

Vysoká škola: strojní a textilní v Liberci

Katedra: textilních materiálů a výrobků

Fakulta: textilní

Školní rok: 1968/69

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro

Jaroslav Staněk

odbor

textilní materiály a výrobky

Protože jste splnil..... požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství a kultury o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: Morfologie cortexu a vliv jeho bilaterální struktury na obloučkovitost
živočišných vláken

Pokyny pro vypracování:

1. Charakteristická histologie cortexu a metody jeho zjišťování
2. Dokažte orto- a para- cortex: a) u vláken bez dřene různých jemností
b) u vláken s dřením
c) u vláken srstí
3. Zjistěte, zda existuje vztah mezi poměrem orto- a para- cortexu a obloučkovitostí vln Merino.

Autorské právo se řídí směrnicemi MŠK pro státní závěrečné zkoušky č. j. 31 727/6. -III/2 ze dne 13. července 1962 - Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze dne 31. 8. 1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5

V 11/1969

Rozsah grafických laboratorních prací:

Rozsah průvodní zprávy: cca 30 stran

Seznam odborné literatury:

Vedoucí diplomové práce:

Prof. Ing. Dr et RNDr J. B. Čirlič DrSc

Konsultanti:

Prof. Ing. Dr et RNDr J. B. Čirlič DrSc

Datum zahájení diplomové práce: březen 1969

Datum odevzdání diplomové práce: 30. 6. 1969



Vedoucí katedry

Děkan

v Liberci

dne

19. března 1969

196

VŠST Liberec

Katedra KMV

Fakulta textilní

DP

str.1.

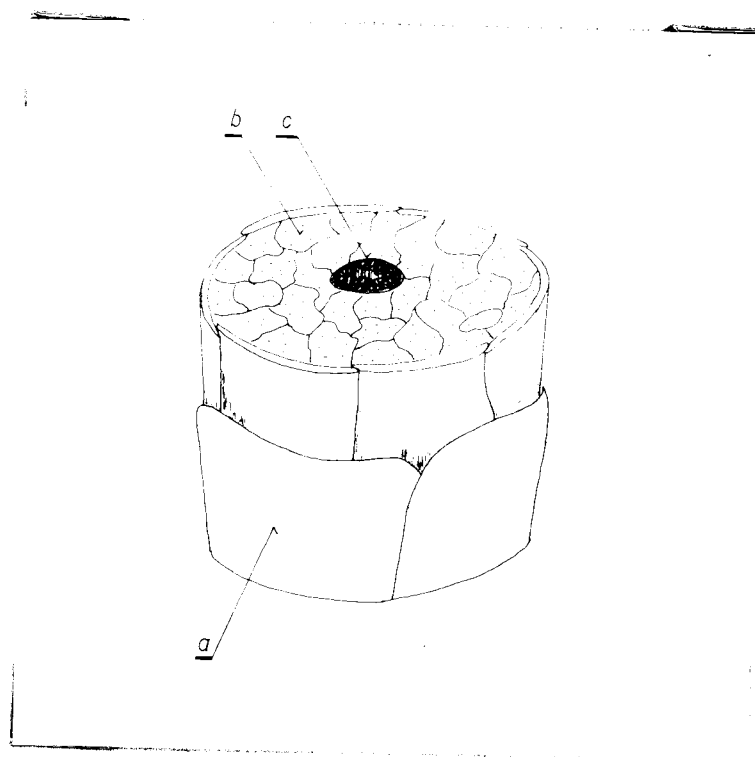
DIPLOMOVÁ PRÁCE

1969

Jaroslav Staněk

VŠST Liberec		Katedra KMV
Fakulta textilní		DP str.2.
1. ANATOMIE OVČÍHO VLASU A SRSTÍ. 1.1. Histologie cortexu podle literárních pramenů. Zkoumáním vláken jakožto spotřebního artiklu se věnovalo již mnoho pracovníků a mnoho bylo též popsáno, avšak jen do té míry, resp. do té hloubky, jak jim dovozoval současný stav přístrojové techniky. Na této úrovni byly též jejich výsledky a pro jejich současnou dobu to byly výsledky dostačující. V popředí zájmu to byly hlavně vlákna rostlinného původu, jako bavlna, len, konopí, a vlákna živočišného původu, jako vlna, velbloudí srst, hedvábí atd. Mým úkolem je blíže rozebrat příčiny a prokázat současné poznatky týkající se bilaterální struktury cortexu a to nejen u ovčí vlny, ale též se pokusit o důkaz této teorie u srstí. Jak jsem již předeslal, i tímto problémem se zabývalo mnoho výzkumníků, z nichž každý přispěl určitým poznatkem na technické úrovni své doby. Struktura vlněného vlákna byla vykládána jako vlákna obsahující 3 hlavní komponenty /obr.1./: - a/ povrchovou vrstvu, složenou ze šupinkovitého epitelu - Cuticulu, - b/ kůru neboli cortex, složený ze svazků vřetenovitých buněk		

c/ dřevný kanálek - Medulla, vyplněnou válcovitými buňkami a zčásti vzduchem.



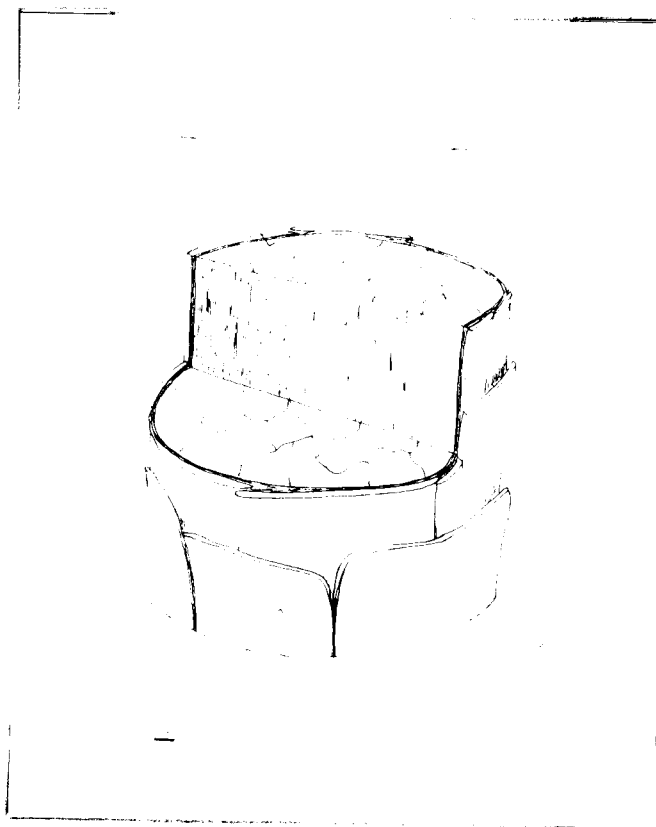
Obr.1.

a - Cuticulla, b - Cortex , c - Medulla

To je tedy jeden z prvních názorů, definovaný dvojicí Elöd a Zahn /1/. Jakmile se počalo používat elektronového mikroskopu snížila se i hranice rozlišovací schopnosti, byly i v oblasti struktury vlákna objeveny ještě jemnější strukturální znaky, které světelná mikroskopie nedovedla odhalit.

