Filcani šešir itrađen od vune bojadisane prirodnim bojilima ekstrahiranim iz Dactylopius coccus

Leš, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

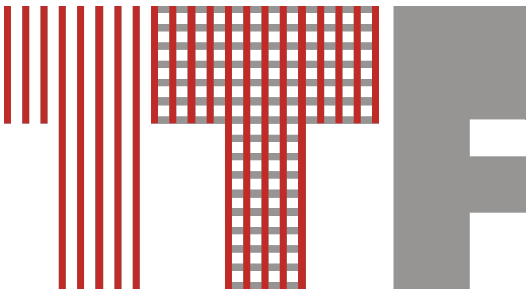
2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Textile Technology / Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:201:318365

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Textile Technology University of Zagreb - Digital Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

DIPLOMSKI RAD

Filcani šešir izrađen od vune

bojadisane prirodnim bojilom estrahiranim iz *Dactylopius coccus*

Marija Leš

Zagreb, rujan 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

TEKSTILNA TEHNOLOGIJA I INŽENJERSTVO

INDUSTRIJSKI DIZAJN TEKSTILA

DIPLOMSKI RAD

Filcani šešir izrađen od vune

bojadisane prirodnim bojilom estrahiranim iz *Dactylopius coccus*

Mentorica: **Marija Leš**

Izv.prof.dr.sc. Ana Sutlović

Zagreb, rujan 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

PRILAZ BARUNA FILIPOVIĆA 28 a

10000 ZAGREB

Broj stranica: 47

Broj tablica: 2

Broj slika: 27

Broj literaturnih izvora: 25

Članovi povjerenstva:

1. Ak.slik. Snježana Vego, prof. predsjednica
2. Izv.prof.dr.sc. Ana Sutlović mentorica
3. Izv.prof.dr.sc. Martinia Ira Glogar članica
4. Doc.dr.sc. Sandra Flinčec Grgac zamjenica članice

Sadržaj:

Sažetak 3

Summary 4

1. Uvod 5

2. Hipoteza i ciljevi rada 6

2.1. Hipoteza 6

2.2. Ciljevi rada 6

3. Teoretski dio 7

3.1. Boja 7

3.2. Objektivno vrednovanje boje 9

3.3. Bojila 11

3.4. Prirodna bojila 11

3.5. Definiranje grimiznog tona boje 13

3.6. Dobivanje grimiznog bojila 15

3.7. Značaj grimiza kroz povijest i modu 18

3.8. Vuna 19

3.9. Filcanje 20

3.10. Zračna čipka 21

3.11. Šeširi kroz povijest 21

4. Esperimentalni dio 24

4.1. Izbor tekstilnog materijala 24

4.2. Prirodno bojilo košenil 25

4.3. Izbor močila (soli metala) 25

4.4. Kemikalije 25

4.5. Instrumenti i uređaji 26

5. Rezultati i rasprava 28
5.1. Predobrada uzoraka vune 28
5.2. Bojadisanje uzoraka vune prirodnim košenil bojilom 29
5.3. Predobrada uzoraka vune 2. put 30
5.4. Bojadisanje uzoraka vune prirodnim košenil bojilom 2. put 30
5.5. Bojadisanje vune prirodnim košenil bojilom 31
5.6. Određivanje koloristićkih parametara obojadisanih uzoraka 32
5.8. Utjecaj predobrade vune solima metala i postupka filcanja na koloristićke parametre obojenog materijala 35
5.9. Izrada filcanog dijela šešira 36
5.10. Izrada zračne čipke 38
5.11. Izrada šešira 39
6. Zaključak 42
7. Literatura: 43
8. Prilog 45

Sažetak

Prirodno košenil bojilo životinjskog podrijetla ekstrahirano iz *Dactylopius coccus* ispitano je i iskorišteno u svrhu bojadisanja vune za izradu filcanog šešira. Definirana je boja kao psihofizički doživljaj i uvjeti koji su potrebni da bi se ostvario doživljaj boje. Opisano je čime se bavi metrika boja i što točno ona podrazumijeva u sustavu vrednovanja boja, tko je prvi put uveo ocjenjivanje kvalitete i dimenzije boje u samo tri pogleda. Definira se pojam bojila i njihova primjena, podjela bojila na prirodna i umjetna, te podjela prirodnih bojila prema podrijetlu u tri kategorije. Pojmovi bojila purpurnog i grimiznog tona dobivenih od štitastih ušiju *Dactylopius coccus* i morskog puža volka *Hexaplex trunculus*, objašnjeni su njihovim podrijetlom, definiranjem njihove vrste, načinima uzgoja i dobivanja bojila iz tih životinjskih vrsta te samom upotrebom i načinom korištenja tih bojila. Definira se sam pojam i korijen riječi "*grimiz*" i "*purpur*" te njihove različitosti i sličnosti u značenju. Navode se glavne karakteristike vune kao tekstilnog vlakna te se kroz morfološku građu vunenog vlakna objašnjava zašto je to vlakno drugačije od drugih i kako se ponaša u procesu filcanja. Opisuje se tehnika filcanja kao drevna vještina za koju možemo reći da spada i pod hrvatsku baštinu, jer svoje korijene vuče iz prošlosti kada su se odjevni predmeti isključivo radili od vune. Temeljito je opisana tehnika izrade zračne čipke, koja je sama po sebi vrlo jednostavna, ali zahtjevnog karaktera koji iziskuje mnogo vremena i truda. U ovom slučaju svoje je mjesto zračna čipka pronašla kao dekorativni dodatak na filcanom šeširu. Šeširi su uvijek imali svoje značenje i definirali su status osoba u društvu, tako da se u teoretskom dijelu ovog rada govori i o ulozi šešira kroz povijest. Prirodno košenil bojilo i vuna kao tekstilni materijal obrađeni su u procesu bojadisanja s predobradom metalnim solima. Opisan je postupak predobrade metalnim solima i postupak bojadisanja vune. Navedeni su procesni parametri i instrumenti i uređaji kojima se provodio eksperimentalni dio koji je potkrijepljen usporedbom dobivenih rezultata. Radi jasnijeg poimanja razlike u obojenjima priložena je karta boja s obrađenim vunenim uzorcima te fotografije gotovog filcanog šešira koji uključuje sve segmente koji su razrađeni u ovom radu.

