu zřetelné tři základní složky vlákna – povrchová kutikula, kortex a dřeň.

* **Kašmírová vlna**

Původ – srst kašmírské kozy (Indie, Tibet, Čína)

Vlastnosti - má málo šupinek (5-6 na 100 μm) a uvnitř dřeňový kanálek. Velmi jemná a lesklá vlákna.

Použití: luxusní vlněné tkaniny – jedna z nejdražších textilních surovin

* **Mohérová vlna**

Původ – srst kozy angorské (Austrálie, Turecko, USA)

Vlastnosti – velké šupiny se zubatým okrajem, vyšší absorpce vody ve srovnání s ovčí vlnou. Má extrémně vysokou odolnost proti opotřebení a je méně plstivá.

* **Velbloudí vlna**

Původ – srst dvouhrbých velbloudů

Vlastnosti – tmavě zbarvená, velký rozdíl mezi pesíky a podsadou.

Použití: podsada velmi ceněnou surovinou na pláštěvé tkaniny (měkkost, lehkost)

Technologické zpracování vlny

Počáteční zpracování vlny je v principu shodné se zpracováním bavlny – rozvolnění surového rouna, mykání, posukování, česání, předení a tkaní.

Některé operace jsou odlišné. Surová vlna se ve vložce pere a někdy následně karbonizuje, dříve daleko ve větším měřítku než dnes.

Praní potní vlny

Cílem praní potní vlny je odstranit z vláken cizorodé látky – ovčí pot, tuk a špínu takovým způsobem, aby se vlna co nejméně poškodila. Nejdůležitější je odstranit tuk, neboť v něm se váže nejvíce různých nečistot. Současně se však nesmí vyprat všechny tuk (je třeba zachovat minimálně 0,4 – 0,7 %, optimální je 0,75 – 1,5 %), protože pak vlákna ztrácejí pružnost, tvrdnou a křehnou. Snadno se potom lámou a špatně se zpracovávají. Nejpoužívanějším způsobem praní vlny je praní emulgační. Jako emulgátory se používají mýdlo a anionaktivní nebo neionogenní saponáty. Nejšetrnější je praní vlny v *isoelektrickém bodu*, tj. při pH = 4,9. Při tomto pH je vlněné vlákno nejvíce odolné vůči chemickým vlivům a nejméně bobtná. Při praní tímto způsobem je nutno používat výhradně neionogenní prací prostředky.

Karbonizace vlny

Rostlinné zbytky se praním z rouna neodstraní. To lze provádět buď mechanicky (vyklepáváním) nebo chemicky – karbonizací. Působením minerálních kyselin (nejčastěji H₂SO₄) se tyto celulózové nečistoty mění *hydrocelulózu*. Po zasušení částečně zuhelnatí a lehce se mechanicky oddělí. Karbonizace byla objevena a patentována v roce 1854. Dnes se používá už v menším měřítku, pouze u vln, získávaných z volně chovaných ovcí, které mají silně znečištěné rouno, a to zejména v případě, kdy má být vyrobena jemná česaná příze.

Žehlení

Další operací, kterou se zpracování vlny před předením odlišuje od rostlinných vláken, je tzv. *žehlení pramenů* před posukováním. Cílem je zlepšení jejich spřadatelnosti. Prameny se provlhčí, domašťují špikovacími oleji a následně se v napjatém stavu suší. Tím se vyrovná zkadeření vláken, která se potom snáze spřádají.

Úprava hotových tkanin

Úprava vlněných tkanin je odlišná a řídí se hlavně účelem použití. Jiné technologie jsou voleny při úpravě tkanin z česaných přízí a z mykaných přízí, zda hotovým výrobkem je dámská šatovka, pánská oblekovka nebo těžká plášťovka.

Používají se a kombinují technologie:

- Krabování – ustalování rezných tkanin horkou vodou (zvýší se jejich odolnost pro další technologické postupy a snižuje se tak riziko poškození)
- Praní – cílem je odstranit především zbylé nečistoty, špikovací oleje a šlichtovací prostředky)
- Valchování
- Chlorování (snižuje sráživost a plstivost)
- Bělení
- Barvení

