

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Inovace stávajících elektronických materiálů k přednášce “Přírodní vlákna živočišného původu v textilních výrobcích” předmětu ZB1

Ing. Daniela Lubasová, Ph.D.





TEXTILNÍ ZBOŽÍZNALSTVÍ 1

PŘÍRODNÍ VLÁKNA ŽIVOČIŠNÉHO
PŮVODU V TEXTILNÍCH VÝROBCÍCH

ING. DANIELA LUBASOVÁ, PH.D.

Cíle přednášky

* **Vlna**

- získávání vláken, použití a údržba
- třídění, vzhled a klasifikace
- obchodování a použití vláken

* **Srsti zvířat** (kašmír, mohér, angora, velbloudí srst, lama, vikuňa)

- získávání vláken, použití a údržba

* **Přírodní hedvábí**

- získání, třídění a klasifikace vláken
- vzhled, druhy hedvábí
- prodej a užité vlastnosti



Přírodní živočišná vlákna - rozdělení

Přírodní živočišná vlákna

Keratinová (z vlasových folikul)

Vlna ovčí

Merino

Nížinná

Anglická

Kříženecká



Srsti zvířat

Kašmír



Mohér



Velbloudí

Králičí

Lama



Fibroinová (ze snovacích žláz)

Hedvábí

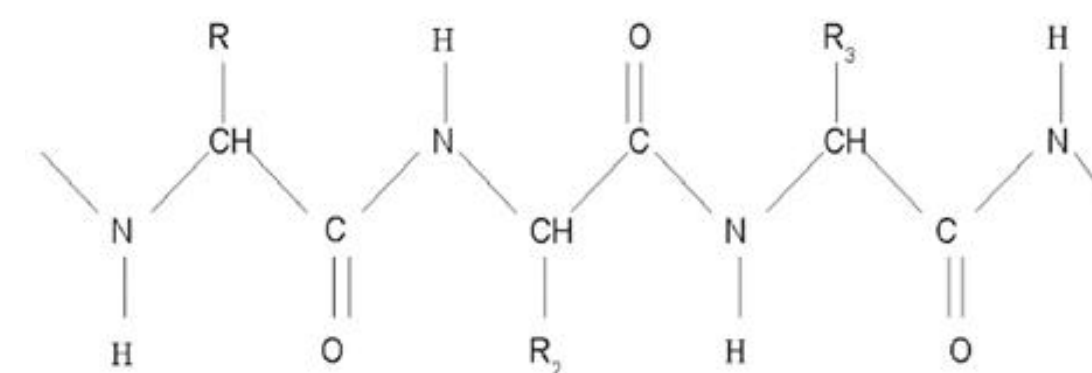
Kultivované

Divoké (plané)



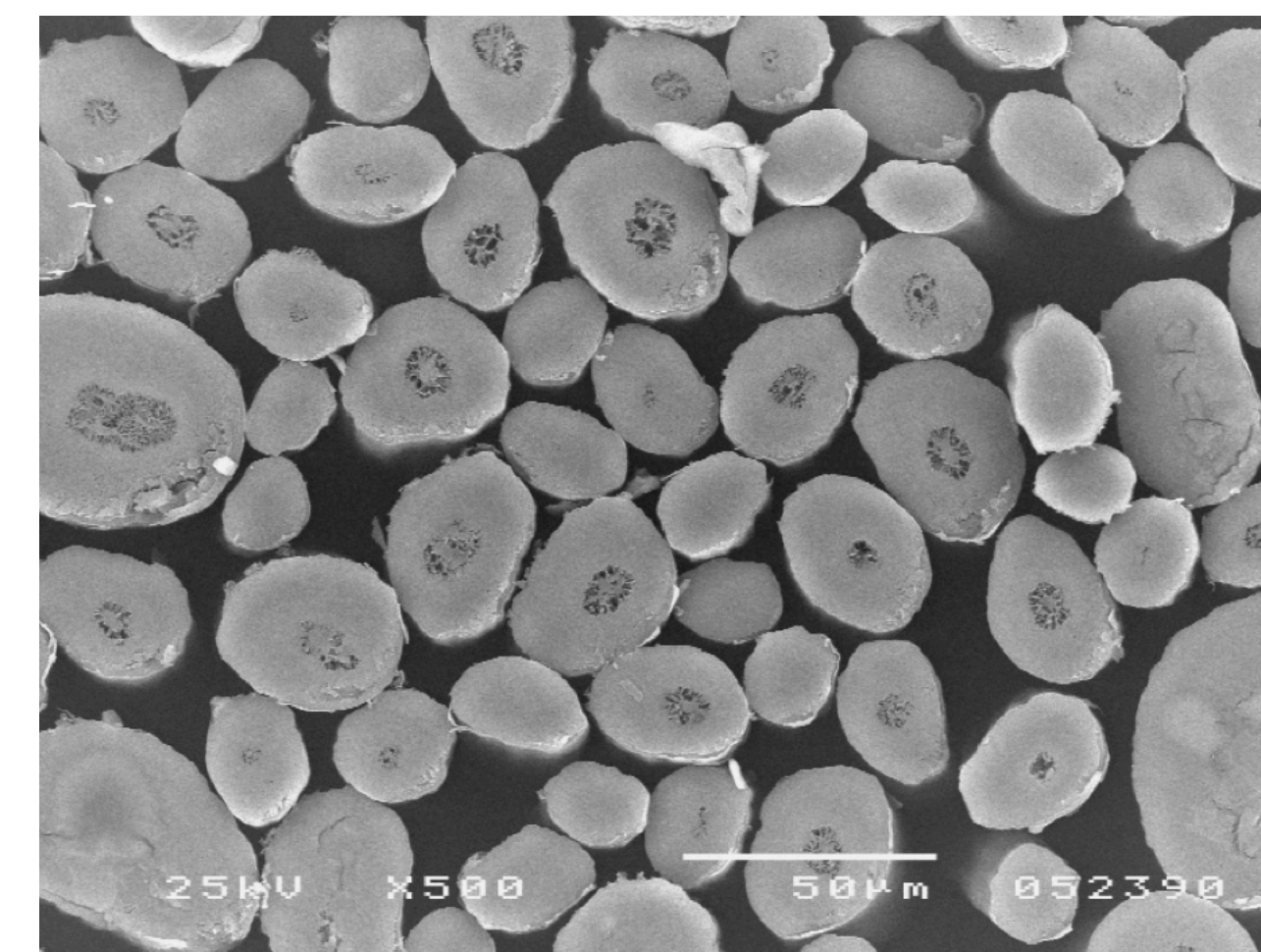
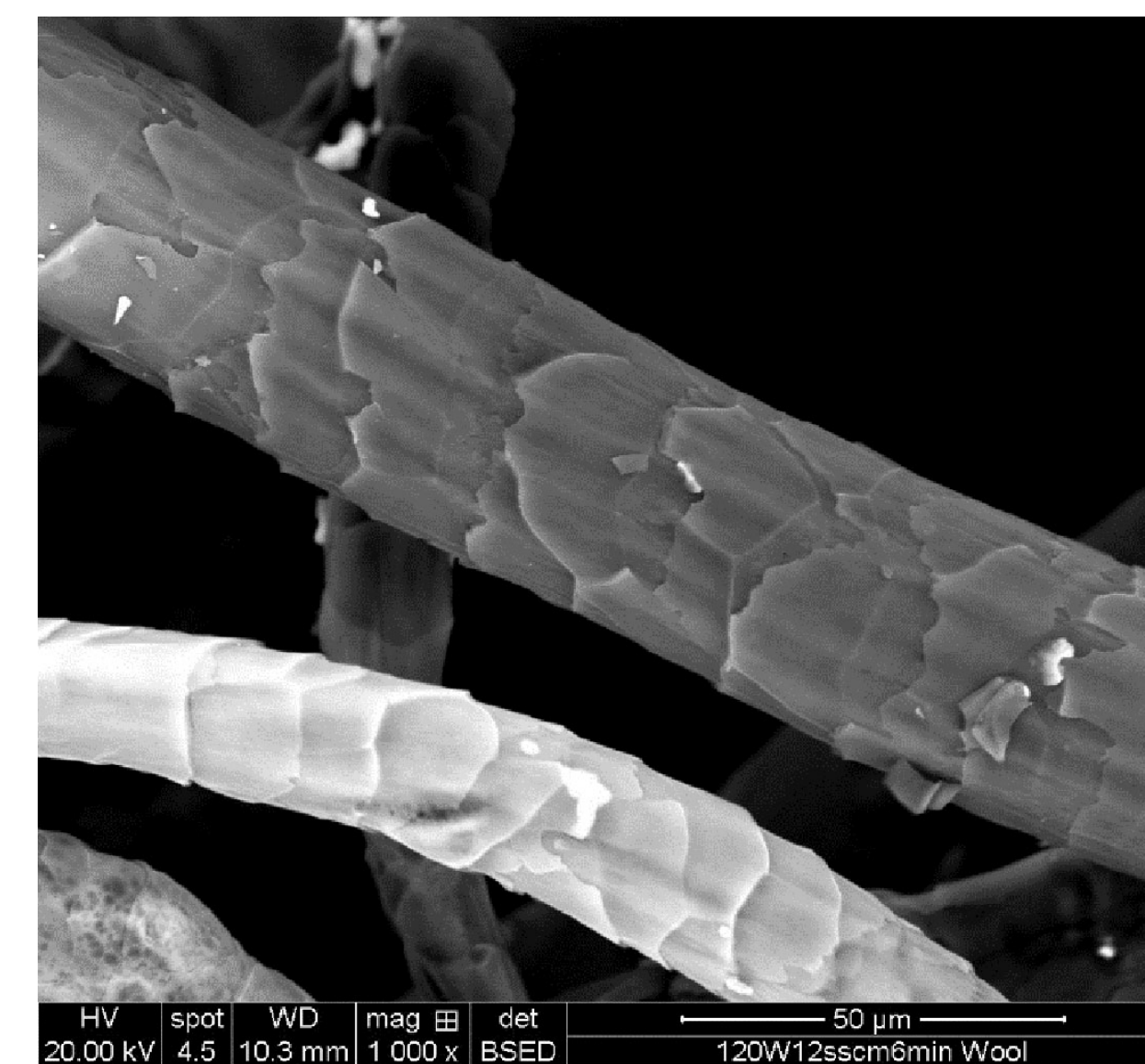
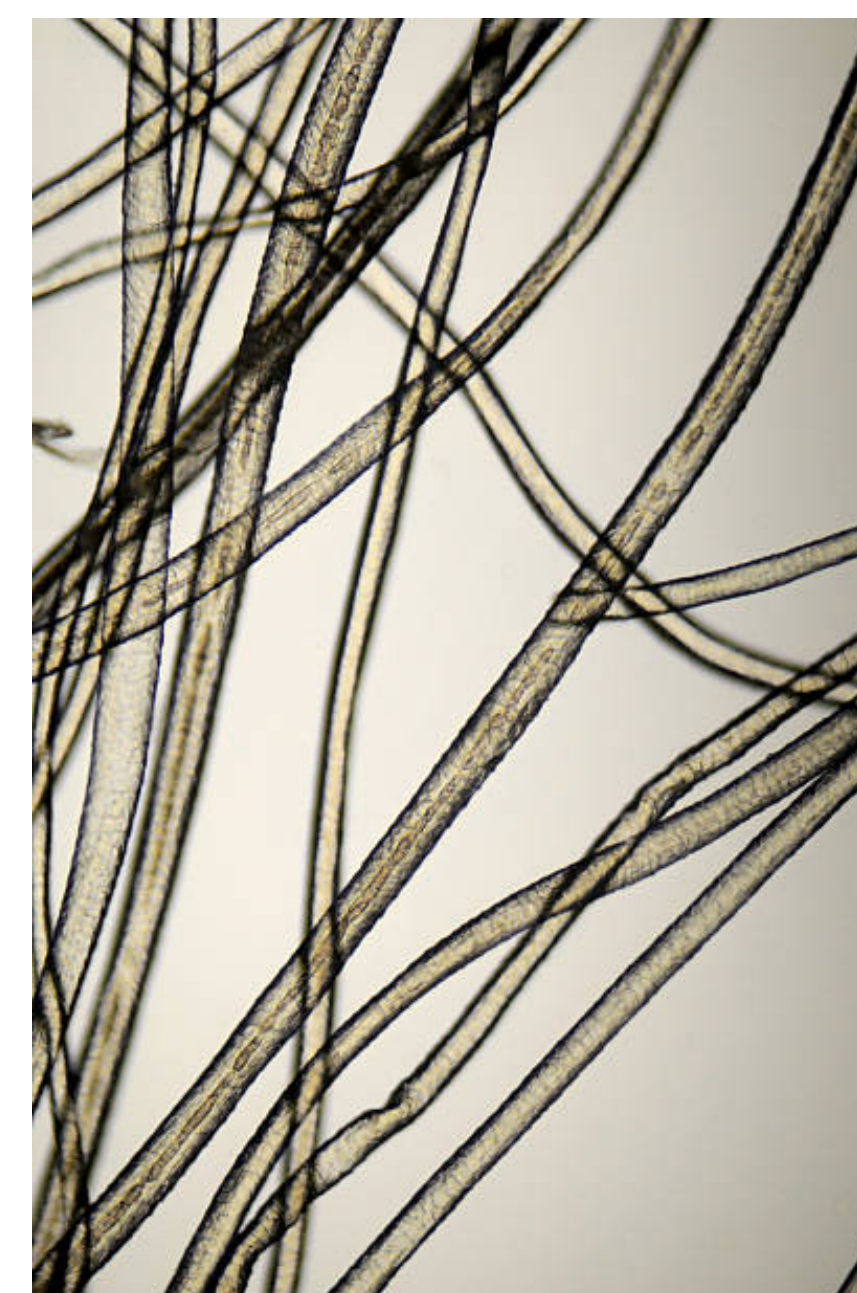
Vylučované
některými měkkýši

Vlákna keratinová



- vlákna keratinová vyrůstají z kůže zvířat, avšak textilně zpracovatelskými jsou **vlákna z ovcí, koz, velbloudů jednohrbých a dvouhrbých, králíků a zajíců**
- chemicky patří tato vlákna mezi keratinová vlákna, kde **struktura keratinového řetězce** jim vkládá některé specifické vlastnosti, jakými jsou **tažnost, zotavovací schopnost atd.**
- **primární struktura keratinu je tvořena aminokyselinami spojenými peptidickou vazbou navzájem**
- vlákno z rouna ovce nebo jehněte rodu *Ovis aries* (dle ČSN EN ISO 6938)
- vlákno z ovčího nebo jehněčího rouna (*Ovis aries*) nebo směs vláken z ovčího nebo jehněčího rouna a srsti těchto zvířat: alpaka, lama, velbloud, kašmírská koza, angorská koza, angorský králík, vikuňa, jak, guanako, kašgorská koza (kříženec kašmírské a angorské kozy), bobr, vydra (dle nařízení č. 1007/2011).

Vláknina keratinová - vlna



Vlákna keratinová - vlna

* Produkce

- 1000 zemí produkující vlnu
 - 500 000tis. farem
 - na základě srovnání 69 zemí v roce 2021 se Čína umístila na nejvyšším místě v produkci vlny následovaná Austrálií a Novým Zélandem
 - historického maxima v roce 1990 a historického minima v roce 2020 dosáhla produkce vlny
 - Austrálie – největší vývozcce a výrobce ovčí (25%) a Merino vlny (85%) na světě
-
- non-stop výroba vlákna – 0,02 cm/den
 - 9300 folikul/cm²
 - 1 ovce Merino - 100 mil. vláken
 - vlákna z pěti ovcí Merino stačí pro obvod Zeměkoule
 - 4 kg/rok/zvíře – potní vlna
 - 1,36 - 1,27 kg/rok/zvíře – čistá vlna

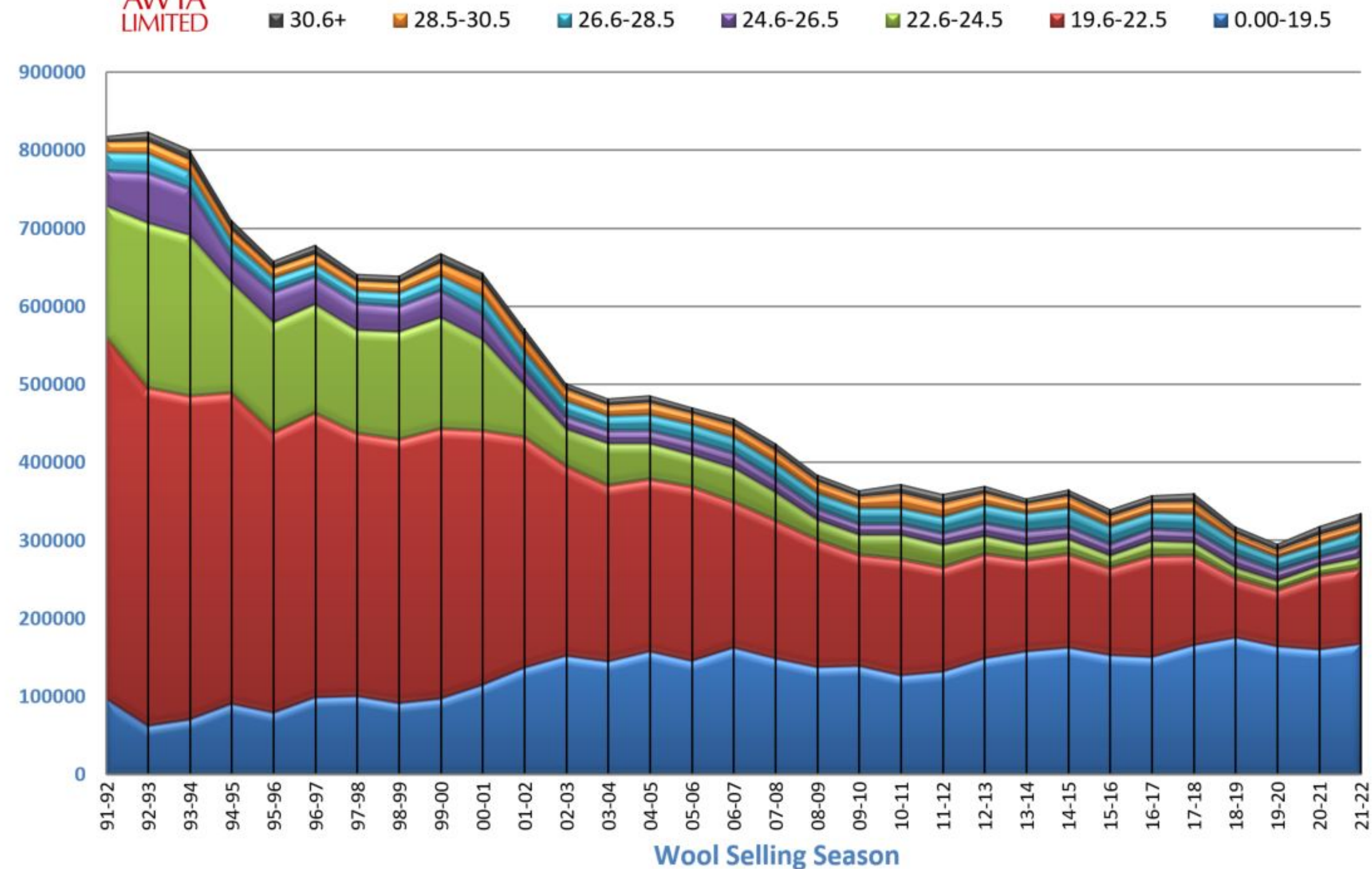


Vlákna keratinová - vlna

* Rozdělení jemnosti australské vlny



Wool Production (kgs) in Micron Bands : 1992 - 2022



Vlákna keratinová - vlna

* U ovčí vlny jsou deklarovány čtyři základní plemena:

- **Merinová** (Austrálie, Nový Zéland, Jižní Afrika, jemnost pod 24 μm)
- **Kříženecká** (kvalita Crossbred, křížením (ovce Merino + beran nižší kvality British Bred) Nový Zéland, Austrálie jemnosti jsou v rozmezí 25 -- 50 μm)
- **Anglická** (cca 40 plemen, nejznámější jsou Cheviot, Dartmoor, Dorset, Jacob, Leicester, Romney, Southdown, Suffolk, Welsh Mountain. Jemnosti jsou v rozmezí 25 - 70 μm)
- **Nížinná** (Čína, Tibet, Mongolsko, poskytující hrubé vlny)



Vlákná keratinová - vlna

- * **Vhled vlněných vláken různých plemen ovcí**



Sheep Wool, clockwise from top left: Masham, Merino, Black Welsh Mountain, Icelandic, Norwegian

Vlákna keratinová - vlna

* Získání vlny

1. **stříhání /vytahování** (stříhání 1x ročně jemnovlnné, 2x ročně hrubovlnné)
2. **třídění** (prováděno především ručně klaséry v přejímacích obchodních organizacích, kde základními kritérii jsou: délka vlákna a jeho jemnost, věrnost, obloučkovitost, barva, poškození, znečištění a obsah tuku, popř. provenience. Pro přesnější rozbory je nutno přistoupit k přístrojovému systému)
3. **čištění a praní**
4. **balení**



Vláknina keratinová - vlna

* Ruční stříhaní vlny

- **Vlněné rouno** (jeden celek)
- **Defektní vlna:** vlna se zhoršenými fyzikálními a mechanickými vlastnostmi (nižší pevnost), vlna poškozená močí, špatnou výživou, klimatickými podmínkami a jinými vlivy
- **nejkvalitnější vlákno** na loknách předních lopatkách, bocích, teprve pak na hřbetě atd.
- **Lokna** - nesouvislé, silně znečištěné, převážně zažloutlé části vlny z uší, hlavy, nohou, ocasu, apod.
- **Ranné jaro** (20 - 60min)



Vláknina keratinová - vlna

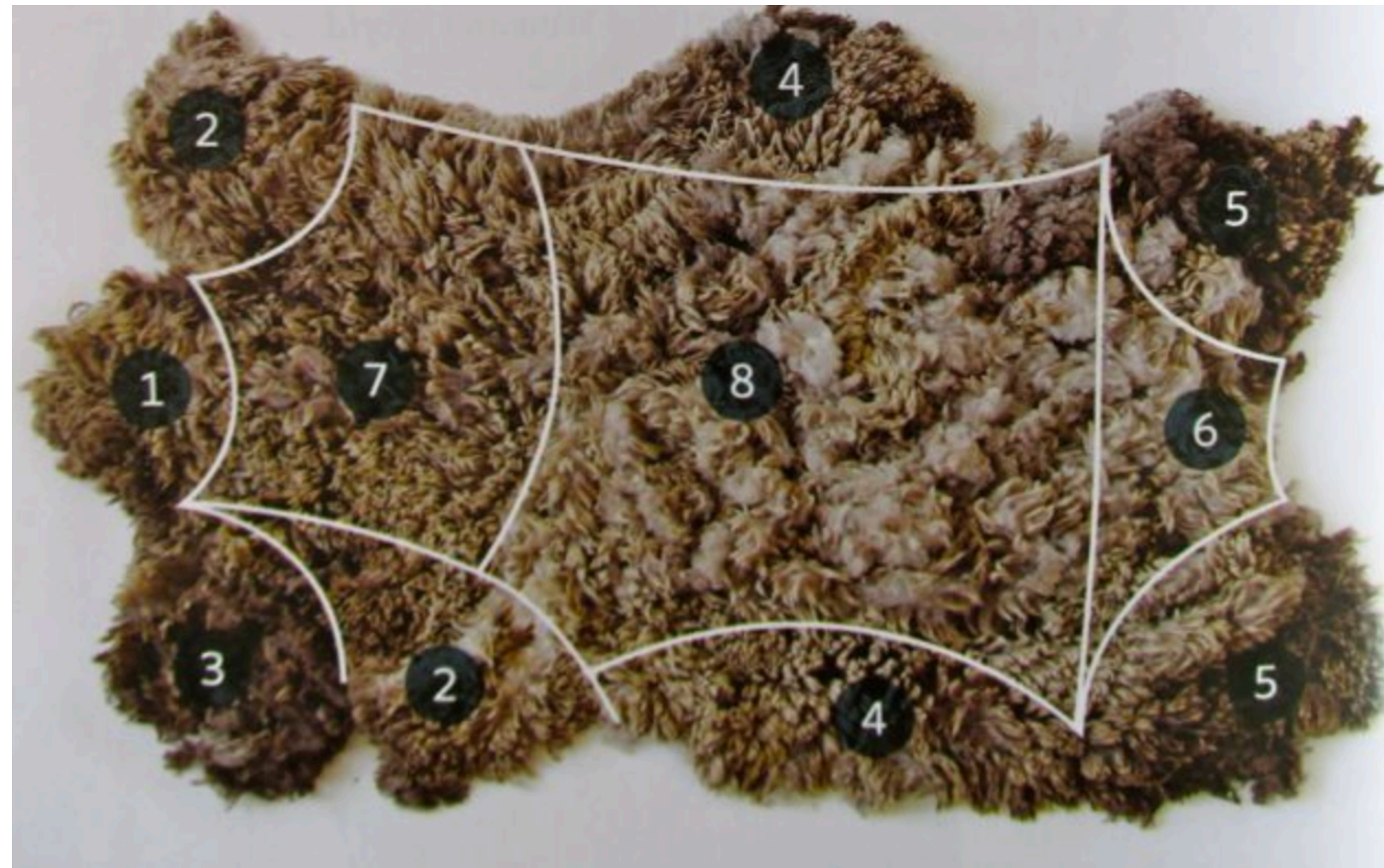
* Klasifikace vlny


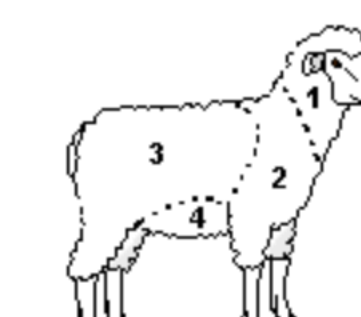


Nejkvalitnější

- přední lopatky (2)
- boky (4)
- lokny (3)

Méně kvalitní

- hřbet (UV záření, depolymerace)



FINENESS	DENSITY
 <p>Three groups of fineness, with rankings from finest to coarsest:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The <u>head</u> wool, 2. The <u>dominant</u> or <u>bulk</u> wool over the body, and 3. The <u>rump</u> and <u>butch</u> wool. 	 <p>Three groups of fiber density with rankings from most dense to least dense:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The <u>head</u> wool, 2. The <u>neck</u> and <u>shoulder</u> wool, 3. The <u>dominant</u> wool, and 4. The <u>belly</u> wool.
LENGTH	CLEANWOOL YIELD
 <p>Three groups of fiber length with rankings from longest to shortest:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The lower <u>butch</u> wool, 2. The <u>dominant</u> wool, and 3. The <u>head</u> wool. 	 <p>Four groups of yield, with rankings from highest percent yield to lowest percent yield:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The <u>neck</u> wool, 2. The <u>dominant</u> wool, 3. The <u>belly</u> wool, and 4. The <u>head</u> wool.