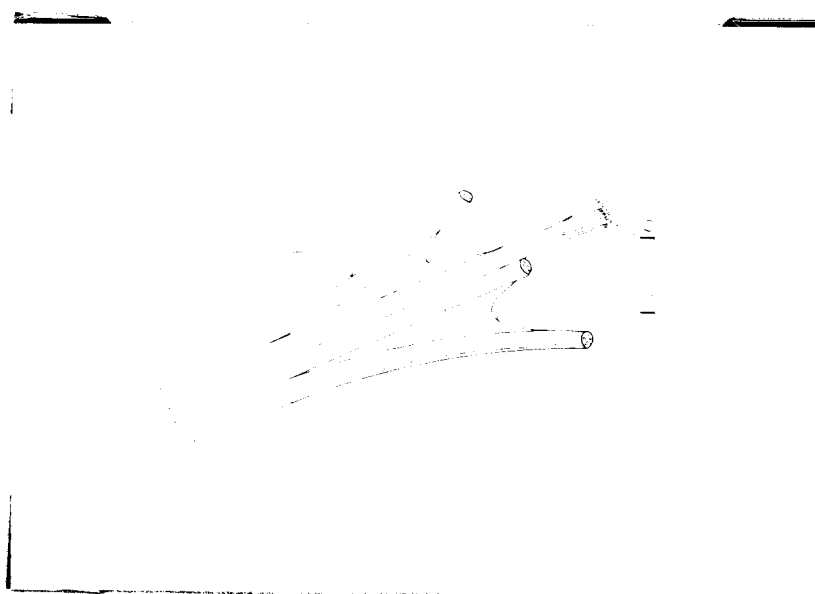
Prvotně vytvořený model vlněného vlákna byl již pro současný výklad morfologie nedostatečný, bylo nutno tento model přepracovat a tak podává R.D.B.Fraser /2/ model zdoko-

naleny /obr.2./.



Obr.2.

a - Cuticulla , b - orto-cortex , c - para-cortex
Vlákno má pod Cuticullou ještě jednu blánu /Subcuticulla/, která drží svazky fibril pohromadě. Tyto fibrily, jejichž šířka se pohybuje v rozmezí 1.000 - 3.000 Å se skládají z mikrofibril o průměru 100 - 200 Å /obr.3./. Medulla, neboli vnitřní kanálek se nachází jen u vláken hrubých /pesíků/ a nikoliv u vláken jemných /podsady/. Kromě toho si tento autor všimá i rozdílné struktury samotného cortexu /3/, a podává první důkaz bilaterální struktury. Po obarvení vláken metylenovou modří se cortex obarví do dvou



Obr.3.

a - fibrila , b - mikrofibrily , c - matrix

výrazně odlišných odstínů, a sice: na vnější straně obloučku vlněného vlákna se obarví intenzivněji než na vnitřní straně, ze čehož vyplývá že vnější strana má vyšší afinitu k barvení. Na základě tohoto poznatku byl tento model ještě zdokonalen a výklad tohoto jevu je tento:

Cortex má bilaterální strukturu a rozděluje se na ortocortex a paracortex. Paracortex obsahuje více cystinových skupin a je stabilnější vůči barvení než ortocortex /4/.

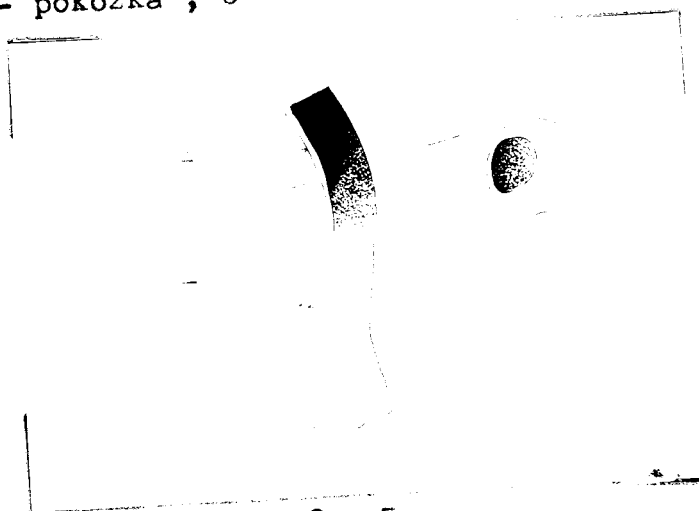
Toto ovšem není jediný výsledek bilaterální struktury. Paracortex má ještě jednu vlastnost a sice kontrakční schopnost a již při růstu vlasu z cibulky /obr.4./, která je zapuštěna do tukové vrstvy, dochází k rozdílné stavbě cortexu /obr.5./. Výsledek kontrakční schopnosti je pak zobloučková-

ní vlákna.



Obr.4.

a - pokožka , b - tuková vrstva



Obr.5.

a - paracortex , b - keratinizační zóna

Podle Mercera /5/ je umístěna těsně nad cibulkou keratinizační zóna b, která končí na konkávní straně vlákna a . Téměř ve stejnou dobu Horio a Kondo /6/ dochází k názoru, že orto a paracortex jsou rozloženy ve stejném poměru, ale vlákno je mírně natažená spirála /obr.6./, takže ortocortex je stále na konvexní straně a paracortex na konkávní.

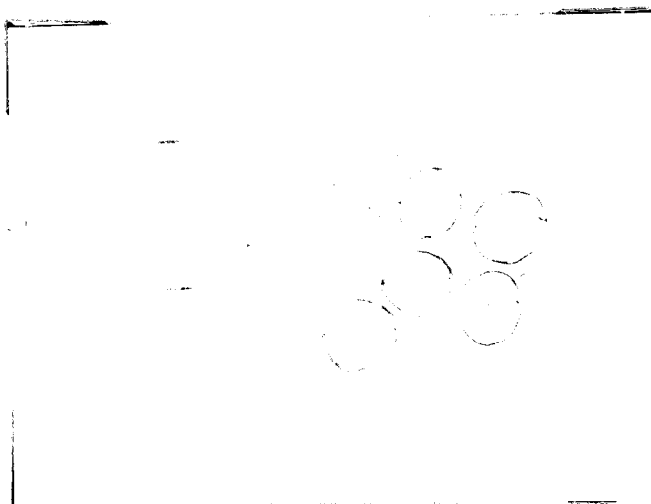


Obr.6.

O - ortocortex , P - paracortex

Vzniká tak zvaný "TWIST" /ozn.autora/ těchto složek podél osy vlákna, což má za následek třírozměrnou obloučkovitost.

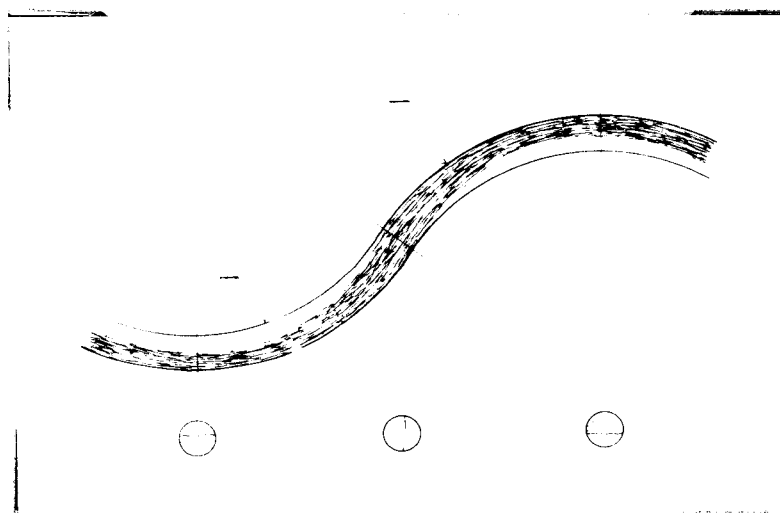
A nejen to. Pokud jsou vlákna ve svazku ještě na zvířeti, jsou obě složky orientovány souhlasně /6/, /obr.7./