Konečné úpravy

- Postřihování
- Dekatování
- Lisování

3.3 Vlákna ze sekretů hmyzu

* Pravé hedvábí

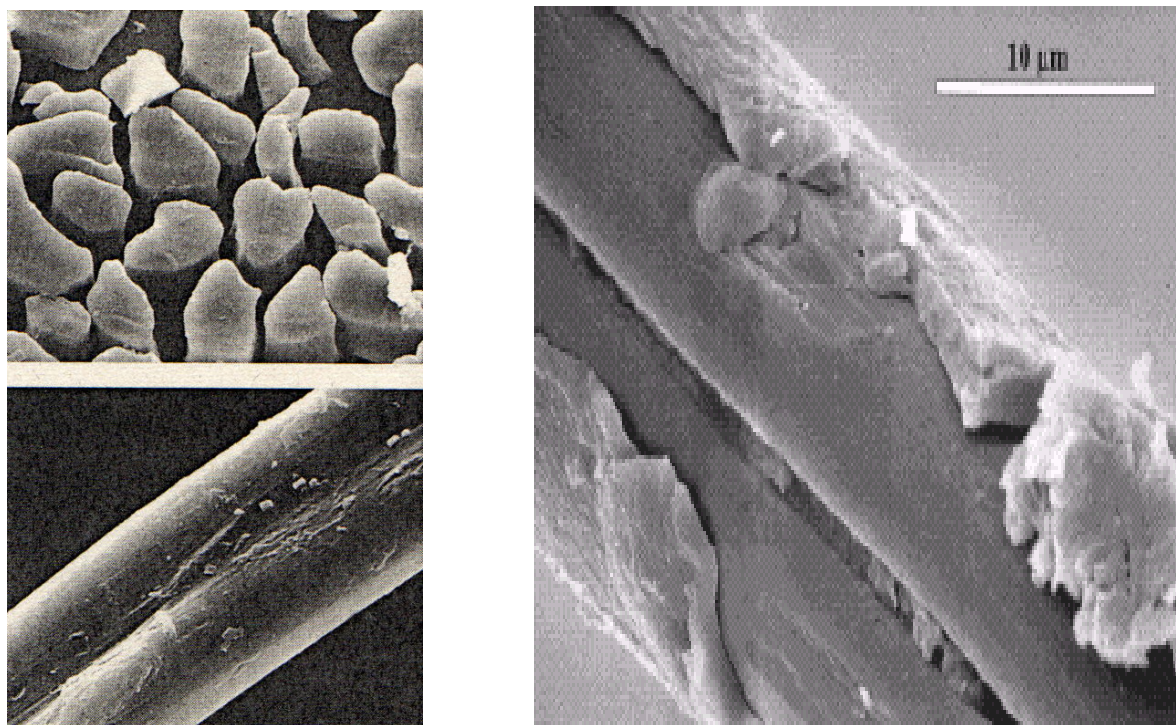
Původem z Číny – doloženo 4000 let před n. l. V Čechách doložen chov bource morušového od r. 1627 (zakladatelem Albrecht z Valdštejna).

Původ - Nekonečné přírodní vlákno, získávané z kokonů bource morušového. Housenky při zakuklování vypouštějí ze dvou otvorů na hlavě protein *fibroin*, který na vzduchu tuhne. Tím vzniká dvojitá vlákna, spojené kličovitým *sericinem*. Vlákno může dosahovat délky až několik km, ale použitelných je pouze 600 – 1200 m ze střední vrstvy. Prostřední část kokonu, asi 1000 m v jednom kuse, je nejkvalitnější vlákno zvané **gréž**. Gréz obsahuje ještě až 30 % sericinu.

Vlákno se z kokonů odmotává po máčení ve vodě 95° C teplé po odstranění svrchní vrstvy. Dvojitá vlákna se rozdělí rozpuštěním sericinu v mýdlovém roztoku.

Vlastnosti – vlákno přibližně trojúhelníkového průřezu, o tloušťce 18-24 μm a jemnosti 0,08 – 0,56 tex (pozn.: 1 tex = hmotnost 1 km vlákna). Vysokým teplotám odolává lépe než vlna, dobře barvitelné.

Chemické složení přírodního hedvábí je obdobné vlně, na rozdíl od ní neobsahuje cystin.



Obr. 18: Pravé hedvábí – příčný řez a dvojitá vlákna obalená sericinem

Sericin činí vlákna odolnější vůči mechanickému namáhání, způsobuje však tvrdý omak, snižuje lesk a zhoršuje barvitelnost.

Při procesu zvaném *odklížení* se v mýdlovém roztoku (při pH = 9,2) prakticky veškerý sericin odstraní, hedvábí tím ztrácí 20 až 26 % své hmotnosti, vyniknou však jeho nejcennější vlastnosti – nevtíravý lesk, plný měkký omak, hebkost, pružnost, osobitá šustivost čili „vrzavost“ a přirozená nemačkovatost. Tyto vlastnosti z hedvábí činí jedno z nejušlechtlejších

a nejdražších vláken. Odkližením selepší i jeho barvitelnost. Nemusí se odstranit všechny sericin, tzv. *změkčené* neboli *suplované hedvábí* si zachovává hlavní podíl sericinu, avšak změkčený a po případě vybělený, aby ztratil svoji křehkost, stal se vláčným a nepřekážel při barvení.

Zpravidla se odkližuje hotová tkanina nebo pletenina.

Někdy se odkližené hedvábí *zatěžkává*, tzn. vrací se ztracená hmotnost – na vláknech se upevňují minerální nebo organické látky (kovové soli, třísloviny).

