

PREDOBDELAVA VOLNE

KEMIJSKA ZGRADBA VOLNENIH VLAKEN

Volna spada v skupino naravnih beljakovinskih vlaken.

Zgrajena je iz 19 do 21 α -amino kislin, ki so v neznanem zaporedju kondenzirane v dolge polipeptidne verige.

Posamezne makromolekule so prečno povezane z disulfidnimi, solnimi (elektrostatičnimi), vodikovimi vezmi in nepolarnimi silami (Van der Waalsove sile, hidrofobne interakcije).

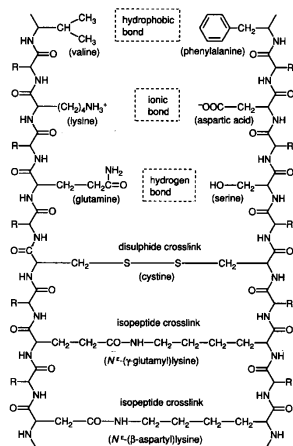
Hidrofobne interakcije delujejo med številnimi hidrofobnimi stranskimi verigami aminokislin volnenega keratina.

Cistinske vezi izvirajo iz aminokislina cistina, ki je kondenzirana v dveh sosednjih makromolekulah.

Solne, oziroma elektrostatične vezi delujejo med nabitimi amino in karboksilnimi skupinami stranskih verig.

Vodikove vezi povezujejo peptidne skupine glavnih verig z drugimi funkcionalnimi skupinami npr. OH-skupinami hidrokislin.

V α -keratinu pa delujejo vodikove vezi med peptidnimi skupinami iste verige in s tem fiksirajo vijačno strukturo α -keratina (α -heliks).



Kemijske vezi med makromolekulami volne

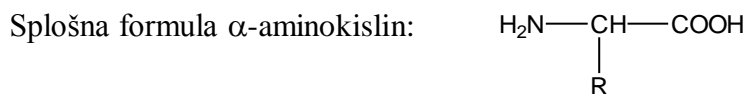
Obstojnost intermolekularnih prečnih vezi je zelo različna in je na splošno največja za disulfidno cistinsko vez.

Medtem ko se ostale prečne vezi cepijo že v vodi, se cistinska vez cepi šele pod vplivom kemikalij n.pr. oksidantov in reducentov.

Peptidne skupine makromolekul keratina so zelo občutljive na alkalije in v njihovi prisotnosti hidrolizirajo.

Občutljivost na alkalije ter na oksidacijska in redukcijska sredstva moramo upoštevati pri pranju in beljenju volnenih vlaken in izdelkov.

Volno peremo in belimo le v zmerno alkalnem mediju (pH<9) in pri nizkih temperaturah ($T < 50\text{ }^\circ\text{C}$).

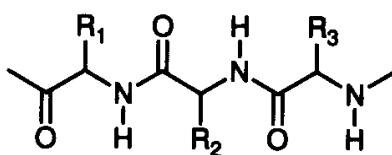


R je radikal, ki je pri vsaki aminokislini drugačen.

V polipeptidu so to različno velike stranske skupine z različno kemično strukturo.

Nekatere stranske verige so hidrofobne in nereaktivne, serin, treonin in cistin pa nosijo hidroksilne skupine, ki jim dajejo polaren značaj in so tudi kemijsko bolj reaktivne.

Nekatere aminokisliline pa nosijo stranske verige s kislimi ali bazičnimi skupinami, ki pomembno vplivajo na mnoge lastnosti volne.



Splošna struktura volnenega polipeptida, pri čemer predstavljajo R1, R2 in R3 stranske verige aminokislin.

Stranske verige polipeptidnih molekul volne vsebujejo približno enako število bazičnih amino in kislil karboksilnih skupin.

Poleg tega je na enem koncu peptidne verige prosta karboksilna kislina, na drugem pa prosta aminska skupina.

Obe skupini lahko tvorita ionske ali solne vezi.

Zaradi prisotnosti amino in karboksilnih skupin imajo volnena vlakna amfoterni značaj, kar pomeni, da reagirajo tako s kisljinami kot z bazami.

V alkalnem reagira kot kislina in postane makromolekularni anion, v kislem pa reagira kot baza in postane makromolekularni kation.

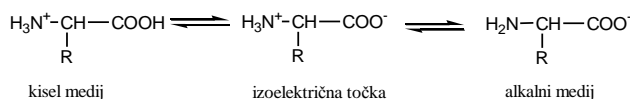
V kislem se protonirajo proste NH_2 skupine, v močno kislem pa tudi imino skupine ($-\text{NHCO}-$) v peptidnih verigah.