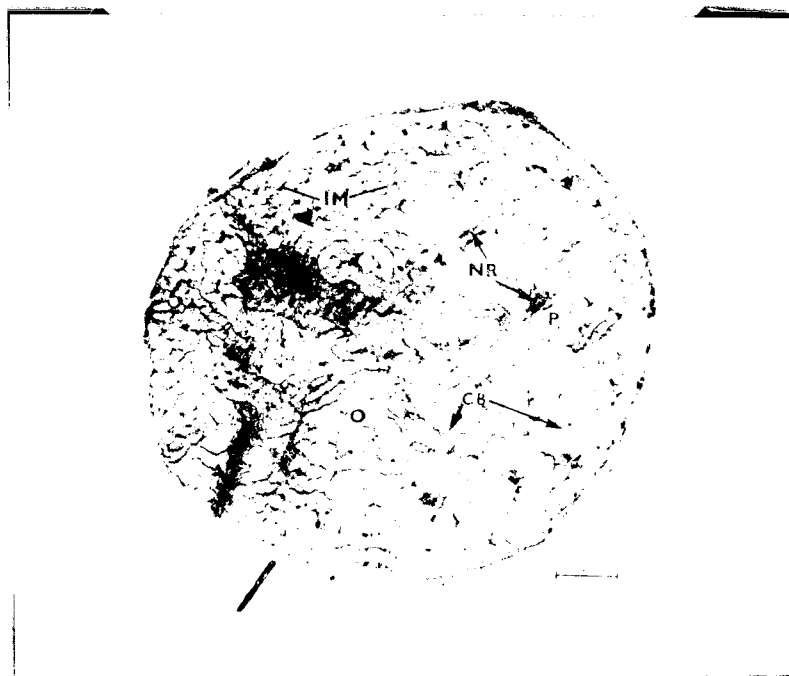
Obr.7.

O - ortocortex , P - paracortex

Po zredukování této třírozměrné obloučkovitosti do jedné roviny, resp. vložení vlákna mezi podložní a krycí sklo, jsou obě složky cortexu orientovány podle obr.8.



Současná doba ještě zdokonalila názory na histologickou strukturu vlněného vlákna a v nemalé míře k tomu přispěla technika ultratenkých řezů a jejich pozorování elektronovým mikroskopem s vysokou bodovou rezolucí. Autoři Ruth, Bones a Sikorski /7/ důkladně sledovali diferenciální strukturu cortexu a dospěli k upřesňujícím závěrům: poměr orto/para cortexu je během podélného průběhu vlákna téměř stejný. To dokládají přesnými fotografiemi ultratenkých řezů, ze kterých velikost jednotlivých složek planimetrovali /obr.9./.



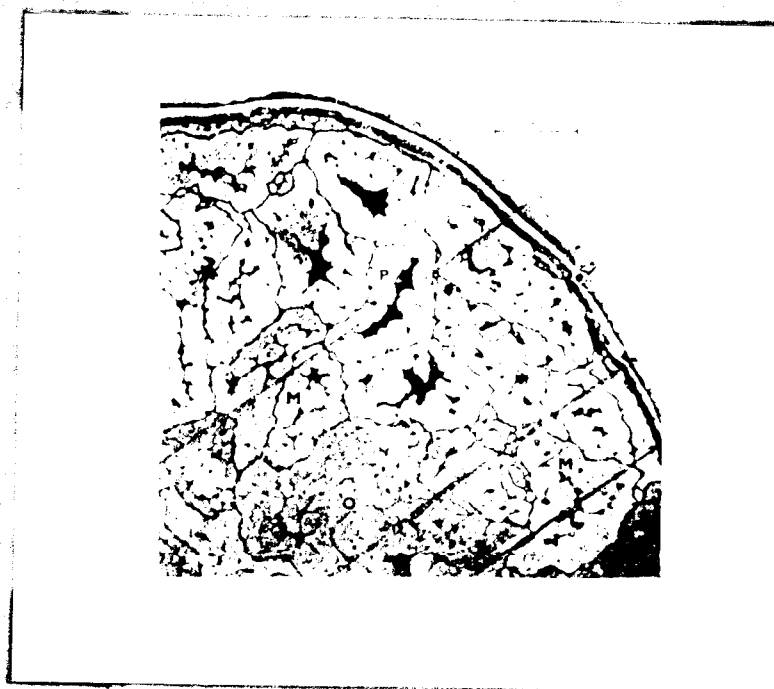
Obr.9.

O - ortocortex , P - paracortex , CB - hraniční

buňky , NR - zbytky jader , IM - mezifibril.mater.

Z hodnot sestavili tabulku, ze které dokazují, že tento poměr může být charakteristickým parametrem k posouzení che-

nicko-mechanických vlastností vlákna. Kromě těchto dvou složek však objevili ještě třetí, kterou označili "Mesocortical cell" a která je umístěna mezi oběma zónami /obr.10./.



Obr.10.

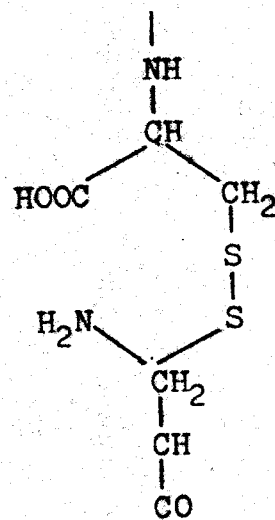
O - ortocortex , P - paracortex , M - mesocortical cell

Morfologicky se tedy jedná o tři druhy svazků kortikálních fibril, které na základě rozdílné chemické skladby keratinového řetězce projevují různou afinitu k barvivům.

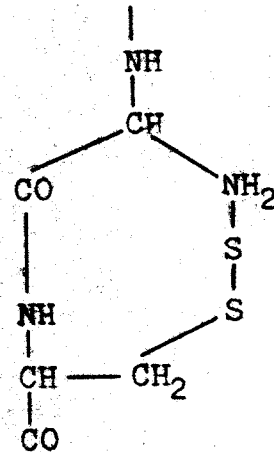
Po chemické stránce obsahuje paracortex více cystinových skupin /místků/ a tudíž je stabilnější vůči barvení a botnění vůbec /4/. Všechny ostatní vlastnosti a to až che-

VŠST Liberec		Katedra	KMV
Fakulta textilní		DP	str.11.

mické či mechanické lze odvodit ze základní chemické struktury cystinu, který může být v řetězci zařazen buď jako element spojující řetězec v lineárním směru

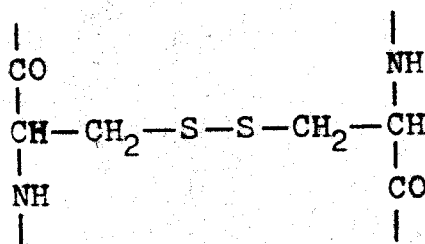


a/

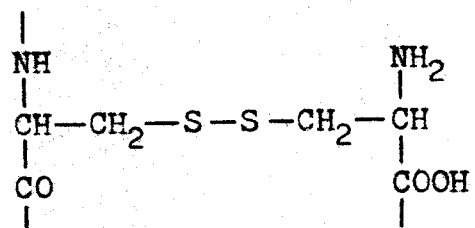


b/

nebo jako element spojující dva lineární řetězce napříč. Vytvoří se tak "cystinový můstek", který vytvoří zesíťování lineárních řetězců.



a/



b/

Takto zasíťovaný polymer vykazuje vyšší odolnost vůči botnádům. Co se týče obsahu síry, resp. cystinových skupin, přičítá Leveau /15/ oběma segmentům cortexu stejný podíl, avšak paracortexu větší počet příčných cystinových vazeb. Podle Frasera a Rogerse /3/ dochází k vzniku těchto vazeb již v keratinizační zóně těsně nad cibulkou vlasu. Disulfidické vazby však nejsou jedinými vazbami mezi keratinovými řetězci. Další funkci zpevňovací, jak potvrdili Human a Speakman /16/ zde zaujímají H můstky, jejichž přitažlivá síla je 5 - 8 kcal/mol proti vazbě disulfidické která má energii mnohem vyšší a sice 60 - 100 kcal/mol /19/. H můstky se vyskytují tam, kde peptidické řetězce přilehají těsně k sobě. O intenzitě spojení mezi jednotlivými řetězci rozhoduje však hlavně četnost těchto můstků a vazeb, která je u paracortexu vyšší než u ortocortexu. Menhart /17/ naproti tomu udává, že afinita různých částí cortexu k barvivům je nepřímá, množství síry v nich obsaženém.