Použití: punčochy, prádlo, kravaty, společenské košiloviny a šatovky, dekorační tkaniny.

VLÁKNA HUTNICKÁ

Do skupiny hutnických vláken se obvykle řadí nepolymerní vlákna, získávaná z taveniny základní suroviny při vysokých teplotách.

Dělí se dále na **vlákna kovová** (vlákna z drahých kovů, ocelová, příp. i z jiných kovů) a **vlákna minerální** (skleněná, keramická, čedičová, uhlíková apod.).

Z historického a muzejního hlediska mají největší význam vlákna z drahých kovů, příp. ocelová a vlákna skleněná.

1. Vlákna z drahých kovů

Vlákna ze zlata, stříbra a mědi se vyráběla již ve starověku (Babylónie, Egypt, Čína) a sloužila k ozdobným účelům. Významnými středisky výroby těchto vláken v Evropě byly v 15. a 16. století Itálie, Francie a Španělsko.

Výroba:

- Řezáním tenkých pásků z jemně vyklepaných plechů a seskáváním s bavlněnými nebo lněnými nitěmi
- Za tepla vytahováním z ingotů do tyčí a pak tažením z tyčí přes stále jemnější diamantové průvleky, až se dosáhlo požadované jemnosti drátku

Dracoun - zlatá nebo stříbrná niť, která vzniká obtáčením velmi tenkého **kovového pásku** kolem hedvábného, lněného nebo bavlněného středu (středové nitě). Používal se a používá se k vyšívání tzv. krumplování a k výrobě tkaných, drhaných nebo paličkovaných prýmků.



Obr. 19: Prýmek s leónskými nitěmi

Leónské nitě - zlatá nebo stříbrná niť, která vzniká obtáčením **kovového drátku** kolem středové (jádrové) nitě. Využití stejné jako u dracounu. Název je odvozen od města León ve Španělsku, kde se tato technologie výroby používala.

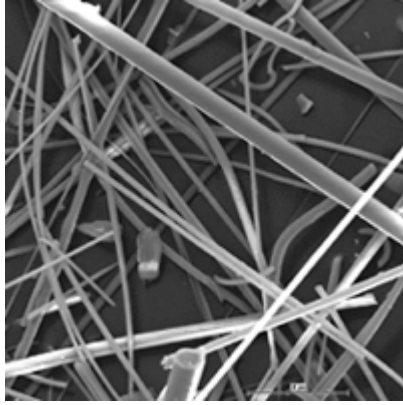
Vlastnosti – často byly místo zlata používány pozlacené stříbrné nebo měděné drátky a pásky nebo slitiny. Proto postupně dochází ke ztrátě lesku až k tmavnutí vlivem oxidace. Proces je běžným způsobem nevratný.

Použití: vyšívky, krajky, prýmký, luxusní oděvní tkaniny

2. Vlákna skleněná

Skleněná vlákna byla známá už kolem roku 1880 před n. l. v Egyptě, kde byly nalezeny jimi zdobené vázy. V 16. a 17. stol. n. l. začali benátská skláři zdobit skleněnými vlákny ve větší míře své výrobky.

1934 - průmyslově vyráběna tepelně-izolační skleněná vlákna v Newarku (Ohio, USA)



Obr. 20: Skleněná vlákna

Původ – podle původních technologií se vyráběla vytahováním skleněných trubiček na požadovanou jemnost (pro textilní účely musí být jemnost 2 – 13 μm). Vyrábí se jako stříž nebo hedvábí. Dnes jsou technologie výroby jiné.

Vlastnosti – vlákna jsou čirá, hladká, kruhového průřezu, s vysokou pevností. jsou nehořlavá, mají vynikající tepelně izolační vlastnosti, malou tažnost a špatnou barvitelnost.

Použití: z historického hlediska zdobné prvky a dekorativní předměty.

VLÁKNA CHEMICKÁ

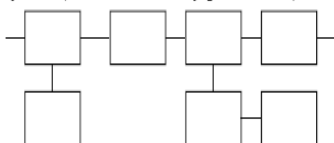
1. Definice a rozdělení

Jako chemická, jinými slovy syntetická nebo umělá vlákna, se označují souhrnně všechna vlákna, vyrobená z přírodních nebo syntetických polymerů nebo polykondenzátů chemickou cestou.

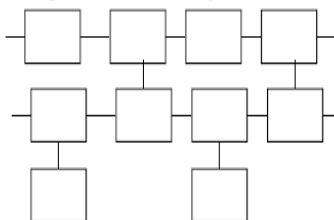
Lineární polymer (vhodný pro vlákna). Počet jednotek (PPS) >80



Rozvětvený polymer (omezeně vhodný pro vlákna).



Zesítěný polymer (pro vlákna nevhodný)



2. Historie výroby chemických vláken

Vznik chemických vláken se datuje do 19. století, i když první myšlenka na vytvoření vláken, která by napodobila přírodní vlákna, se objevila už v 17. století. O opravdu průmyslové výrobě však lze hovořit až v 1. polovině 20. století.