V alkalnem se vodikovi ioni odcepijo iz protoniranih amino skupin, celotno vlakno pa kaže anionski značaj.

V izoionskem stanju je število kationskih in anionskih skupin enako in vlakno je nevtrarno.

Izoelektrična točka volne je pri pH 4,9. V tem območju je volna najbolj stabilna.

Močne kisline in močne alkalije volno poškodujejo, vendar je volna bolj občutljiva na alkalije, ki lahko cepijo peptidne skupine.



Histološko-morfološka zgradba volne

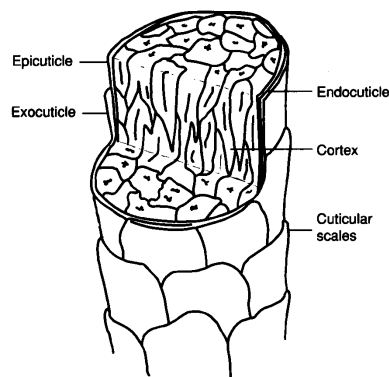
Volneno vlakno sestoji iz korteksa ali skorje (90%), ki jo obdaja kutikula ali povrhnjica (10%), v sredini vlakna pa imajo bolj grobe volne še medulo ali stržen.

Korteks tvorijo vretenaste celice α -heliksa, ki se povezujejo v protofibrile, mikrofibrile in makrofibrile. Struktura korteksa je pretežno amorfna.

Kutikula ima luskinaste celice, ki so obrnjene z robovi proti lasnemu korenu vlaken.

Pri impregniranju, nabrekanju in nadaljnjih mehanskih obdelavah se volnena vlakna umikajo mehanski obremenitvi in se usmerjeno gibljejo v smeri najmanjšega trenja. Pri tem pride do prepletanja in nastanka **polsti**.

Kutikula vsebuje veliko cistina, ki je hidrofobna aminokislina, zato se volna težko omaka.



Shematski prikaz strukture volnenega vlakna

Pranje volne

Volno peremo v različnih fazah procesa plemenitenja.

Peremo surovo volno, česanec, prejo in volnene tkanine oz. mešanice.

Pranje surove volne

Surova volnena vlakna vsebujejo veliko primesi (več kot 50%), ki jih je treba oprati že pred pređenjem. Količina primesi zelo variira in sestoji v povprečju iz:

10 – 25 % volnene maščobe

3 – 14 % volnenega znoja

4 – 44 % rastlinskih primesi, umazanije itd. in

4 – 24 % vlage

Volneno maščobo sestavljajo vosku podobni negliceridni estri višjih alkoholov in kislín, prosti alkoholi, kisline in ogljikovodiki.

40-45% sestavin volnene maščobe je umiljivih.

Tališče volnenih maščob je 38 – 40 °C.

Pri pranju maščobo brez večjih težav odstranimo z mili ali sintetičnimi pralnimi sredstvi.

Pri temperaturi pranja se raztali, pralna sredstva pa jo emulgirajo v kopeli.

Pralno aktiven je tudi volneni znoj in pa umiljive komponente maščobe (miristinska, palmitinska, stearinska kislina).

Volnena maščoba se raztaplja tudi v organskih topilih.

Odstranjena maščoba (**lanolin**) se uporablja v kozmetični in farmacevtski industriji.

Volneni znoj je zmes kalijevih soli maščobnih, amino, dvobaznih organskih, sečne, benzojeve in anorganskih kislin. (vsebuje tudi Na, NH₄, Ca, Mg in Fe ione.)

Znoj je v vodi topen in se s pranjem odstrani.

Poleg maščobe in znoja se s pranjem odstrani tudi **umazanija**, razen rastlinskih primesi, ki se odstranijo z mehansko predelavo in karboniziranjem.

Količina čiste volne (v %), ki jo dobimo po pranju in sušenju, se imenuje **randman** volne (rendement).

Večji del surove volne operejo v vodi z neionogenimi pralnimi sredstvi pri temperaturi 40–50 °C, z dodatkom amoniaka ali sode.

Manj se uporablja pranje v kislem mediju, ki ga imenujemo izoelektrično pranje pri pH 5 do 7. Volna se pri tem pH manj spolsti in manj poškoduje, se pa slabše prede.

Surovo volno perejo kontinuirno v leviatanu s transportnimi vilami, ki previdno premikajo vlakna skozi kopel ali v **leviatanu s sitastimi bobni**.