Vláknina keratinová - vlna

* Vytahování vlny (tažení)

- chemické stříhání
- injekce proteinu (BIOCLIP), který způsobuje samovolné vypadávání vláken (vlákna jsou větších délek, omezuje se poškození pokožky ovcí)
- aplikuje se 1 měsíc před stříháním ovcí maximálně 10. měsíčního stáří
- mechanické stříhání již není potřeba



Vláknina keratinová - vlna

* Třídění vlny

- **Vzhledem – Bradfordský systém**
 - dle jemnosti – rozhodující parametr
 - dle délky vláken (stapl)
 - dle barvy: špinavě bílá až hnědá (tmavá vlna se špatně barví)
 - dle lesku
 - dle pevnosti
 - dle zkadeření – počet obloučků na jednotlivou délku
- **Odstranění vad**
- **Vyloučení horší kvality (nohy, ocas, tvář)**



Vláknina keratinová - vlna

* Čištění a praní

Třídění dle barvy a jemnosti, čištění, praní

Praní:

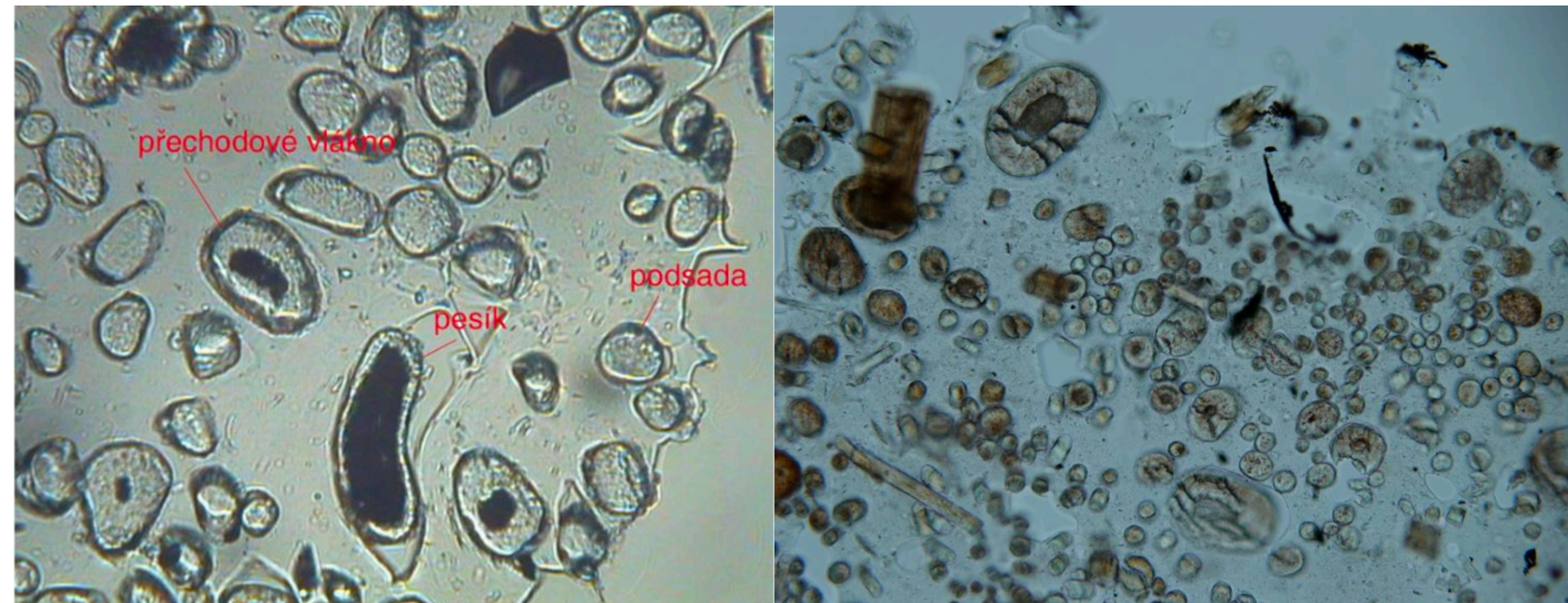
- mechanicky (prací prostředky, alkálie)
- ručně



Vlákna keratinová - vlna

* Vzhled

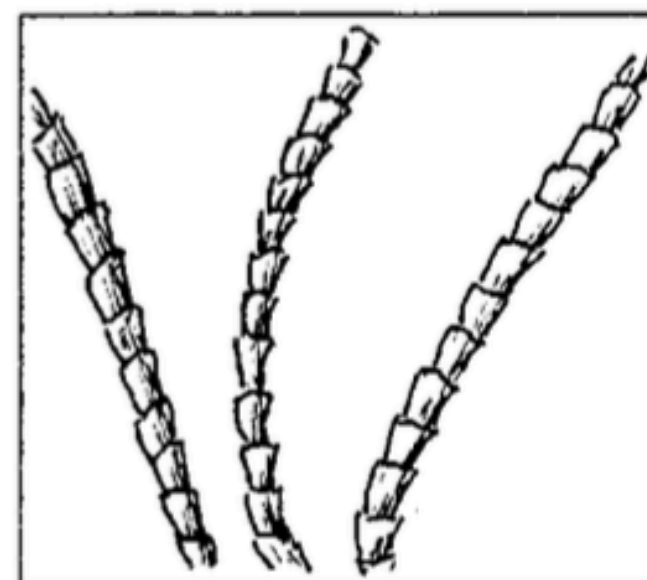
- **Podsada** - jemná, většinou kratší vlákna hustě pokrývající tělo zvířete
- **Pesíky** - vlákna hrubá, většinou delší s dřevným kanálkem
- vlněná vlákna jsou na těle zvířete různých kvalit a druhů



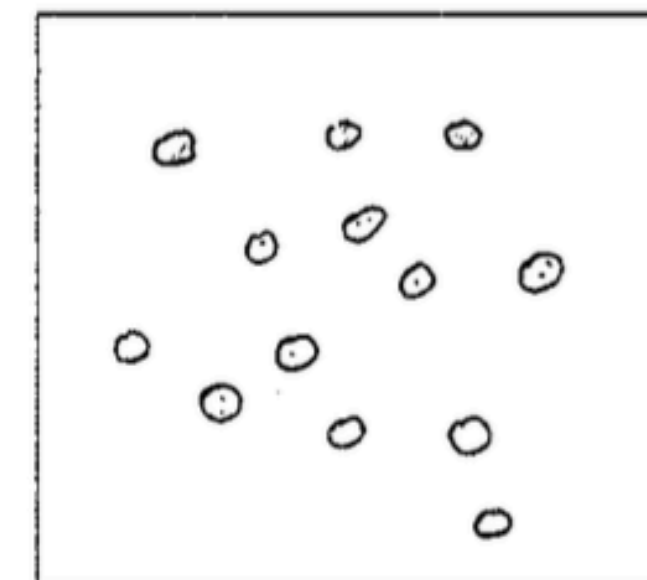
Vlákná keratinová - vlna

* Vzhled

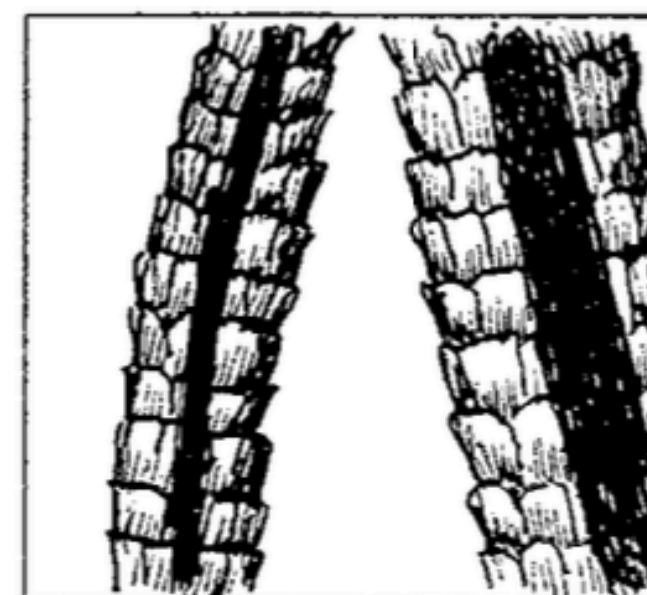
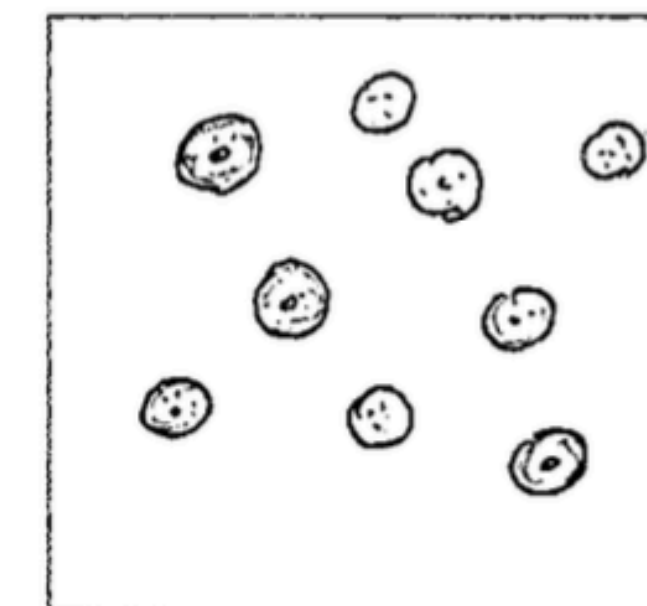
- průměr vlákna – určuje kvalitu -> cenu
- větší průměr – horší plstivost, větší pevnost (lepší pro další zpracování),
14 - 45 μm (70 μm – pesíková vlna)
- dřeňový kanálek – až 90% objemu pesíkového vlákna



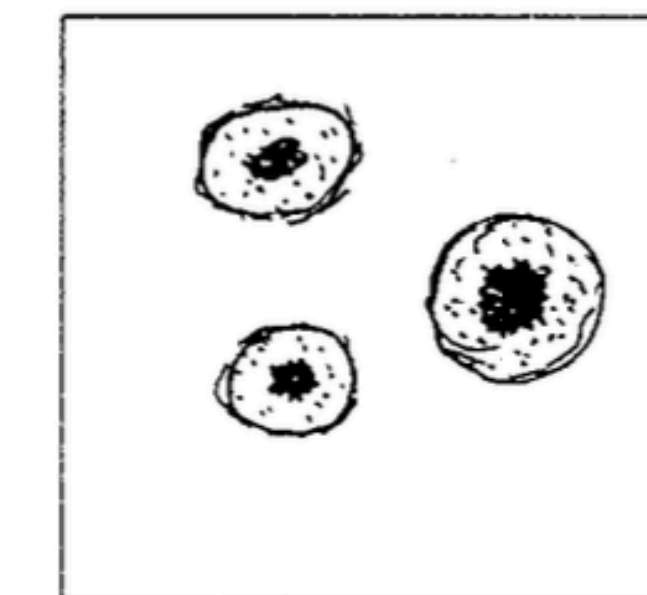
PODSADA
Merino



PŘECHODOVÝ
VLAS
Crossbred



PESÍK
Lustre



Vlákna keratinová - vlna

* Vzhled



Podsada - obsah
tuku do 25 %

Přechodový
vlas

Pesík - obsah
tuku do 15 %



Pesík

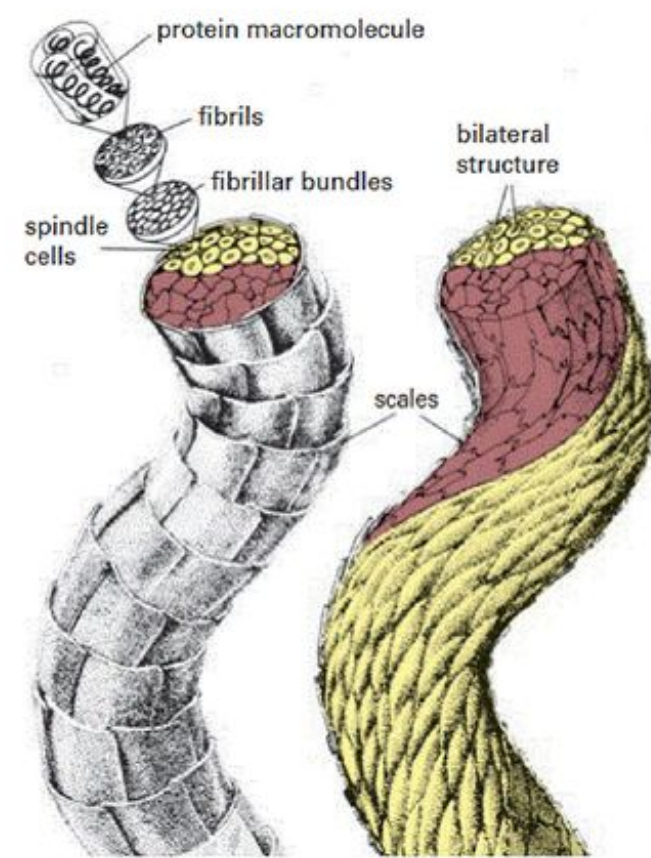
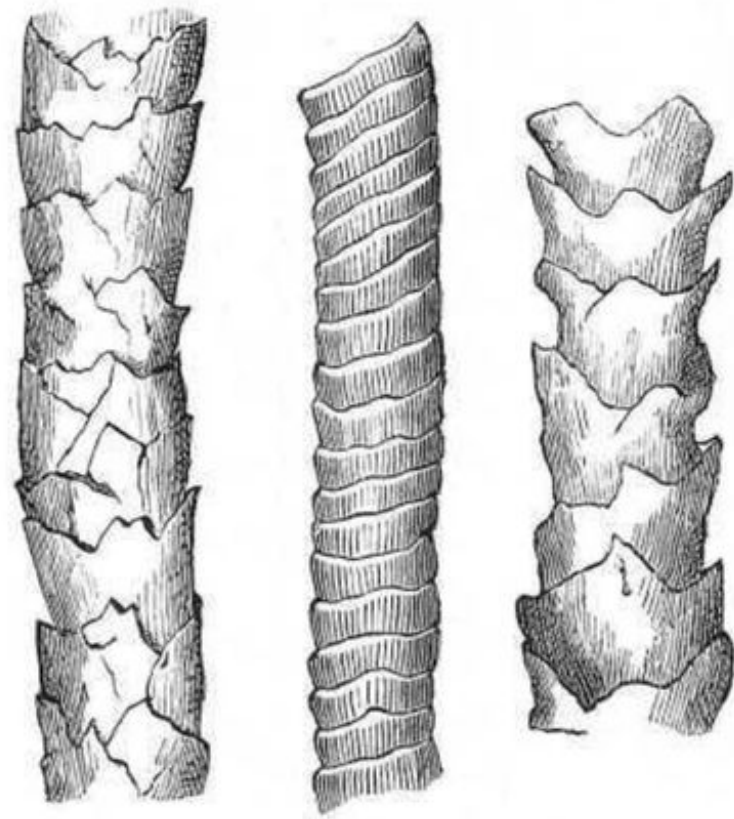
Podsada

Chem. vlákno

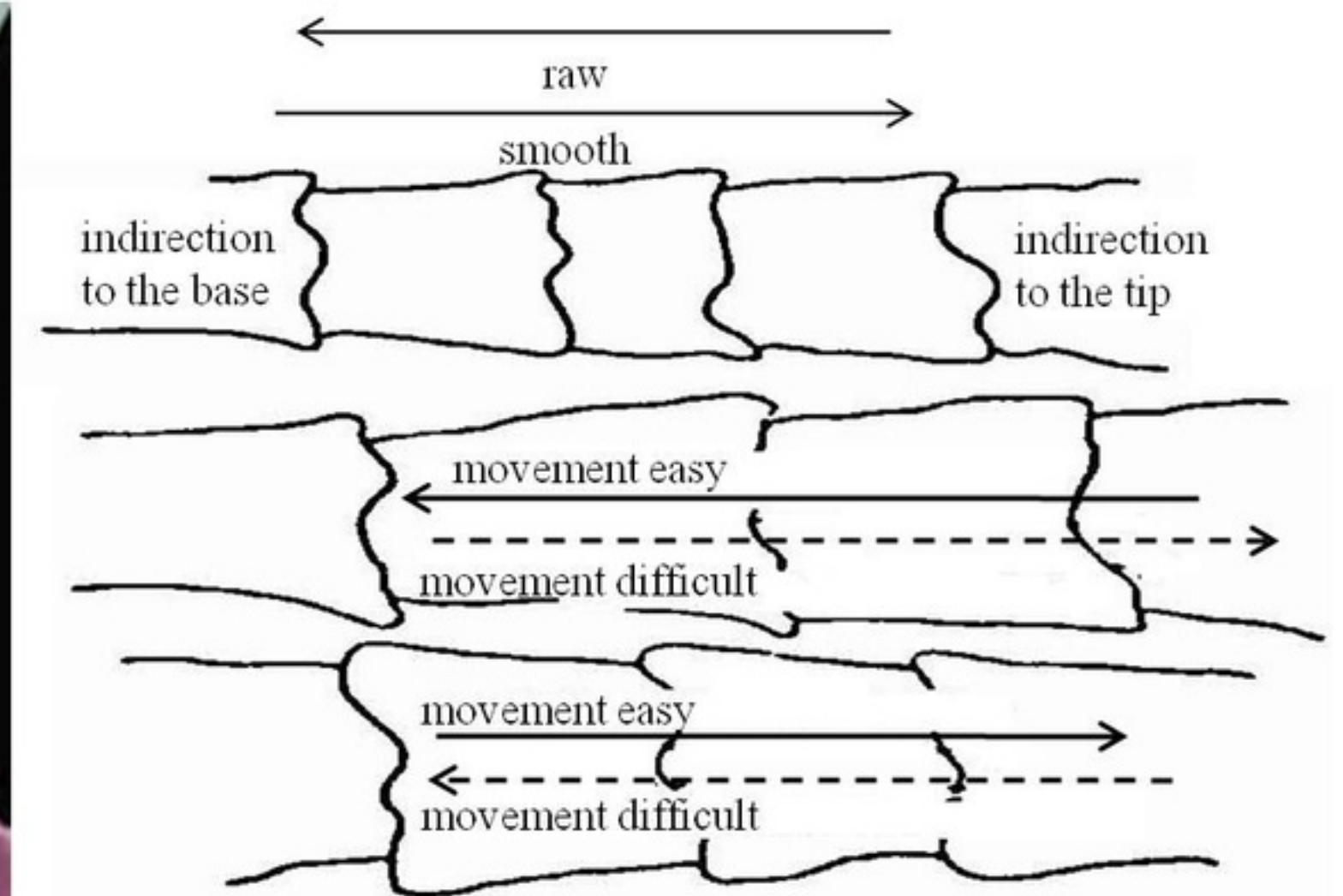
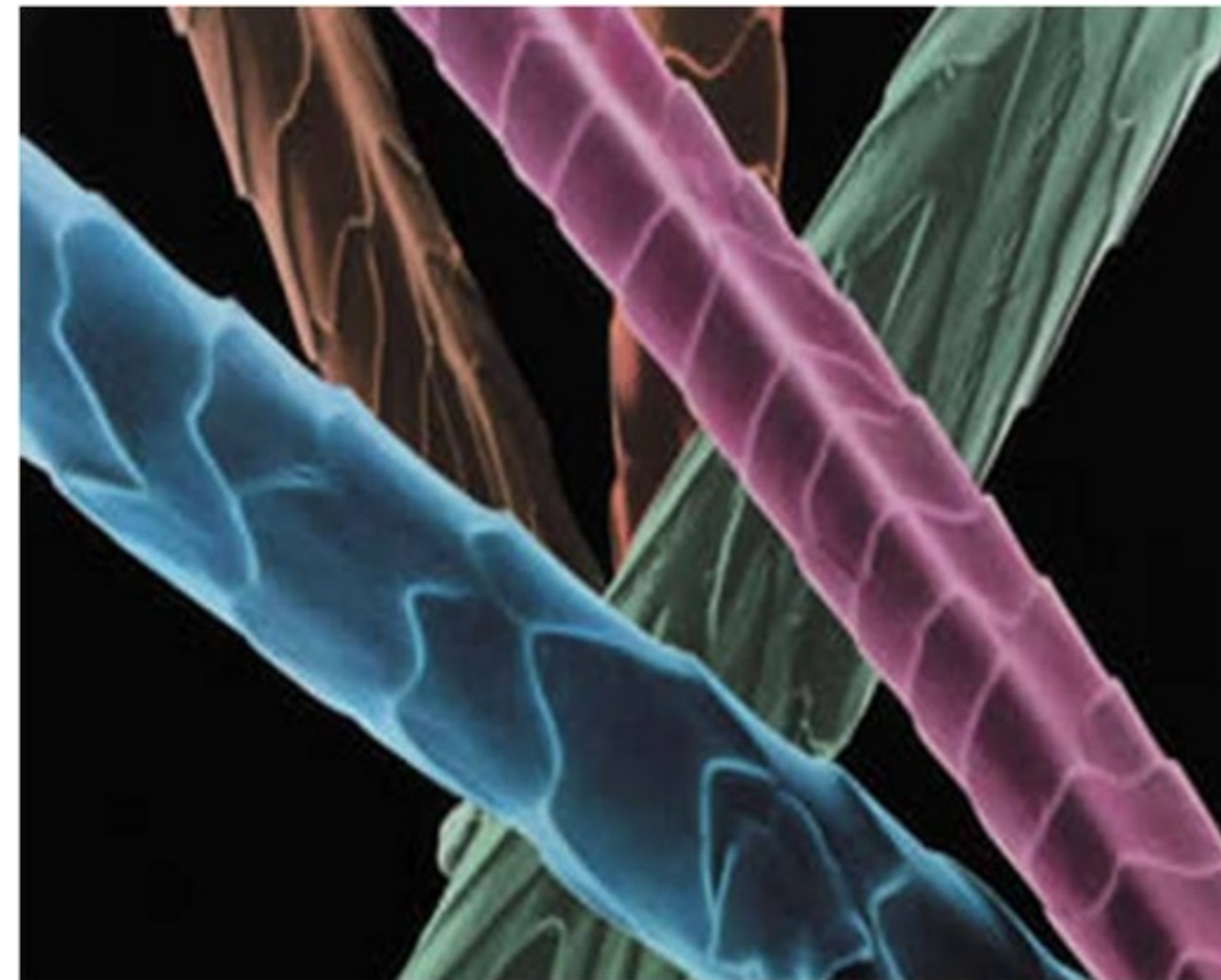
Vlákná keratinová - vlna

* Charakteristika vlákna

Tvar a počet šupinek (700/cm – merinová vlna, 270/cm - hrubá)



Model of the wool fibre



Vlákná keratinová - vlna

* Klasifikační systémy

- „**Blood system**“ – americký, zastaralý. Klasifikace vlny od jemné po hrubou dle zastoupení Merino genů – americká stupnice čistokrevnosti
- **Bradfordský systém** - numerický klasifikační systém vyjadřující jemnost vláken v anglosaských jednotkách
- „**Micron system**“ – třídění vlny dle skutečných průměrů vláken

Jemná vlákna Merino

Označení	Průměr vlákna, μm
Ultrafine Merino	< 17.5
Superfine Merino	17.6 - 18.5
Fine Merino	< 19,5
Fine medium Merino	19.6 - 20.5
Medium Merino	20.6 - 22.5
Strong Merino	> 22.6

Hrubá vlna pesíková (kříženecká)

Označení	Průměr vlákna, μm
Fine	< 19.5
Medium	19.6 - 20.5
Fine crossbred	20.6 - 22.5
Coarse crossbred	> 22.6

Vlákna keratinová - vlna

* Bradfordská stupnice jemnosti vlněných vláken

- Bradfordská stupnice – 19. století (strojní spřádání vlny)
- 1966 – USDA určil rozpětí průměrů a přiřadil každému rozpětí označení v jednotkách tops (Bradfordská stupnice).
Například průměr 27.85-29.29 byl označen třídou "54's,,

Tops – vyjádření počtu přaden délky 560 yardů (1 yard = 0,9144 m), které lze vypřást z objemu prané vlny rovného 1 libře (tj. 0,5 kg). Čím je vlna jemnější, tím celková délka vláken je větší -> lze získat více přaden

- 90's a více – jehněčí nebo merinové vlny
- 6/60's – běžné jemnosti vlny z českých ovcí
- 32's – kobercářské, hrubé vlny
- označení „super S“ – 80's a více

Vlákna keratinová - vlna

* Klasifikační systémy vlněných vláken

	Blood System	Fibers length (inches)	Bradford Count	Microns
Merino 80's	Fine Wool	2,5	80's-64's	18 – 22
Rambouillet			70's-60's	19 – 25
New Zealand Merino 64's	1/2 Blood	3	70's-60's	20 – 25
Targhee & Romeldale			62's-58's	22 – 26
Corriedale & Columbia			62's-46's	22 – 34
Southdown			60's-50's	24 – 31
Blue Faced Leicester	3/8 Blood	3,5	60's-56's	24 – 28
Suffolk, Dorset Horn, Montadale			58's-50's	25 – 31
Finns & Cheviot	1/4 Blood	4	58's-48's	25 – 32
Oxford			50's-46's	29 – 34
Romney	Low 1/4	4,5	48's-44's	31 – 36
Border Leicester	Common	5	46's-40's	33 – 38
Lincoln & Cotswold	Braid	6	40's-36's	37 – 40

Wool quality	Blood system	Bradford Count	Micron System
		Finer	
Fine	Fine	than 80s	Less than 17.70
Fine	Fine	80s	17.70 – 19.14
Fine	Fine	70s	19.15 – 20.59
Fine	Fine	64s	20.60 – 22.04
	1/2		
Medium	blood	62s	22.05 – 23.49
	1/2		
Medium	blood	60s	23.50 – 24.94
	3/8		
Medium	blood	58s	24.95 – 26.39
	3/8		
Medium	blood	56s	26.40 – 27.84
	1/4		
Medium	blood	54s	27.85 – 29.29
	1/4		
Medium	blood	50s	29.30 – 30.99
Thick	Low 1/4	48s	31.00 – 32.69
Thick	Low 1/4	46s	32.70 – 34.39
Thick	Common	44s	34.00 – 36.19
Very thick	Braid	40s	36.20 – 38.09
Very thick	Braid	36s	38.10 – 40.20
		Less than	
Very thick	Braid	36s	More than 40.20

Vlákna keratinová - vlna

* Klasifikace vlny

ČSN 80 1123: Stupnice jemnosti vlny

ČSN EN ISO 18103: Označování tkanin z velmi jemné vlny – Požadavky na definici kódu Super S

„Super S“ – příze, která je rovnoměrná a dostatečně silná pro tkaní, musí obsahovat určitý minimální počet vláken s určitým příčným řezem. Z hrubých vlněných vláken je možné získat pouze hrubé příze, zatímco z jemných vlněných vláken mohou být upředeny velmi tenké příze.

		ČSN 80 1123				ČSN EN ISO 18103	
		Bradfordská stupnice jemnosti vlny					
originál							
Tops, 's	Rozpětí průměrů, μm	Tops, 's	Rozpětí průměrů, μm	Středo evropská stupnice	Slovní označení jemností	Hodnota „Super S“	Maximální střední průměr, μm
						Super 250s	11,0
						Super 240s	11,5
						Super 230s	12,0
						Super 220s	12,5
						Super 210s	13,0
						Super 200s	13,5
						Super 190s	14,0
						Super 180s	14,5
						Super 170s	15,0
						Super 160s	15,5
						Super 150s	16,0
						Super 140s	16,5
						Super 130s	17,0
						Super 120s	17,5
						Super 110s	18,0
		100	Do 14,4	5A	jemná	Super 100s	18,5
		90	14,5 – 16,5	4A		Super 90s	19,0
80	14,5 – 16,5	80	16,6 – 17,6	3A		Super 80s	19,5
74	16,6 – 18,6				polojemná		
70	18,7 – 20,5	70	17,7 – 20,5	2A			
66	20,6 – 21,8						
64	21,9 – 23,0	64	20,6 – 21,8	2A/A			
64/60	23,1 – 24,0						
60	24,1 – 25,0	60	21,9 – 23,0	A			
60/58	25,1 – 26,0						
58	26,1 – 27,0	58	23,1 – 25,0	A/B	polohrubá		
56	27,1 – 29,0	56	25,1 – 27,0	B			
56/50	29,1 – 31,0	56/50	27,1 – 29,0	B/C			
50	31,1 – 33,0	50	29,1 – 33,0	C	hrubá		
48	33,1 – 35,0	48	33,1 – 35,0	C/D			
46	35,1 – 37,0	46	35,1 – 37,0	D			
44	37,1 – 40,0	44	37,1 – 40,0	D/E			
40	40,1 – 43,0	40	40,1 – 45,0	E			
36	43,1 – 55,0	36	45,1 – 55,0	E/F			
32	55,1 – 67,0	28/32	Nad 55,1	F			

Vlákna keratinová - vlna

* Prodej

Burzy – dohad ceny:

- potní vlna (15-25 % tuku)
- praná vlna (5 % tuku)
- kaarbonizovaná (působení slabé kyseliny – odstranění celulózových zbytků)



Vláknina keratinová - vlna

* Prodej (proč prodej prostřednictvím burz)

- burzy sdružují jednotlivé producenty (zemědělce), které by jako jednotlivci na trhu neuspěly. Ve Spojeném království cca 45tis. producentů vlny (v Anglii cca 16 tis); průměrný počet ovcí cca 350/ farmu v Anglii a více než 1000kusů dobytku/farmu v Austrálii.
- aukce do roku 2003 probíhaly verbálně („open-cry“: ústní dohadování ceny, množství a termínu dodání), dnes využívají počítačové technologie, i přesto se kupující musí účastnit aukce fyzicky. V Anglii se jedná o prodeje řádově několik mil. liber/aukci.
- burza pro nakupující zajišťuje katalogy s podrobnými informacemi o každé šarži vláken
- v Británii, např. existuje více než 60 plemen ovcí chovaných pro vlnu – velké rozdíly v kvalitě, třídění vlny je komplikovanější než např. na Novém Zélandu, kde jsou pouze 4 plemena. Burza je schopna uplatnit na trhu vlákna všech kvalit.
- burza poskytuje stálý tok dodávek vlákenné suroviny v průběhu celého roku, brání nárazovému přeplnění trhu a velkému kolísání ceny suroviny

Bradfordská burza vlny:

(Velká Británie), 1864 – 1960s

Australské burzy s vlnou:

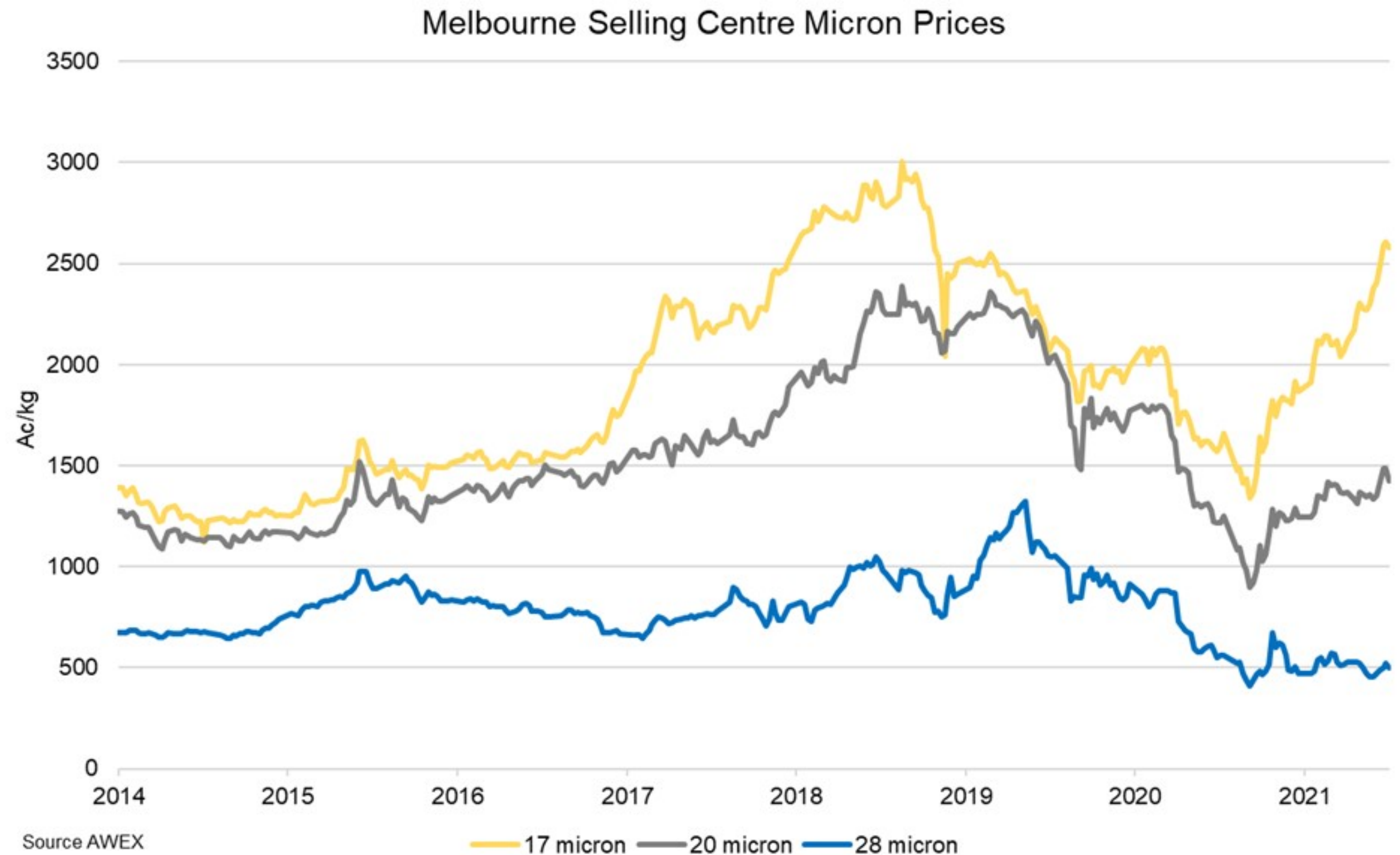
- Sydney (Yennora)
- Melbourne (Brooklyn)
- Fremantle (Bibra Lake)

Prodej vlny v Británii:

British Wool Marketing Board (BWMB)

Vlákna keratinová - vlna

- * **Cena:** Australian Wool Innovation Limited poskytuje týdenní přehledy cen vlny za kilogram a cenové zprávy této organizace můžete použít k měření aktuálních cen australské vlny
- * v současnosti čistá australská vlna stojí asi 19,60\$ za kilogram
- * **vlna je výrazně dražší než bavlna**, která je jejím hlavním konkurentem na světové scéně.
- * **vlna je o něco dražší než většina syntetických alternativ, ale nabízí také jedinečné výhody, které syntetická vlákna nemají**



Vláknina keratinová - vlna

* Užitné vlastnosti

- Nízká pevnost a tuhost (nízký stupeň orientace MM a krystalitů, málo vodíkových vazeb mezi MM)
- **Vysoká elasticita** (elastická deformace): při 2% prodloužení 99% okamžité deformace, při 10% - více než 50%
- Vysoká ohebnost za vlhka (20tis. namáhání), hodně klesá za sucha
- **Odolnost v oděru** -> defibrilace konců vláken (textilní podlahové krytiny, apod.)
- **Dobré sorpční vlastnosti** (podíl amorfních oblastí) + uvolnění sorpčního tepla
- **Tepelně izolační vlastnosti**
- Pichlavost na omak – u vláken nad 21 μm , extrémní při 30 μm (omezení množství pesíkových vláken do 5%)
- Vyšší lesk mají vlákna větších průměrů (\searrow obloučkovitost)
- **Žmolkovitost** (povrch vláken)- více se žmolkuje jemnější vlákna, žmolky se snadno odstraňují
- **Negativa:** moli (životní perioda), mikroorganismy, plísňe.