Úhrnem lze tedy říci, že názory na chemickou stavbu orto a para cortexu nejsou dosud jednotné. Nicméně praktické důsledky bilaterální struktury na př. pro barvení a mechaniku namáhání vlněného vlákna byly zjištěny a mnoha výzkumů ověřeny.

1.2. Experimentální část.

1.2.1. Pozorování cortexu v podélném pohledu.

Vzorky:

Pro tuto práci byly vybrány vzorky vláknenných materiálů na kterých lze dokázat zadaná témata. Jedná se o tyto materiály /obr.11,12./:

vz.1.	Merino austral	74/80's
vz.2.	Merino austral	56's
vz.3.	Nový Zeland	50/56's
vz.4.	Mohair	
vz.5.	Angora I.tř.	
vz.6.	Velbloudí srst /podsada a pesík/	

Jak z uvedeného výčtu vzorků vyplývá, jsou tu zastoupeny ovčí vlny různých jemností, srsti angorské kozy a králíka a posléze velbloudí srst.

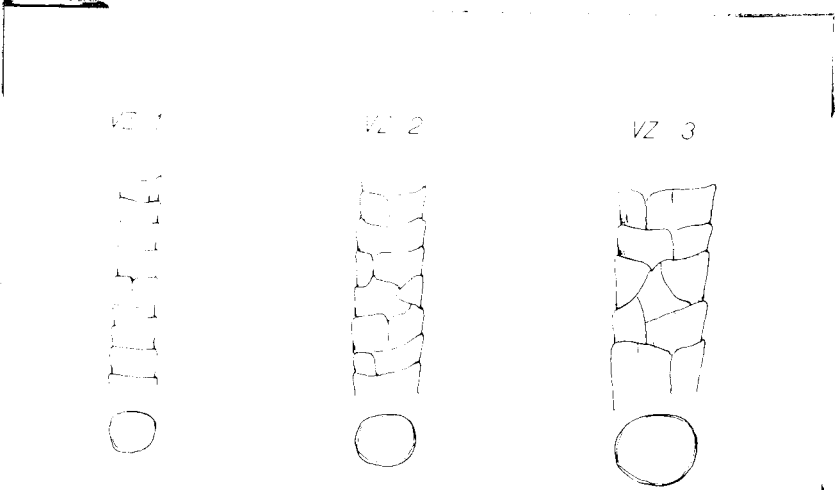
Příprava vzorků.

Vybrané vzorky byly extrahovány v Soxhletu za horka směsí eter-alkohol 1 : 1 po dobu 4 hodin za účelem odstranění veškerých org.látek v této směsi rozpustných, hlavně pak tuků a vosků. Po tomto odmaštění byly svazky vláken usušeny při $t=60^{\circ}\text{C}$ a uschovány ve skleněné nádobě.

Barvení cortexu metylenovou modří.

Obě frakce cortexu lze rozeznat barvicími testy.

Ortocortex se barví přednostně bážickými, paracortex pak kyselými barvivy /18/. Jak uvádějí mnozí autoři, je nejvý-



hodněji pro tento pokus použít metylénové modři, která dokonale rozliší oba segmenty cortexu. Barvení vláken se provádí při $\text{pH} = 7,4$ a to buď za studena nebo za varu /10/. Nejprve jsem připravil fosfátový pufr /9/. Po přeměření měl tento roztok hodnotu $\text{pH} = 7,38$. Z tohoto roztoku jsem připravil 0,1% roztok metylenové modři a z této zásoby pak odebíral pro různé modifikace barvení.

Pro barvení vláken pro pozorování v podélném pohledu nejlépe vyhovoval postup barvení za varu ve volném stavu po dobu 40 sec. Po této době byl svazeček vláken vyjmut z lázně, vyprán ve studené vodě a usušen při $t = 60^{\circ} \text{C}$. Po usušení byly z těchto vláken zhotoveny preparáty pro světelný mikroskop. Všechna mikroskopická pozorování byla prováděna na mikroskopu Nu - Zeiss.

Mikroskopie.

Jako imerze bylo použito cedrové silice / $n = 1,515$ / a světlo bylo filtrováno OG 3 a VG 9, jejichž výsledná barva je doplňkovou pro modrou a dává nejkontrastnější výsledky mezi různě obarvenými segmenty cortexu. Pro fotografování bylo použito svitkového filmu střední citlivosti NP 20 ORWO.

Na všech snímcích podélného pohledu vlákna je zaostřován jeho okraj, to znamená, že rovina ostrosti prochází průměrem vlákna. Ostatní části, t.j. povrch nad i pod jsou mimo hloubku ostrosti a jeví se neostře. Tento zjev je nejmarkantnější u vz. č. 4 /příl. 8./, kde celé vlákno se jeví jako středně šedě zbarvený cortex.

1.2.2.1. Pozorování cortexu v řezu $5\mu\text{m}$.

V podélném pohledu sice vidíme na které straně je orientován ve vlákně orto a paracortex, ale teprve řez vláknem /kolmo k ose vlákna/ nám dovolí nahlédnout do vnitřního rozložení obou segmentů.

Pozorování těchto řezů bylo rozděleno do dvou skupin:

a/ barvení před řezem

b/ barvení po řezu

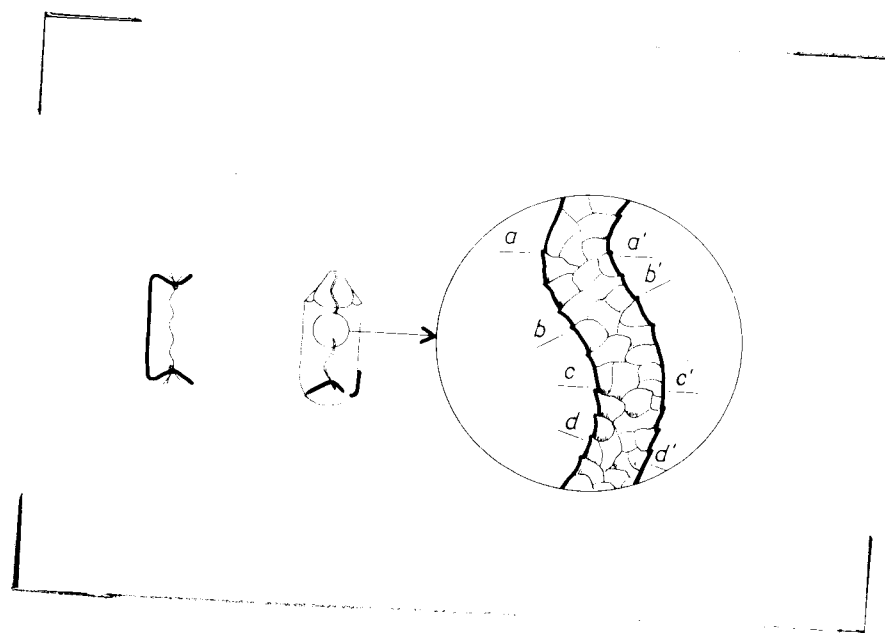
Barvení obou skupin po stránce preparace řezů je stejná; liší se pouze tím, že v prvním případě používáme pro zalití vlákna obarvena podle 1.2.1. a v druhém případě barvíme až řezy na sklíčku.

Pro veškeré řezy byla použita metoda běžná v elektronové mikroskopii - zalití do epoxydového media a řezání skleněným nožem na ultramikrotomu. Tato metoda se ukazuje sice jako pracná, avšak přinášející dobré výsledky.

Barvení před řezem.