Ključne riječi: Prirodna bojila, košenil, bojadisanje, *Dactylopius coccus*, grimiz

Summary

Natural cochineal dye of animal origin extracted from *Dactylopius coccus* was tested and used for the purpose of dyeing wool used to make a felt hat. Colour is defined as a psychophysical experience and conditions necessary to achieve the experience of colour are specified. The field of colour metrics is described as well as its meaning within the system of evaluation of colour, who was the first to introduce the assessment of quality and dimension of colour on the basis of three categories. The concept of dye and its uses are defined. Dyes are catgorized as natural and synthetic and natural dyes are classified according to origin in three categories. The terms for dyes of purple and crimson tones derived from cochineal bugs *Dactylopius coccus* and species *Hexaplex trunculus* are explained on the basis of their origin, definition of the animal species they are derived from, ways of cultivation of those animal species and methods of obtaining dyes from them as well as the use of dyes and their application methods. The meaning and the roots of the words "crimson" and "purple" are defined as well as the differences and similarities in meaning. Main characteristics of wool as a textile fibre are specified, as well as its specificities compared to other types of fibre and its behaviour in the felting process. Felting techniques are described as an ancient skills that can be regarded as part of the Croatian cultural heritage because it was used in times when clothing was made exclusively from wool. The technique of making air lace is described in detail. Although in itself very simple, the technique is nevertheless fairly demanding and requires a lot of time and effort. In this case air lace was used as a decorative addition to the felt hat. Hats have always had a special meaning in defining the status of a person within a society. The theoretical part of this paper provides an overview of the role of hats through history. Natural cochineal dye and wool as textile material were treated here within the dyeing process which was preceded by treatment with metal salts. The description is given of both the pre-treatment with metal salts and the wool dyeing process. The paper lists the process parameters and the instruments and devices used in the experimental part which is substantiated by the comparison of the results obtained. For a clearer understanding of the differences in the results of dyeing, the colour map of treated wool samples and the photographs of the finished felt hat including all the elements elaborated in this paper are provided.

Keywords: natural dyes, cochineal, dyeing, Dactylopius coccus, crimson

1. Uvod

Obrađena tematika ovog diplomskog rada nastavak je na moj završni rad pod naslovom „Prirodna bojila grimiznog i purpurnog tona“. Inspirirana prirodnim košenil bojilom dobivenim iz štitastih ušiju kojeg sam obradila u završnom radu uspoređivajući ga s prirodnim bojilom dobivenim iz žlijezde morskog puža volka, stvorila se ideja o realizaciji gotovog proizvoda bojadisanog upravo tim bojilom. Primjena prirodnih bojila bila je poznata prije više tisuća godina i ona su bila glavna bojila za bojadisanje tekstila, sve do druge polovice 19. stoljeća kada se razvijaju prva sintetska bojila i prirodna bojila padaju u zaborav. Upotreba košenila i danas postoji, a najčešće se može naći u kozmetičkoj industriji jer se koristi u proizvodnji produkata za njegu kose i kože, farmaceutska industrija koristi košenil bojilo za bojenje pilula i masti, a ne rijetko to bojilo nalazimo i u industrijskoj proizvodnji hrane. Sama važnost i uloga ovog bojila koja je kroz povijest mijenjala značenja nadahnula me je da stvorim nešto novo i funkcionalno, potpuno prilagođeno današnjem vremenu, ali s naglaskom na prirodno, pritom koristeći stare tehnike izrade materijala.

2. Hipoteza i ciljevi rada

2.1. Hipoteza

Prirodna košenil bojila životinjskog podrijetla ekstrahirana iz *Dactylopius coccus* mogu se koristiti za dobivanje jakih grimiznih tonova pri bojadisanju proteinskih vunenih vlakana kojima se tehnikom filcanja ne smanjuje postojanost obojenja.

2.2. Ciljevi rada

- Proces bojadisanja vune prirodnim košenil bojilom provesti uz optimiranje procesnih parametara: pH, vrijeme i temperatura procesa bojadisanja, koncentracija bojila, predobrada vune solima metala
- Spektrofotometrijska analiza
- Odrediti kolorističke parametre obojadisanih uzoraka prema CIEL*a*b* sustavu
- Izraditi kartu obojanih uzoraka
- Izraditi šešir tehnikom filcanja od vune bojadisane prirodnim košenil bojilom