Vlákna keratinová - vlna

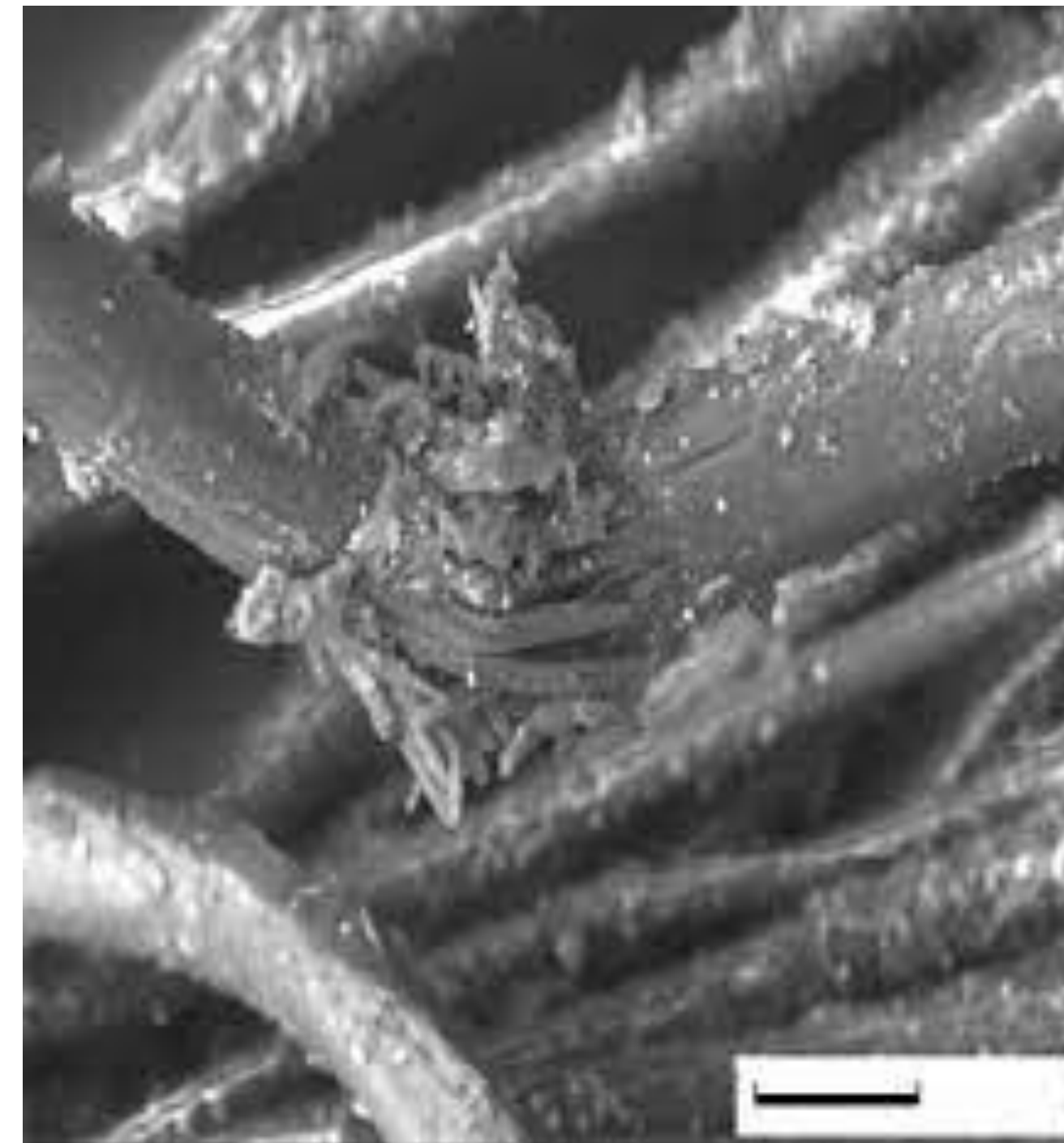
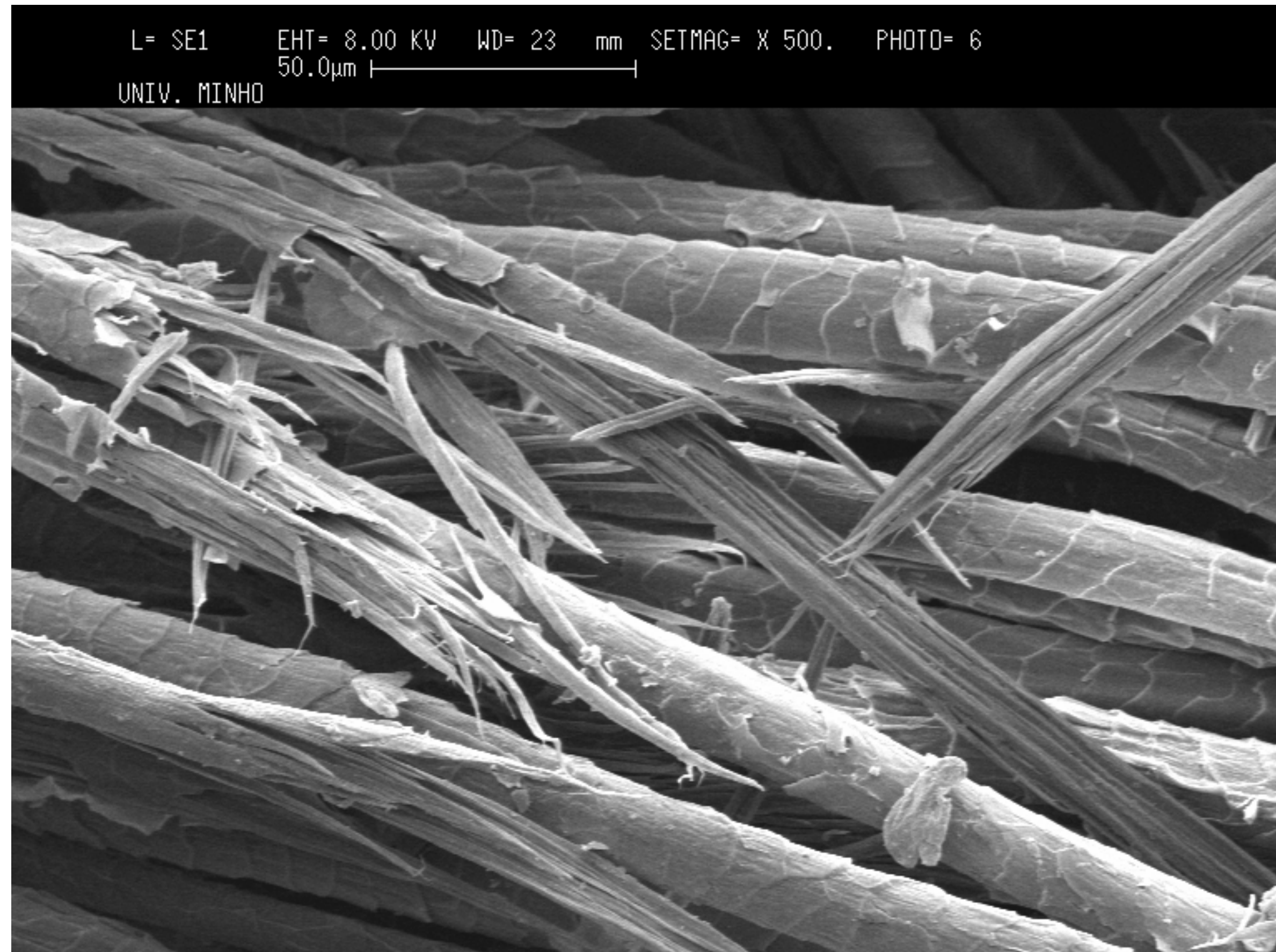
* Údržba

- praní: bobtnání vláken, zánik sekundárních vazeb mezi MM, nárůst prodloužení. Čím větší teplota lázně, tím větší prodloužení výrobku. Sražení plošné textilie, plstění.
- nízká odolnost vůči alkalickému prostředí – zvýšení plstivosti
- častěji je doporučováno suché čištění případně ruční praní
- zákaz bělení (narušení vnitřních vazeb, nažloutnutí vláken)



Vlákná keratinová - vlna

* Poškození vlákna



Vlákna keratinová - vlna

* Směsování

- s polyesterem (45 vlna/55 polyester) a (65 polyester/35 vlna)
- s viskózou (70 vlna/30 viskóza)
- s akrylem (70 vlna/30 akryl)
- s polyamidem do pletacích přízí

* Cílové použití druhů:

- Australské Merino (fine): šatové tkaniny pánské a dámské
- Jihoafrické Merino (fine-medium): šatové tkaniny a doplňky
- Nový Zéland, Anglie (coarse): pleteniny, koberce, oděvy
- Argentina - Uruguay (medium-coarse)
- druhy hrubé (coarse): doplňky, směsi, plsti, koberce, klobouky, horší kvality na technické textilie.

Vláknina keratinová - vlna

* Použití

- **oděvy** (kabáty, svetry, šály, rukavice,..)
- **Průmyslové aplikace** (aplikací pro svou odolnost a vlastnosti zpomalující hoření)



Vlákná keratinová - srsti zvířat

* Typy



Vlákná keratinová - srsti zvířat

* Vzhled vláken z různých srstí zvířat



Camelids, from left: camel, alpaca, llama (left). Goat, from left: Cashgora, Cashmere, Cashmere (right)

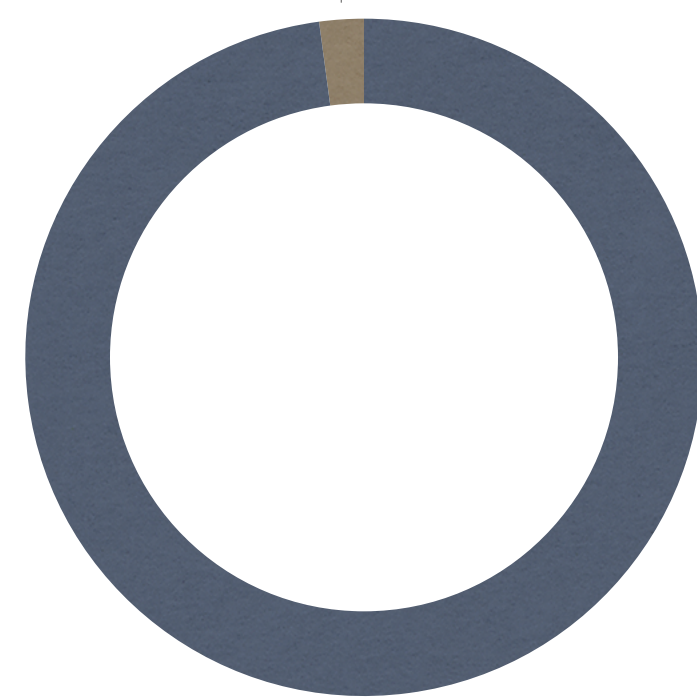


Silk, from left: silk noil, tussah, bombyx (left). Yak (right)

Vláknna keratinová - srsti zvířat

* Roční produkce vlny vs srsti zvířat v tunách

Srsti zvířat
40 103

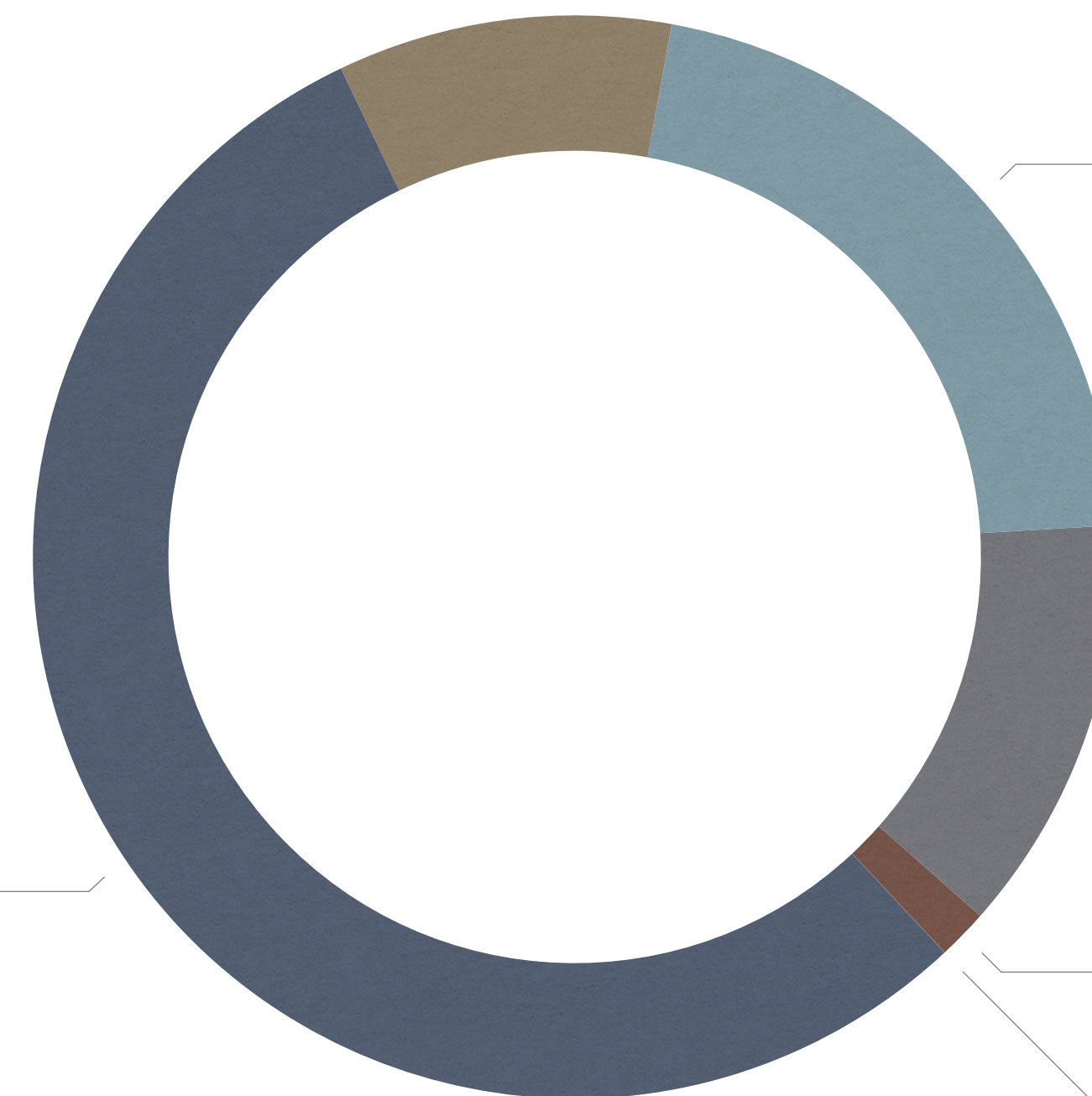


Vlna
1 851 000

Srsti zvířat: Jižní Afrika, Spojené státy, Turecko, Čína, Peru, Irán, Bolívie, Francie, Chile

Vlna: Austrálie, Čína, Nový Zéland

Alpaka
4 000



Angora
8 500

Kašmír
5 000

Lama
600

Vikuňa
3

Vlna
22 000

Vlákná keratinová

* Typy

- **Merino vlna** - jedním z **nejrozšířenějších druhů vlny na světě**. Naprostá většina ovcí merino se chová v Austrálii a tento typ vlny může mít průměr **pod 20 mikronů**, což z něj dělá jeden z nejkvalitnějších typů vlněných výrobků, jaké existují.
- **Kašmír** - jedním z **nejdražších a nejluxusnějších druhů srsti**. S průměrem vláken pouhých 18 mikronů je kašmír stejně měkký a jemný jako merino vlna. Vysoká cena kašmírových vláken však pochází ze skutečnosti, že **kašmírové kozy dokážou vyprodukovat pouze kolem 150g srsti ročně**.
- **Mohér** - pochází z **angorských koz, které mají neuvěřitelně hustou vlnitou srst**. Zatímco jiné druhy srsti nemusí být vysoce zkadeřené, vlnitá vlákna angorských koz přirozeně vedou k **vlněným textiliím s vysokým krimpováním**.
- **Alpaka** - existuje několik různých plemen alpak, které chovatelé používají pro srst, a **Suri alpaka patří mezi nejocetovanější odrůdy**. Zatímco někteří výrobci používají k výrobě oděvů čistou srst z alpaky, většina výrobců míchá tento typ srsti s levnějšími odrůdami, aby využili kvalit alpakových vláken, aniž by jim vznikly nepřiměřené náklady.



Vlákná keratinová

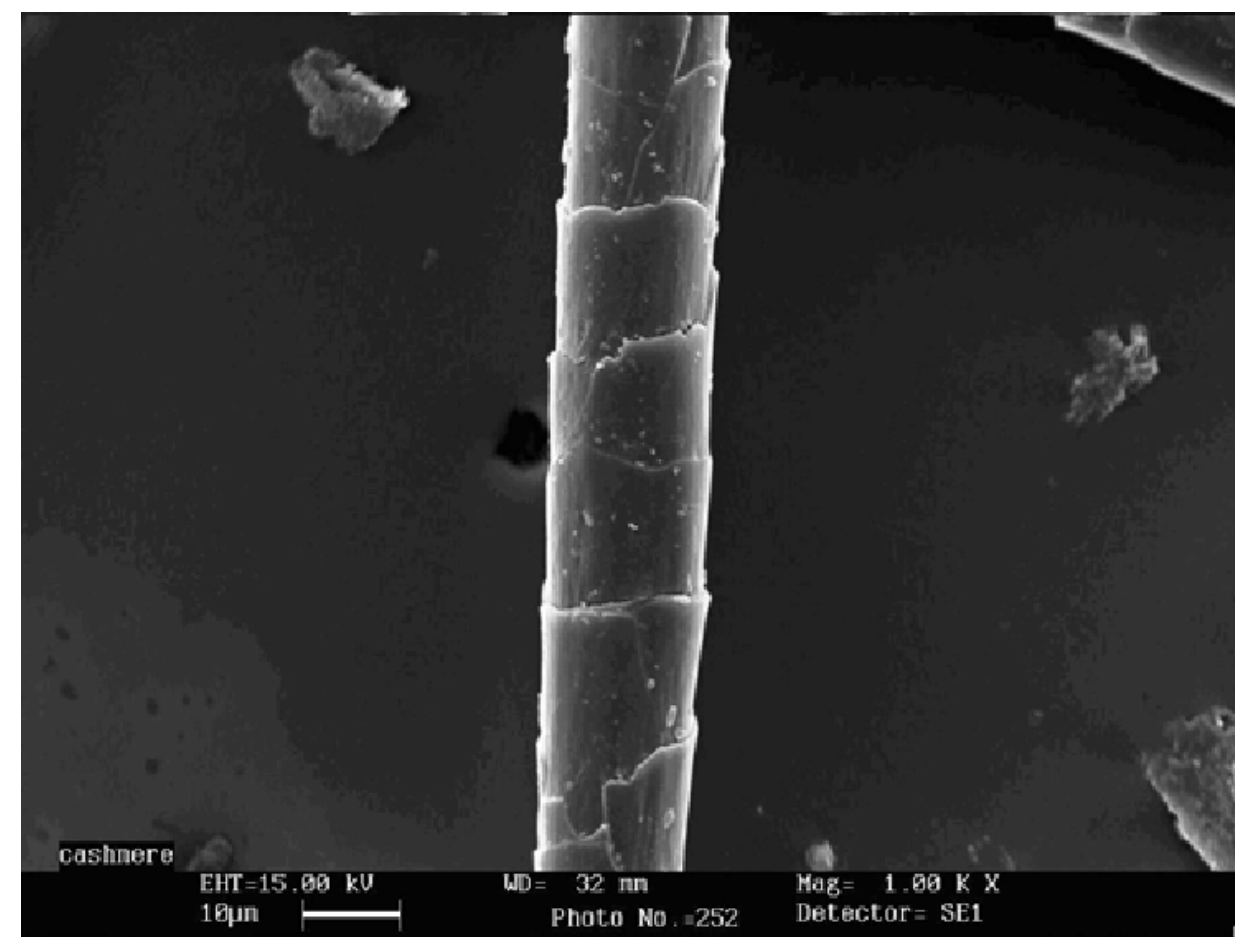
* Typy

- **Velbloudí srst** - během počátku 20. století byly obleky z velbloudí srsti v módě. Velbloudí srst je **neuvěřitelně izolační**, ale je také méně odolná. Vzhledem k tomu, že velbloudí srst je poměrně **drsná, není vhodná pro žádné oděvy, které se přímo dotýkají pokožky**.
- **Virgin** - panenská srst, známá také jako jehněčí vlna, je **vyrobená z prvního stříhu jehněte**. Tento termín může také odkazovat na vlnu, která nebyla recyklována.
- **Králičí srst** - Angorská srst pochází **ze speciálního plemene králíka**, který produkuje neuvěřitelně **jemnou a hebkou srst**. Tento druh vláken je velmi drahý a králíci, kteří jej produkují, **nejsou běžně chováni v humánních podmínkách**.
- **Vikuňa** - je příbuzná alpaky, která pochází výhradně z Peru. **Vikuňa srst je nejdražším typem**, který existuje, což je částečně způsobeno pokusy peruánské vlády chránit tento ohrožený druh.
- **Srst lamy** - je obecně **příliš hrubá** na to, aby se dala nosit na kůži, ale je vhodná pro **svrchní oděvy**. Je poměrně vzácné najít chovatele, který produkuje srst lamy.
- **Qiviut** - druh divokého tura pižmového pocházejícího z Aljašky. Zatímco vlákna produkovaná tímto zvířetem jsou velmi drsná, mají osmkrát větší izolační schopnost než ovčí vlna, díky čemuž je ideální pro rukavice, čepice a další typy vybavení do chladného počasí.