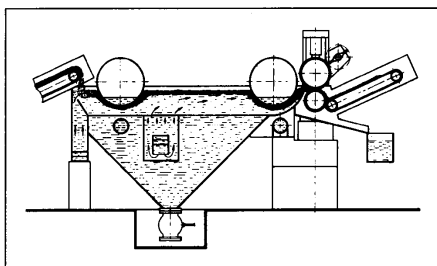
Leviatan s sitastimi bobni

Sesalni učinek črpalk in počasno vrtenje sitastih bobnov skrbijo za miren in enakomeren transport vlaknate koprene skozi kopel do ožemalnih valjev.

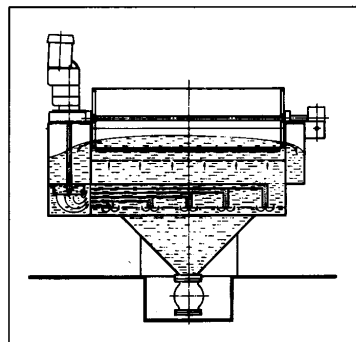
Intenzivno pranje vlaken se vrši na sitastih bobnih, od bobna do bobna pa koprena plava v kopeli.

Leviatan sestavlja 5 do 7 zaporednih kadi, v katerih poteka pranje po protitočnem principu.

Med posameznimi kadmi so nameščeni ožemalni valji, ki z ožemanjem in stiskanjem povečujejo učinek pranja in preprečujejo prenos umazanih kopeli v naslednjo kad.



vzdolžni prerez



prečni prerez



Pranje mikane in česane preje

Oprana surova volna vsebuje manj kot 1% maščob in v takšnem stanju je zelo neelastična.

Pri nadaljnji predelavi bi se tako razmaščena volna lomila in prašila.

Za lažjo nadaljnjo predelavo je potrebno volno mastiti.

Na česanko nanese do 1,5% maščob, ki ji zagotovijo gladkost, na mikanko pa 5 do 12% maščob, ki ji podelijo sprejemljivost.

Za to se uporabljajo emulzije mineralnih in naravnih olj ter sintetični proizvodi kot so etilenoksidni produkti maščobnih kislin, oleilsarkozid in drugi poliglikolni etri in estri.

Nanešeno maščobo moramo odstraniti pred nadaljnjim plemenitjem, zato česano in mikano volno peremo v obliki navitkov ali mikalniških preden. Poleg mastilnih sredstev se pri tem pranju odstranijo tudi nečistoče, ki so prišle na material med mehanskimi procesi.

Pranje poteka na lisezi (lisseuse).

To ni intenzivni pralni stroj, temveč je v prvi vrsti namenjen glajenju volne.

Ločimo klasično lisezo z vodilnimi valji in Fleissnerjevo lisezo s perforiranimi bobni.

Fleissnerjeva liseza je 4-6 kadna strojna naprava, v vsaki kadi je sitasti boben, v katerega se vsesava pralna kopel.

Material se oprime bobna, ki ga vodi skozi kopel. Do polstenja ne prihaja.

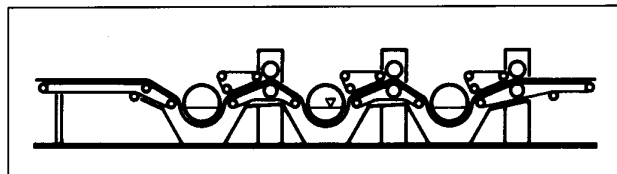
Skozi lisezo se hkrati vodi 10 do 16 pramenov v obliki koprene.

Česanec se pred prehodom iz ene kadi v drugo ožame s pomočjo ožemalnih valjev.

T pranja je 30-40 °C, kopel vsebuje do 1 g/l neionskega pralnega sredstva.

Na koncu liseze je sušilnik s sitastimi bobni, ki so večji kot sitasti bobni liseze. Skozi perforirane cilindre se sesa topel zrak, koprena se drži cilindrov in potuje od enega cilindra na drugega.

Zaradi stalnega stika s cilindri se ne more deformirati. Perforirani cilindri so do ene polovice odprti, druga polovica je pokrita s fiksno pločevino.



Liseza



Pralne kadi in ožemalni valji liseze

Volno lahko peremo tudi na križnih navitkih ali predenih v napravah, ki se uporabljajo za barvanje neposredno pred barvanjem.

Pranje tkanin in pletiv

Kosovno blago peremo pred plemenitjenjem, da odstranimo škrobila, mastilna sredstva in nečistoče, ki so bile nanešene v procesu izdelave tkanine.