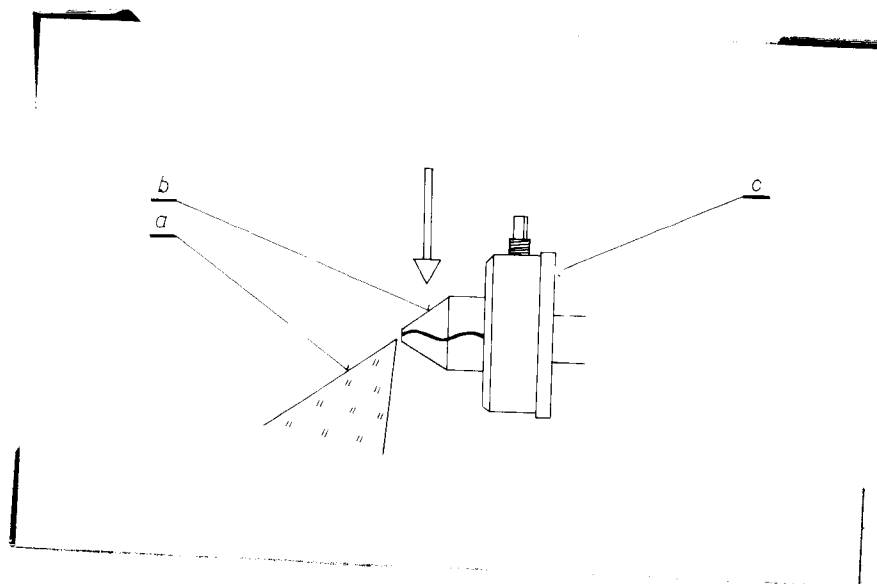
Zaléváno bylo do epoxy pryskyřice Durcupan fy Fluka podle receptury výrobce /11/. Vláknem byla natažena na skobíčku a to tak, aby tvar obloučků byl zachován /obr.13./. Po odvodnění v acetonové řadě a preparaci ve stoupající koncentraci zalévacího media, byla skobíčka s vláknem vložena do želatinové kapsle No 00 a zalita směsí Durcupan Mix 2 a vytvrzena při $t = 55^{\circ}\text{C}$ po dobu 48 hod. Po vytvrzení byl vzniklý útvar "bloček" seříznut do tvaru pyramidy a to tak, aby vlákno bylo v jejím vrcholu. Pro studium vzájemného poměru a rozložení obou segmentů cortexu, byly řezy

prováděny v místech, jak ukazuje obr.13.



Obr.13.

Řezáno bylo na ultramikrotomu CM-U fy Reichert, kde vlastní řezání se provádí skleněným nožem /obr.14./.



Obr.14.

VŠST Liberec		Katedra	KMV
Fakulta textilní		DP	str.18.

a - skleněný nůž , b - bloček , c - svorka mikrot.

Tloušťka řezů pro tento případ byla volena $5\mu\text{m}$, aby barevný odstín obou segmentů byl ještě dostatečně patrný.

Barvení po řezu.

Barvení po řezu bylo prováděno přímo na sklíčku po přischnutí řezu. Na řez byl kápnut roztok metylenové modři a sklíčko položeno na tepelnou lavici na $t = 80^{\circ}\text{C}$ po dobu 1 min. Tato metoda se však neukázala jako vhodná, protože při oplachování řezů po barvení se tyto většinou odplavily se sklíčka.

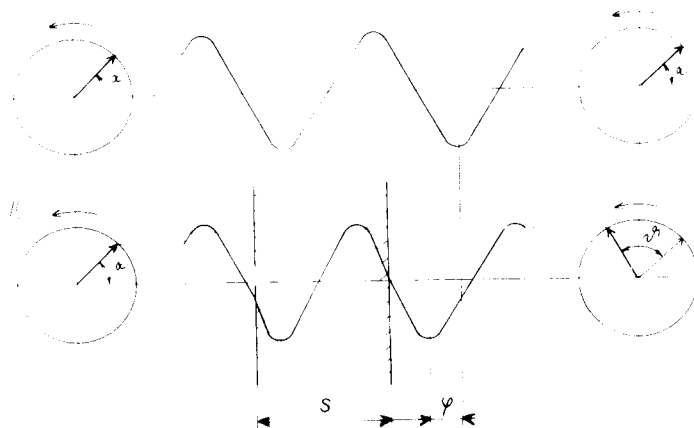
Mikroskopie.

Řezy byly pozorovány v olejové imerzi $/n = 1,602/$ stejného indexu lomu jako Durcupan, takže okolí řezu zaniká. Mikroskopování bylo prováděno za použití filtrace OG 3 a VG 9, jako v případě pozorování podélných pohledů /1.2.1./.

1.2.2.2. Pozorování cortexu v řezu $2\mu\text{m}$

Pro tuto tloušťku řezů není důležité, aby vlákno bylo obarveno, neboť v této tloušťce se barvivo neprojeví. Bylo zde použito jiné metody, kterou nazýváme metodou fázového kontrastu.

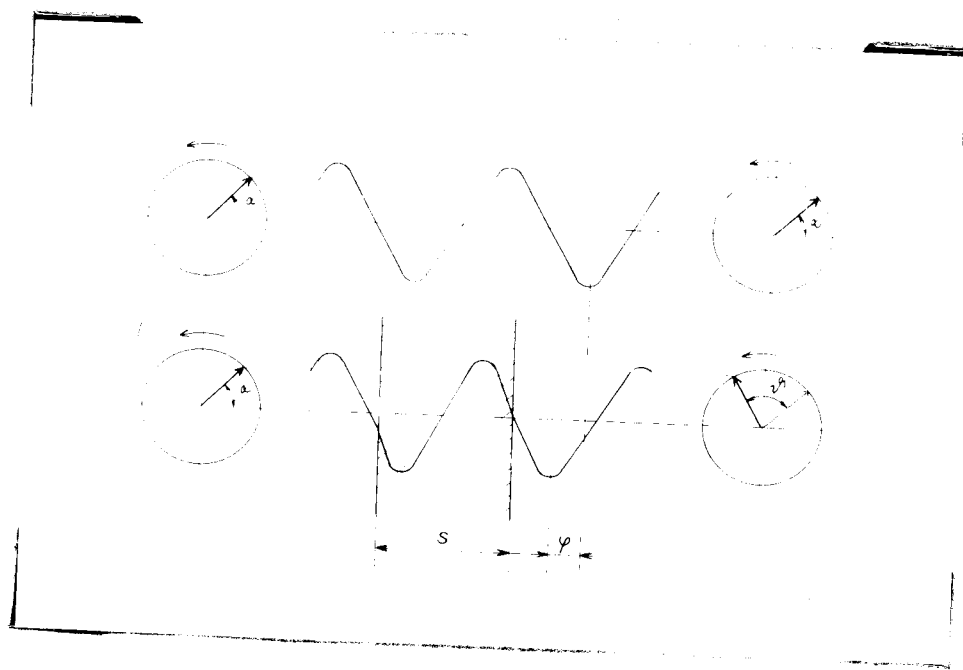
Tato metoda vychází z poznatku, že v preparátu této tloušťky se indexy lomu jednotlivých jeho částí liší jen velmi málo. Tyto objekty se nazývají fázové /12/. a způsobují zpoždění světelné vlny /obr.15./. V preparátu o tloušť-



1.2.2.2. Pozorování cortexu v řezu $2\mu\text{m}$

Pro tuto tloušťku řezů není důležité, aby vlákno bylo obarveno, neboť v této tloušťce se barvivo neprojeví. Bylo zde použito jiné metody, kterou nazýváme metodou fázového kontrastu.