Vlákna	Vynález (patent)	Výroba
Nitrátové hedvábí	1885 Chardonnet	1891
Měďnaté hedvábí	1890 Despeissis	1897 (ve větším měřítku 1919)
Viskózová	1892 Cross, Bevan, Beadly	
Acetátová	1869 Schützenberger	1921
Triacetátová	1901 Eichengrün, Becker	1950
Polyvinylchloridová	1913 Klatt	1931
Polyamid 6.6	1937 fa Du Pont	1937
Polyamid 6	1938 Schlack	1942
Poyakrylonitrilová	1942 Rein	1948
Polyuretanová	1937	Uplatnění v 60letech - Spandex
Polyesterová	Vývoj od r. 1930	1948
Polypropylenová	1956	1959 Itálie (zkušební výroba)
Zdroj:	B. Miller, O. Levinský: <i>Malá encyklopedie textilních materiálů</i>	

Největší vývoj nastal až po 2. světové válce – v padesátých a šedesátých letech – kdy se rozšířila výroba dalších typů vláken, a to polyesterových, polyolefinových a polyuretanových (elastomerových). [1]

Pro vývoj a výrobu chemických vláken byl nesmírně důležitý poznatek, že je možné dát jim vlastnosti, která přírodní vlákna nemají, tzn., že je možno předem stanovit parametry a vlákno „naprogramovat“. Tímto způsobem je možné vyrobit vlákna se speciálními vlastnostmi, např. vlákna se sníženým sklonem ke žmolování, s vysokou pevností, s různou sráživostí apod.

3. Výroba chemických vláken

Chemická vlákna se zvláknují vytlačováním roztoku polymeru nebo jeho taveniny přes trysku do prostředí, v němž koagulují nebo tuhnou a následně se odtahují k dalšímu zpracování. Obvykle se vyrábějí ve dvou základních podobách, a to jako nekonečná vlákna (hedvábí) nebo jako stříž (napodobují se vlákna přírodní).

3.1. Proces zvláknování

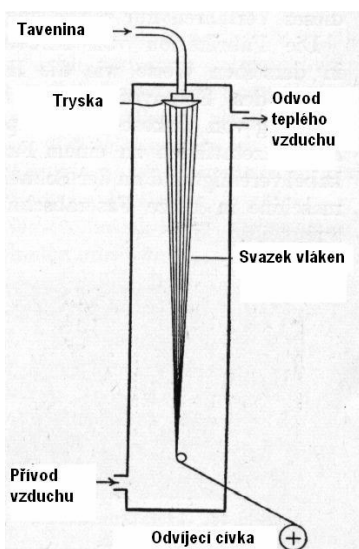
a) zvláknování z taveniny

Zvláknování z taveniny lze použít u polymerů, které měknou a taví se při teplotách nižších, než je teplota jejich termického rozkladu. Tavenina polymeru se protlačuje tryskami potřebného průměru. Pramínky polymeru se vedou přímo do atmosféry, kde tuhnou a odvíjí se na cívky.

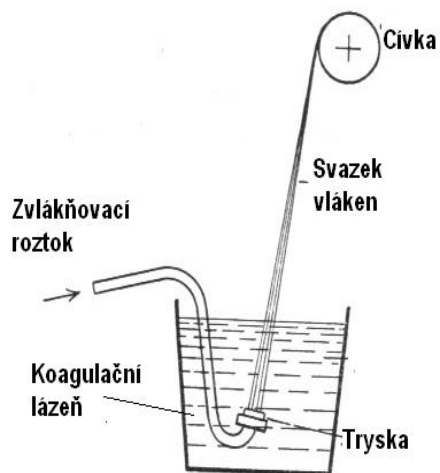
Tento způsob se používá při výrobě většiny syntetických vláken.

b) zvláknování z roztoků

- suchým způsobem – roztok v těkavém rozpouštědle, které se rychle odpaří v chladicí šachtě. Tímto způsobem se vyrábějí např. vlákna acetátová, polyvinylchloridová, polyakrylonitrilová.
- mokrým způsobem. – z vodného roztoku do koagulační lázně. Používá se hlavně při výrobě vláken z přírodních polymerů.



Obr. 21: Zvláknování z taveniny



Obr. 22: Zvláknování za mokra

3.2. Dloužení

Vyrobená vlákna mají neuspořádaně orientované segmenty makromolekul. Proto musí následovat tzv. dloužení, při kterém dojde k rovnoběžnému uspořádání polymerních řetězců ve směru osy vlákna a vlákno tak získá textilní vlastnosti. Dloužení se dá provádět i současně se zvlákněním, kdy se vzniklé vlákno odvádí vysokou rychlostí. Při dloužení se nevratně i několikanásobně prodlouží a zúží. Vlákno se zjemňuje, stabilizuje se jeho tvar, podstatně se zvyšuje pevnost, snižuje se sklon k oděru a většinou dochází i ke změně navlhavosti a barvitelnosti. [1, 2]

4. Další zpracování

Po dloužení, kdy vlákno má stále podobu nekonečného hedvábí, následují další výrobní operace, a to podle toho, jaký má být konečný výrobek, zda hedvábí, stříž nebo kabel, a jaké má mít vlastnosti.