Pranje tkanin se izvaja tudi po barvanju in tiskanju, da se odstrani nevezana barvila in pomožne kemikalije.

Obenem s pranjem se lahko doseže tudi efekt valjanja.

Pralna kopel vsebuje pralno sredstvo in alkalijo (Na_2CO_3), pH do 9 in temperaturo do 50 °C.

Strojne naprave za pranje tkanin in pletenin so **pramenske** in **širinske**.

Pramensko pranje

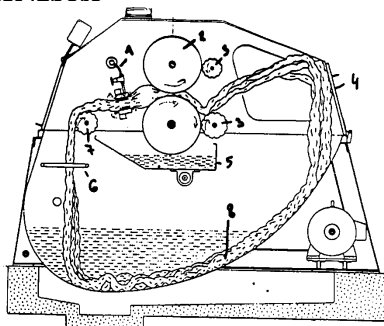
Na strojih za pramensko pranje se poleg pranja lahko doseže tudi učinek valjanja.

Tkanina se sešije v brezkončni trak in več trakov tkanine se istočasno pere na večih vzporedno postavljenih pralnih segmentih.

V stroju se tkanina omaka v kopeli in tudi prši s pralno kopeljo s pomočjo šob.

Po končanem pranju se umazana kopel izpusti iz pralnega stroja, tkanina pa se še 2 do 3 krat

Pramenski pralni stroj s pralno šobo:
1-prha, 2-pralna valja, 3-
, 4- , 8-relaksacijsko korito,



BELJENJE VOLNE

Beljenje volne je manj pomembno od beljenja bombaža, saj se večji del volnenih vlaken predela v barvane kot v bele izdelke.

Volno belimo pred barvanjem in tiskanjem v briljantne pastelne tone, za potrebe trikotažne industrije in v mešanicah z drugimi vlakni n.pr. volna/PES (45:55 ali 35:65), volna/PAN (60:40 in 45:55), volna/PA (95:5 in 60:40), volna/celuloza (70:30 in 50: 50 in volna/acetat odnosno triacetat (80:20 in 60:40).

Če je le mogoče, izberemo za beljenje že po naravi bolj belo volno.

Kljub temu je poraba belilnih sredstev znatno višja kot pri bombažu, belilni učinek je slabši in ni stalen, saj beljena volna pod vplivom sončne svetlobe, kisika in vlage porumeni.

Za beljenje volne uporabljamo oksidacijska in redukcijska sredstva.

Od prvih je pomemben vodikov peroksid, s katerim belimo volno v alkalnem in kislem.

Za redukcijsko beljenje pa se uporabljajo predvsem preparati s stabiliziranim Na-ditionitom in Zn-formaldehidsulfoksilatom.

Ker z enim samim beljenjem ne dosežemo zadovoljive beline, belimo volno največkrat po kombiniranem postopku, najprej oksidacijsko s peroksidom, nato redukcijsko s stabiliziranimi preparati Na-ditionita.

Izjema so redukcijska belilna sredstva na bazi Zn-formaldehid sulfoksilata, s katerimi pobelimo volno v eni stopnji do visoke beline.

Pri beljenju volne moramo paziti, da ne pride do poškodb vlaken.

Te se spremlja z merjenjem topnosti v NaOH in vsebnosti cistina.

Oksidacijska sredstva delujejo na disulfidne vezi volne zlasti pri višjih temperaturah in alkalnih pH vrednostih.

Pod vplivom oksidantov lahko pride do nepovratnega razcepa cistinjskih vezi, pri čemer nastane cisteinska kislina.

Ugotovili so, da vsebnost cistina ne sme biti nižja od 10,5 %, topnost v lugu pa ne sme preseči 30 %, če želimo, da se mehanske lastnosti vlaken pri beljenju ne poslabšajo.

Alkalno oksidacijsko beljenje

Beljenje volne s peroksidom v alkalnem mediju je starejši postopek.

Zaradi občutljivosti volne na alkalije temperatura kopeli ne sme preseči 50 °C in pH 9.