3. Teoretski dio

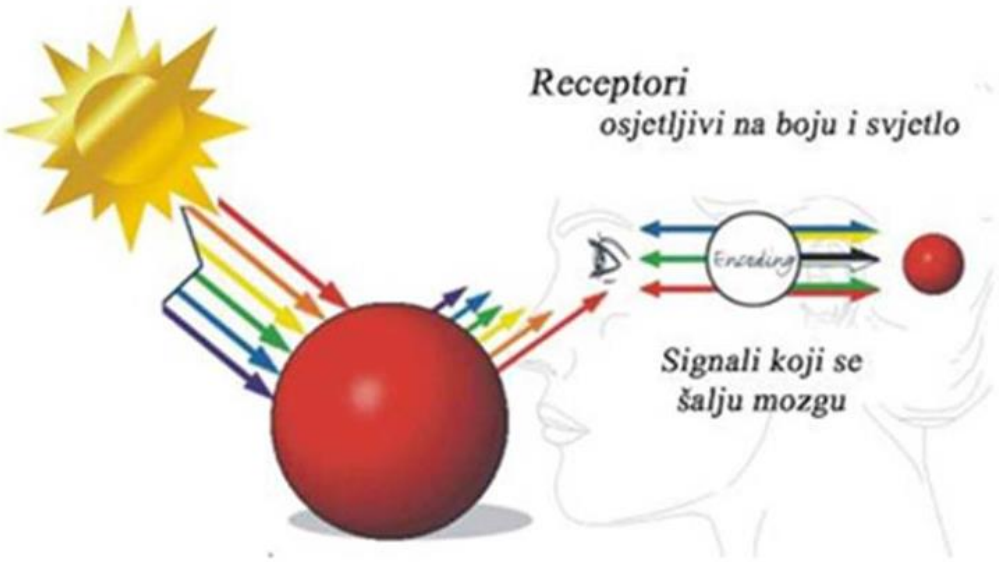
3.1. Boja

Činjenica da isti fizički podražaj (ista valna duljina) kod različitih ljudi izaziva različite doživljaje boje, dokazuje da je boja zaista psihofizički doživljaj [1].

Za doživljaj boje potrebna su tri uvjeta (Sl. 1.) :

- izvor svjetla koji je potreban za pobuđivanje osjeta vida
- osjet vida gledatelja (čovjeka) i njegov vizualni sustav
- objekt koji se promatra i njegove osobine koje moduliraju svjetlost (svojstva apsorpcije, refleksije i transmisije svjetla) [1]

Ukoliko izostane jedan od navedenih osnovnih preduvjeta, nema doživljaja boje [1]!



Slika 1. Doživljaj boje

Za razliku od boja, pigmenti su svojstvo predmeta, tvar koja nam omogućava raspoznavanje tih neopipljivih valnih duljina. Oni stvaraju nama vidljivu boju tako što upijaju samo određenu valnu duljinu. Kad naše oko vidi cijeli raspon vidljivog svjetla, ono ga vidi bijelo. Valnu duljinu koju pigment nije apsorbirao, odnosno onu koju je reflektirao, vidimo kao boju [2].

Boje su dio našeg svakidašnjeg života. One nas upozoravaju na opasnost, njima možemo iskazati emocije ili organizirati prostor koji nas okružuje. Boje postoje u svim područjima života: u prirodi, prometu, arhitekturi, modi, reklamama, hrani, umjetnosti i sl. One često imaju ulogu u označavanju, klasifikaciji, uvođenju reda, razlikovanju i povezivanju, suprotstavljanju i hijerarhizaciji. Boje su također sredstvo za izražavanje društvenog identiteta. Od davnina je boja igrala važnu ulogu u stvaranju različitih kodova za raspoznavanje čije je značenje i danas aktualno u društvenom, političkom i vjerskom kontekstu [2].

Standardizirani sustavi za mjerenje i određivanje boje potrebni su jer je, u većini slučajeva, boja presudan faktor proizvodnje i kasnije distribucije nekog proizvoda. No, za razliku od karakteristika, kao primjerice dimenzijske veličine, koje su egzaktne i ostaju konstantne uz konstantne uvjete, boja ovisi o nizu objektivnih, ali i subjektivnih čimbenika, što znatno otežava njezino egzaktno mjerenje. Promjena bilo kojeg od navedenih čimbenika uzrokovat će promjenu doživljaja boje kod promatrača. Sve te činjenice treba uzeti u obzir kada se govori o neophodnosti standardiziranih sustava za egzaktno određivanje boje, odnosno, potrebno je točno definirati koliko su raspoloživi sustavi pouzdani u realnom sagledavanju problema i koliko uzimaju u obzir subjektivnu prirodu boje [2].

3.2. Objektivno vrednovanje boje

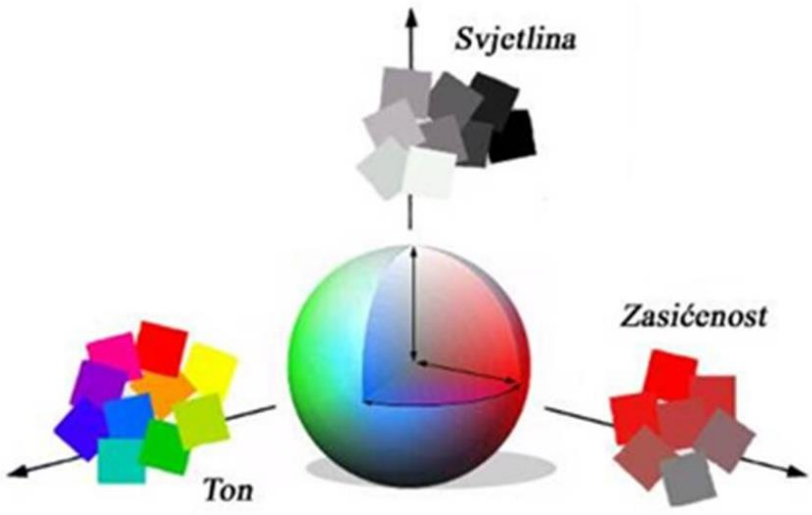
Metrika boja bavi se određivanjem psihofizičkih parametara za doživljaj boja. Osnova metrike boja je mjerenjem boja (kolorimetrija) svakom bojenom doživljaju, kao kvaliteti, pridružiti parametre potrebne za njegovu jednoznačnu karakterizaciju. Podrazumijeva točno i precizno vrednovanje boje, njezinu točnu reprodukciju i točno preciziranje razlika u boji [1].

Ocjenjivanje kvalitete, dimenzije, boje uveo je David Katz. Ako se usporede različiti obojeni uzorci, na osnovnim subjektivnim perceptualnim karakteristikama, među njima će se utvrditi razlike samo u tri parametra (Sl. 2.) [1].