Pro hladké hedvábí se vlákna dlouží, skají, tepelně stabilizují a navíjejí na potřebné náviny. U tvarovaného hedvábí se vlákna po dloužení tvarují (kadeří) a převíjejí na potřebné náviny. Pro stříž se vlákna po zvláknění sdružují do kabelu, dlouží, kadeří, tepelně stabilizují, řezou na požadovanou délku a balí do balíků. Kadeřením získávají vlákna podobnost s přírodními vlákny, s nimiž se dále směsují.

Pro všechny další zpracovatelské postupy se vlákenný materiál musí avivovat. Hlavním důvodem je zabránění tvorbě statického náboje, který způsobuje při zpracování velké problémy – prameny vláken se nabalují na kovové součásti strojů (na česací hřebeny, apod.). Další postup zpracování do přízí, tkanin nebo pletenin závisí na účelu použití.

5. Vlákna z přírodních polymerů

Do skupiny vláken z přírodních polymerů patří vlákenné materiály, vyrobené z přírodních surovin. Výchozí surovinu je nutno upravit do formy, kterou lze zvláknit. Základní surovinou mohou být přírodní polymery na bázi celulózy nebo proteinů a lze využít i anorganické nepolymerní látky.

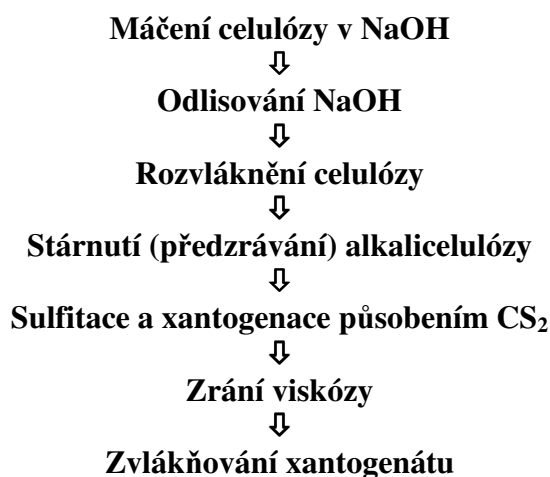
5.1 Chemická vlákna rostlinného původu

Pro chemická vlákna rostlinného původu je základní výchozí surovinou celulóza – dřevo, linters (krátkovláknitá bavlna, získaná dodatečně ze semen bavlníku po vyzrání bavlny, dříve i bavlněný textilní odpad). Nejčastějším zdrojem je smrkové dřevo.

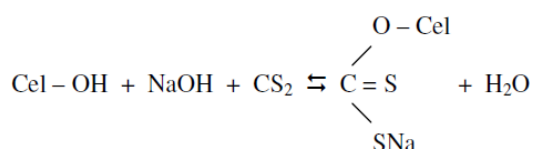
* Viskóza

Nejkvalitnější viskóza se získává ze smrkového dřeva.

Postup výroby

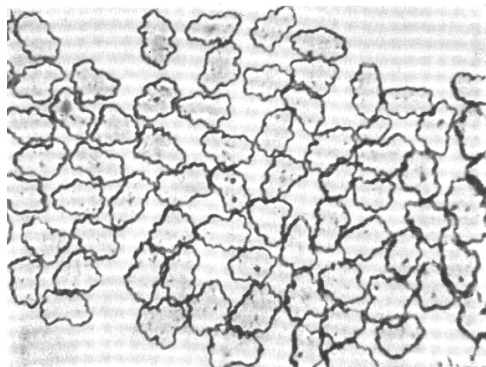


Formální zápis xantogenace:

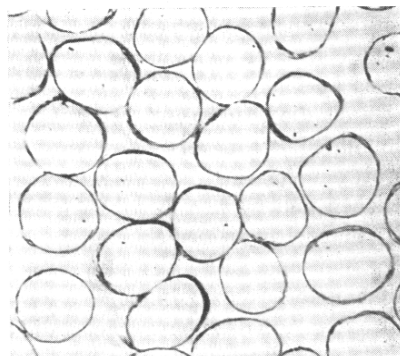


Zvláknění se provádí do kyselého prostředí (H₂SO₄). Zde se xantogenát celulózy převede zpět na celulózu, proto se viskóza označuje také jako *regenerovaná celulóza*.