Naravnomo ga z amoniakom in pirofosfatom. Čas beljenja pa znaša 4 - 12 ur.

receptura in delovni pogoji

2 – 4 g/l $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$

10-25 ml/l H_2O_2 35%

0,5 – 1 g/l omakalo

pH 8.5 - 9, T = 50 °C, t = 4 - 12 h

KR = 1 : 15 do 1 : 30

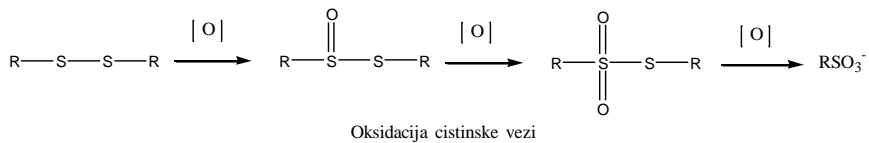
Poškodbe volne naraščajo s koncentracijo vodikovega peroksida, časom in temperaturo obdelave.

Volno lahko belimo tudi po pad-steam postopku, vendar je tako beljena volna bolj nagnjena k porumenitvi.

Naknadno redukcijsko beljenje to porumenitev močno zmanjša.

Pri beljenju z oksidanti se volna poškoduje, ker se oksidirajo disulfidne vezi in nastaja cisteinska kislina.

Nadaljnje barvanje lahko poškodbe še poslabša, zato naj bi predhodno beljeno volno barvali pri čim nižji temperaturi. Če barvamo beljeno volno pri vrenju, pride do hidrotermične porumenitve.



Kislo oksidacijsko beljenje s H_2O_2

Ker je dolgotrajno beljenje volne s peroksidom v alkalnem neekonomično, so poskušali beliti volno pri višjih temperaturah v nevtralnem ali šibko kislem, kjer se volna ne bi tako poškodovala

Prvi poskusi so bili izvedeni s s peroksiocetno in drugimi peroksi kislinami. Postopek je zahteval natančno uravnavanje temperature in časa beljenja – pri prekoračenju enega ali drugega je volna močno porumenela.

Firma BASF je razvila preparat Prestogen W, ki je sestavljen iz formaldehida v polimerizirani obliki, pufra, kompleksanta in stabilizatorja H_2O_2 .

Sredstvo preprečuje porumenitev volne pri beljenju.

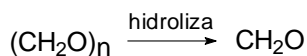
Prestogen W

Dobljena belina ima v primerjavi z alkalnim beljenjem rdečkast odtenek, ki pa ga naknadno redukcijsko beljenje nevtralizira.

V vodi polimerizirani formaldehid hidrolizira, iz nastalega formaldehida in vodikovega peroksida nastane permrvljinčja kislina, ki oksidira volneni pigment.

Pri porabi permrvljinčje kisline se tvori mravljinčja kislina, ki znižuje pH kopeli, kar bi lahko zaviralo proces beljenja.

Pufno sredstvo, ki je dodano preparatu prepreči zniževanje pH pod 5,5. Začetni pH je 7-7.5.



aktivacija

Prednosti kislega beljenja:

- v šibko kislem mediju so poškodbe volne manjše
- belilni časi so krajši
- manjše je spolstenje volne
- otip je mehak in voluminozen
- poraba H_2O_2 je manjša

Kislo beljenje s Prestogenom W lahko poteka kopelno ali impregnirno polkontinuirno ali kontinuirno.

Razmerje Prestogen W : H_2O_2 (35%) je 1:5.

kopelno beljenje - receptura in pogoji

trda voda

10 - 25 ml/l H_2O_2 35%

2 - 5 g/l Prestogen W

0,5 - 1 g/l omakalo

pH = 5,5, KR = 1 : 10 do 1 : 40

T = 80 °C, t = 45- 60 min

T = 60 °C, t = 120- 180 min

Impregnirno beljenje - receptura in pogoji

trda voda

25 - 100 ml/l H_2O_2 35%

5 – 20 g/l Prestogen W

2 – 3 g/l omakalo

T_{imp} = sobna, O_u = 60 – 100 %

Čas beljenja je odvisen od temperature in je tem krajši, čim višja je temperatura.

Beljenje je najbolj učinkovito pri temperaturi 40 do 60 °C. Pri posamezni temperaturi se moramo držati predpisanih časov beljenja, drugače zaradi pošodb vlaken volna spet porumeni.

Hladno impregnirno beljenje lahko poteka po KVV pad-roll postopku, beljenje s toplim odležanjem pa v škornjih ali parilnikih s transportnim trakom.

Redukcijsko beljenje

Kljub temu, da dosežemo s kislim ali alkalnim oksidacijskim beljenjem relativno visoko stopnjo beline, belimo volno naknadno še z redukcijskimi belilnimi sredstvi.

Namen redukcijskega beljenja je dodatno zvečanje stopnje beline in njeno stabiliziranje, saj je znano, da je belina oksidacijsko beljene volne nestabilna in pod vplivom svetlobe na zraku hitro porumeni.