To su:

- **ton** (eng. hue - **H**)
- **svjetlina** (eng. lightness - **L**)
- **zasićenost** (kromatičnost, eng. chroma - **C**)

To su dimenzije boje, odnosno psihološki atributi boje [1].



Slika 2. Psihološki atributi boje

- **Ton** (eng. hue - **H**):

Ton boje je atribut vizualnog doživljaja na osnovi kojega točno definiramo pojedinu boju kao crvenu, plavu ljubičastu, itd., prema dominirajućoj valnoj duljini svake boje svjetla. Ta dimenzija nema količinsko značenje intenziteta, tj. ne ovisi je li boja tamna ili svijetla, "jaka" ili "slaba" [1].

- **Svjetlina** (eng. lightness - **L**):

Svjetlina je atribut vizualnog doživljaja na osnovi kojega neka uspoređivana površina u odnosu na neku definiranu površinu emitira (reflektira) više ili manje svjetla. Svjetlina boje je karakteristika koja opisuje sličnost boje s nizom akromatskih boja, od crne preko sive do bijele. Svjetlina **L**, je redosljed svjetlosnih stupnjeva od 0 za apslolutno crno do 100 za apsolutno bijelo i podrazumijeva koliko je neka boja slična bijeloj ili crnoj boji, odnosno koliko je neka boja istog tona svijetla ili tamna [1].

- **Zasićenost** (kromatičnost, eng. chroma - **C**)

Kromatičnost - vrijednost zasićenosti ukazuje na proporciju udjela čiste boje sadržane u ukupnom vizualnom doživljaju boje. Sa psiho-vizualne točke gledišta, zasićenost definira karakter boje svjetla ili neke površine u kontrastu s bijelim (akromatskim), koja po definiciji nema svojstvenog tona. Promjena zasićenosti neovisna je o tonu i kreće se linearno, od područja neutralne, akromatske, točke do čiste boje [1].

Svjetlina boje ostaje ista ako se neka boja miješa s akromatskom "bojom" (bijelom, sivom ili crnom) jednakog stupnja svjetline. Nastala promjena u kvaliteti, odnosno čistoći boje, ovisi o relativnoj količini ovih dviju komponenata. To se naziva saturacija (**S**) ili stupanj zasićenosti, odnosno stupanj do kojega boja ima čisti ton [1].

3.3. Bojila

Organske tvari koje se upotrebljavaju za bojenje tekstila, kože, krzna, papira, polimernih materijala (plastike), živežnih namirnica, farmaceutskih preparata i slično. Za razliku od boja i lakova, koji se u tankom sloju nanose na površinu materijala, bojila ulaze u materijal, tvore s njim kemijsku vezu, vežu se fizikalno (privlačnim silama) ili unutar materijala tvore netopljive spojeve. Njihova je primjena bila poznata prije više tisuća godina. Prirodna bojila bila su tijekom mnogih stoljeća glavna bojila za bojenje tekstila, a tek u drugoj polovici 19. stoljeća razvijaju se sintetska bojila [3].

3.4. Prirodna bojila

Prema definiciji međunarodne udruge bojadisara i kolorista (The Society of Dyers and Colourists) prirodna bojila su bojila i pigmenti dobiveni iz životinjskog, biljnog ili mineralnog izvora uz minimalno tretiranje kemikalijama [4]. Prirodna bojila dobivaju se izdvajanjem biljnih ili životinjskih sastojaka, npr. iz sadnica u cvatu (prirodni indigo), korijenja (broć), lišća (orah), puževa (purpur), insekata ili su mineralnog podrijetla (boje u slikarstvu). U bojenju tekstila prirodna bojila imaju danas ograničenu važnost, a više se upotrebljavaju za bojenje živežnih namirnica, kozmetičkih i farmaceutskih proizvoda [3].

Povijesno gledano, najskuplja i najcjenjenija bojila bila su grimiz i purpur koja su se dobivala iz žlijezda morskih puževa volaka (*Murexbrandaris* i *Murextrunculus*) te štitastih uši *(Dactylopius coccus)* [4]. Bojilo koje se dobivalo od ovog insekta je čuveni košenil, s kojim se vuna uz prethodno namakanje u alaunu mogla bojadisati u grimizno crveni ton. U špilji Adousta u Francuskoj nađena je zdjela u kojoj su se nalazila košenilom bojadisana tekstilna vlakna zajedno s ostacima ječma, mesa i košenila [4].

Mnogim eksperimentima ustanovilo se da su pojedina bojila topiva u vodi, dok druga nisu, stoga se tkanina prije bojenja morala posebno prirediti. Većina prirodnih organskih bojila ne može se vezati za tkaninu bez fiksira ili močila. U tu su se svrhu koristile lužnate ili kisele tvari, što je zavisilo o vrsti bojila i nijanse koja se željela postići. Izbor močila za tkanine životinjskog podrijetla, a to su uglavnom vuna i svila, razlikovao se od onoga podesnog za biljne materijale – lan, konoplju i pamuk. Od lužina obično se koristio urin ili lug od pepela, a od kiselina sokovi citrusa i kiselih bobica. Tkanina se prvo potopila u močilo, iako se fiksir mogao i dodati u boju u postupku bojenja ili se koristio nakon bojenja.

U kasnijim razdobljima kao močila se najčešće rabe stipsa (kalijev aluminij sulfat), odnosno metalne soli željeza, bakra i kositra. U stipsu se dodavao vinski kamen kako bi boji pojačao sjaj. S obzirom na željeni ton boje, tkanine su se uranjale u otopinu bojila nekoliko puta i sušile na zraku, pa je cijeli postupak znao potrajati od nekoliko dana do više mjeseci. Samo je bojadisanje trebalo izvesti vrlo pažljivo, jer su o tome ovisile jednoličnost nijanse i postojanost boje, pa je samim time bila osigurana kvaliteta obojene tkanine [5].