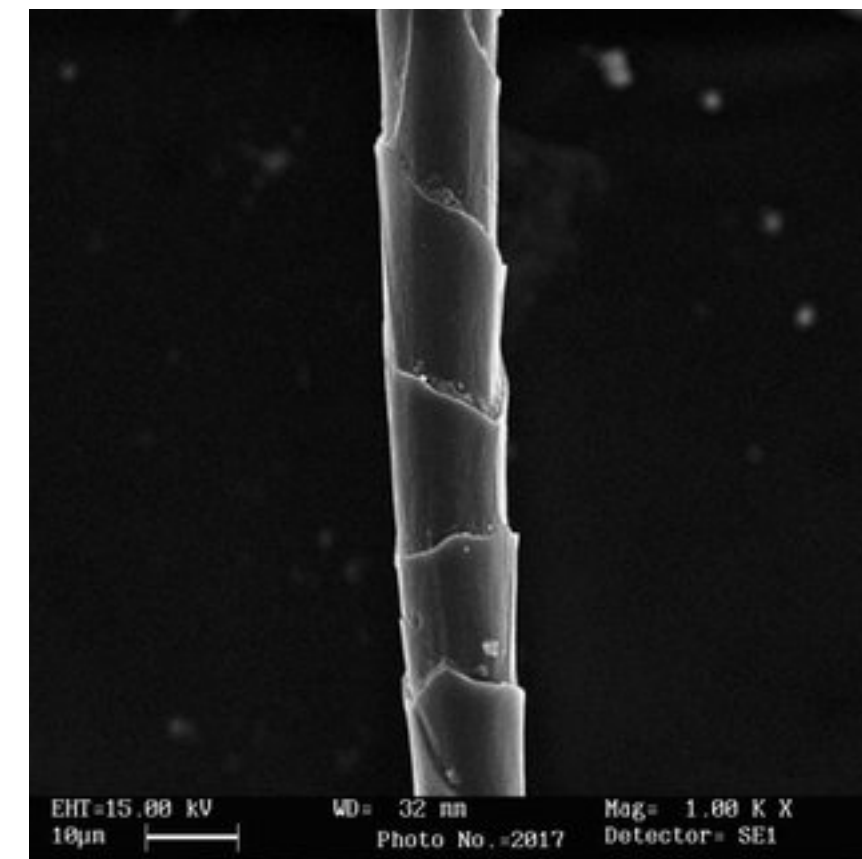


Vlákna keratinová - Kašmír (Kashmere, Pashmina)

* Struktura vlákna



Pesík



Podsada

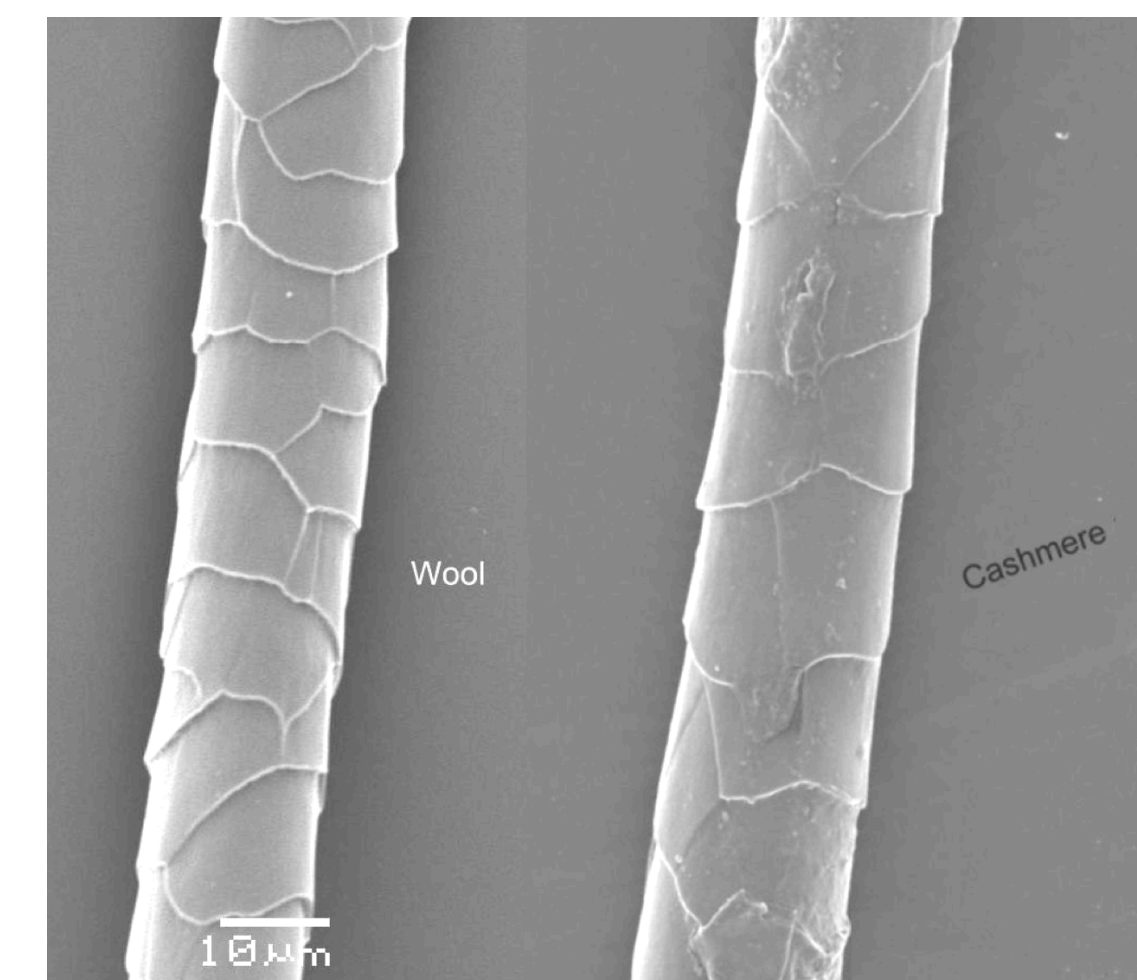


Parametry vlákna:

Barva: šedá nebo hnědá (bílá), lesklá

Délka: podsada 7 – 8 cm, pesíky 12 – 16 cm

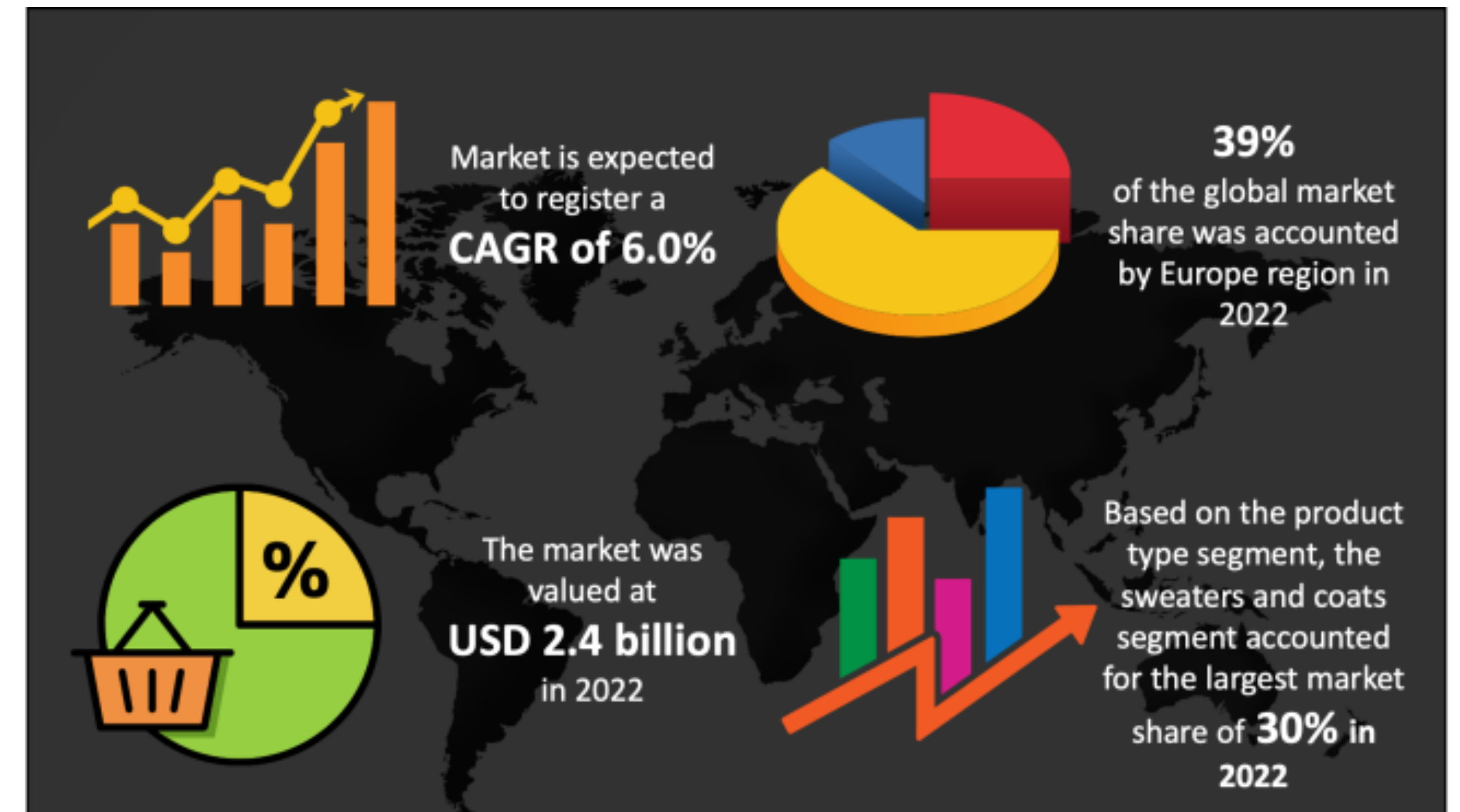
Průměr: podsada 12 – 24 µm, pesíky 80 µm



Vlákna keratinová - Kašmír

Zvíře: koza kašmírská, vlákna se vyčesávají v době línání, hustá podsada a tuhé pesíky

Produkce: největším výrobcem je Asie – oblast Himaláj v Číně, dále Mongolsko, Irán, Afganistán



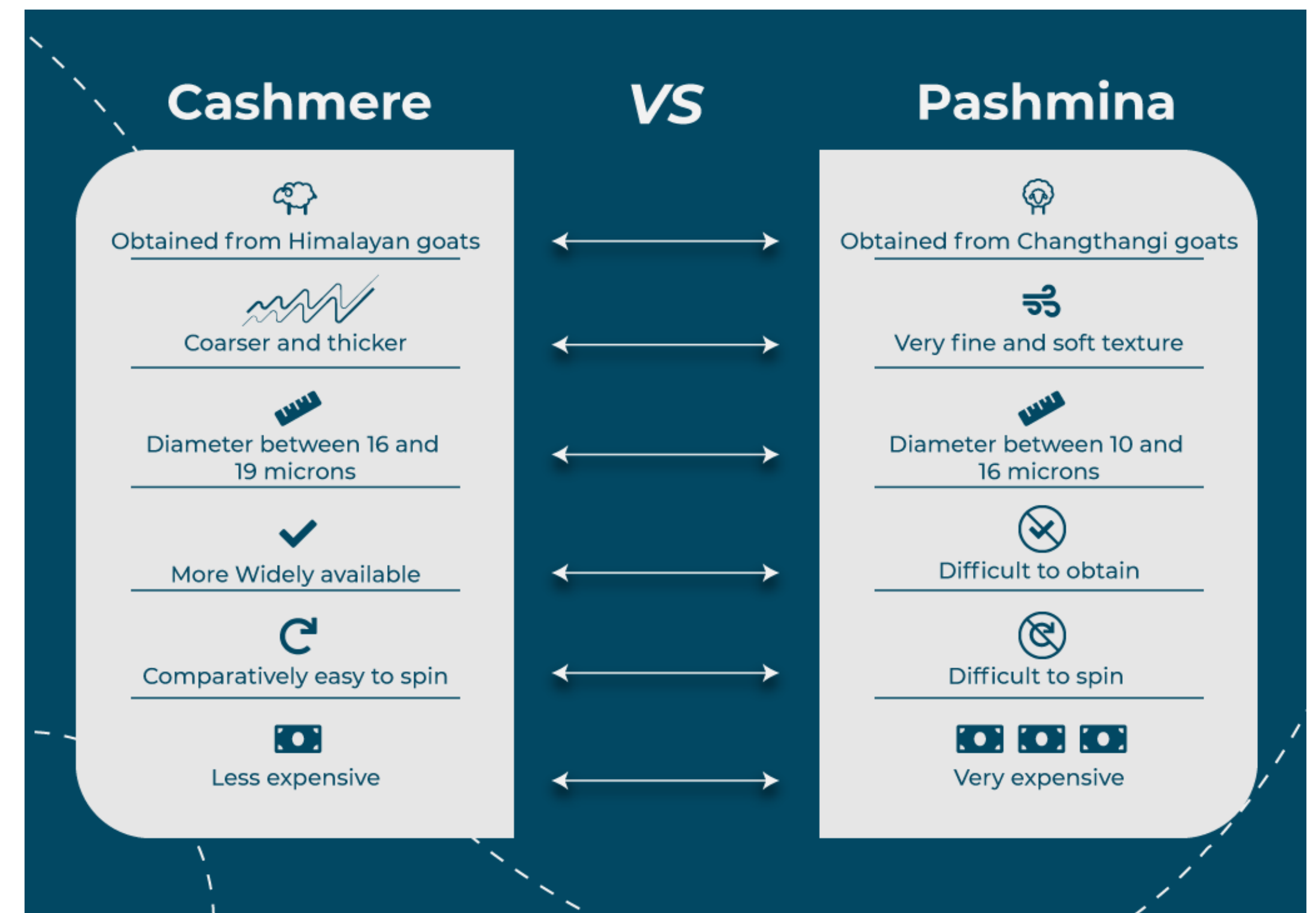
Vlákna keratinová - Kašmír

Pěstitelské oblasti: Čína (70%), Mongolsko (20%), Irán, Afganistán, Pakistan, Nepál, Indie

Parametry vlákna Pashmina:

- jedno z nejjemnějších přírodních vláken
- délka: podsada 5,5 – 6cm, pesíky 2,5 – 9,3cm
- průměr: podsada 12 – 13 μ m, pesíky 50-100 μ m

!! Je často zaměňována Merino vlnou „Super S“!!

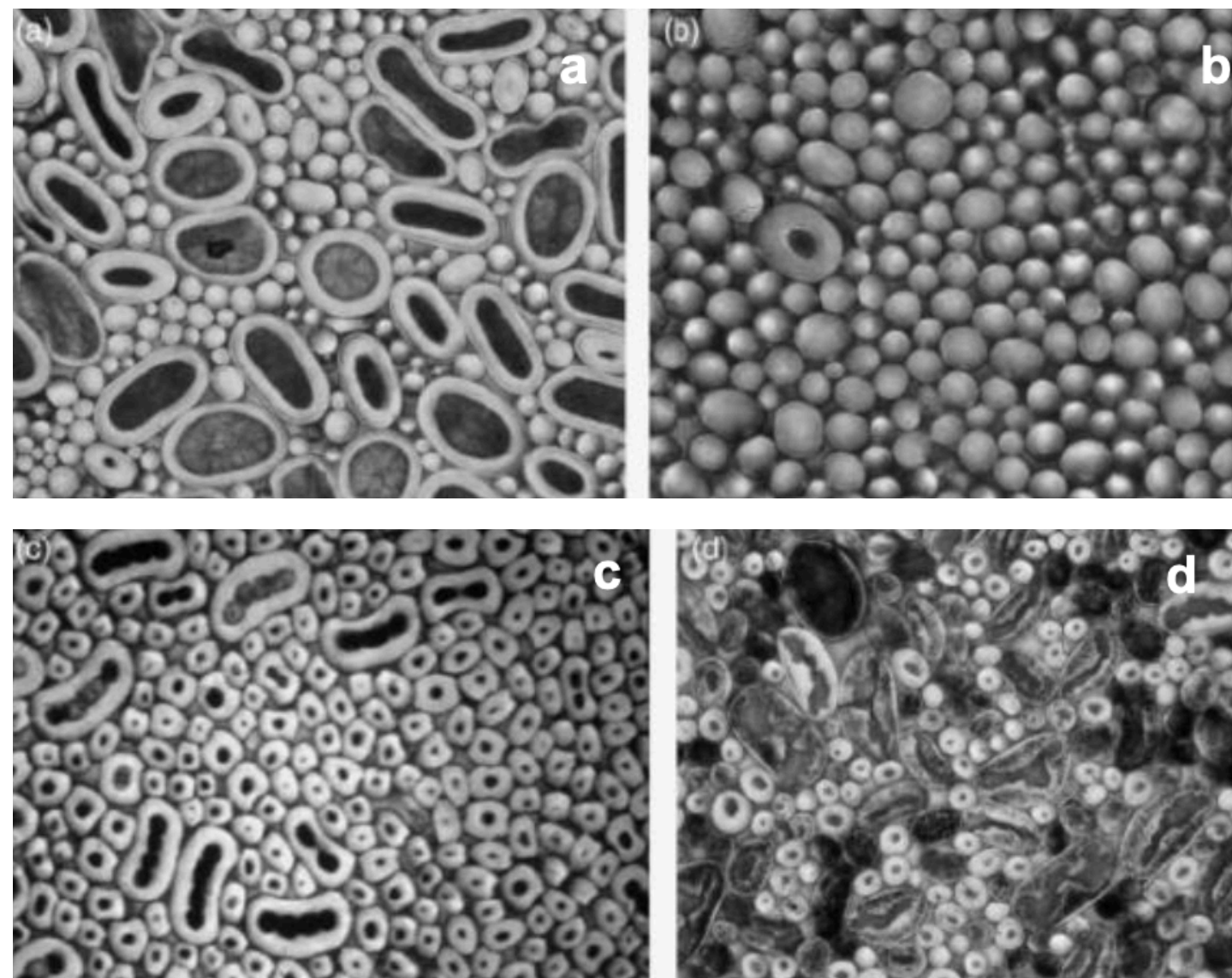


Vlákná keratinová - Kašmír

* Získání vlákna:

1. vyčesávání v době línání
2. oddělení podsady (kolem krku) od pesíků
3. třídění

Produkce – 0,3 - 0,4g použitelné podsady z 1 kozy za sezónu (spotřeba pro 1 kabát – 30 zvířat)



- a – kašmír před vyčesáváním podsady
b – kašmír – vyčesaná podsada
c – angora
d – lama



Vláknina keratinová - Kašmír

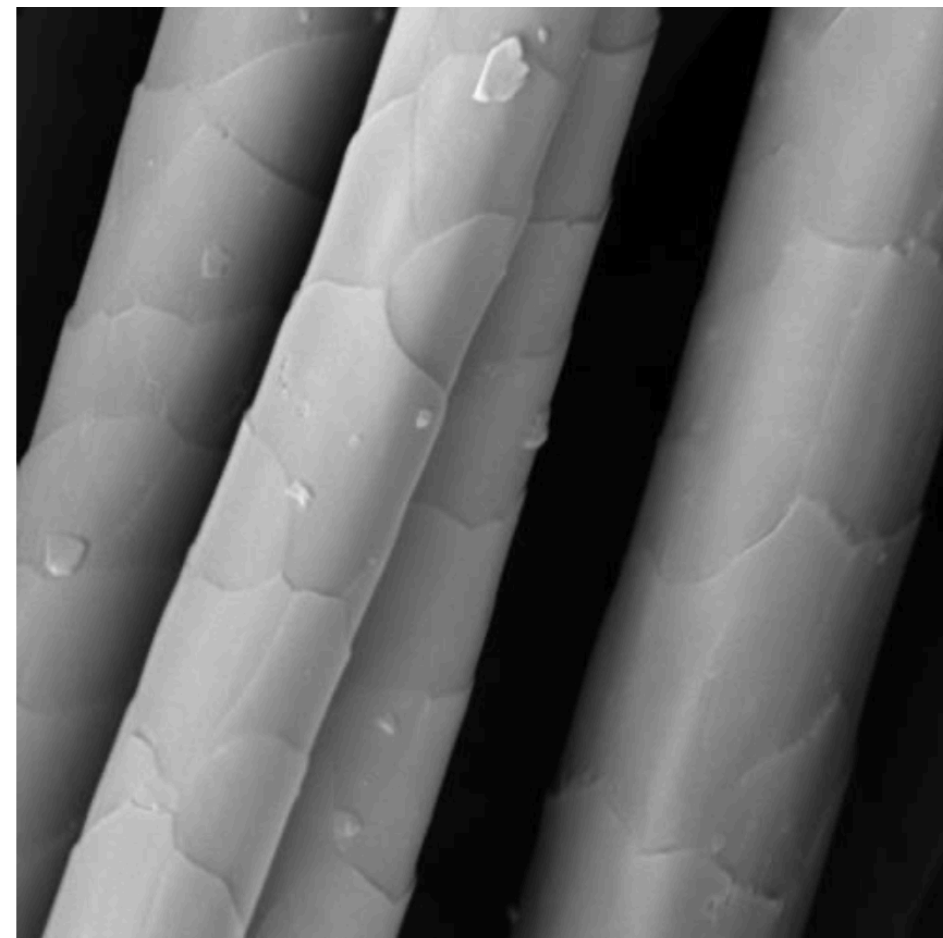
* Použití

- oděvy (kabáty, svetry, šály, rukavice,..)
- domácí textil

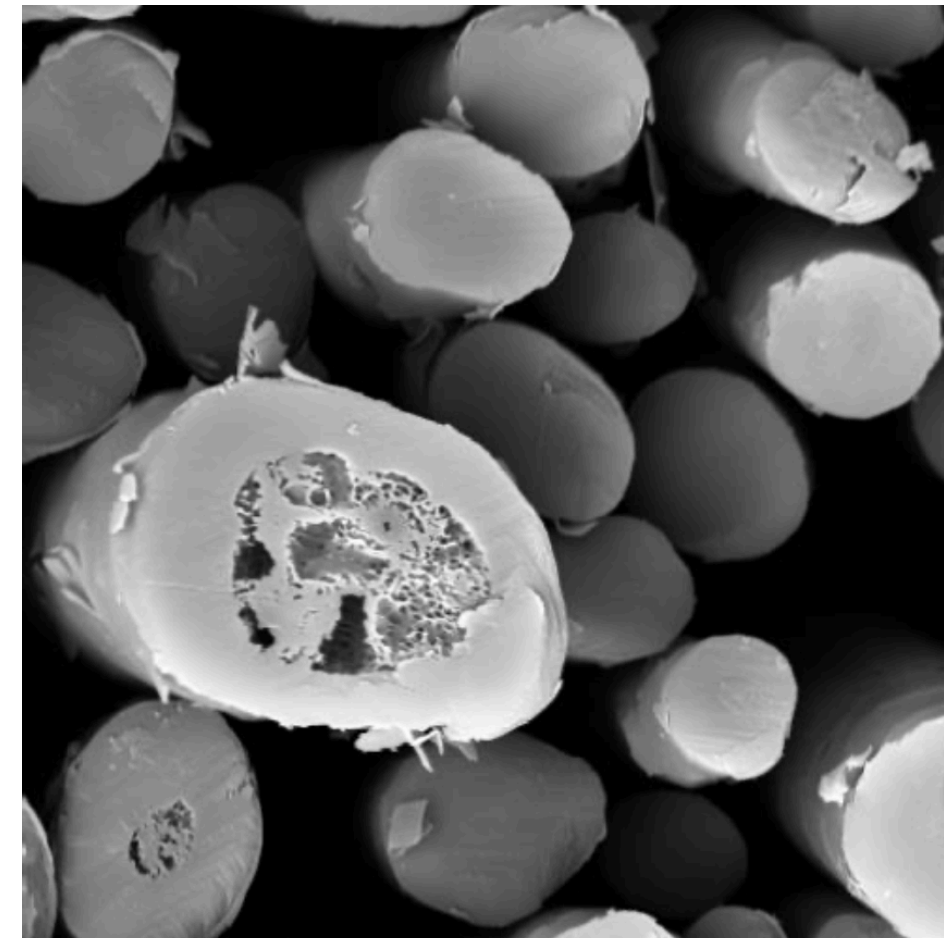


Vlákna keratinová - mohér (Mohair)

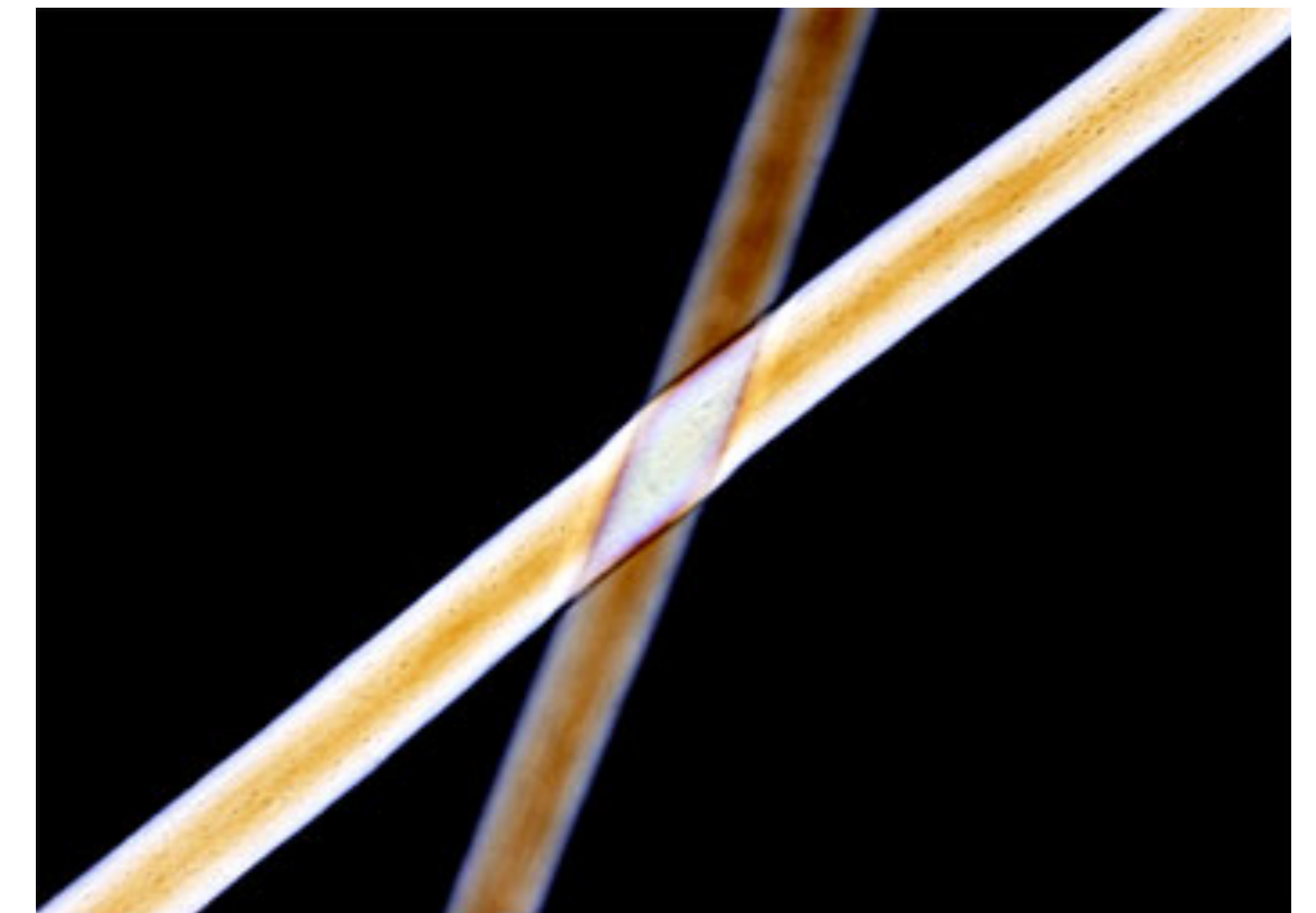
* Struktura vlákna



SEM MAG: 1.50 kx
HV: 30.0 kV
DET: BE Detector
DATE: 09/26/02
20 µm
Vega ©Tescan
TU Liberec



SEM MAG: 1.00 kx
HV: 30.0 kV
DET: BE Detector
DATE: 09/23/02
50 µm
Vega ©Tescan
TU Liberec



Parametry vlákna:

Vzhled: lesklé a neplstící vlákno

Vlastnosti: stálost v oděru, pružnost, lepší se pere

Délka: 11-18 cm

Průměr: 12 – 45 µm

Vlákna keratinová - mohér

Zvíře: Koza angorská (koza orenburská, Rusko), se stářím kozy je vlna hrubější a vlákna tvrdší

Produkce: původně z Turecka (1849 – 7 samic, 2 samci export do USA), největším vývozcem je Jižní Afrika

Pěstitelské oblasti: záp. část jižní Afriky, Texas, Arizona, Kalifornie, Nové Mexiko



Vlákna keratinová - mohér

* Získání vlákna:

1. stříhání 2x ročně – USA, jiné – 1x ročně
2. praní

Produkce – 1,36 - 2,27kg z 1 kozy za sezónu



Vláknina keratinová - mohér

* Použití

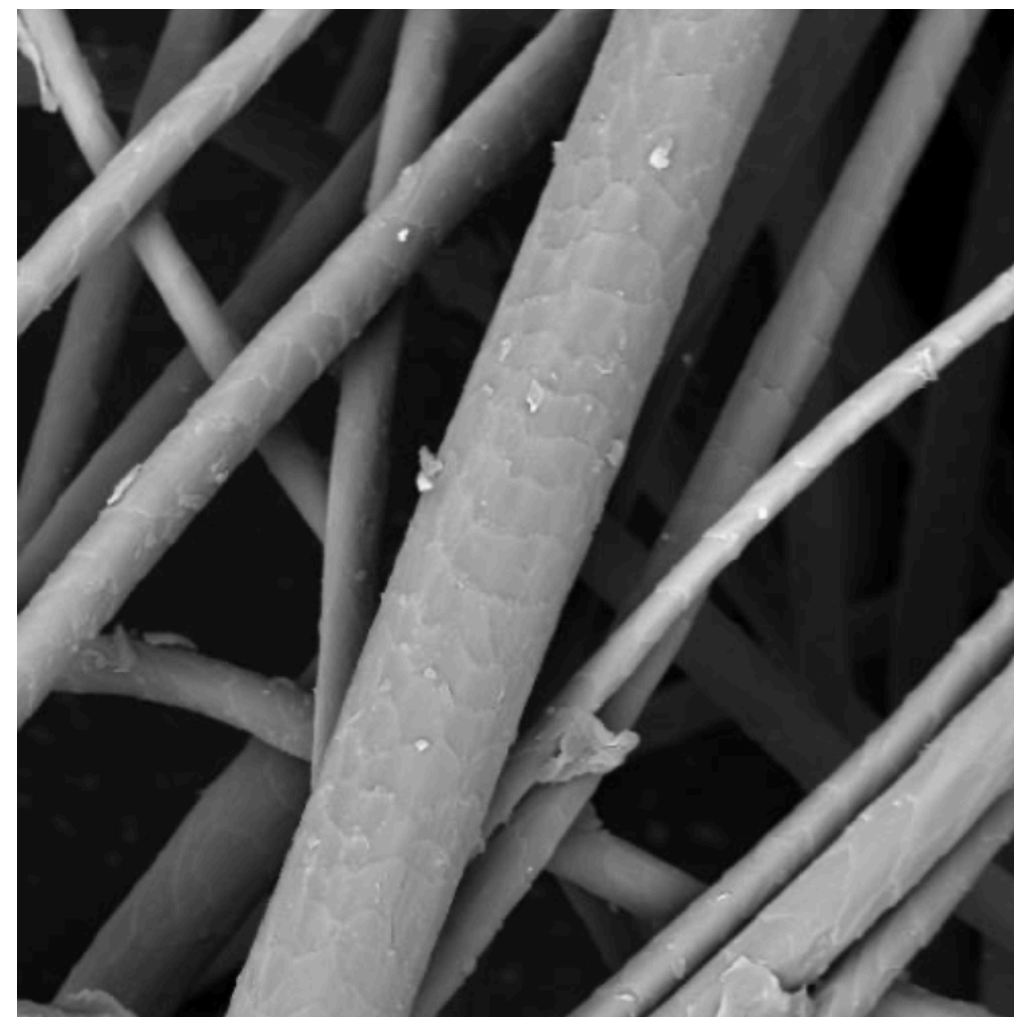
- oděvy
- domácí textil

je 25x dražší než vlna

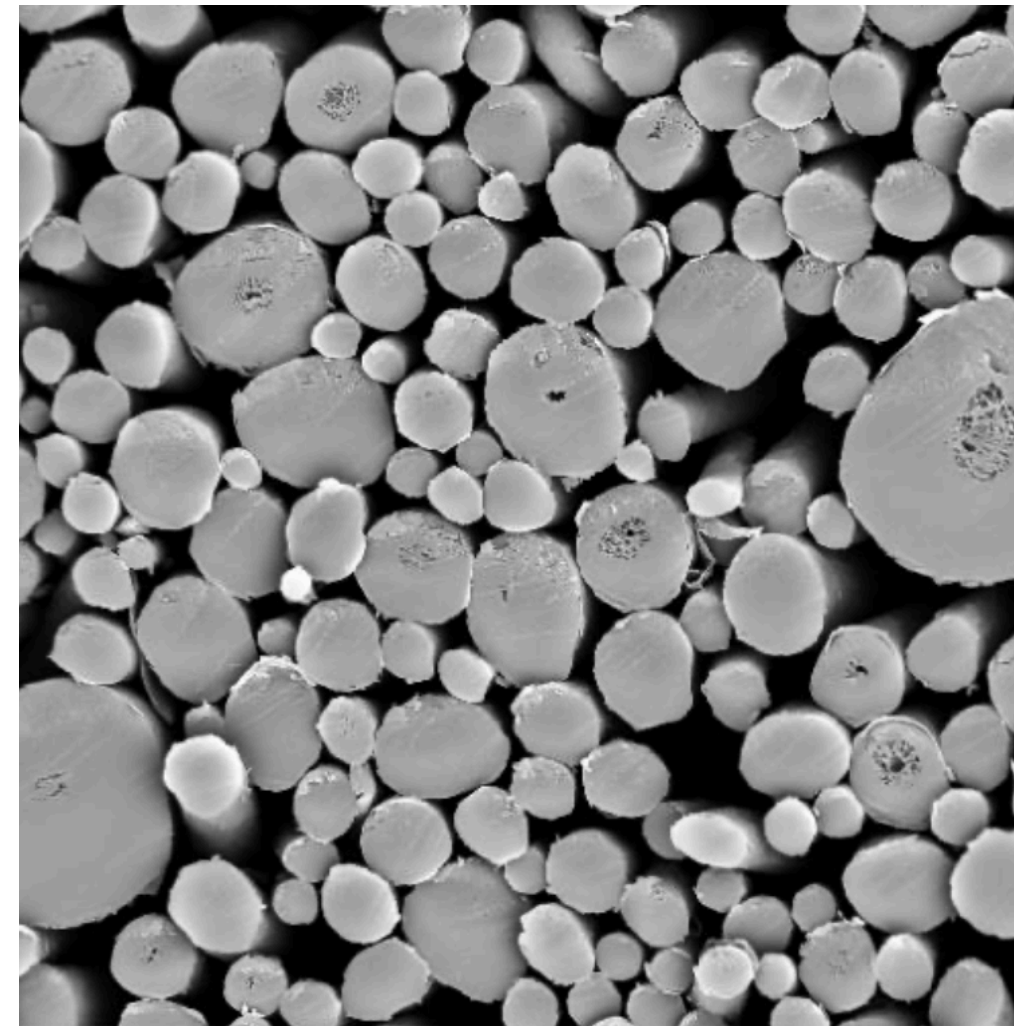


Vlákna keratinová - velbloudí srst (camel hair)