Redukcijsko lahko belimo z:

- a) SO_2
- b) raztopinami Na-bisulfit (NaHSO₃)
- c) produkti na osnovi Na- ditionita (Na₂S₂O₄) – Blankiti IN, IAN, IIA, IIAG, IIAR (BASF)
- d) produkti na osnovi Zn-formaldehidsulfoksilata (Zn(SO₂CH₂OH)₂) – Blankit D in DA (BASF)

Beljenje z ditionitnimi pripravki

Kopelno beljenje – receptura:

KR = 1:10 do 1:30

2-7 g/l Blankit _ (BASF)

omakalno sredstvo

Ph = 6 s CH₃COOH

T_{belj} = 70 °C, t = 30 min

Beljenje s produkti na bazi Zn-formaldehidsulfoksilata

Produkti Blankit DZ in DA (BASF) so primerni za samostojno redukcijsko beljenje. Lahko jih uporabljamo tudi v impregnirnih postopkih. Pomanjkljivost produktov je neprijeten vonj, ki se lahko zadrži v izdelku.

kopelno beljenje – receptura:

KR = 1:10 do 1:30

1 – 3 g/l Blankit DZ ali DA (BASF)

1 g/l omakalo

Ph = 2,5 – 2,7 s HCOOH 80%

20 min pri 80 °C

Sledi: izpiranje z vročo in toplo vodo

Po vseh redukcijskih beljenjih obdelamo volno še kratko z vodikovim peroksidom. Pri tem se odstrani kislina in preostali reducent in šele ta obdelava da pravo belino.

0,5 – 1 ml/l H₂O₂ 35%

0,5 – 1 g/l NH₄OH 25% ali Na₂CO₃ kalc.

10 – 15 min v hladnem

KOMBINIRANO BELJENJE

Najbolj pogosto se izvaja kombinirano beljenje, ki daje najvišjo in najbolj stabilno belino.

1. stopnja: oksidacijsko beljenje s H_2O_2
2. stopnja: redukcijsko beljenje z ditionitnimi preparati

Oksidacijsko beljenje daje običajno rdečkaste tone, redukcijsko pa zelene. S kombinacijo obeh načinov dobimo nevtralne tone.

PORUMENITEV VOLNE

Alkalna porumenitev

Alkalijske soli, ki po sušenju ostanejo na blagu povzročajo porumenitev, do katere pride pri povišani temperaturi. Tej vrsti porumenitve se najlažje izognemo tako, da po vseh procesih, kjer volno obdelujemo v alkalnem, intenzivno izpiramo in nevtraliziramo.

Termična porumenitev

Pri izpostavitvi visoki temperaturi volna porumeni, zato volno obdelujemo pri zmernih temperaturah predpisan čas. Dodajamo lahko tudi sredstva proti porumenitvi npr. sulfaminsko kislino NH_2SO_3H .

Fotoporumenitev

Pri še tako dobro beljeni volni belina ni stalna.

Fotoporumenitvi se popolnoma ne moremo izogniti.

Povzročajo jo svetloba, vlaga in kisik.

Če katerega od teh dejavnikov izključimo, do porumenitve ne pride.

Do porumenitve prihaja na vseh geografskih širinah, vendar ni povsod enako izrazita.

Najbolj nevarna je svetloba nižjih valovnih dolžin, do 380 nm. Ta sproži določene kemične reakcije, katerih posledica je razkroj aminokislinskih ostankov v rumene razkrojne produkte.

Sklepajo, da rumene pigmente tvorijo predvsem aminokislinski ostanki cistina, metionina, tirozina in triptofana.

Pod vplivom kisika oksidirajo do α -ketoacil peptidov, ki v prisotnosti vlage hidrolizirajo. Pri hidrolizi se sprošča piruvična in glioksalna kislina.

Volnenih izdelkov po pranju ne sušimo na soncu.

Optična osvetljevala absorbirajo svetlobo v UV področju in jo reflektirajo v vidnem področju. Sami sicer ne pospešujejo fotoporumenitve, vendar pa senzibilizirajo volno, s tem da povečajo absorbcijo svetlobe.

KARBONIZACIJA VOLNE

To je tehnološki postopek, s katerim odstranimo rastlinske primesi iz volnenih vlaken, mikalniških pramenov, redkeje iz pramenov česanca, iz volnenih tkanin in pletenin ter iz trgane volne. Odstranimo tisti del primesi, ki se ni odstranila mehanično v procesih mehanske predelave. Celuloza pri karbonizaciji zaradi delovanja kislin, kisló delujočih soli ali plinov hidrolizira in poogleni, volna pa se ne poškoduje. Poznamo suho in mokro karbonizacijo.