Vlastnosti – Viskózová vlákna jsou hydrofilní, ve vodě bobtnají až na dvojnásobek průřezu a zvětšují svou délku o 3 – 5 %. Za mokra se jejich pevnost snižuje až na polovinu. Textilie z viskózy nelze tedy vyvařovat nebo ždímat kroucením. Dalšími nežádoucími vlastnostmi jsou mačkovatost, vysoká hořlavost a malá odolnost proti mikroorganismům. Některé tyto vlastnosti se dají zlepšit přidáním vhodných aditiv do zvláknovacího roztoku. Touto cestou byly připraveny různé modifikace viskózy – viskóza se sníženou hořlavostí nebo se zlepšenou pevností za mokra.



Obr. č. 23: Řez viskózovým hedvábím



Obr. č. 24: Řez viskózovou stříží

Rozdíl tvaru průřezu viskózového hedvábí a stříže vyplývá ze snahy dosáhnout co největší podoby s pravým hedvábím a s bavlnou, které mají buď nahradit nebo se s nimi směšovat.

Použití: buď samostatně nebo ve směsích s bavlnou a dalšími syntetickými vlákny na tkané i pletené zboží. Uplatňuje se především v oděvech, prádle, dekoračních tkaninách a ve zdravotnických materiálech. Vysokopevnostní modifikace se používají např. na kordy do pneumatik. Dnes už se nahrazují kordy z jiných syntetických vláken.

* Měďnaté hedvábí

Původ – z regenerované celulózy

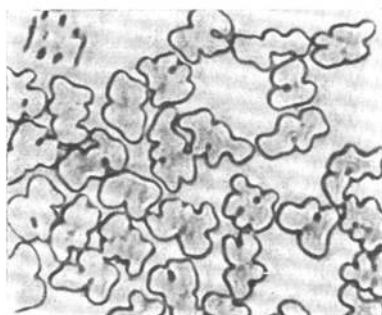
Vlastnosti – povrch vláken je velmi hladký a lesklý, průřez bývá oválný. Jemností a omakem připomíná hedvábí. Velmi dobře se barví.

Použití: Pro svoji jemnost a splývavost se měďnaté hedvábí uplatňovalo především v lehkých dámských šatovkách, v prádle (před objevem polyamidu se používalo k výrobě punčoch), podšívkovinách, dekoračních textiliích a záclonách.

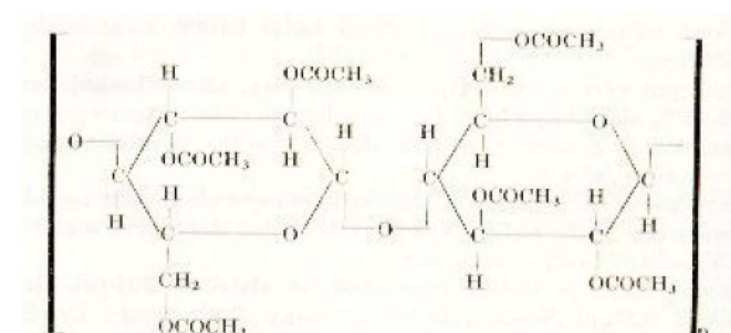
* Acetátová a triacetátová vlákna

Původ – acetátová a triacetátová vlákna se řadí k celulóзовým vláknům, neboť monomerem jsou deriváty celulózy – acetylcelulóza nebo triacetylcelulóza. Výchozí surovinou je celulóza, získaná ze dřevní hmoty nebo z linters.

Vlastnosti – acetátová vlákna mají poměrně nízkou pevnost za sucha, za mokra je o 5 – 10 % vyšší a lepší než u viskózy. Vlákna jsou pružná, vysoce lesklá, s příjemným měkkým omakem. Jsou termoplastická, zvláště triacetátová, lze je dobře tepelně fixovat a dosáhnout např. trvalého plisé.



Obr. 25: Acetátové hedvábí



Použití: Vlákno má široké uplatnění v oděvnictví – hedvábné dámské šatovky, prádlo, kravaty, košiloviny, pyžama apod.

* Alginátová vlákna

Původ - výchozí surovinou jsou algináty, získávané z mořských řas a chaluh extrakcí roztokem sody

Vlastnosti – alginátová vlákna mají nepravidelný průřez, jsou podélně rýhovaná, nehořlavá a odolná vůči organickým rozpouštědlům. Rozpouštějí se ve zředěných alkáliích (např. i v mýdlovém roztoku).

Použití: omezený význam, slouží především jako nosné pomocné příze při předení volně točených vlněných přízí. Využívá se při tom jejich rozpustnosti v zásaditém prostředí k vytváření nadýchaných úpletů. Nehořlavost vláken se uplatňovala u dekoračních tkanin a divadelních opon.