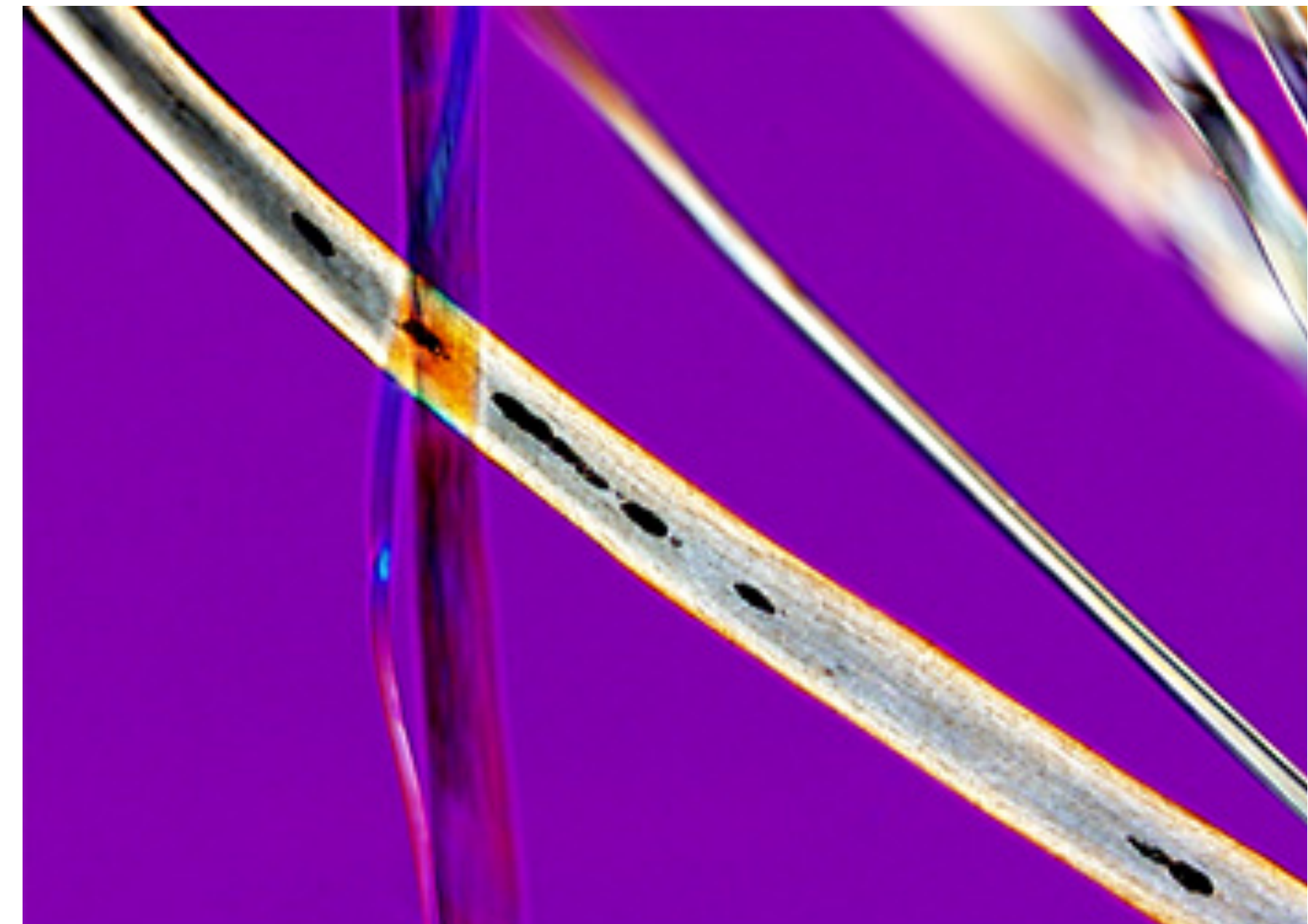
* Struktura vlákna



SEM MAG: 500 x
HV: 30.0 kV
DET: BE Detector
DATE: 10/29/02
100 μ m
Vega ©Tescan
TU Liberec



SEM MAG: 500 x
HV: 30.0 kV
DET: BE Detector
DATE: 10/08/02
100 μ m
Vega ©Tescan
TU Liberec



Parametry vlákna:

Nejlepší tepelně-izolační schopnost

Délka: podsada 10 – 16 cm, lesíky 6 - 10 cm

Průměr: podsada 15 – 25 μ m (odděluje se od pesíků), pesíky 50 - 100 μ m

Vláknina keratinová - velbloudí srst

Zvíře: Baktriánský velbloud dvouhrbý, celkem 1,4mil. kusů

Produkce: největším vývozcem je Mongolsko, dále Afganistán, Írán, Čína, Tibet, Rusko



- dlouhá lesklá srst
- pesíková vlákna se směsují s vlnou ovčí a používají se na výrobu koberců nebo mají technické využití (tepelná izolace).
- z podsady (rozlišují se 2 stupně kvality) se vyrábí oděvní textilie
- jeden z nejdražších typů srstí

Vlákna keratinová - velbloudí srst

* Získání vlákna:

1. línání na jaře
2. sbírání srsti ručně (kočovní chovatelé, karavan), někdy stříhání
3. praní

Produkce 2,3 – 3,6kg z 1 zvířete



Vláknina keratinová - velbloudí srst

* Použití

- na výrobu **plášťových tkanin, sportovních kabátek a palet a přikrývek**
- na luxusní oděvy se používá směs velbloudí srsti s kašmírem
- velbloudí srst je zmíněna v Bibli jako materiál používaný k výrobě stanů, plášťů a kobereců. Hodně populární vláknařská surovina – od 17. století, od 19. století se stává módní v Anglii (polo bundy).
- je považována za ekologickou a nejvíce udržitelnou surovinu živočišného původu (zpracování v Mongolsku, způsob získání vláken, minimum zušlechťovacích operací)



Vlákna keratinová - Vikuňa (Vicuna)

Zvíře: velbloudovité, 0,9m vysoké, vážící 34 – 45,6kg, s populací 150tis. (80% v Peru)

Produkce: Peru, Chile, Bolívie, Argentina



Získání vlákna:

- produkce z 1 zvířete: podsada 114g/rok, kratších vláken 284 – 340g/rok

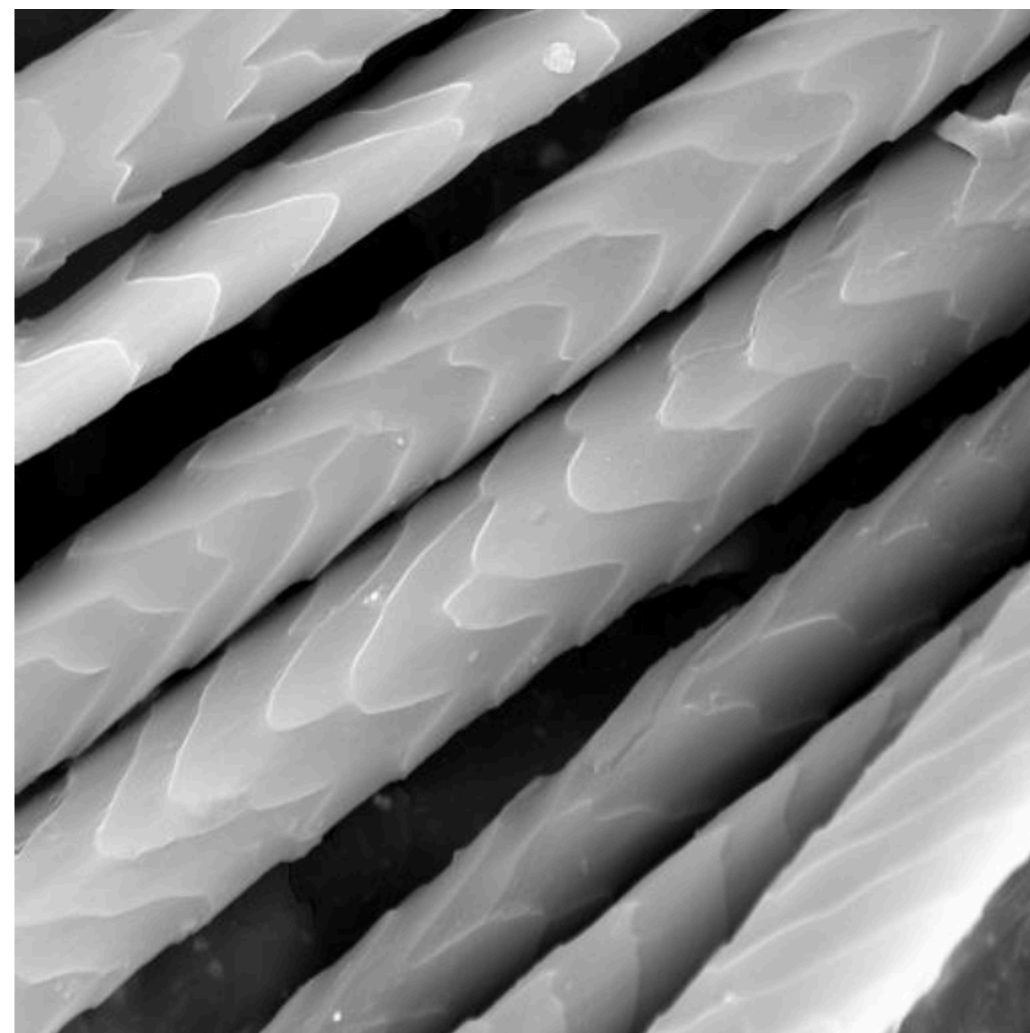
Parametry a vlastnosti vláken:

- barva –bíla (tvář, břicho), různé odstíny hnědé
- průměr: 13 – 16 μm
- nejdražší vláknenná přírodní surovina, 2000-3000\$ za metr látky z obsahem méně než 30% vláken („látka Bohů“)

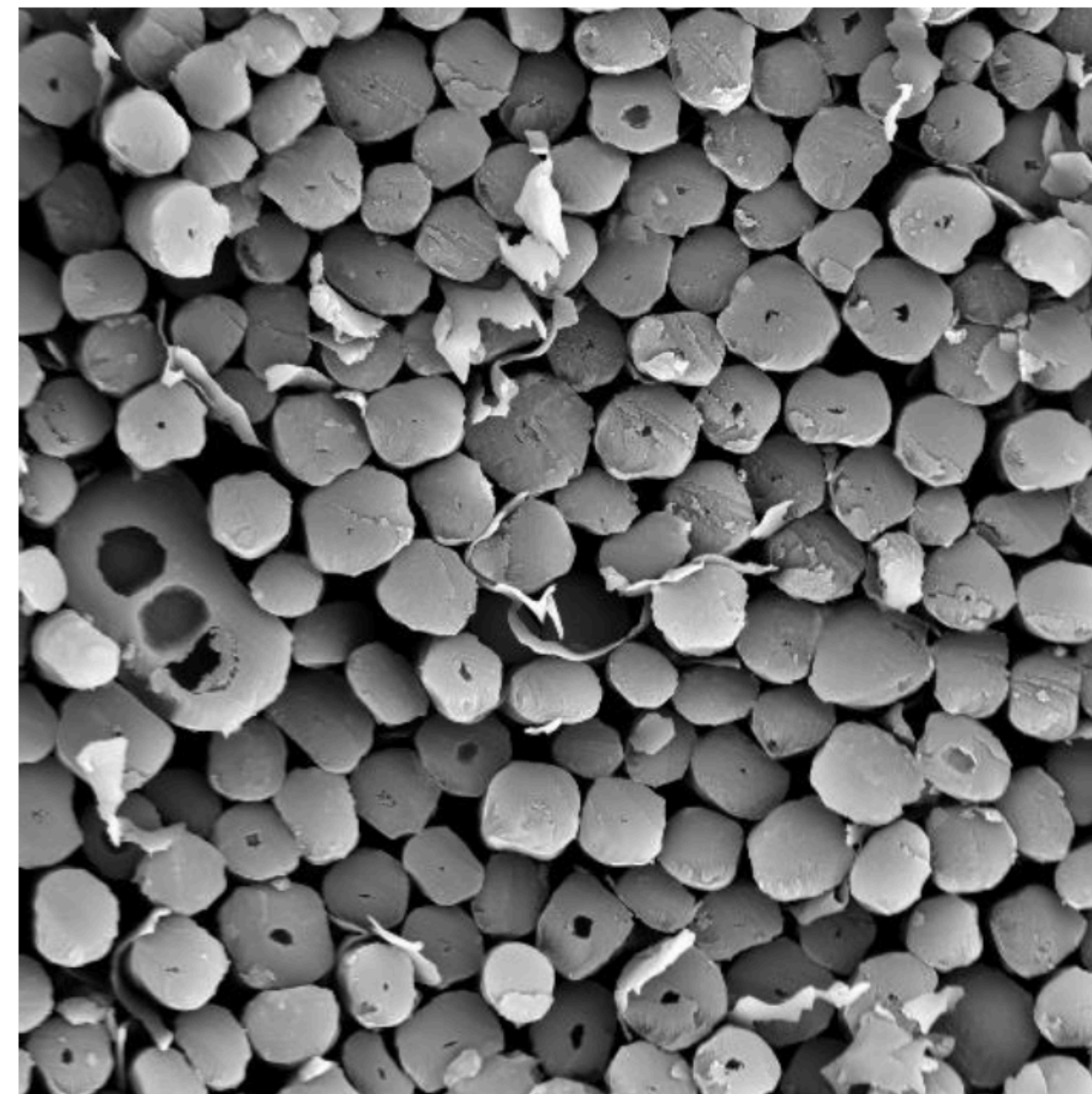


Vlákna keratinová - králičí srst (angora wool)

* Struktura vlákna



SEM MAG: 1.50 kx
HV: 30.0 kV
DET: BE Detector
DATE: 09/05/02
20 µm
Vega ©Tescan
TU Liberec



SEM MAG: 800 x
HV: 30.0 kV
DET: BE Detector
DATE: 09/05/02
50 µm
Vega ©Tescan
TU Liberec

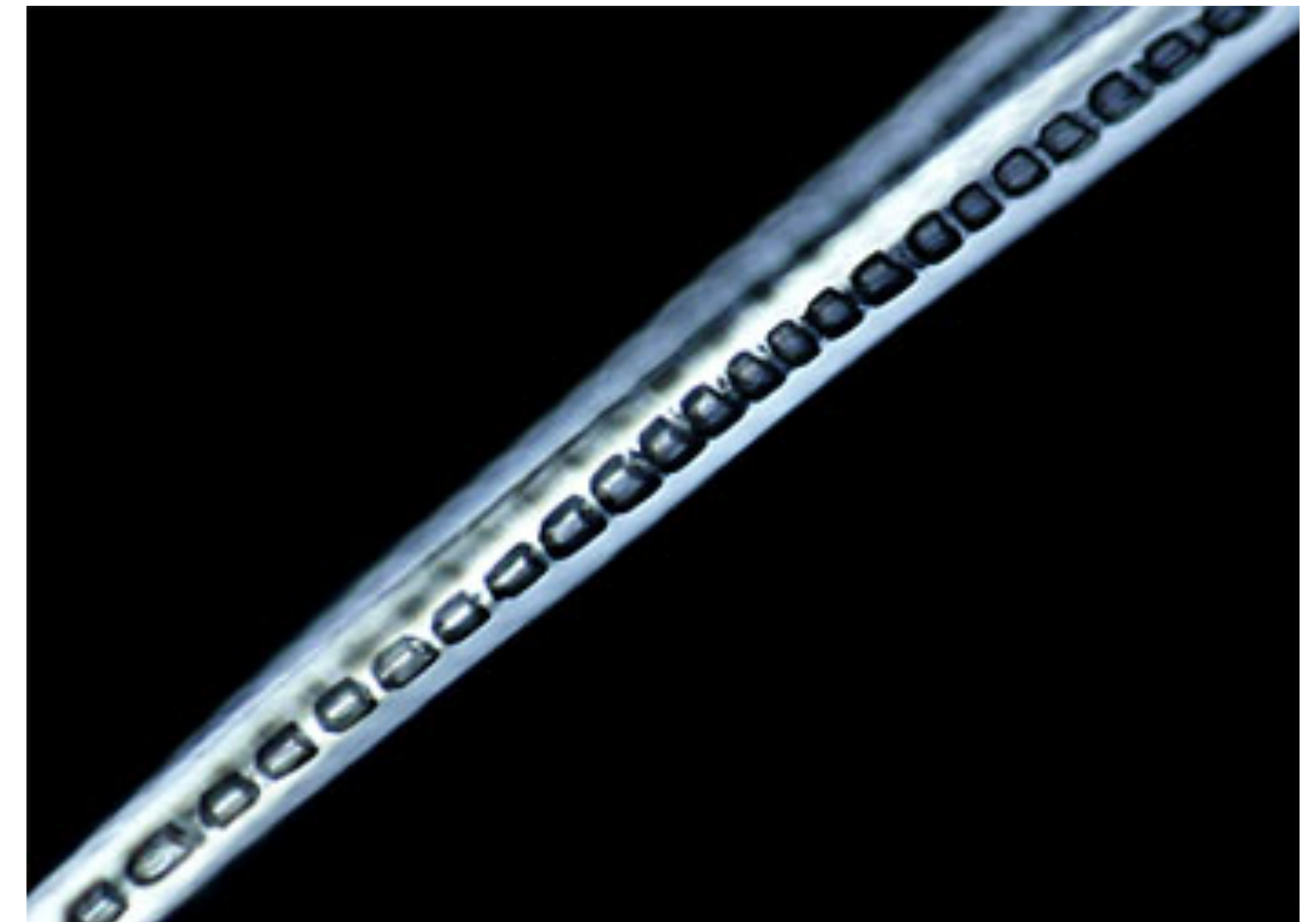
Parametry vlákna:

Spřádá se samostatně

Barva: převážně bílá, jemná, hebká vlákna

Délka: podsada 10 – 16 cm

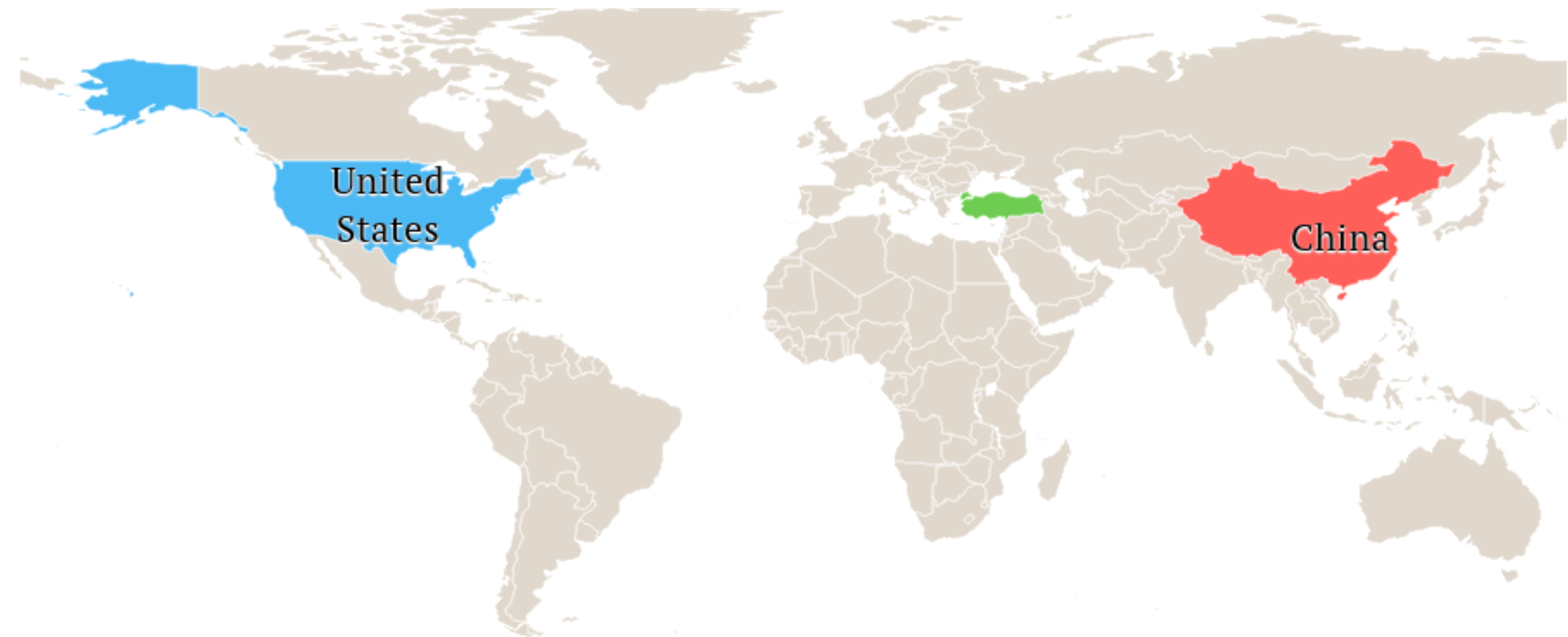
Průměr: 15 – 40 µm



Vlákna keratinová - králičí srst

Zvíře: králík angorský

Produkce: největším výrobcem je Čína, dále pak USA



- Angorismus“ – degenerační jev, vyskytující se u domácích zvířat, projevuje se: chmýřnatěním a rozmnožováním podsadových chlupů za jejich současného zjemňování, prodlužování a řídnutí pesíkových chlupů. Vyskytl se u králíků, koz, koček.
- chov angorských králíků – XVIII st. Španělsko
- Angora – původně označení pro vlákna získána z kozy angorské (Angora, Turecko)

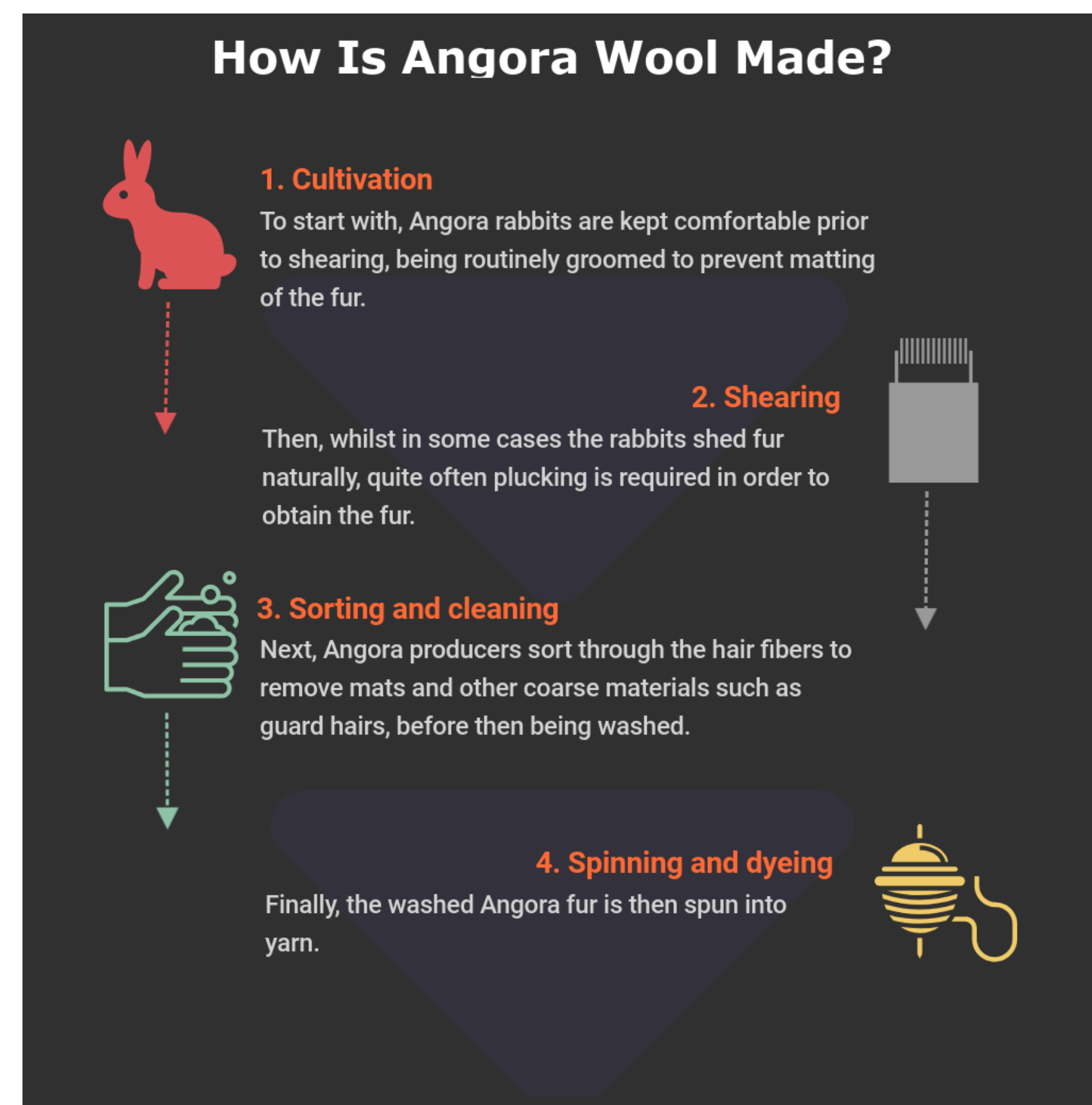
Vlákná keratinová - králičí srst

* Získání vlákná:

1. stříhání a česání (zastřihávání) 3-4x za rok (česání – téměř čistá podsada, jinak příměs pesíků)
2. třídění a čištění

Produkce 340 – 397g/rok z 1 zvířete

Stříhání je možné u zvířat chovaných pro kožešinu: králík, norek, bobr, liška, činčila, ondatra, mýval. Vlákna se směsují s jinými druhy vláken a spřádají se.



Vláknina keratinová - králičí srst

* Použití

- králičí srst se velmi dobře plstí! Na výrobu klobouků
- valchované látky, rukavice, pokrývky hlavy, svetry
- jedná se o surovinu nejvyšší ceny - cca 700 Kč/kg.