Suha karbonizacija

Uporablja se plinasti HCl in H_2F_2 . Plini lahko prodrejo v gost, čvrst material, zato je postopek primeren za trgano volno. Vendar pa sredstva puščajo na volni trd otip. Suha karbonizacija se izvaja na posebnih napravah.

Mokra karbonizacija

Uporablja se raztopine H_2SO_4 , HCl, AlCl_3 , AlCl_3/HCl , ki hidrolizirajo polisaharidne primesi. Najpogosteje se uporablja H_2SO_4 v koncentraciji 3-6% brez ali z omakalnim sredstvom. Manj se uporablja AlCl_3 , za karboniziranje mešanic Wo/acetat in Wo/PA, ker sredstvo ne razgrajuje acetatnih in poliamidnih vlaken. Naprave za karbonizacijo so lahko kontinuirne ali diskontinuirne, lahko pa karboniziramo tudi na napravah, ki niso specialno namenjene karbonizaciji, npr. foulard, sušilnik, pralni stroj, centrifuga...

delovne faze in pogoji	H ₂ SO ₄	HCl	AlCl ₃ /HCl	AlCl ₃
impregniranje	3-6% ali 3-4% + omakalo T _{imp} =sobna t=10-60 min	0,2-0,5 g/l plin T _{imp} =sobna t=kratek	2-3 deli AlCl ₃ 1 del HCl, 6-10 °Bé T _{imp} =sobna t=10-20 min	AlCl ₃ ·6H ₂ O 6-10°Bé T _{imp} =sobna t=10-20 min
ožemanje oz. odsesavanje oz. centrifugiranje	da	da, razen pri plinu	da	da
predhodno sušenje (koncentriranje sredstev in hidroliza polisaharidnih primesi)	70 – 90 °C	70 – 75 °C	60 – 80 °C	60 – 70 °C
karbonizacija v ožjem smislu (pooglenitev – dehidriranje)	95 – 115 °C	cca 100 °C	120– 130 °C	120– 130 °C
izpiranje s tekočo vodo	da	da	H ₂ O + 0,5-1% HCl, da odstranimo Al(OH) ₃	
nevtalizacija in izpiranje	da	da	da	da

Encimska obdelava

Namesto s kislino lahko celulozne primesi odstranimo tudi z encimi celulazami, ligninazami, hidrolazami... Pri obdelavi z encimi se volna ne poškoduje, manjša je poraba energije in manjša je obremenjenost odpadnih vod.

PREDHODNA PRIPRAVA SINTETIČNIH VLAKEN IN MEŠANIC

Postopki predobdelave sintetičnih vlaken se zelo razlikujejo od predobdelave naravnih vlaken. Ne vsebujejo raznih naravnih primesi in nečistoč, večinoma so bela, lahko pa tudi že obarvana v zahtevani barvi. Na vlaknih so ponavadi prisotne različne avivaže, škrobila in nečistoče, ki jih navzamejo tekom mehanskih postopkov predelave. V predobdelavi izdelkov iz sintetičnih vlaken so najpogostejši postopki pranje, razškrabljanje, beljenje in termofiksiranje

TERMOFIKSIRANJE SINTETIČNIH VLAKEN

Sintetična vlakna sestavljajo dolge polimerne molekule, ki jih vežejo medmolekulske sile. Po kemičnem predenju so makromolekule naključno urejene, po večkratnem raztezanju pa pride do njihove orientacije v smeri osi vlakna. Makromolekule se približajo ena drugi, se uravnavajo, poveča se gostota vlakna, s tem pa se povečajo vodikove vezi in Van der Waalove sile, ki jih povezujejo. Vodikove vezi se tvorijo naključno in med verigami nastanejo napetosti. Nekatere verige se ne raztegnejo popolnoma in ostanejo v cik-cak obliki. Če jim dovedemo energijo v obliki toplote, začnejo makromolekule vibrirati, nekatere medmolekulske vezi se porušijo, deli molekul dobijo prostost in relaksirajo. Višja ko je temperatura, več intermolekularnih vezi se poruši in večja je relaksacija vlaken. Ko vlakna ohladimo, se vzpostavijo nove vodikove vezi, v energetsko bolj ugodnih legah, ki jih je težje prekiniti. Takšna vlakna so dimenzijsko stabilna in se ne krčijo do ca. 10 °C pod temperaturo fiksiranja. Spremeni se tudi T_g vlaken.