Prirodne boje možemo naći u izobilju u Peruu's Sacred Valley-u, a neke od najčešćih su chilca grm za stvaranje žute i zelene nijanse, indigo lišće i stabljike za tamno plavu i košenilske uši koje se prikupljaju s kaktusa za dobivanje crvene boje. Stariji lišaj se također može koristiti pri bojadisanju vune za dobivanje dubokih žutih i smeđih tonova, a mladi lišajevi stvaraju nježnije žute nijanse. Često, fiksatori kao što su mineralne soli koriste se za postizanje trajnosti boje, mijenjanje nijansi ili intenzitet zasićenja boje (Sl. 3.) [6].

Kraj 20. stoljeća bio je obilježen takvim uvjetima, kao što su održivi razvoj i promjene u korištenju resursa, ulaganja, tehnički razvoj, kao i institucionalne promjene u međusobnoj harmoniji s prirodom i svim što je prirodno, te s pravom stvara zabrinutost kod sadašnjih i budućih generacija [7]. Početak 21. stoljeća donosi korak naprijed ukazujući na važnost ljudske svijesti o ekologiji. Istražuje se na koji je način u današnjem svijetu, čim bolje povezati samog čovjeka s prirodom i kako ljudskoj zajednici pružiti čim prirodniji suživot s okolinom. Ideja okretanja čovječanstva prema ekologiji implicira na jedinstvo i sklad s prirodom [7].

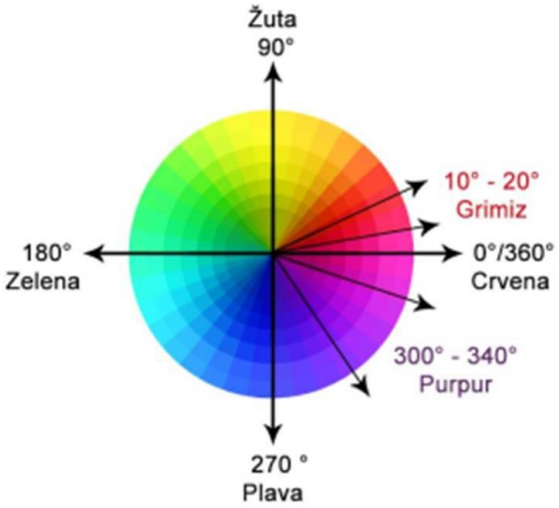


Slika 3. Prirodna bojila chilca grma, indiga, košenila i lišajeva [6]

3.5. Definiranje grimiznog tona boje

Boje su zanimljiv predmet proučavanja različitih struka: fizike, kemije, oftalmologije, psihologije, likovnih umjetnosti, antropologije i lingvistike.

Kromatske boje ("šarene boje") su svi tonovi boja raspoređeni u zatvoreni krug boja od 0° do 360° i predstavljaju beskonačno tonova boje. vrijednost svakog tona boje čita se u krugu boje obrnuto od kazaljke na satu. U kružnom prostoru boje (krugu boja) ton se svake boje (H) može definirati kao radijus kruga (Sl. 4.). Sredina kruga boje su svi akromatski tonovi od crne preko sivih tonova do bijele "boje" [1].

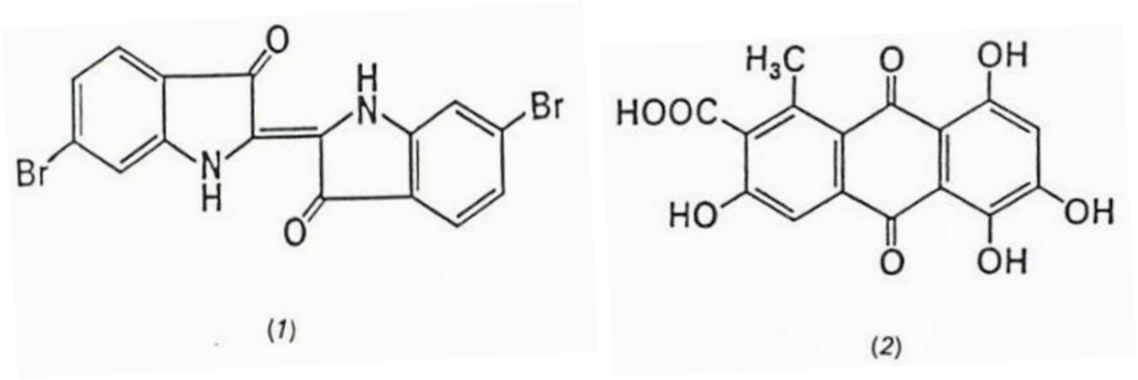


Slika 4. Grimiz i purpur u krugu boja [8]

Obzirom na položaj tonova unutar kruga boja, grimizni ton poprima vrijednosti h* oko 15° prema crvenim i narančastim tonovima, dok purpur poprima vrijednost h* oko 330° od crvene prema tonovima plave [7].

U svakodnevnom životu služimo se trivijalnim definicijama i literarnim izvedenicama, (nebesko plava ili zelena proljetne trave), ali to ne govori ništa ili vrlo malo o izražajnim vrijednostima boje. U trenutku tehnološke revolucije, kada boja prestaje biti isključivo estetskom kategorijom i postaje jedan od čimbenika kvalitete proizvedenog objekta, takva komunikacija o boji postaje neprihvatljivom. Javlja se potreba za jasnim, preciznim opisivanjem i definiranjem boja, što je rezultiralo razvojem znanstvenih sustava klasifikacije boja [2].

Riječi purpur i grimiz obično znače purpurnu ili grimiznu tkaninu, tj. bojilo, tvar kojom je tkanina bila obojena da bi bila purpurna ili grimizna. Bojom se tkanine razlikuju, jer su bile obojene različitim bojilom. Tako je purpur prema kemijskoj strukturi dibromindigo, a grimz kermesova kiselina (Sl. 5.). Premda se obje boje, purpurna i grimizna, vode kao crvene, jedino je grimizna izrazito i jarko crvena. Purpurna boja više je ljubičasta i smeđa nego crvena. Boja purpurnih tkanina razlikovala se udjelom crvene i plave boje [9].