Vlákná keratinová - lama, alpaka (Llama fibers)

Zvíře: alpaka nebo guanako (divoce žijící zvíře 3mil. populace), 3500-3800m nad úrovní moře, přepady teploty (-20°C až +20°C)

Produkce: Jižní Amerika (Bolívie, Peru, severní Argentina)

Získání vlákná:

- stříhá se v pololetích
- spřádá se samostatně

Parametry a vlastnosti vláken:

- Barva: bílé přes žlutobílou, hnědou až po tmavohnědou, a černou
- Délka: podsada 10 – 15 cm, pesíky 20 - 30cm
- Průměr: podsada 12 – 25 μm , pesíky 60 μm



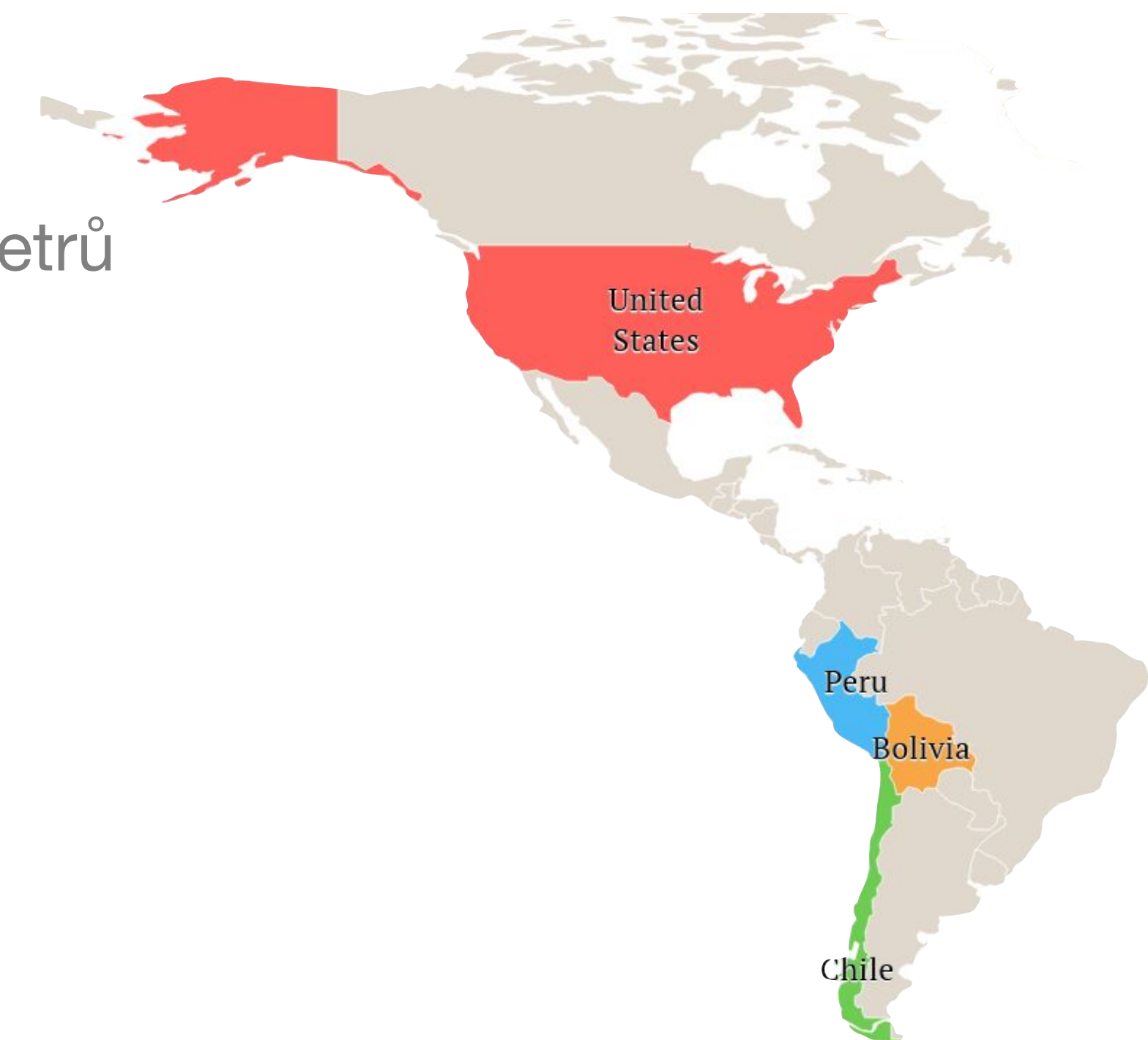
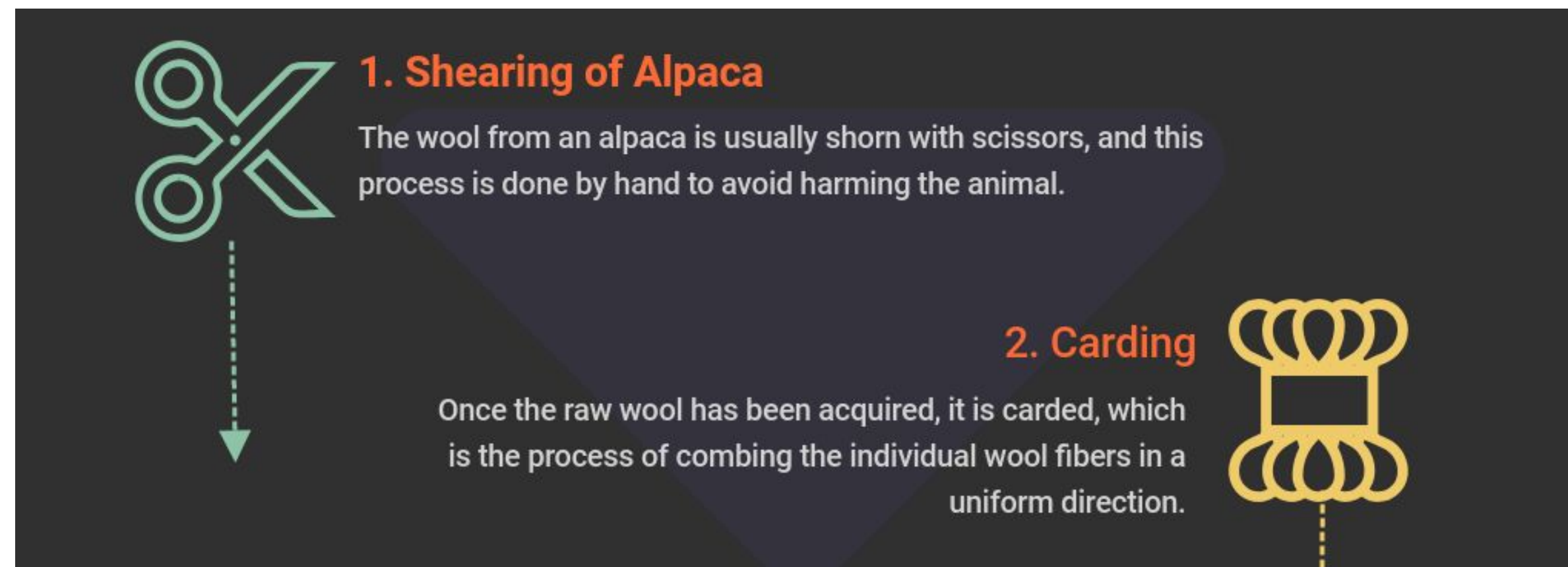
Vlákna keratinová - lama alpaka

Populace: 4mil., 85% v jižním Peru:

- **90% Huacayo:** jemné, měkké, hodně obloučkovité rouno, 20 barevných odstínů
- **10% Suri:** dlouhá, lesklá, hedvábná srst

Produkce: 4-5kg/rok z 1 zvířete

Použití: především do pletařských přízí na výrobu sportovních svetrů



Vlákna keratinová - guanako

- prarodič lamy a alpaky
- **populace:** 550 tis., jižní Argentina
- vlákna: 14,5 μ m, měkká, hodně teplá na omak
- jemnost vláken odpovídá jemnosti podsady kašmíru/pašminy
- druhá nejdražší surovina po Vikuni, která se směsuje s vlnou
- **použití** – luxusní látky, kožichy z březí samičky často nahrazují kožichy z červené lišky



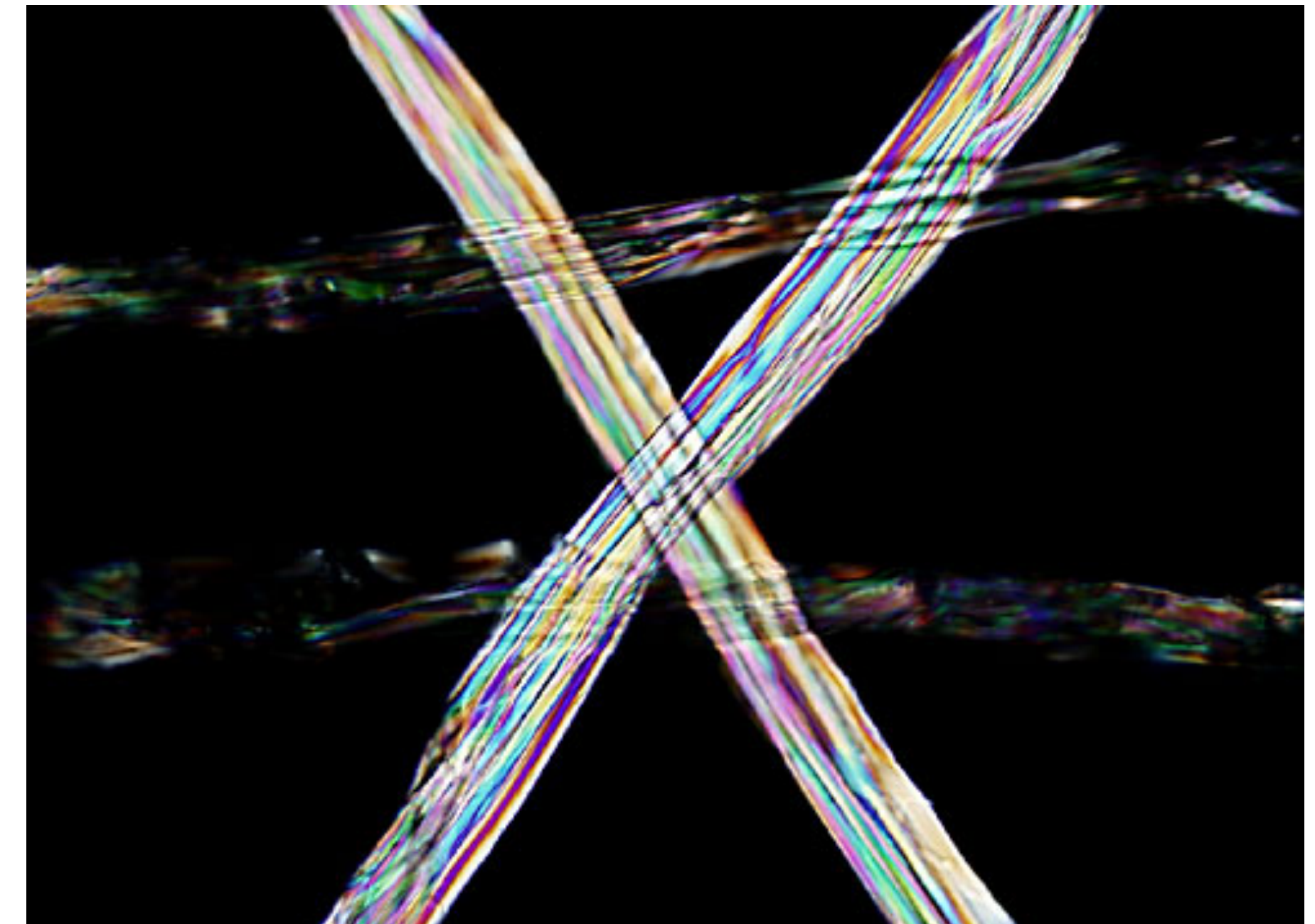
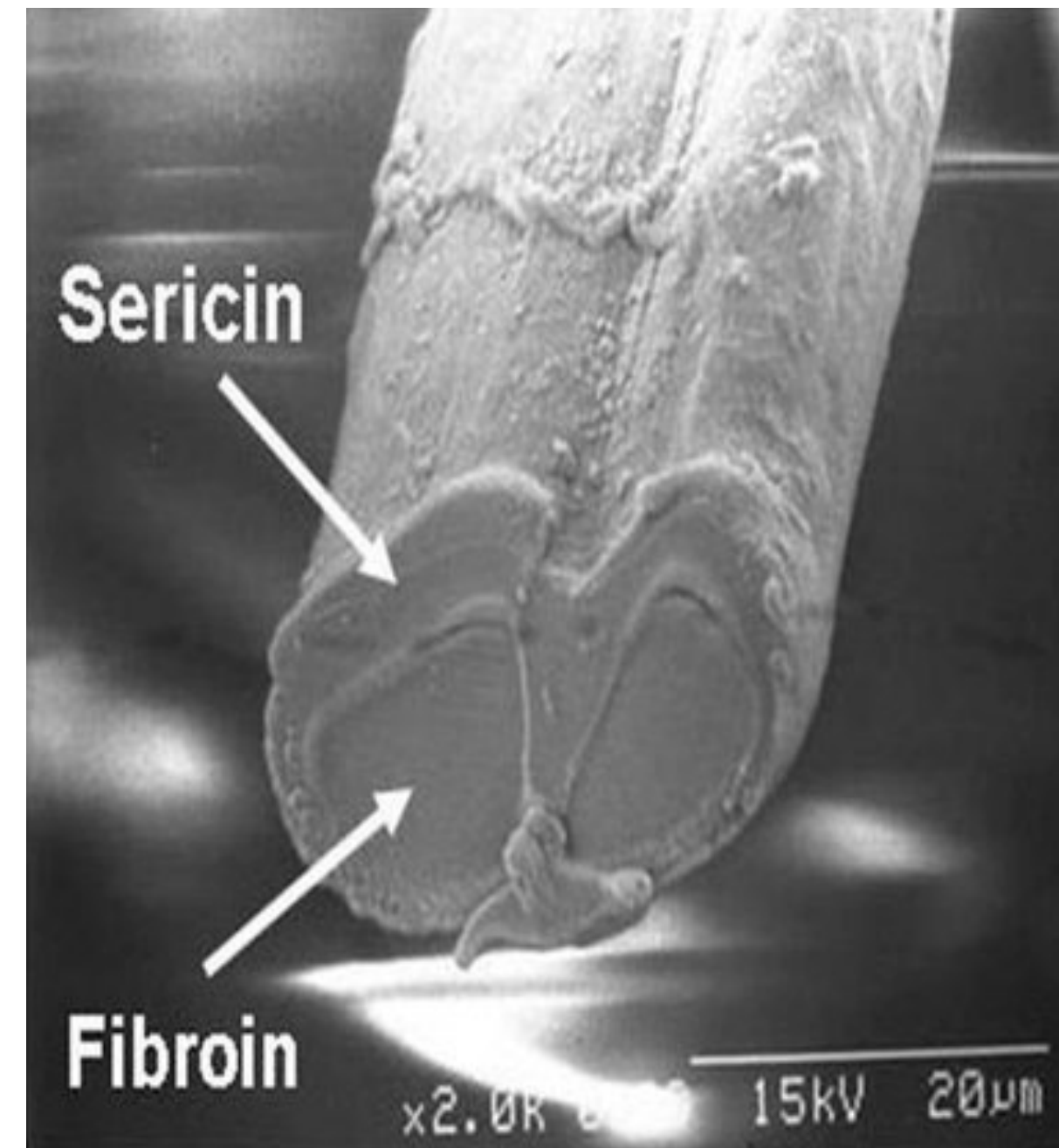
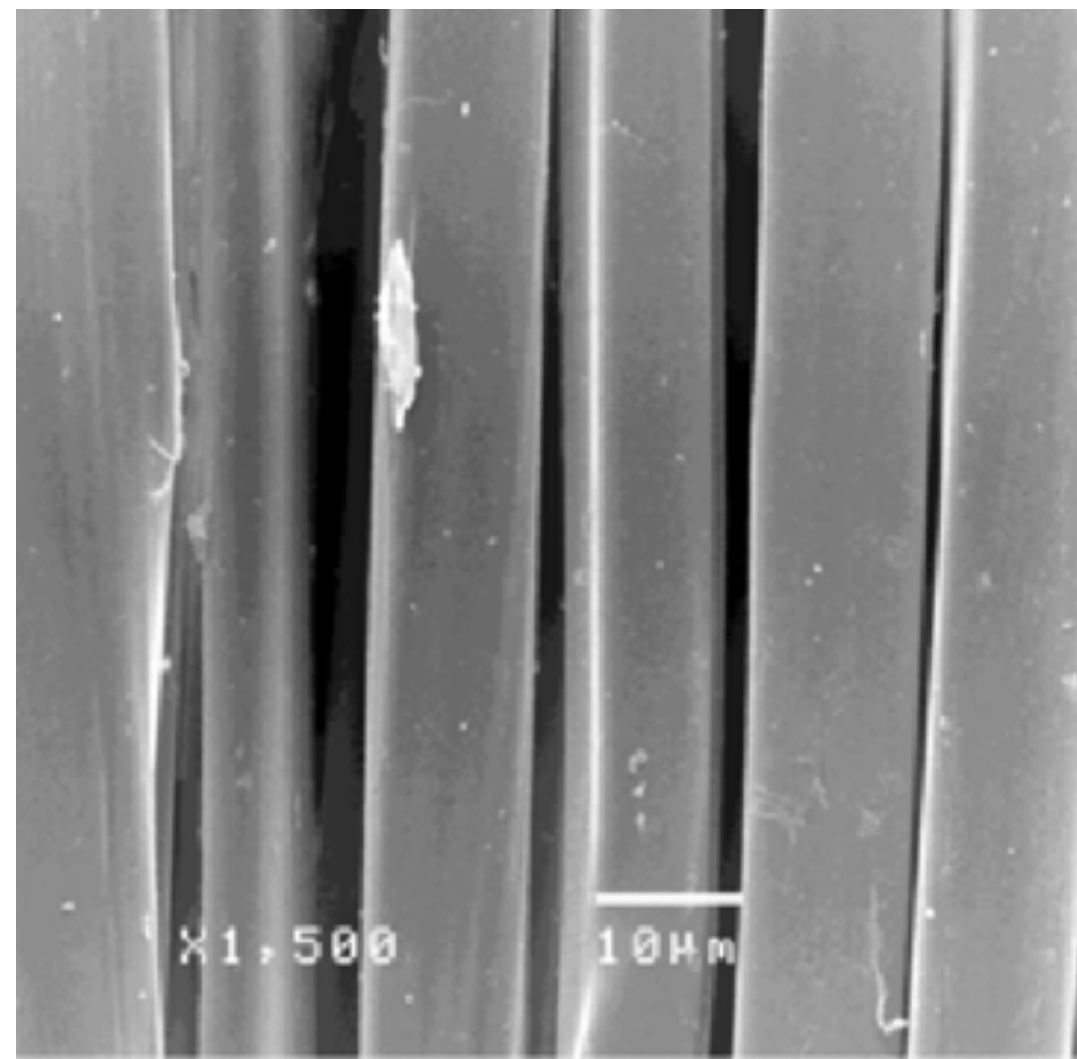
Vlákna keratinová - srsti zvířat

* Geometrické charakteristiky vláken

Srst	Délka vlákna, mm		Průměr vlákna, μm	
	Podsada	Pesík	Podsada	Pesík
Kašmír	70 - 80	120 - 160	12 - 24	80
Pašmína	55 - 60	< 93	12 - 13	50 - 100
Mohér	120 - 180	120 - 180	12 - 45	
Velbloud	100 - 160	60 - 100	15 - 25	50 - 100
Angora (králičí srst)	100 - 160		15 - 40	
Lama	100 - 150	200 - 300	12 - 25	60
Vikuňa			13 - 16	

Vlákná fibroinová - hedvábí (silk)

* Struktura vlákna



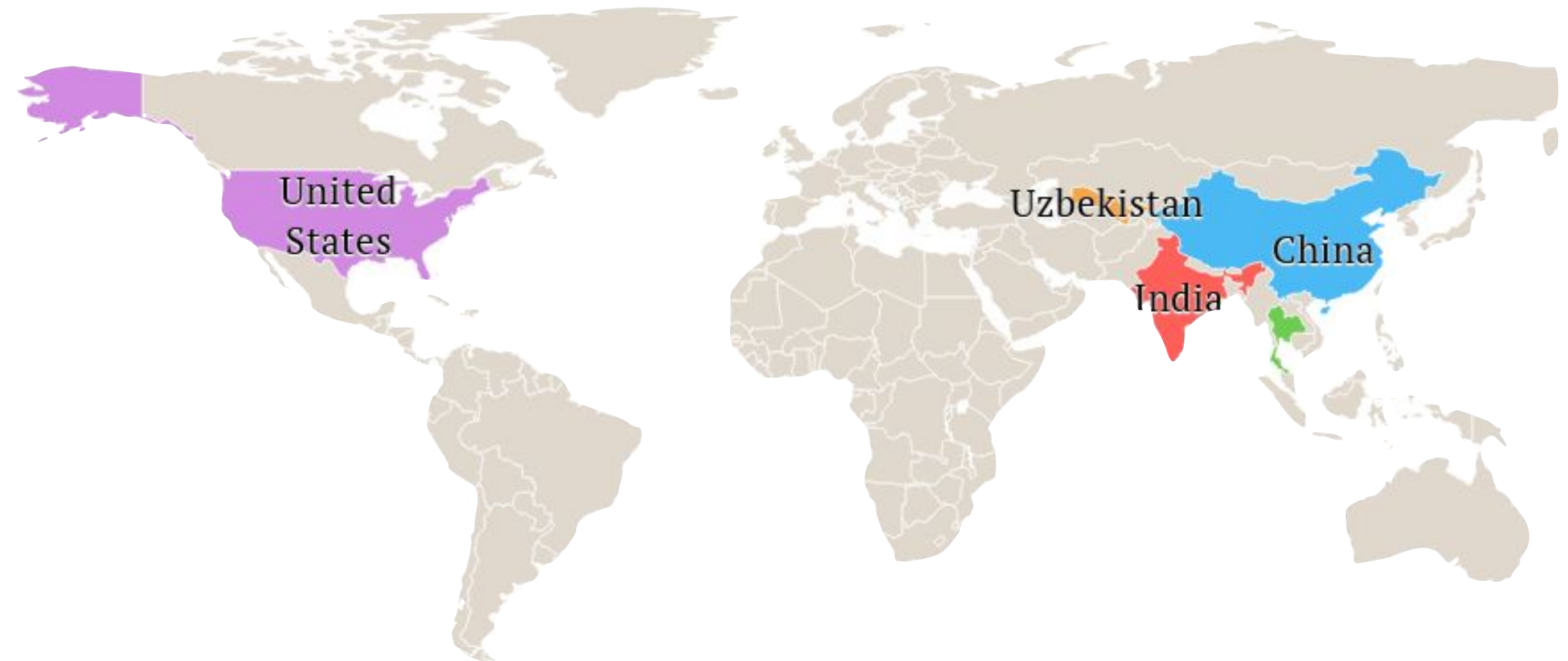
Parametry vlákna:

- převážně bílé barvy, divoké hedvábí (tussah) je nahnědlé barvy, průhledné vlákno (po odstranění gumovitého lepkavého obalu)
- délka – max 600 - 2000m (300m)
- průměr – 12-30μm

Vláknna fibroinová - hedvábí

Zvíře: Bourec morušový – nejznámější „výrobna“ přírodního hedvábí

Produkce: největším výrobcem je Čína, dále pak USA



Se 146tis. metrickými tunami hedvábí ročně východoasijská země výrazně předčí svého největšího konkurenta, Indii, která ročně produkuje pouze 29tis. metrických tun hedvábí

Vlákna fibroinová - hedvábí

* Typy hedvábí

Hedvábí (housenka bource morušového) - 90% zastoupení, hedvábná tkanina z moruše je známá svou pevností, měkkostí a odolností

Eri (houseka bource skočcového) - protože výroba hedvábné tkaniny Eri nevyžaduje zabíjení bource morušového, tato textilní odrůda se také nazývá „mírové hedvábí“

Tussah, Tasar (housenka motýle Antheraea – plané hedvábí) - je vedle morušového hedvábí druhým nejvíce vyráběným typem hedvábí. Tato odrůda hedvábí je divoká a produkují ji bourci pocházející z Indie.

Muga (housenka bource indického) - vyrábí se pouze ve státě Assam v Indii. Zatímco hedvábí muga není ve zbytku světa široce známé, generace obyvatel Assam vyráběly hedvábné oděvy muga pro šlechtu tohoto regionu.

Mulberry Silk

Mulberry is the easiest and least expensive type of silk fabric to make.

Eri Silk

This fabric is heavy and even more durable than mulberry silk.

Tasar Silk

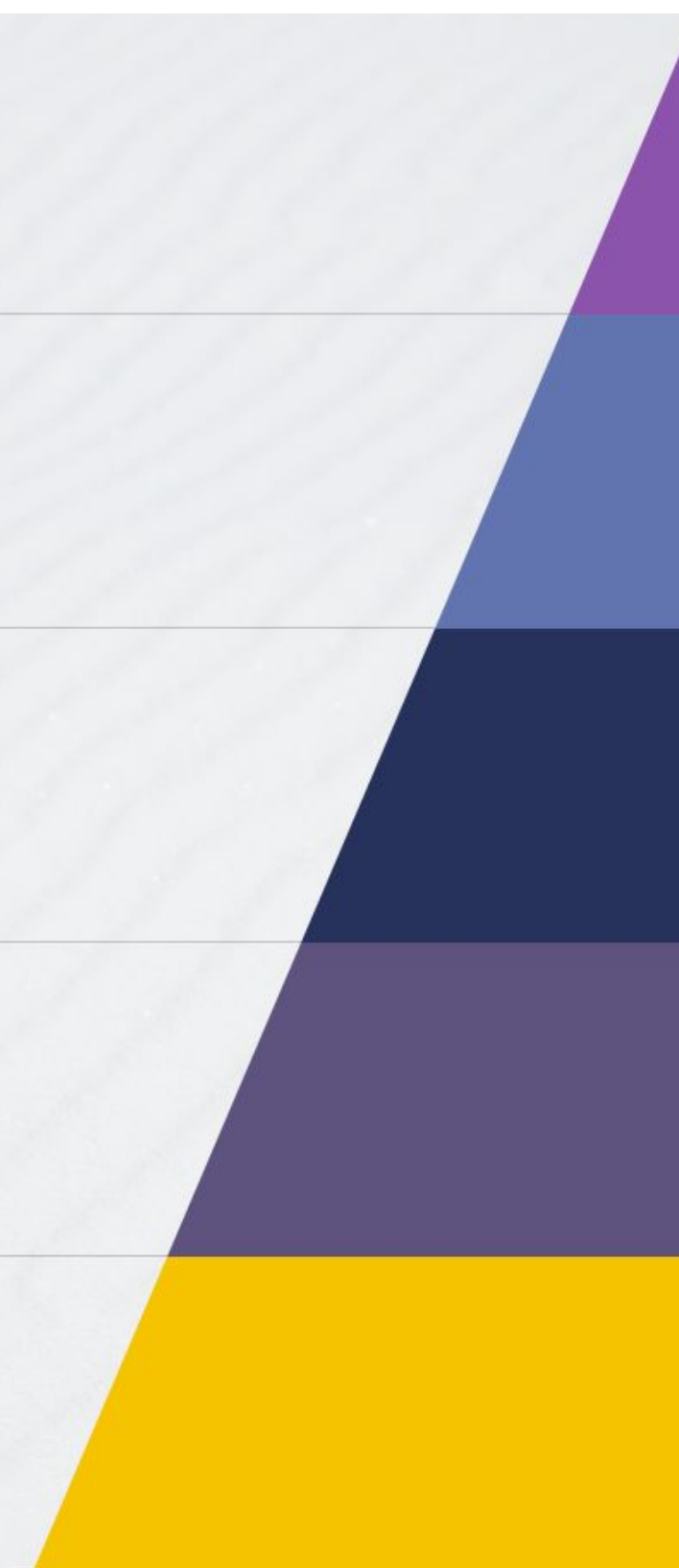
Tasar silk is the second-most produced type of silk fabric.

Spider Silk

Spider silk is extremely expensive to produce, which makes it invalid for textile production.

Muga Silk

Muga silk fabric is only produced in the state of Assam in India, and muga silkworms are semi-domesticated.



Vlákná fibroinová - hedvábí

* Třídění a klasifikace

Denier – hmotnost 450m hedvábného vlákna; zjišťuje se kolik dvacetin gramu váží. Tato dvacetina (pět setin) gramu se nazývá "denier" (den). **Titr** – hmotnost 9000m hedvábného vlákna:

- 13/15 denier
- 20/22 denier
- 40/44 denier

Dělení podle jakosti:

- gréžové hedvábí
- spřadatelné hedvábí
- hedvábný odpad

Každá třída se dělí: 6A, 5A, 4A, 3A, 2A, A, B, C, D, E, F, G – toto gradování se provádí po třídění dle země původu.

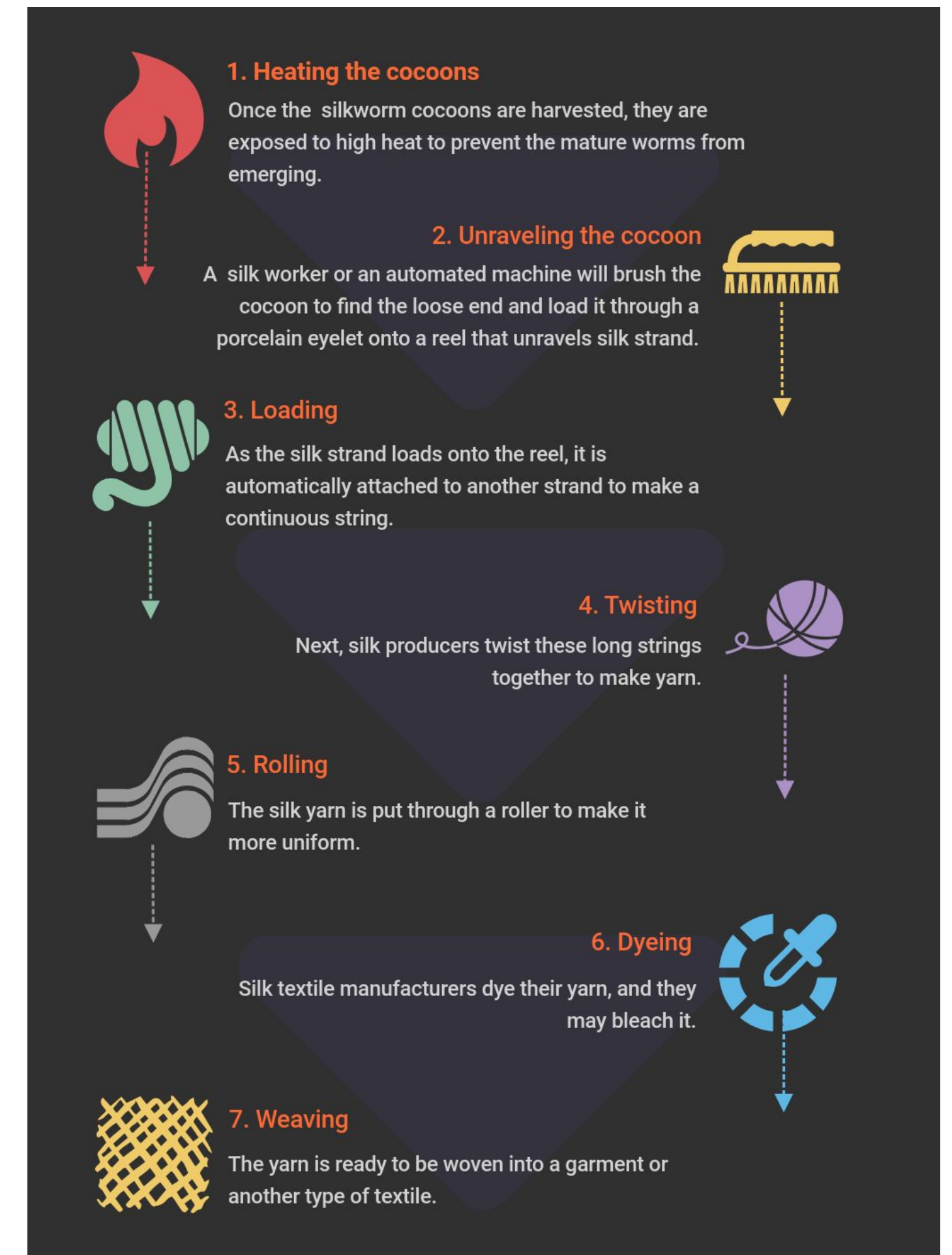
Třídí se dle: stejnoměrnosti, čistoty, mechanických vlastností (Ulster Tester).