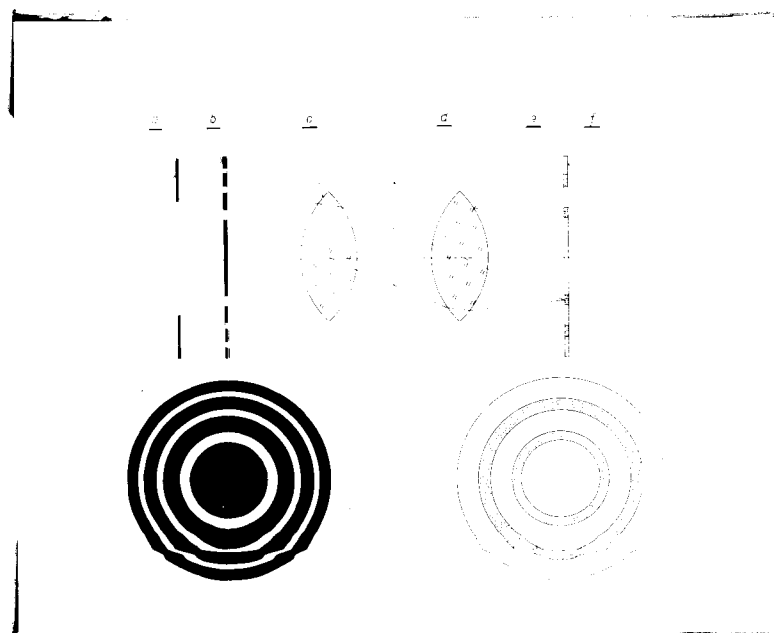
Tato metoda vychází z poznatku, že v preparátu této tloušťky se indexy lomu jednotlivých jeho částí liší jen velmi málo. Tyto objekty se nazývají fázové [12]. a způsobují zpoždění světelné vlny /obr.15./. V preparátu o tloušť-



Obr.15.

ce s dochází proti původní délce světelné vlny, jejíž vektor je α ke zpoždění o fázi φ a jí odpovídající vektor α' . V případě, že v cestě nestojí žádný předmět, světelná vlna se nezpožďuje a její konečný vektor je rovněž α . Preparát musí být dostatečně tenký /kolem $1 - 2\mu\text{m}$ /

aby zpoždění a s ním i ohybové jevy byly značné. Preparát se osvětluje prstencovou clonou b /obr.16./. Toto osvětle-



Obr.16.

a - polní clona, b - prstencová clona, c - kondenzor,
d - preparát, e - objektiv, f - fázová destička

ní je v podstatě několikanásobným osvětlením v temném poli a vyvolává v preparátu d požadované ohybové jevy /13/. Fázová destička prstencového tvaru f, která bývá obvykle součástí objektivu nám zakrývá svou polopropustnou vrstvou propuštěné světlo prstencové clony a dovolí vyniknout, resp. znásobit ohybové jevy vyvolané fázovým preparátem.

Tloušťka fázových řezů byla volena $2\mu\text{m}$ a byly zality na podložním sklíčku do stejné imerze jako v případě 1.2.2.1. Fotografováno bylo v monochromatickém světle při použití

filtru VG 9, jehož maximum propustnosti leží při $\lambda = 5200 \text{ \AA}$. Fotografie pořízené touto metodou jsou ve srovnání s řezy $5\mu\text{m}$ poněkud odlišné, což je dáno metodikou pozorování a tloušťkou objektů. U řezů silných se dá přesně rozlišit obarvená zóna ortocortexu, kdežto u řezů fázových jsou kromě této orientace patrné ještě jiné útvary rozdílné hmotnosti /příl. 16./ a to jak u orto tak u paracortexu. Vzhledem k tomu, že paracortex vykazuje vyšší hmotnost, jeví se na snímku tato zóna tmavší než ortocortex. Proti $5\mu\text{m}$ řezům je tedy transparence těchto fázových řezů opačná.

VŠST Liberec		Katedra	KMV
Fakulta textilní		DP	str.22.

1.3. Závěr pro bod 1 a 2.

Sledováním cortexu optickými mikroskopickými metodami jsem dospěl k objasnění jeho anatomické stavby ve vlněných vláknech i ve vláknech srstí. Po obarvení vláken metylenovou modří, která výrazně rozliší oba segmenty cortexu jsem zjistil:

1/ rozdílné vybarvení cortexu u vz.1 a 2 /příl.1-5/ a částečně u vz.3 /příl.6 a 7/.

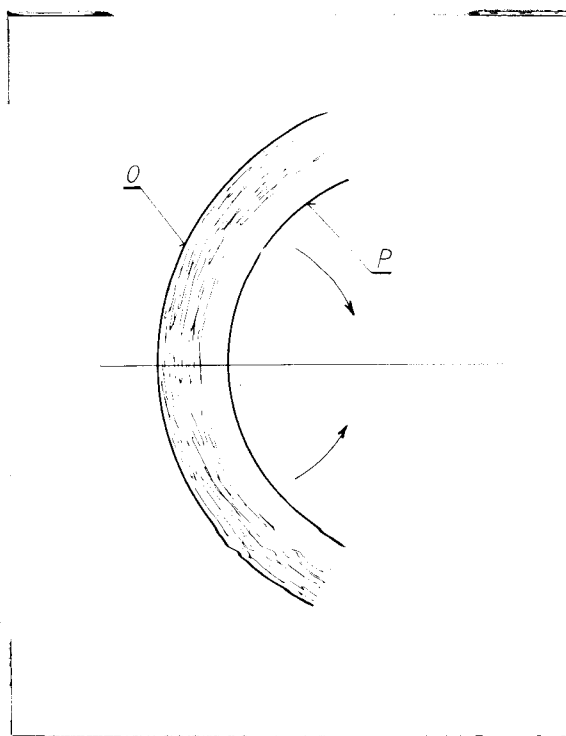
2/ u vláken s dřevným kanálkem a to až přerušovaným nebo souvislým není bilaterální struktura tak markantní /příl.6 a 7/.

3/ u srstí nebyla bilaterální struktura zjištěna vůbec /příl.8 - 15/. To nakonec souvisí s faktem, že zkoumané srsti nevykazují kromě podsady velbl. srsti téměř žádnou obloučkovitost

Z uvedeného vyplývá, že bilaterální struktura je průkazná současně s obloučkovitostí vlákna a nachází se tudíž u ovčích vln vyšších jemností, t.j. zhruba nad 50's. V podélném pohledu i řezu lze velmi přesně odlišit obě zóny cortexu.

2.1. Vztah orto a para cortexu k obloučkovitosti.

Rozložení jednotlivých složek cortexu bylo důkladně popsáno v předešlé části. Na vnější straně vlákna je vždy soustředěn orto a na vnitřní straně paracortex. Tato bilaterální struktura, resp. vzájemný poměr obou složek má za následek spirálové kroucení vlákna - t.j. obloučkovitost /obr.17./. Na rozložení těchto dvou mírně rozdílných struk-



Obr.17

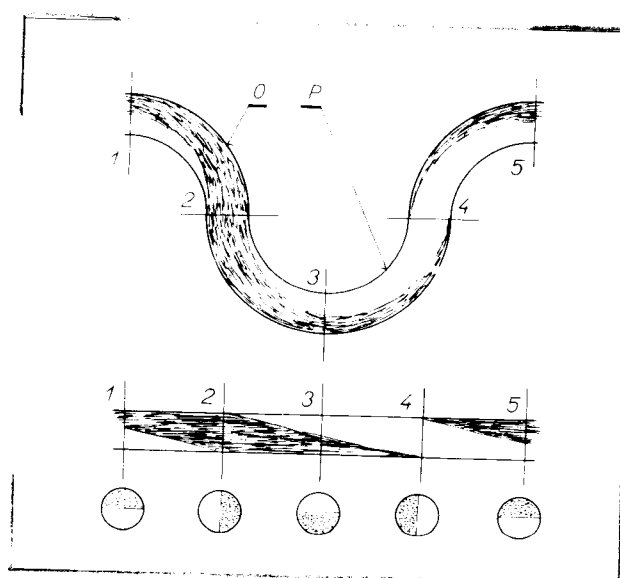
O - ortocortex , P - paracortex

tur panovala v dřívějších dobách řada názorů, které na pravou míru teprve uvedl Ruth /7/, který prokázal, že pro každý typ vlákna, t.j. na jeho druh, platí vždy stejný poměr O/P cor-

texu /tab.1./.Největší poměr O/P mají vlny jehněčí /nejvíce obloučkované/,který s růstem ovce mírně klesá /srov. poslední 2 řádky tab.1./

označení vlákna	O [%]	P [%]	M [%]	O/P
Victoria jehněčí	67,39	31,53	1,08	2,14
Kenya jehněčí	67,00	30,60	2,35	2,19
Cape jehněčí	68,14	28,28	3,58	2,40
Queensland jehněčí	66,11	30,70	3,19	2,16
Queensland ovčí	59,09	40,05	0,86	1,47