Slika 5. (1) 6.6'-dibromindigo, kemijska formula purpurnog bojila, (2) strukturna formula kermesove kiseline, tvari grimiznog bojila [9]

Purpur i grimiz dvije su različite boje. Razlikuju se ne samo izgledom, nego porijeklom i sastavom. Dakle, purpur i grimiz, a ne purpur ili grimiz.

Purpurom se zove jedna, a grimizom druga boja u svim europskim jezicima. Jedino su u hrvatskom te riječi sinonimi, isto znače, što je pogrešno.Riječi purpur i grimiz vjerojatno su se izjednačile u hrvatskom jeziku onda kad purpura više nije bilo. Grimiz, također skup i cijenjen, bio je dobra zamjena za purpur. Tom je zamjenom grimiz dobio značenje koje je imao purpur [9].

3.6. Dobivanje grimiznog bojila

Grimiz je, za razliku od purpura, jarko crvena, živahna i privlačna boja. Grimiz je bojilo kemijski drugačije, ni slično purpurnom bojilu. Riječ grimiz arapskog je podrijetla. Od arapske riječi *al qirmiz* i *al qermes*, nastala je turska *kirmiz*, a od nje *grimiz* na hrvatskom. Od arapske je u talijanskom postala *carmesino*, od nje u francuskom *cramoisi*, u engleskom *crimson*, u njemačkom *karmesin*. Grimizna se crvena boja, naime, dobivala od štitastih uši, *Coccus ilicis*, na crniki koja raste po Sredozemlju i Bliskom istoku, vrste *Quercus coccifera*. Prikupljene ženke, smočene kvasinom i osušene, izgledale su kao crvene bobice. Te su bobice zvali i zrna, na latinskom *grana*, pa je riječ *grain* na engleskom značila grimiz [9].

U vodenoj otopini tih zrnaca ili bobica, močili su tkanine dvaput, kako to piše u Bibliji, da bi dobili jarku crvenu boju narančasta preljeva. Kemičari su tvar grimiznog bojila nazvali kermesovom kiselinom. Bili su uvjereni da je srodna alizarinu, crvenom bojilu broćeva korijena, poznatom već drevnim Egipćanima. I grimizno je bojilo bilo skupo, ali je bilo traženo, osobito u doba renesanse kad je u modi bila odjeća jarkih boja. U tom pogledu otkriće Amerike bio je velik događaj. Istraživači, u pratnji španjolskih osvajača, u Meksiku su otkrili na kaktusima, vrste Oportunia, uš čija je ženka sadržavala deset puta više crvenog bojila od one na crniki za grimiz. Španjolci su je nazvali *cochinila*, a zatim Francuzi *cochenile*, a od toga su naziva i nazivi na ostalim jezicima, pa i *košenil* na hrvatskom [9].

Košenilske uši imaju mekano tijelo, ravnog i ovalnog oblika, a hrane se vlagom i hranjivim tvarima kaktusa [7]. Insekt se razvija iz jajašca uši koje s vremenom postanu ličinke. One za vrijeme rasta sišu sok biljke, a za kaktus se prihvaćaju bjeličastom voštanom masom koja ih štiti od isušivanja i napada drugih insekata (Sl. 6.a.). Tako su košenilske uši bijele ili sive boje izvana, a tijelo kukaca i njegove ličinke proizvodi crveni pigment koji čini unutrašnjost insekta tamnoljubičastim (Sl. 6.b.). Odrasli mužjaci se razlikuju od ženki prema tome što imaju krila i manje su veličine od ženki koje su duge oko 5 mm [7].

Štitaste uši se uzgajaju na plantažama domaćina kaktusa (Sl. 6.).



a. Bijela voštana masa na ličinkama **[**10]



b. Sok koji izlučuju ličinke košenila [11]

Slika 6. Uzgoj košenilskih ušiju na kaktusu

Postoje dvije metode uzgoja cochineala: tradicionalni i kontrolirani. Cochineali se uzgajaju na tradicionalan način sadnjom zaraženih kaktus jastučića ili namjernim širenjem zaraze postojećih kaktusa sa cochinealima i berbu insekata rukom. Kontrolirana metoda koristi male košare koje se nazivaju "zapotec" gnijezda postavljena na domaćinu kaktusa. Košare sadrže čiste, plodne ženke koje napuštaju gnijezda i naseljavaju se na kaktusu gdje čekaju oplodnju mužjaka. U oba slučaja cochineali moraju biti zaštićeni od grabežljivaca, hladnoće, i kiše. Kompletan ciklus traje 3 mjeseca tokom kojih se kaktusi čuvaju pri konstantnoj temperaturi od 27 ° C. Nakon što su cochineali završili ciklus, novi naraštaji su spremni za ponovni početak ciklusa ili bivaju osušeni za proizvodnju boja [12].

Duboki tamnocrveni pigment je izvađen iz ženki cochineal kukaca. Cochineal se koristi za proizvodnju svijetlo crvene, narandžaste i drugih tonova crvene. Boja dolazi iz karminske kiseline. Cochinealova ekstraktna prirodna karminska kiselina sadrži obično 19-22%. Insekte se uranja u vruću vodu, nakon čega se suše, izlaže ih se suncu, pari ili toplini iz pećnice. Svaka metoda stvara različite boje koja rezultira u različitim pojavama komercijalnih cochineala [12].

Danas se koristi kao boja za tkaninu i kozmetiku te za prirodno bojenu hranu, kao i za uljne boje, pigmente i akvarele. Kada se koristi kao dodatak hrani boja mora biti naznačena na naljepnici paketa [12].