Poleg napetosti, ki izvirajo iz kemičnega predenja in raztezanja, prihaja do notranjih napetosti v vlaknih tudi v fazah obdelave. pri predenju, tkanju ali pletenju. Pri kasnejših mokrih obdelavah ali obdelavah v suhi vročini se poskušajo te napetosti izravnati. Medmolekulske vezi v vlaknih se sproščajo in preorientirajo. Če material pri tem ni napet, se relaksira, kar se pokaže kot skrčenje in mečkanje. Višja ko je temperatura obdelave, večje je skrčenje materiala. Pri ohlajanju se relaksirano stanje fiksira. Za posamezno sintetično vlakno moramo poznati temperaturo steklastega prehoda, ki je med temperaturo zmečičišča in tisto temperaturo, pri kateri se prekine samo določen delež prečnih vezi in se molekule lahko delno prosto gibljejo. Pri višji temperaturi pride do popolne prekinitve interfibrilarnih povezav, makromolekule se lahko poljubno premikajo druga mimo druge, vlakno se omečča in izgubi svojo vlaknotvorno obliko. **Termofiksiranje zagotovi stalnost dimenzij, nemečkanost, skočno elastičnost in manjši piling.** Višja ko je temperatura termofiksiranja, manjše je skrčenje pri nadaljnjih obdelavah. Pri termofiksiranju se poslabša otip vlaken, postane bolj tog, trd, papirnat. Otip se izboljša pri nadaljnjih postopkih obdelave, kjer je vključeno tudi mehansko delovanje, npr. pri barvanju v jetu.

Postopki termofiksiranja:

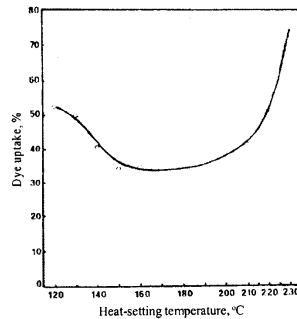
- toplozračno na razpenjalnih sušilnikih s termofiksirno komoro
- kontaktno na gretih cilindričnih fiksirnih napravah (ni kontrole krčenja po širini blaga)
- parilno fiksiranje z nasičeno paro ali pod pritiskom pri 125-135 °C
- z vročo vodo – hidrofiksiranje do 130 °C

Termofiksiramo lahko neobdelan material po tkanju ali pletenju. Na tkaninah obstaja nevarnost, da mineralna olja in neionski emulgatorji, dodani škrobilom, difundirajo v vlakna, spremenijo njihovo strukturo ali poslabšajo obstojnosti barvil na drgnjenje in znoj. PVA škrobila poroženi in jih težko odstranimo. Bolj primerno je termofiksiranje tkanin in pletenin po pranju oz. razškrabljenju. Prednost termofiksiranja surovih tekstilij je, da eventualno porumenitev odstranimo z nadaljnjim beljenjem in da se pri nadaljnjih obdelavah material manj krči in deformira. Termofiksiramo lahko tudi po barvanju, pri čemer moramo paziti pri izbiri disperznih barvil, ki so podvržena sublimaciji.

Preje in sukance fiksiramo na križnih navitkih v avtoklavah.

PES: toplozračno pri 180 – 210 °C, 20 do 40 sekund, z minimalno napetostjo.

Dimenzijska stabilnost se ohranja, če se material obdeluje pri 30 do 40 °C nižji T, kot je bila T termofiksiranja. Od temperature termofiksiranja je odvisna obarvljivost vlaken (diagram)



Vpliv termofiksiranja na obarvljivost PES z C.I. Disperse Red 1.

PA

1. Toplozračno

T_{fiksiranja} je prirejena vrsti PA - PA 6: T = 190°C, t = 15 – 20 sek
 - PA 6,6: T = 200 – 230 °C, t = 15 – 20 sek

Otip je prazen, obarvljivost se zmanjša.

2. S pregreto paro ali tlačno

Uporabljamo vakumski tlačni parilnik T = 130 – 132 °C, t = 20 – 30 min ali

VT parjenje pri 90% vlažnosti pare. Obarvljivost se izboljša.

S paro se fiksirajo tudi hlačne nogavice na modelih T = 120 – 125 °C, t = 2 min, 100%

vlažnost pare

3. Fiksiranje z vročo vodo - hidrofiksiranje

Izvajamo v VT barvalnem aparatu - avtoklavu T = 128 – 130 °C, t = 45 min.

Material dobi mehak in poln otip.