Čína: až do třídy 7A, nejběžnější pro export: 3A. Indie: 2A-4A.

Vlákná fibroinová - hedvábí

* Získání vlákna:

1. zakuklování housenky (vlákno se neukládá do tvaru „8“)
2. sbírání kokonu
3. praní kokonů – částečné rozpouštění sericinu
4. získání dvojlákna z 8-10 zámotků (gréž) - 1/2 – dvojlákno „nekonečné“ délky, 1/2 – vlákno staplové délky, 1/4 hmoty ubude po odstranění sericinu
5. částečné degumování – odstranění povrchového sericinu
6. spojení několika přaden dohromady (nízký zákrut – 20 zákrutů/m)
7. sdružování několika cívek – hladký nekonečný útvar



Vláknina fibroinová - hedvábí

* Získání vlákna:

Cyklus začíná **snesením vajíček** motýlem, ze kterých se **vylíhnou housenky**, které vegetují na morušovém keři

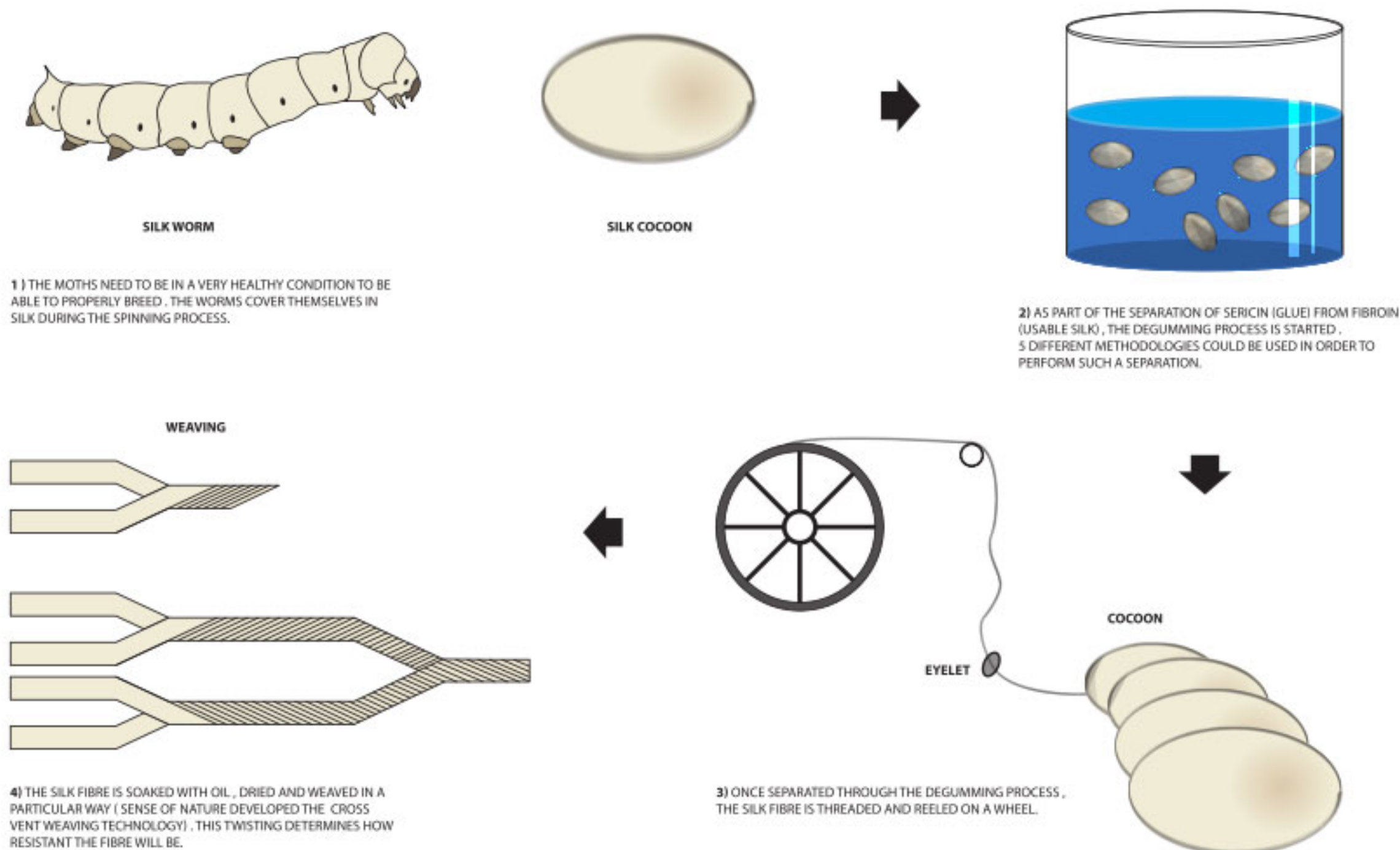
Při zakuklování **vyměšuje housenka ze žláz na hlavičce hmotu**, která na vzduchu tuhne a vytváří kolem ní ze spleti vláček krunýř vejcovitého tvaru, tzv. **kokon**

Po **usmrcení housenek parou** a namočením kokonů do horké vody dochází ke **smotávání vláken** - smotává se z osmi nebo deseti kokonů současně

Z kokonu se smotává tzv. **surové hedvábí - grege [gréž]**, ze kterého se později **odstraňuje povrchový sericin** a získává se tak **degumované hedvábí**

Další operací je druzení a úprava zatěžováním solemi těžkých kovů (Fe, Sn, Zn), neboť hedvábí je velmi lehké a jemné (příčný rozměr vlákna je cca 10 μm) a v této podobě obtížně zpracovatelné.

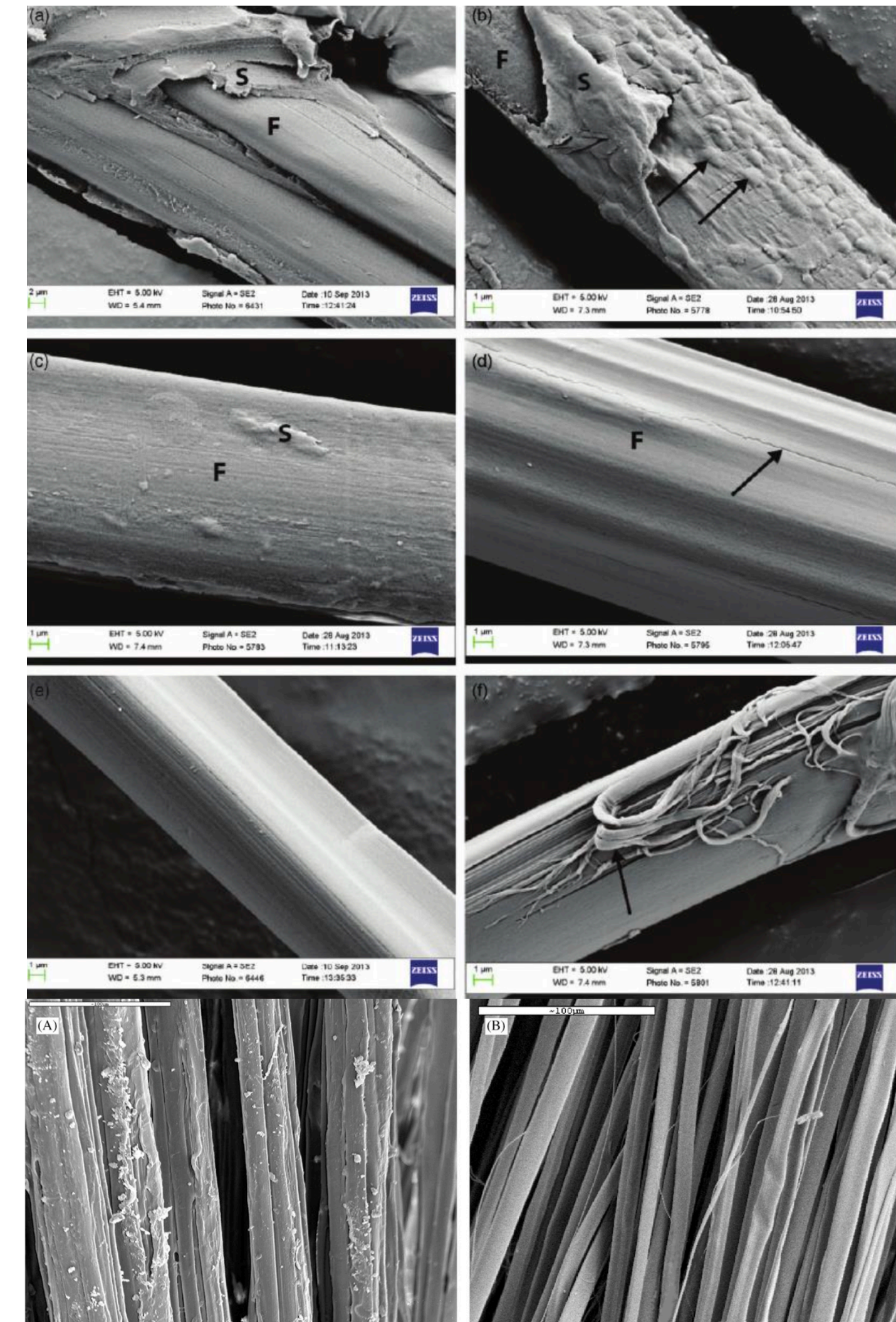
Celková délka smotaného dvojvlákna z kokonu je 1200 - 1600 m.



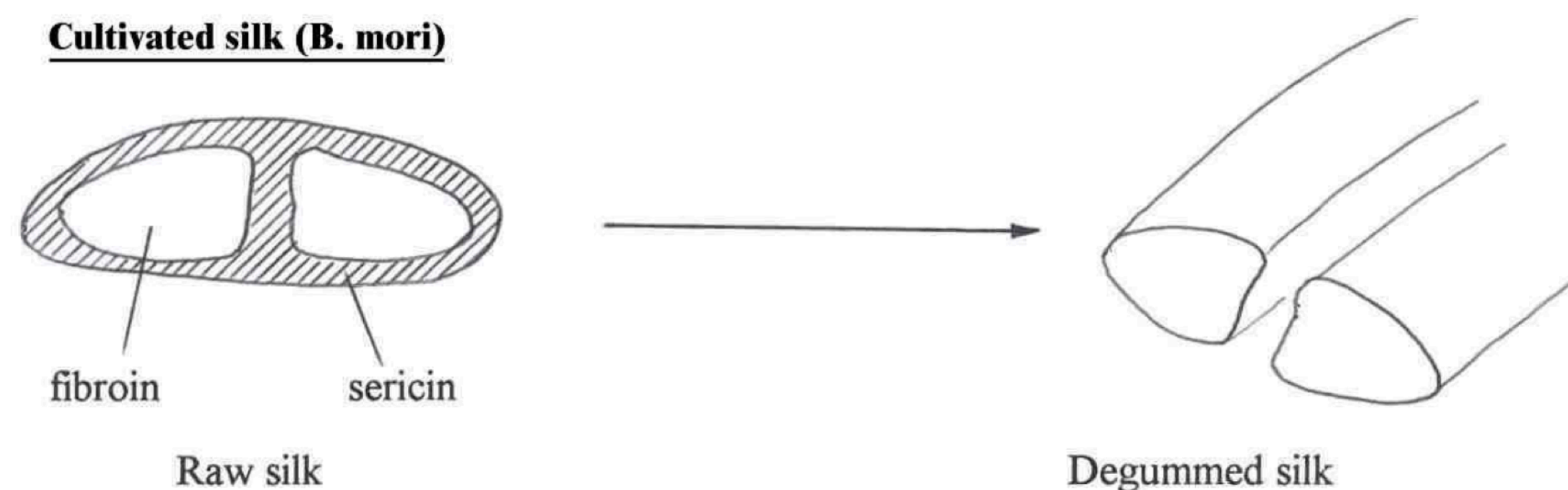
Vlákná fibroinová - hedvábí

* Degumování hedvábí:

- A. - surové nedegumované hedvábí
- B. - 12,2 % úbytek hmotnosti (bubliny na sericinu)
- C. - 25,7 % úbytek hmotnosti
- D. - 27,7 % úbytek hmotnosti (narušení povrchu vlákn)
- E. - 27,9 % úbytek hmotnosti
- F. - 29,4 % úbytek hmotnosti, defibrilace vlákn



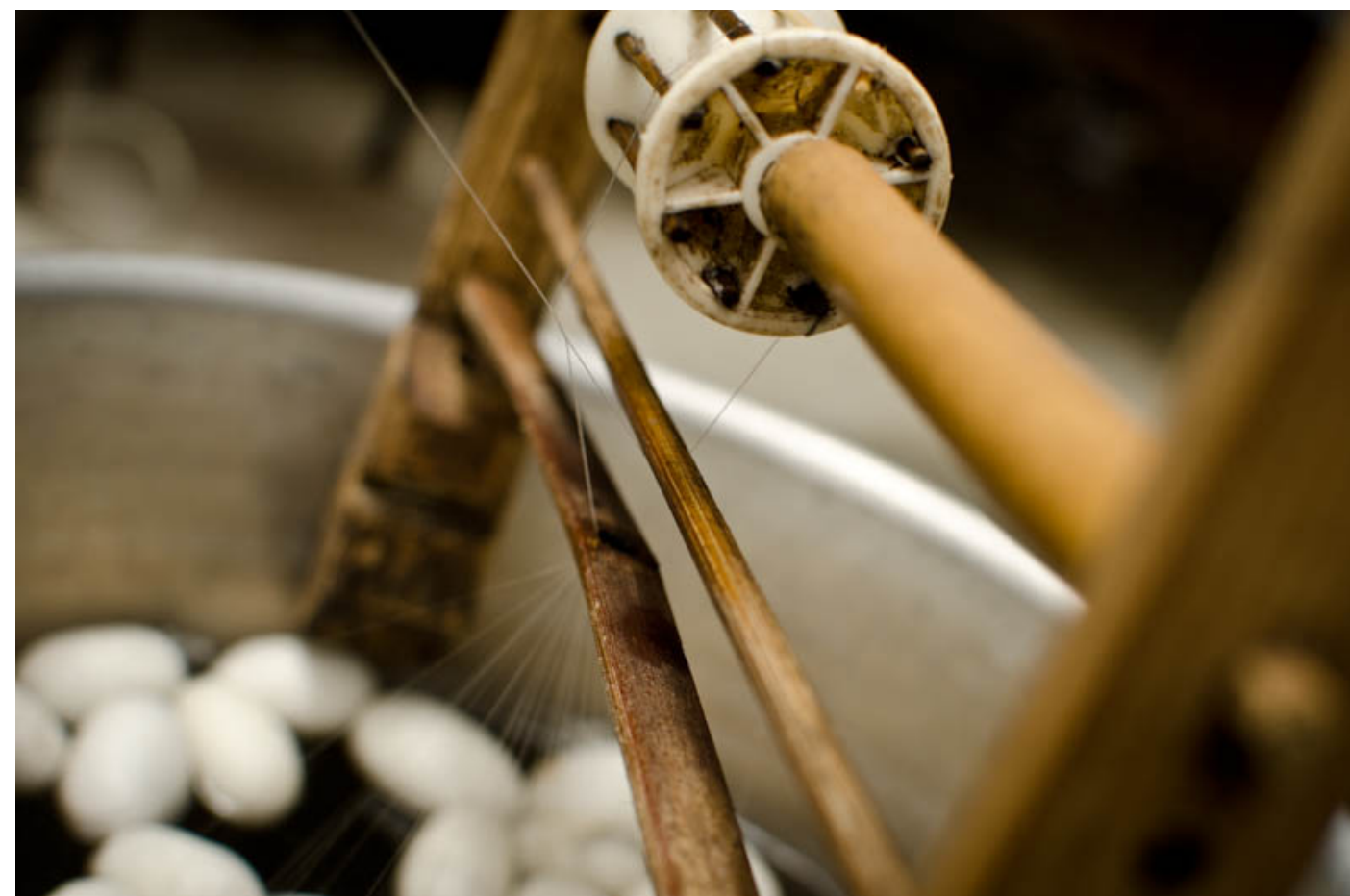
Cultivated silk (*B. mori*)



Vlákna fibroinová - hedvábí

* Navíjení a spřádání

Přásty 60-80g, zatěžování solemi těžkých kovů SnCl_2



Vláknina fibroinová - hedvábí

* Druhy hedvábí

- **surové hedvábí (gréž)** – surové, nedegumované hedvábí ze střední části zámotku (cca 95%) hedvábný odpad - nejvrchnější část kokonu (cca 5%) Surové hedvábí není divoké hedvábí!!
- **organzín** - skaná nit ze 2-3 gréží
- **duppion** - nestejněměrné hedvábí z dvojzámotků
- **burret** - staplová příze vypředená klasickým způsobem z podřadných odpadů při smotávání - krátká vlákna
- **šapová a floretová vlákna** - z odpadové hedvábí získané při smotávání kokonů, je z dlouhých vláken

Vlákna fibroinová - hedvábí

* Užitné vlastnosti

- **absorpce** – navýšení hmotnosti vlákna o 1/3 bez pocitu vlhka na dotek
- **bobtnání** – 20% v příčném směru, snížení soudržnosti vlákna, dopad na mechanické vlastnosti (snížení pevnosti, zvýšení elasticity)
- **studený omak** – hladkost vláken, možnost bližšího kontaktu z pokožkou
- **lesk** – větší u degumovaného hedvábí, tvar průřezu vlákna
- **šustivost**
- **jemnost, hebkost**



Jemnost se určuje jako hmotnost 9 km vlákna - symbol Td (titr denier)

Vláknna fibroinová - hedvábí

* Použití

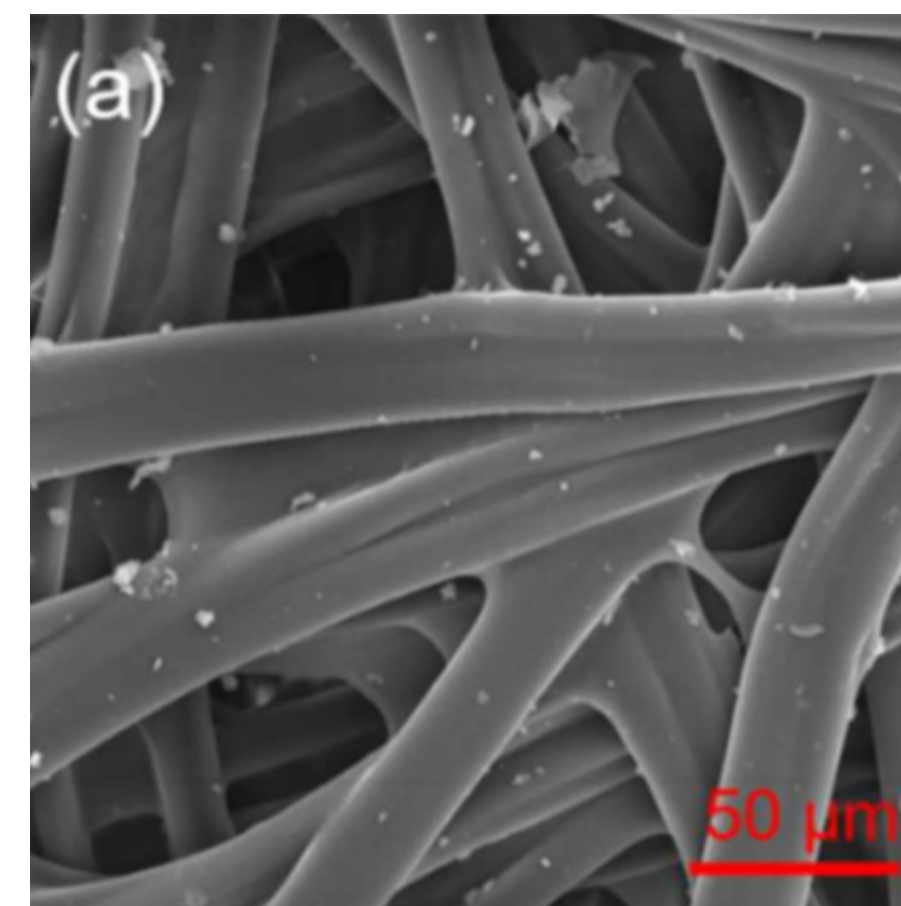
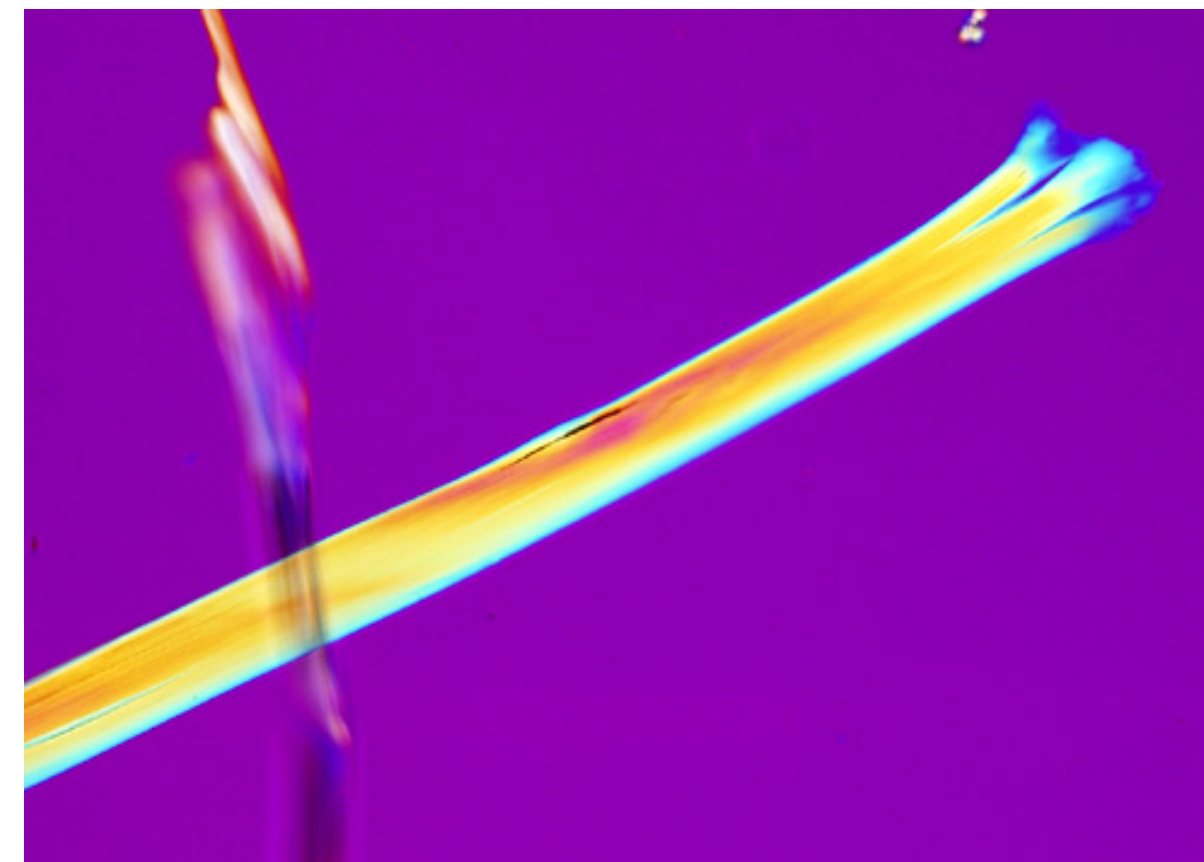
- **oděvní** (košile, kravaty, spodní prádlo, atd.)
- **průmyslový** (padáky pro parašutisty, chirurgické nitě)

Není možné obejít skutečnost, že **hedvábná tkanina je drahá**. Tento typ tkaniny se **obtížně vyrábí** a **vzhledem k nákladům na přepravu**, je nákladné hedvábí přepravovat z místa jeho původu ke konečnému spotřebiteli - kilogram surového hedvábí může při výrobě oděvů urazit dlouhou cestu.



Vlákna fibroinová - divoké hedvábí (tussah)

* Struktura vlákna



Parametry vlákna: hnědá barva způsobená stravováním motýla dubovým listím

Vláknna fibroinová - divoké hedvábí (tussah)

Má obdobná vývojová stadia jako bourcové hedvábí. Rozdíl je v tom, že toto **hedvábí produkují housenky divoce vegetujících hedvábníků.**

Vlákno je hrubší, ploššího průřezu, špinavě hnědé, má vyšší pevnost než bourcové hedvábí, nízká pružnost.

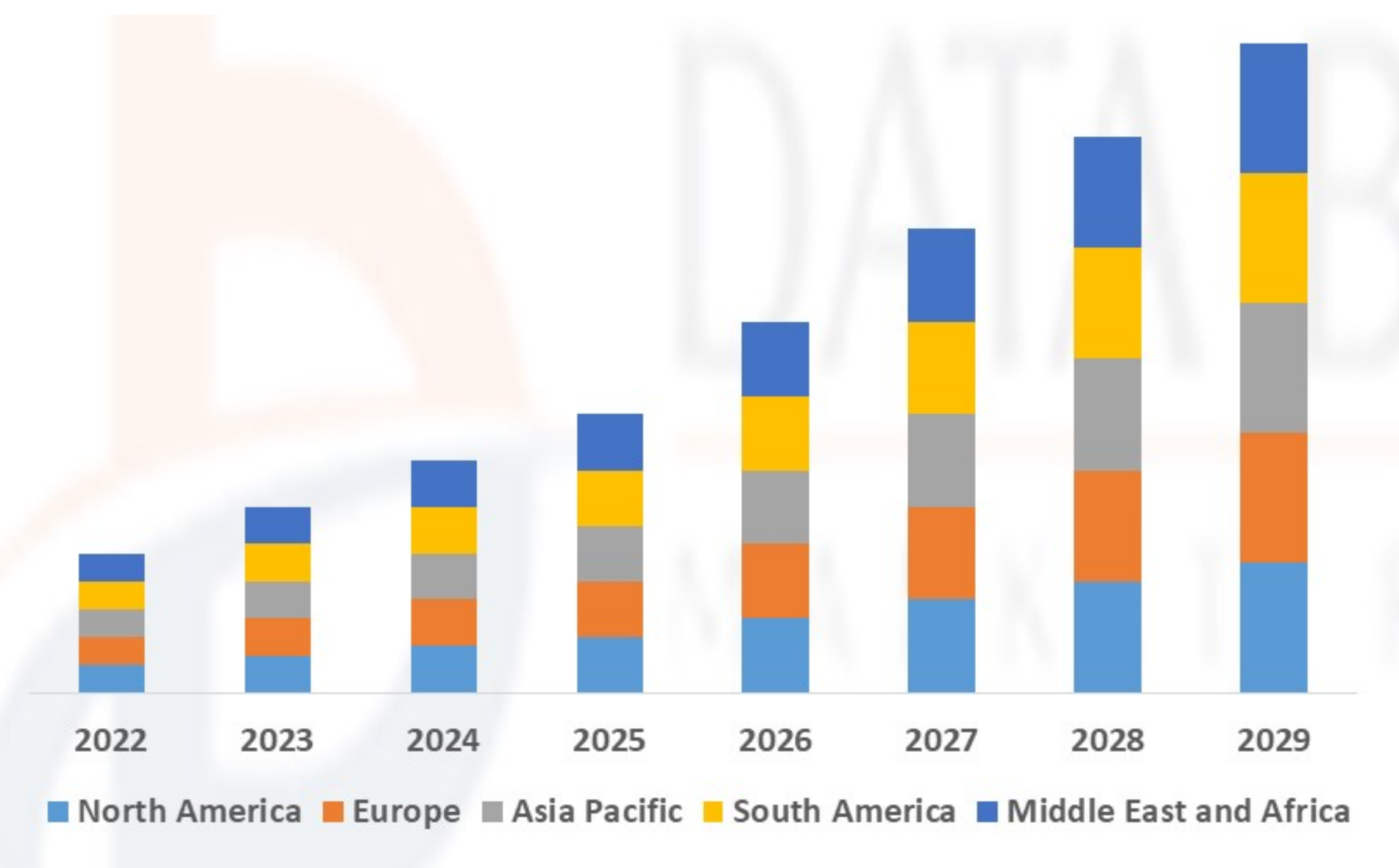
Používá se jako **náhrada bourcového hedvábí** do méně atraktivních výrobků.