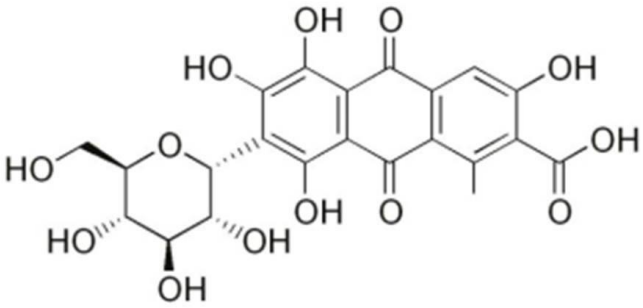
Nakon sakupljanja ličinki s kaktusa na kojima ovaj insekt živi, razmnožava se i hrani se njime, one se suše, a zatim samelju u prah (bojilo). Dobiveno bojilo od ličinki cochineala prokuhava se u vodi, potom se procijedi od sitnih čestica i nečistoća kako bi kod naknadnog bojadisanja pređa i tkanina bilo što manje nejednolikog obojenja (Sl. 7.).



Slika 7. Proces bojadisanja tekstilnog materijala košenilom [13]

Kad je izumitelj i novovjeki alkemičar Cornelius J. Drebbel (1572.-1633.), rodom Nizozemac, oko godine 1600. otkrio da se vunena ili svilena tkanina, namočena u otopini kositar (II) klorida, košenilom oboji krasno crveno, košelil je osvojio tržište. Za 1 kg košenila trebalo je skupiti oko 140 000 ušinih ženki. Radi uši na kaktusu podizale su se plantaže kaktusa na Kanarskom otočju, u Alžiru, na Javi i Sumatri. Bio je to svršetak grimiza [9].

Košenilova crvena zvala se još i karmin, pa su kemičari, tvar košenilove boje nazvali karminskom kiselinom (Sl.8.) i ustanovili da je i ona derivat antrakinona. Tkanine obojene košenilom zvali su skerletnima, od latinskog *scarlatum*, kako u hrvatskom tako i u ostalim jezicima. Skerlet je oznaka za jarko crvenu boju, a ne za bojilo [9].



Slika 8. Karminska kiselina [14]

3.7. Značaj grimiza kroz povijest i modu

U ranija se vremena vjerovalo da se boja, biljnog podrijetla, osim za bojenje tekstila, koristila i za liječenje. Spomen o kremesu nalazi se u Bibliji u Knjizi postanka te kod starih Egipćana i Rimljana. U prvom stoljeću hrast i uš su detaljno opisani u glasovitoj knjizi grčkog liječnika Dioskurida *De Materia Medica*. Egipćani su boju uvozili karavanskim putevima iz Perzije i Mezopotamije, a njome se nekoć trgovalo po čitavoj Europi, pa su njezini tragovi nađeni u grobnim ovojima anglo – skandinavskih naroda u Yorku u Engleskoj. U doba Rimskog Carstva vladari su od svojih podanika često tražili plaćanje poreza upravo u kermesu. Španjolska je nekoć polovicu svojih pristojbi Rimu plaćala vrećama tog artikla. U srednjem vijeku je kermes bio jedna od najtraženijih boja u Europi [2].

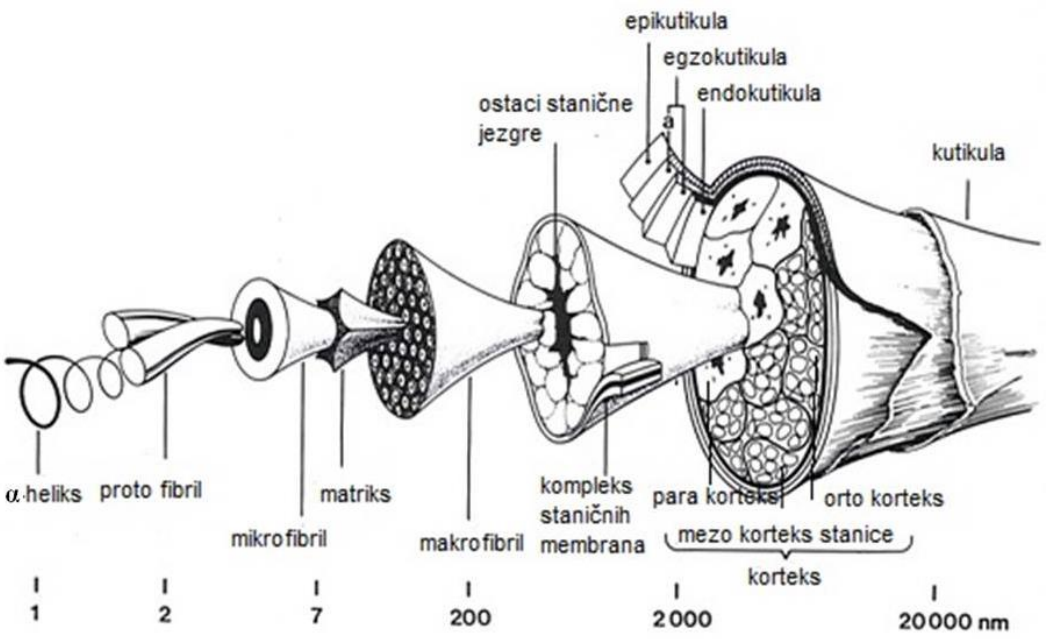
Od njegove pojave, grimiz je kao jarka boja, oduvijek bio upečatljiv i nezaobilazan u modnom svijetu. Tkanine crvenog tona koji lagano vuče na narančastu bile su privlačne te uvijek s čvrstom i značajnom porukom. Prestankom proizvodnje purpurne tkanine koja je bila izrazito skupocjena, grimiz je preuzeo ulogu purpuru u hijerarhijskom poretku. Sve što je nekada označavala purpurna boja nastavilo se no u ruhu grimiznog tona. Bogatstvo, moć, skupocjenost i visoka pozicioniranost u društvu očitovala se tkaninama bojenim grimiznim bojilom. Grimizno ruho nosili su kraljevi i kraljice, kasnije gospoda i velikani. Često se pojavljuje se na plaštevima rimskih careva i velikih vojskovođa. Interijer se također ukrašavao tkaninama grimiznog tona, zastorima, tepisima i detaljima koji su obogaćivali luksuzne prostorije, obično namjenjene za slavlja, gozbe i balove [7].