Vlákno je ve svém růstu mírně zkrouceno a roste v podobě spirály,na jejíž vnitřní straně je vždy paracortex.Během jednoho obloučku se vzájemná poloha paracortexu vůči ose nataženého vlákna otočí o 2π .Řezy vlákna v jednotlivých jeho částech nám ukazují jak jsou oba segmenty orientovány /5/,/obr.18./.



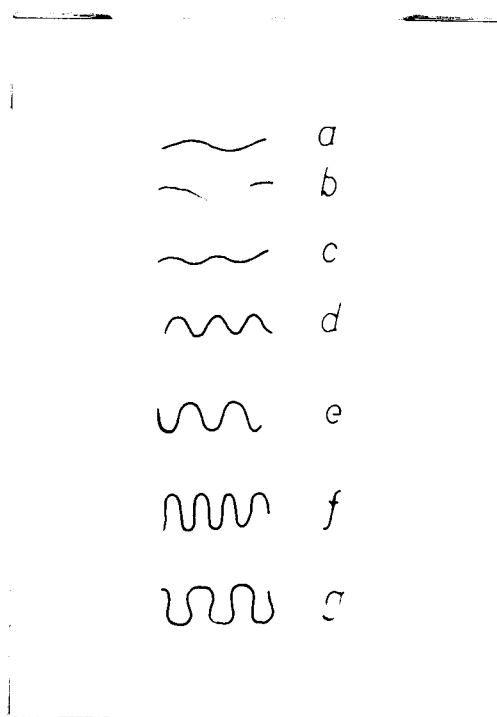
Obr.18.

2.2. Experimentální část.

2.2.1. Měření obloučkovitosti.

Obloučkovitost vlněných vláken je pro ně charakteristickým parametrem, mající původ ve strukturální skladbě cortexu a vliv na další uplatnění v textilním výrobku, hlavně co se fyziologie týče. Tato obloučkovitost přímo ovlivňuje tepelně-izolační vlastnosti výrobku, neboť z těchto důvodů v něm vzniká vzduchová vrstva, která je nositelem dobrých tepelně-izolačních vlastností.

Z těchto důvodů sledujeme obloučkovitost vlněných vláken a zjišťujeme, že je několikerého druhu /obr.19./: od vláken mírně obloučkovaných /a, b, c/ přes vlákna středně obloučkovaná /d, e, f/ až po přeobloučkovaná /g/.



Obr.19.

Měření obloučkovitosti ovčí vlny provádíme obvykle dvěma způsoby: opticky a mechanicky.

a/ opticky - udává se počet obloučků na jednotku délky /obvykle 1 cm/. Sommer /8/ uvádí tabulku, kde podle počtu obloučků na 1 cm přiřazuje druh vlny /tab.2./

poč.obl. na 1 cm	druh vlny
4 - 5	Q Kvarta
5 - 6	T Tertia
6 - 7	S Sekunda
7 - 8	P ₂ Prima II
8 - 9	P ₁ Prima I
9 - 10	E ₂ Electa II
10 - 11	E ₁ Electa I
11 - 12	SE Super Electa
12 a více	SSE Super-super Electa

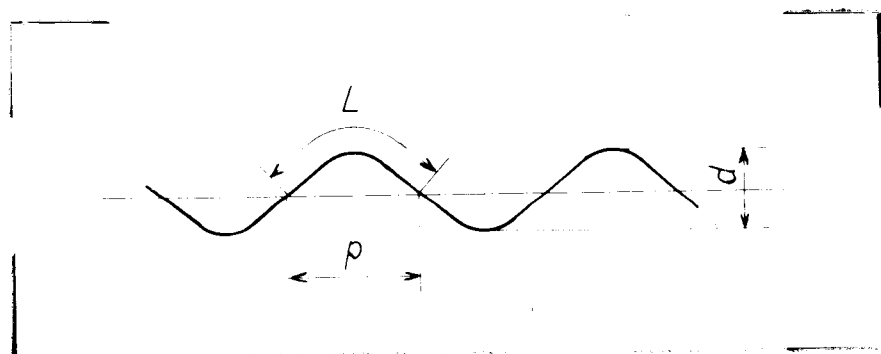
b/ mechanicky - měřením původní délky vlákna l a délky nataženého vlákna l' a tyto hodnoty dáváme do poměru a vyjadřujeme tak poměrné zkrácení Z , způsobené obloučkováním.

$$Z = \frac{l}{l'}$$

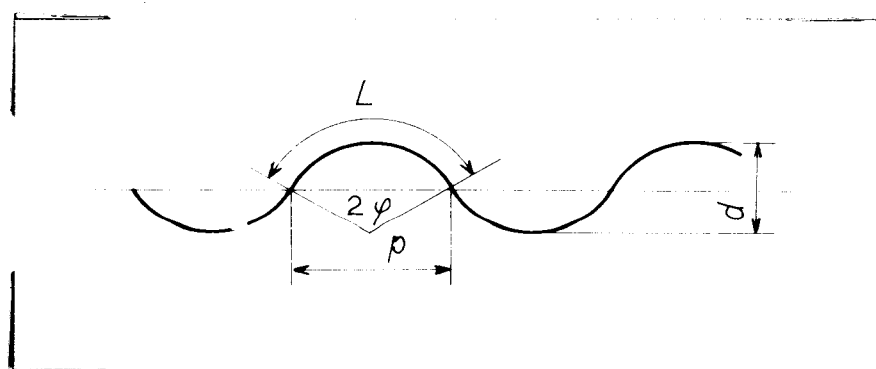
Tvar obloučků je zhruba dvojího charakteru, který se

se od sebe jen velmi málo liší. Je to tvar sinusovky /obr.20/ a tvar kruhových oblouků /obr.21./. Základním parametrem zůstává stupeň zkadeření, který rovněž vyjadřujeme poměrem původní délky proti délce zkadeřené.

$$Z = \frac{L}{p}$$



Obr.20.



Obr.21.

Vzhledem k tomu, že obloučky vlněného vlákna jsou prostoro-
rově uspořádány, provádí se vlastní měření mezi 2 skly,

VŠST Liberec		Katedra KMV
Fakulta textilní		DP str.28.
tedy v jedné rovině. Tím se počet obloučků nemění. 2.2.2. Serie řezů v průběhu obloučku. Sledoval jsem podrobněji rozložení orto a paracortexu ve vláknech během periody obloučku u vzorku č.1 a 2. Obarvené vlákno /podle 1.2.1./ bylo zalito do Durcupanu podle obr.13 /str.17./ a to tak, aby tvar a tím i prostorová orientace obloučků byly zachovány. Pro orientaci na ukrojených řezech byl též vedle vlákna zalit proužek pauzovacího papíru. Vlákno bylo během celé periody obloučku řezáno na ultramikrotomu a na označených místech byl proveden 5 μm řez pro mikroskopické pozorování. Na přiložených snímcích /příl.17./ lze pozorovat stáčení vlákna, resp. jeho orto a para segmentů což je v relaci s dříve již uvedenými autory /6/. Poměr O/P cortexu je zachován; bylo provedeno planimetrování obou složek na řezu. Je to tedy důkaz, že vlákno, resp. jeho obloučkovitost je prostorového charakteru a že vlákno vyrůstá z pokožky v podobě mírně natažené spirály, na jejíž konkávní straně se nachází vždy ortocortex. Tento jev byl sledován na 2 vláknech vz.1 a 2 vždy se stejným závěrem. V příloze je pro informaci uveden jen jeden případ vz.1.		