Jeho cena je cca o 30% nižší.



Vlákna fibroinová - hedvábí

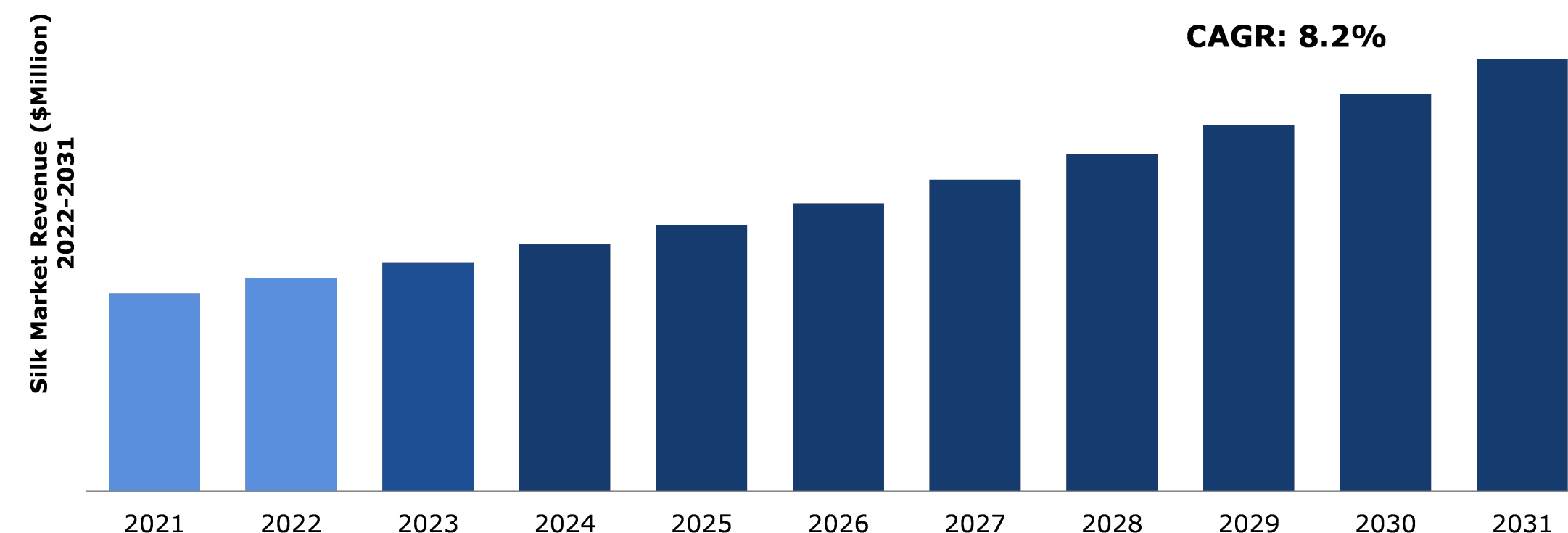
* Produkce a prodej



S ročním obrátem v miliardách eur je textilní průmysl, zejména hedvábný průmysl, jednou z nejstrategičtějších ekonomických aktivit v Evropě. Největší trhy pro hedvábné textilie v Evropě jsou v Německu a Itálii.

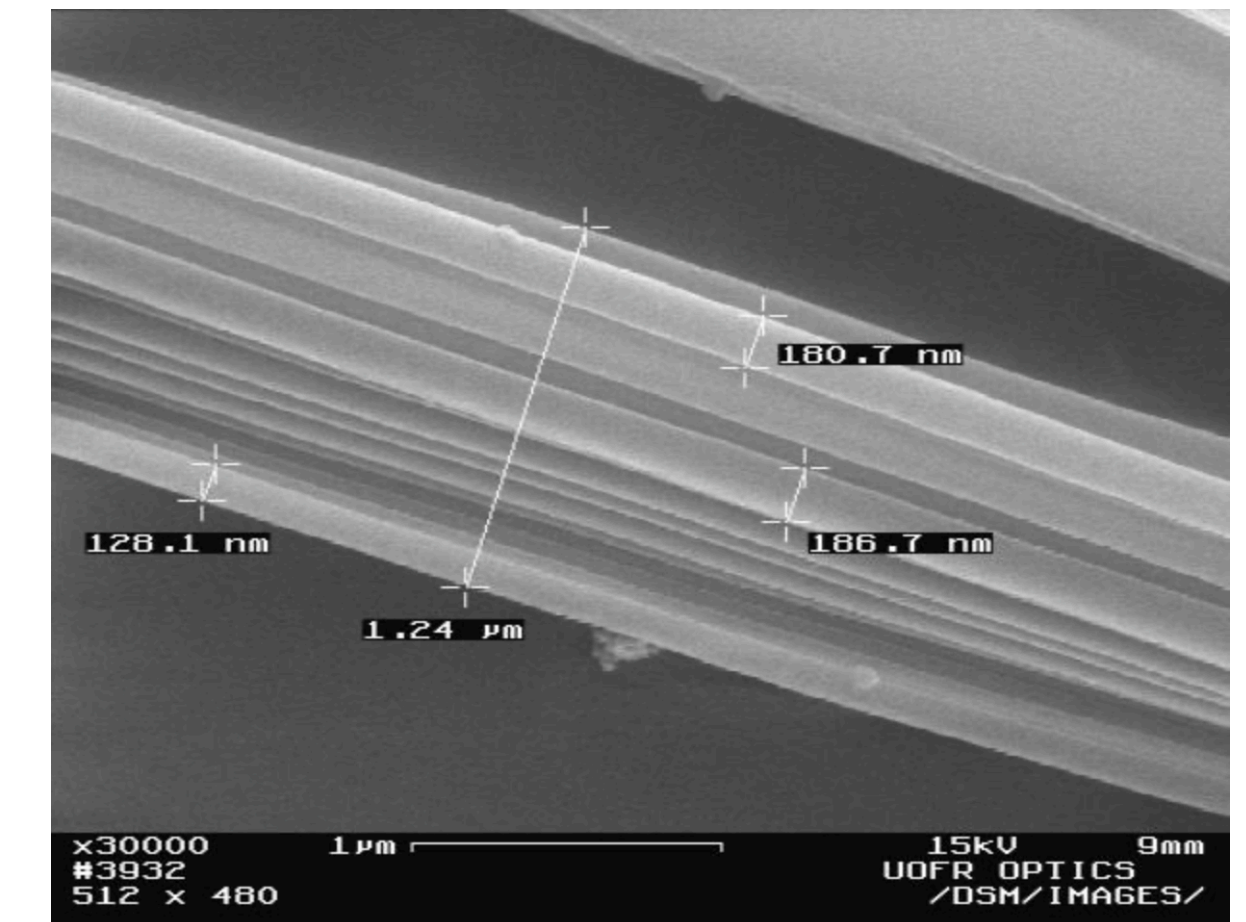
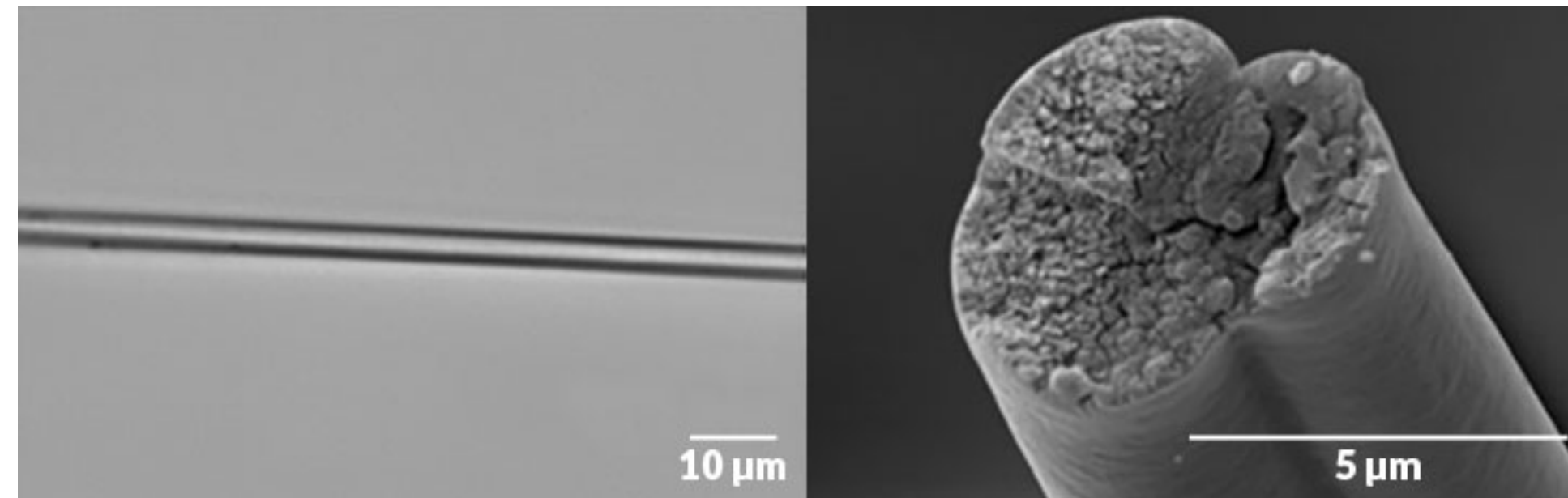
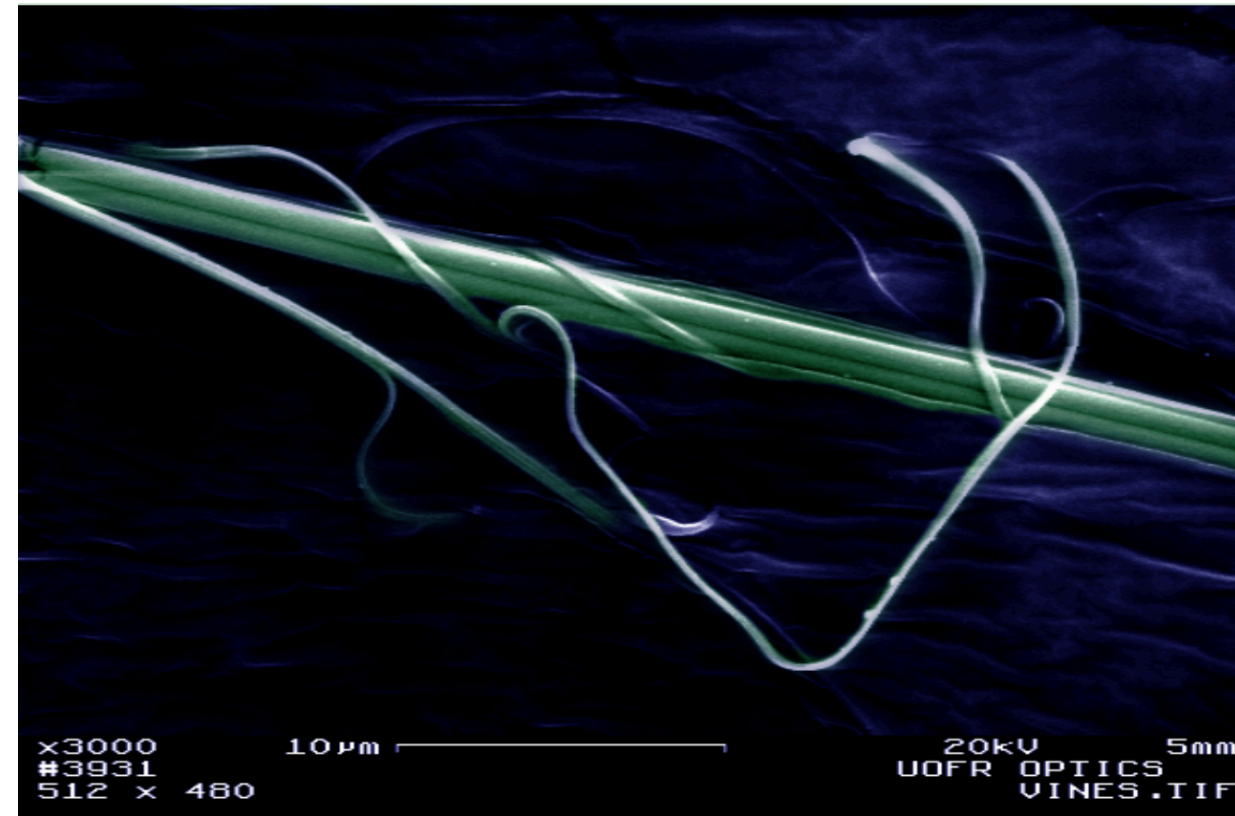
Asijské země jako Indie, Thajsko, Čína a Uzbekistán jsou předními hráči v odvětví hedvábí v Asii a Tichomoří.

Trh s hedvábím vyžaduje méně investic, protože jeho výroba nevyžaduje složité stroje a zařízení. Tyto faktory přispívají k expanzi trhu.



Vlákna fibroinová - pavoučí hedvábí

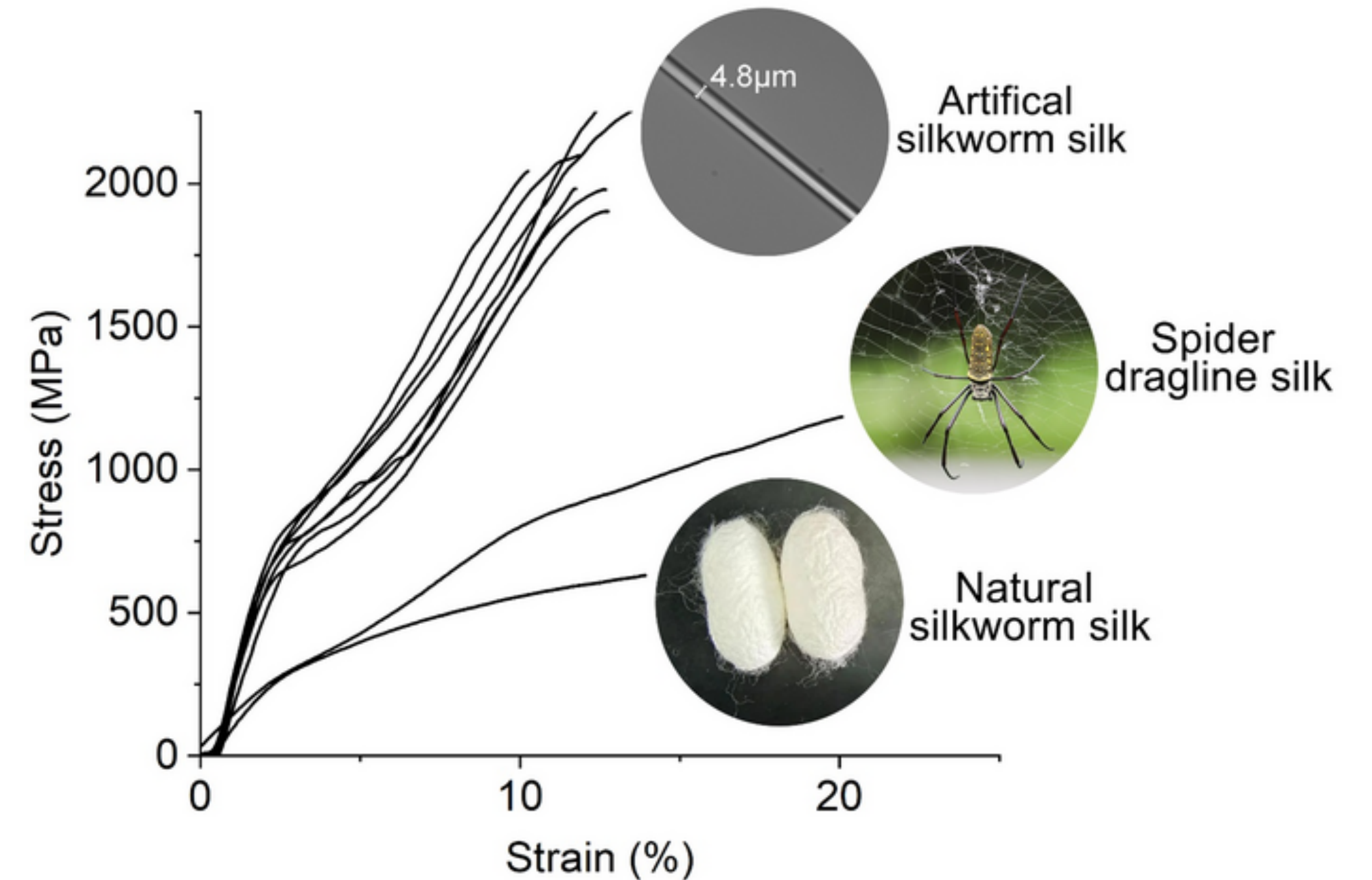
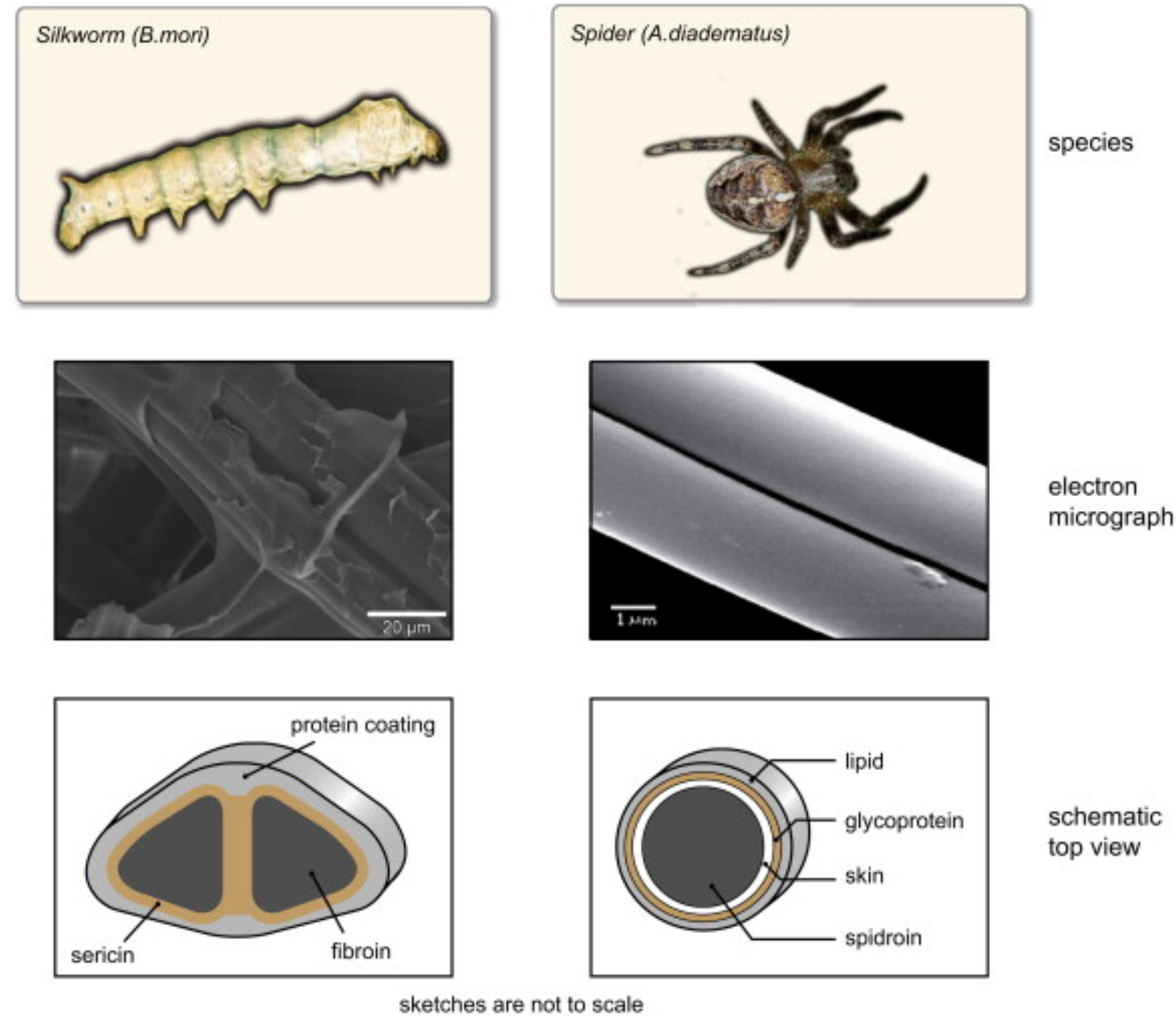
* Struktura vlákna



Parametry vlákna:

5-10x větší pevnost, než u oceli se stejným průměrem, 18% prodloužení bez přetržení vlákna, lepší barvicí schopnost

Vlákná fibroinová - pavoučí hedvábí



1990 – armáda USA investuje do výzkumu, zabývajícího se vývojem geneticky upraveného pavouka pro výrobu hedvábí.

Vlákna fibroinová - pavoučí hedvábí

* Použití

- neprůstřelné vesty, helmy, spacáky, oblečení pro armádu

Adidas, The North Face a Patagonia patří ke značkám, které se snaží být první, kdo uvede na trh produkt vyrobený ze syntetického pavoučího hedvábí.

V zákulisí mají výrobci problémy s převodem laboratorních postupů pro výrobu nového materiálu do komerčního měřítka.

Kalifornská společnost **Bolt Threads** má nejvyšší profil vývojářů pavoučího hedvábí. Odstartovala s financováním 40 milionů dolarů a získala dalších 50 milionů dolarů na rozvoj svého textilního výrobního procesu. Bolt vyrábí **hedvábný protein fermentací s rekombinantními kvasinkami, které obsahují DNA zkopírovanou z pavouků.**



Vlákna živočišná

* Přehled vlastností

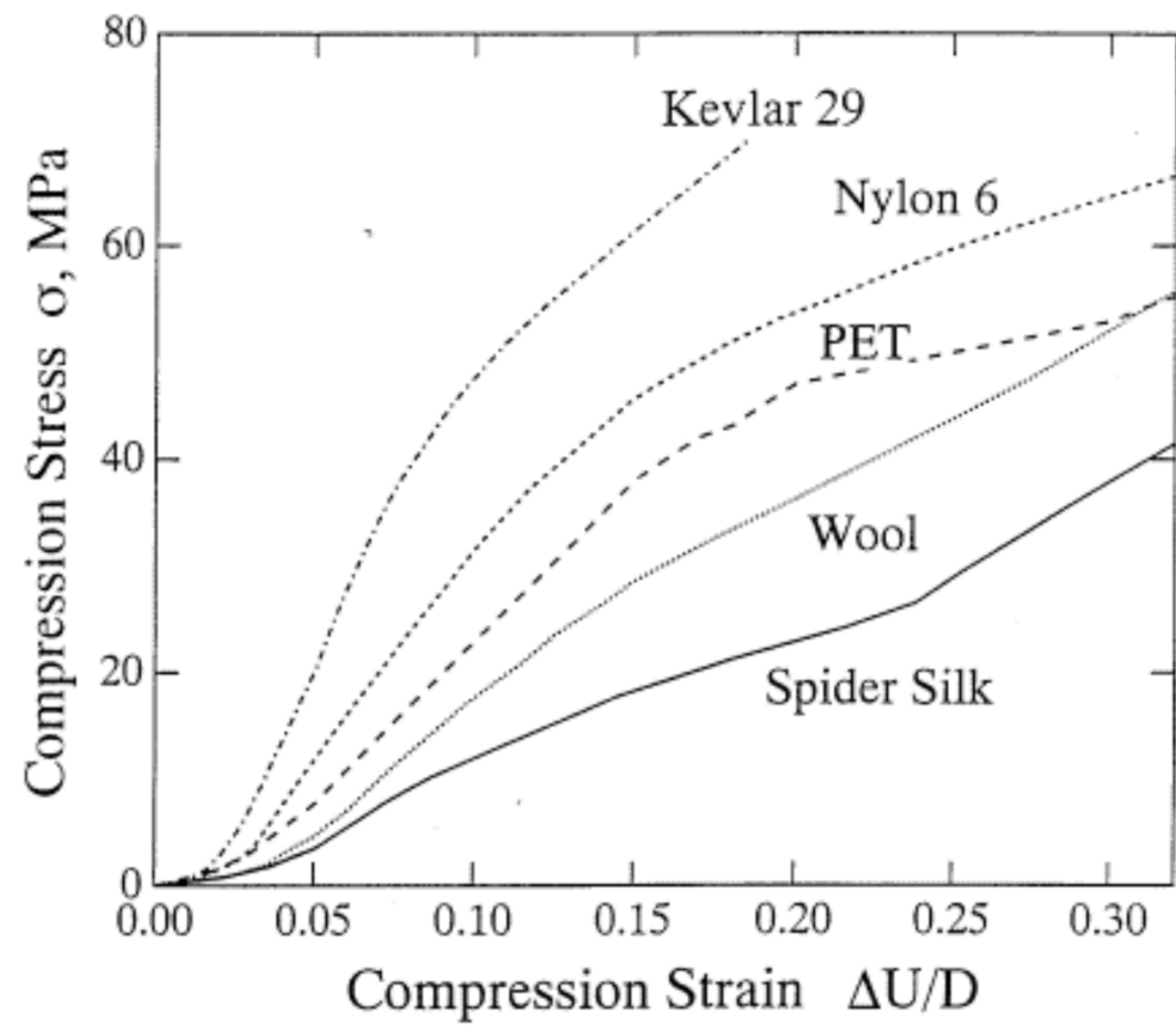
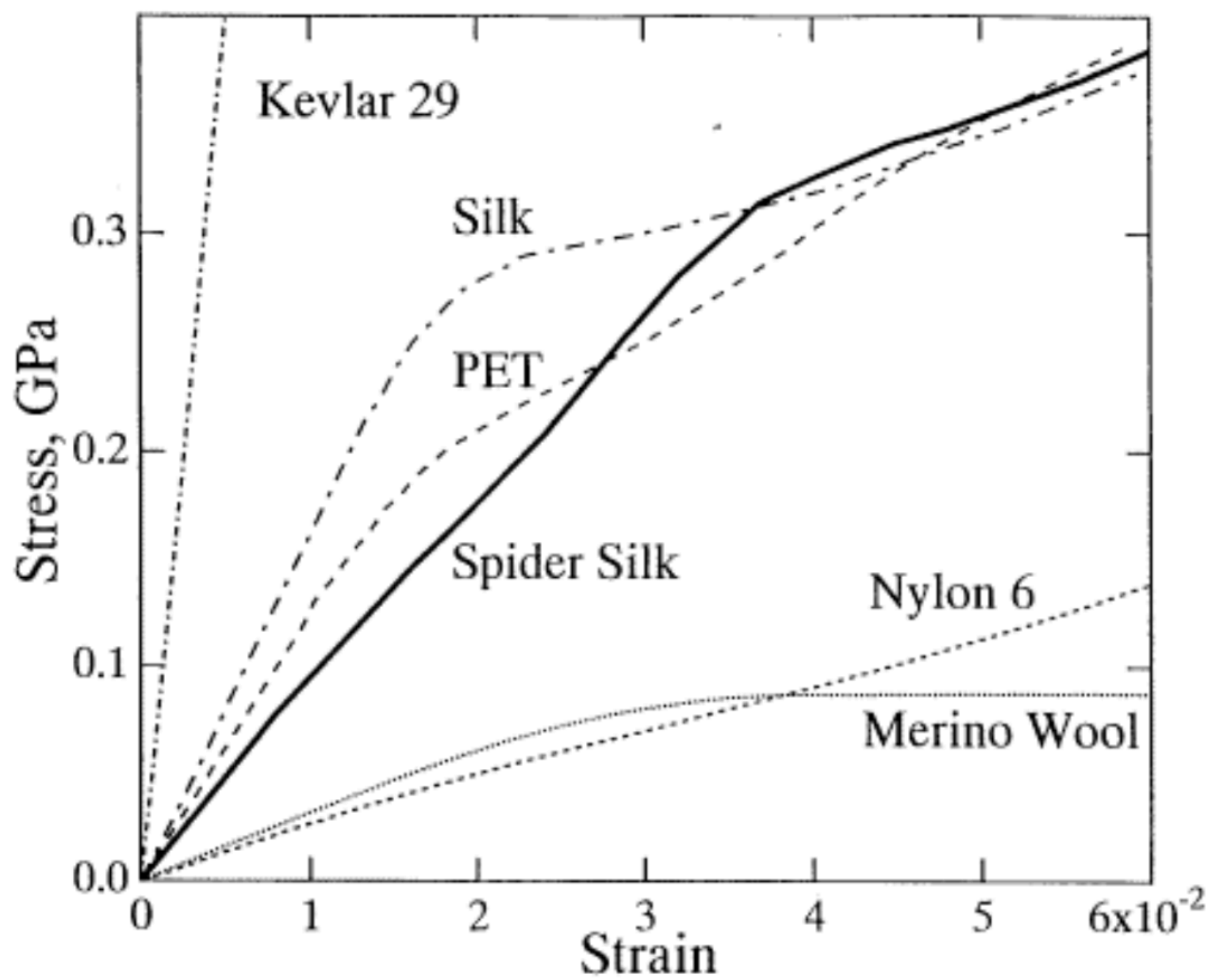
Vlna a srsti				
Délka [mm]	F_s [mN/tex]	F_m [mN/tex]	ϵ_s [%]	ϵ_m [%]
50 - 450	90 - 180	80 - 160	25 - 35	25 - 55

Hedvábí				
Délka [km]	F_s [mN/tex]	F_m [mN/tex]	ϵ_s [%]	ϵ_m [%]
0,5 - 1,5	290 - 390	230 - 310	13 - 25	25 - 30

Jemnost – Td (titr denier) – hmotnost 9000m vlákna v g. 1 Td = 90 dtex (9 tex)

Vlákna živočišná

* Přehled vlastností



DĚKUJI ZA POZORNOST