5.2 Chemická vlákna proteinová

Proteinová chemická vlákna (také chemoproteinová) jsou vlákna, připravovaná z bílkovin živočišného i rostlinného původu. Jejich vláknotvornou substancí je regenerovaná bílkovina. K rostlinným proteinovým vláknům se řadí např. vlákna **arašídová** (vyráběná z podzemnice olejné – burských oříšků) nebo vlákna **kukuřičná** (vyráběná ze semen kukuřice). Nemají téměř žádný praktický význam. Chemická proteinová vlákna mají vlastnosti podobné vlně, stálosti vůči chemikáliím jsou však horší, mají i malou pevnost za mokra. Existují pouze ve formě stříže.

Významnější jsou vlákna ze živočišných bílkovin, k nim patří vlákna:

Keratinová – z keratinu zejména z odpadů vlny a srstí

Fibroinová – z fibroinu z odpadů přírodního hedvábí

Kolagenová – ze želatiny

Kaseinová – z kaseinu vysrážením z mléka

Z hlediska oděvního mají největší význam vlákna kaseinová. Používají se ve směsích s vlnou, bavlnou a chemickými vlákny.

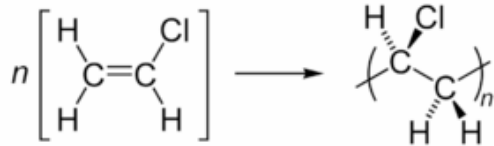
5.3 Vlákna ze syntetických polymerů

Jedná se o vlákna vyráběná zvlákněním synteticky připravených polymerů. Dnes existuje u každého typu vlákna celá řada modifikací s různými cíleně volenými vlastnostmi. Proto zde budou zmíněna jen ta vlákna, která se vyráběla do padesátých let 20. století.

* Polyvinylchloridová vlákna (PVC)

Původ – první průmyslově vyráběné, skutečně syntetické vlákno

Vlastnosti – vlákna jsou nehořlavá, rozkládají se jen v přímém plameni. Jsou nenavlhavá, vůči kyselinám i zásadám velmi odolná. Nesmějí se chemicky čistit, protože v organických rozpouštědlech bobtnají, příp. rozpouštějí. Mají velmi dobré izolační vlastnosti.



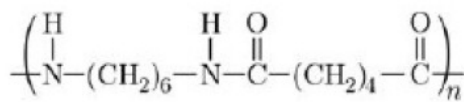
Použití: hedvábí se uplatňuje v pletářských výrobcích, v bytovém textilu. Stříž se používá ve směsích s vlnou (ponožky), viskózou (spodní prádlo) nebo s acetátovou stříží (plavky). Pro své dobré izolační vlastnosti našlo vlákno uplatnění jako protirevmatické prádlo. Vysokou sráživost lze využít při pletení k vytváření plastických efektů. Nehořlavost vlákna se využívá především v technických aplikacích (filtrační tkaniny, plachtoviny pro kluzáky, ochranné sítě apod.).

* Polyamidová vlákna

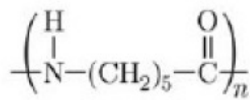
Nejstarším polyamidem, používaným k oděvním účelům, je vlákno s obchodním označením NYLON (polyamid 66).

Původ – vyrábějí se s různým chemickým složením, záleží na typu základního amidu.

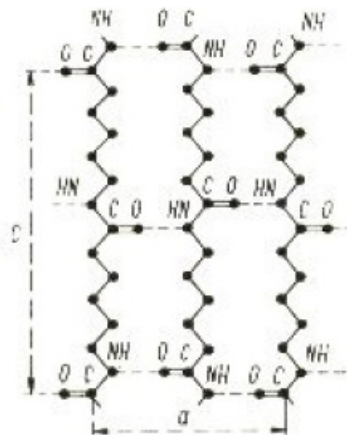
Vlastnosti – vlákna mají vynikající odolnost v oděru, vysokou pevnost a tažnost. Jsou odolná i při nízkých teplotách, dokonce se jejich pevnost ještě zvyšuje. Těžko se zapalují, ale taví se. Dlouhodobým působením slunečního světla pevnost ztrácejí a žloutnou. Dnes se tento problém vyřešil přidáváním stabilizátorů.



Nylon 66



Nylon 6

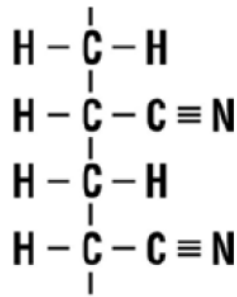


Použití: polyamidy se uplatňují snad ve všech oblastech – oděvy, punčochové zboží, úplety, dekorační tkaniny, koberce. Pro technické účely se používají na plachtoviny, pneumatikové kordy, pásové dopravníky, batohy, lana, hadice, padáky, atd.