2.2.3. Poměr O/P cortexu ve vztahu k jemnosti a obloučkovitosti vlákna.

Obloučkovitost, jemnost a poměr O/P cortexu jsou ve vztahu, který vysvětluje z následující tabulky naměřených hodnot /tab.3./.

vz.č.	ϕ vlákna [μ m]	počet obl. na 1 cm	O/P cortex
1	23,26	4,4	3,78
2	28,42	3,4	3,26
3	33,46	1,6	2,41
4	27,26	-	-
5	10,44	2,7	-
6 pods	26,06	3,8	-

Legenda k tab.3.

Jemnost - měřena na lanometru MF 3 a bylo provedeno 100 měření od každého vzorku

Počet obl. - průměrná hodnota z 20 měření na délce 1 cm

O/P cortex - z 10 měření na řezu vlákna planimetrováním obou složek.

Se stoupající jemností roste i počet obloučků a též hodnota poměru O/P. Domnívám se však, že k důkladnému ověření těchto vztahů by bylo zapotřebí velkého množství měření, neboť není možné na jednom a tom samém vlákně měřit jeho průměr, počítat obloučky a po celé jeho délce, t.j. od kořene až ke špici provádět řezy.

2.3. Závěr pro bod 3.

Pro sledování vztahu O/P cortexu k obloučkovitosti byly vybrány 2 vlny Merino s různou jemností. Poměr O/P byl sledován na řezech obarvených metylenovou modří a velikosti jednotlivých ploch obou segmentů zjištěny planimetrem.

Z uvedeného počtu měření jsem došel k závěru, že obloučkovitost vlněného vlákna, jeho jemnost a poměr O/P jsou ve vztahu, který přestože nelze přesně matematicky definovat, existuje. Zesíťovaná struktura paracortexu následkem vyšší četnosti cystinových můstků je příčinou jeho odolnosti vůči botnání a tím i barvení.

Bilaterální struktura je nutným předpokladem obloučkovitosti a to jak u vláken přírodních, tak syntetických ^{bikomp. typu}. Rozdílnost napětí obou složek je v našem případě dána zesíťováním paracortexu, ke kterému dochází v keratinizační zóně. Je to jistá obdoba s kadeřeným bikomponentním vláknem, kde rozdílné napětí jednotlivých složek je dáno buď různými polymery nebo stejným polymerem o různém LVČ, následným dloužením, relaxací a fixací tohoto útvaru.

Tyto všechny technologické pochody vznikají v přírodě růstem v kůži ovce.

Metody použité v této práci, zvláště pak systém po sobě jdoucích řezů, jsou značně náročné a to jak na čas, tak na přesnost provádění. Pro ověření dosažených výsledků by bylo vhodné ještě provést samostatnou studii provedenou elektronovým mikroskopem, což by však přesáhlo svým časovým

VŠST Liberec		Katedra	KMV
Fakulta textilní		DP	str.31.
a technickým nárokem rozsah této práce. Nakonec bych chtěl poděkovat Prof.Ing.Dr et RNDr J.P.Čirličovi DrSc za odborné vedení a Ing.J.Kryštůfko- vi za cenné rady.			

VŠST Liberec		Katedra	KMV
Fakulta	textilní	DP	str.32.
L i t e r a t u r a . /1/ Elöd,E. - Zahn: Kolloid.Z.<u>108</u> /1944/ 94 /2/ Fraser R.D.B.:Proc.Internat.Wool.Text.Res.Conf. Australia /1955/,Vol F ,106 /3/ Fraser R.D.B.+ Rogers G.E.:Biochim,Biophys.Acta <u>13</u> /1954/ 297 /4/ Morton W.E. - Hearle J.W.S. Phys.Properties of Textile Fibres 1962 /5/ Mercer E.H.:Text.Res.Journ <u>24</u> /1954/ 39 /6/ Horio M - Kondo T.:Text.Res.Journ <u>23</u> /1953/ 373 /7/ Ruth M - Bonès - Sikorski:Journ.Text.Inst.<u>58</u> /1967/ /8/ Sommer : Handbuch der Werkstoffprüfung,Springer 1960 /9/ Hanč : Chemická laboratorní příručka,Praha 1951 /10/ Snyman : Text.Res.Journ <u>33</u> /1963/217 /11/ Durcupan Fluka - Einbettungsmittel für die Elektronen- mikroskopie auf der Basis von Araldit /12/ Fuka - Havelka:Optika,SPN Praha 1961 /13/ Beyer : Theorie und Praxis des Phasenkontrastverfa- hrens.,Akad.Verlagsgesell.Leipzig 1965 /14/ Hudson A :Wool,London 1954 /15/ Leveau : Bull.Inst.Text.France <u>74</u> /1958/ 75 /16/ Human - Speakman : Text.Res.Journ.<u>24</u> /1954/ 58 /17/ Menhart : Text Res.Journ. <u>28</u> /1958/ 218 /18/ Kryštůfek : Fys.chemické zjevy při barvení různě poško- zených vln.výzk zpráva 1964 /19/ Kálal : Úvod do makromolekulární chemie,SNTL 1965			

P ř í l o h y

- | | | |
|----|-------|--|
| 1 | vz.1. | podélný pohled |
| 2 | vz.1. | příčný řez |
| 3 | vz.1. | příčný řez |
| 4 | vz.2. | podélný pohled |
| 5 | vz.2. | příčný řez |
| 6 | vz.3. | podélný pohled |
| 7 | vz.3. | příčný řez |
| 8 | vz.4. | podélný pohled a příčný řez |
| 9 | vz.4. | příčný řez |
| 10 | vz.5. | podélný pohled /špička a kořen vlákna/ |
| 11 | vz.5. | příčný řez |
| 12 | vz.6. | podélný pohled /podsada/ |
| 13 | vz.6. | podélný pohled /pesík/ |
| 14 | vz.6. | příčný řez /podsada/ |
| 15 | vz.6. | příčný řez /pesík/ |
| 16 | vz.1. | příčný řez - fázový kontrast |
| 17 | vz.1. | serie řezů v průběhu obloučku |

Legenda: O - ortocortex
 F - paracortex

P r o h l á š e n í .

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval zcela samostatně s použitím citované literatury.

J. Staneček

Liberec 21. června 1969.

O b s a h

1.	Anatomie ovčího vlasu a srstí	str.2.
1.1.	Histologie cortexu podle literárních pramenů	str.2.
1.2.	Experimentální část	str.13.
1.2.1.	Pozorování cortexu v podélném pohledu	str.13.
1.2.2.1.	Pozorování cortexu v řezu 5	str.16.
1.2.2.2.	Pozorování cortexu v řezu 2	str.19.
1.3.	Závěr pro bod 1 a 2	str.22.
2.1.	Vztah orto a para cortexu k obloučkovitosti	str.23.
2.2.	Experimentální část	str.25.
2.2.1.	Měření obloučkovitosti	str.25.
2.2.2.	Serie řezů v průběhu obloučku	str.28.
2.2.3.	Poměr O/P cortexu ve vztahu k jemnosti a obloučkovitosti vlákn	str.29.
2.3.	Závěr pro bod 3	str.30.

	Literatura	str.32.
	Seznam příloh	str.33.
	Prohlášení	str.34.
	Obsah	str.35.