* Polyakrylonitrilová vlákna

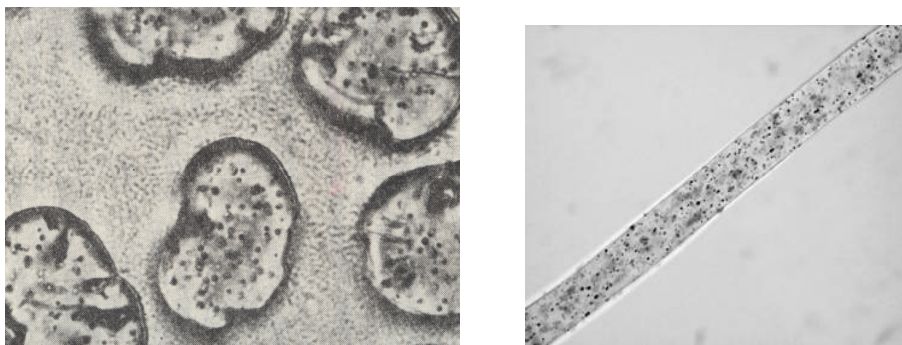
Původ – první ze skupiny těchto vláken se zvláčkňovala ze 100% polyakrylonitrilu, dnes opět existuje široká řada modifikací s různými vlastnostmi a účelem použití.

Vlastnosti – vlákna mívají okrouhlý, nepravidelně bramborovitý, ledvinovitý nebo piškotový průřez. Jsou velmi lesklá, proto se před zvláčkňováním přidávají matovací aditiva. Tepelně odolná jsou do 120°C, při hoření některé modifikace mohou uvolňovat kyanovodík, proto by se textilie z nich neměly používat na bytový textil. Jsou velmi odolná vůči povětrnostním vlivům.



Použití: polyakrylonitrilová vlákna se vyrábějí především jako stříž nebo kabílek. Vzhledem k příjemnému omaku a hřejivosti nahrazují vlnu nebo se k ní přidávají. Uplatňují se proto zejména ve svrchním pleteném ošacení.

V technických aplikacích pak jde o filtrační tkaniny, tepelně izolační materiály, pokrývy, atd.

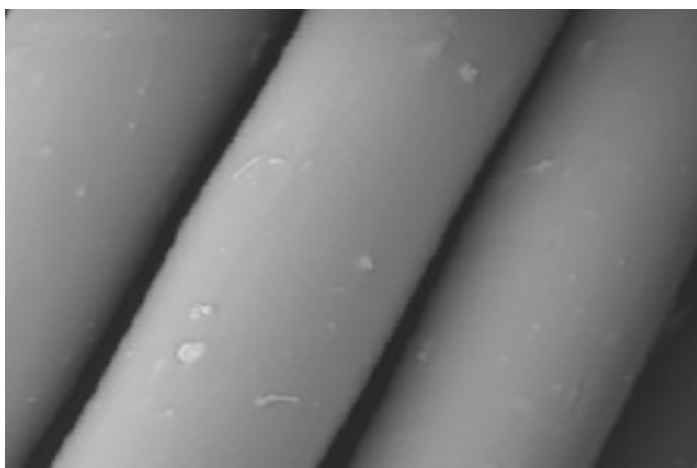


Obr. 26: Polyakrylonitrilové vlákno s matovacím aditivem

* Polyesterová vlákna

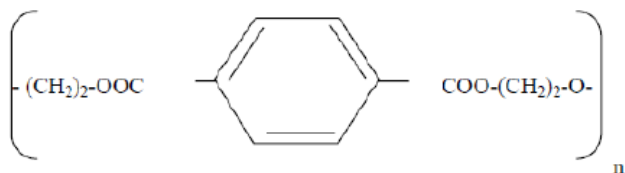
Původ - estery zejména aromatických dikarbonových kyselin (např. kyseliny tereftalové) s glykoly

Vlastnosti – mají velkou odolnost vůči oděru (vyšší mají jen vlákna polyamidová), nepatrnou navlhavost, jsou vysoce odolná proti chemikáliím, slunečnímu záření a povětrnostním vlivům.



Obr. 27: Polyesterová vlákna

Chemické složení polyesteru



Použití: hedvábí, které je jen málo mačkové a příjemné na omak, se používá především na lehké dámské šatovky a košiloviny, tyly, prádlo, podšívky nebo kravaty.

Stříž se uplatňuje v oblekových tkaninách (většinou ve směsích s vlnou).

Vynikající odolnost vůči slunečnímu záření, zejména za sklem, vedla k jejich rozšíření v oblasti bytového textilu, prakticky zde nahradila polyamid v záclonách, který časem žloutnul.

Technické aplikace – filtry, papírenské plstěnce, lana, plachtoviny, atd.

Volná stříž z polyesterových vláken má velmi dobré tepelně izolační vlastnosti, proto se využívá jako náplň do přikrývek, polštářů, spacích pytlů nebo zimního ošacení.

Použitá literatura

1. B. Piller, O. Levinský: Malá encyklopedie textilních materiálů
SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha, 1982
2. Z. Pospíšil a kolektiv: Textilní příručka
SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha, 1965
3. V. Hladík a kolektiv: Textilní vlákna
SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha, 1970
4. V. Felix: Chemická technologie textilní
5. Internet