Grimiz je označavao raskoš i uzdignutost od običnoga puka. Danas se grimiz također upotrebljava u modi kao vrlo profinjena i otmjena boja, posebice u visokoj modi koja ističe njegovu izuzetnu uzvišenost i čvrst karakter, a ujedno strastvenost i romantiku koju nosi sa sobom [7].

3.8. Vuna

Vuna je naziv za prirodno proteinsko (keratinsko) vlakno koje se dobiva iz runa raznih vrsta ovaca. Cjelovit dlačni pokrivač ovce nazivamo runo. Ovčja vuna je zasigurno prva tekstilna sirovina koju je čovjek koristio za odjevne svrhe. Za odjeću se najprije koristilo krzno, zatim runo zgnječeno u pust (filc), a preradba vune u pređu razvila se oko 4000 god. pr. Kr.

Izgled vunenog vlakna vrlo je karakterističan. Sastoji se od tri osnovna dijela: kutikula- vanjski omotač, korteks- glavni dio vlakna i srž ili medula- kanal koji se proteže središtem vlakna (Sl. 9.). Kutikula je građena iz sloja stanica ljuskavog izgleda. Oblik ljusaka ovisi o finoći vlakana. Kod finih vlakana ljusk su prstenastog oblika i naliježu jedna na drugu kao prsten na prsten, prekrivajući se pritom do 2/3 duljine, do preostali dio ljuske malo strši od vlakna. To je razlog velikoj skolonosti pustenju vunenih materijala od finih vlakana. Kod grubih vuna ljuske su više pločasta oblika tako da po obujmu vlakna dolazi nekoliko ljusaka koje se prekrivaju poput crjepova na krovu, a krajevi ljusaka pritom manje strše od vlakana. To je razlog da je gruba vuna manje sklona pustenju nego fina vuna. S vanjske strane na ljuskama se nalazi tanki voštani film zbog čega je neoštećeno vuneno vlakno vodoodbojno. Vunena vlakna i proizvodi načinjeni od njih imaju veliku sposobnost zadržavanja topline i time utopljavanja. Vunena vlakna su zbog velikog broja aktivnih hidrofilnih skupina vrlo higroskopna. Vezanjem molekula vode uz keratinske molekule razvija se energija koja se očituje kao toplina. Razvijanje topline kod vunenih vlakana je dva puta veće nego kod pamučnih vlakana, a čak deset puta veće nego kod sintetskih vlakana. Ta pojava svrstava vunu među poželjna vlakna za zimsku odjeću jer u vlažnim zimskim danima dodatno „grije“ upijanjem vlage. Zanimljiva je pojava da potpuno neoštećena površina vunenih vlakana ima izrazito slabu sposobnost upijanja vode te se sirova, neobrađena vuna gotovo ne može nakvasiti bez dodatka sredstva za kvašenje. Vuna je kao i drugi proteini poliamfolit, tj. sadrži mnoge kationske i anionske skupine. Zbog toga ima amfoterni karakter i pokazuje jako pufersko djelovanje, što znači da može vezati kiseline i alkalije i time neutralizirati takve medije u širokom području (izoelektrična točka) [15].



Slika 9. Shematski prikaz fibrilne građe vune [16]

3.9. Filcanje

Ono što je potrebno za izradu proizvoda tehnikom filcanja je sapun, voda, vuna i naravno dobra volja, strpljenje i trud. Vuna ima mnoge blagodati-lagana je, topla, pomaže kod zdravstvenih tegoba, lako se održava, odbija nečistoće, a pogodna je i za alergičare. Osim toga, vuna pročišćuje zrak, otporna je na prašinu i koža u njoj diše. Postoji više vrsta filcanja, a najčešće se radi mokro i suho filcanje s iglama. Tehnika filcanja stara je više od 8000 godina i njome se može izrađivati manje-više sve, od igračaka do nakita i odjeće. Struktura njene dlake je ljuskava, kad vlakna zagrijete vodom i toplinom ruku, ljuskice se otvore i prepletu među sobom. A u daljnem procesu filcanja se stisnu. Gotov proizvod je čvrst, ali i lagan. Dobro grije jer među vlaknima vune ostaju mjehurići zraka. Filcanje je tehnika u kojoj se svaki novi sloj vune lepezasto slaže s prethodnim. Sve se radi u jednom komadu i ništa se ne šije [17]. Filcanje je tehnika prerade vune koja se temelji na svojstvu vlakana da se uslijed mehaničkog i toplinskog djelovanja, a uz pomoć sapuna, međusobno upletu u čvrstu strukturu. Zahvaljujući građi vunene niti, koja je prekrivena krljušti sličnoj ribljoj, vlakna se u postupku sve čvršće međusobno isprepliću, zapinju i upliću. Na kraju dobijamo gust i neraskidiv materijal – filc ili pust [18].

3.10. Zračna čipka

Zračna čipka se izrađuje tehnikom strojnog šivanja preko podloge s koncem. Podloga, koja je topiva u vodi, kod šivanja šivaćim strojem ima funkciju privremene podloge, koja je u daljnjem postupku odstranjena (Sl. 10.). Za tu je tehniku značajno da nijedan uzorak nikad ne ispadne jednako i stalno se rađaju novi oblici. Čipke su rezultat kreativnog rada i predstavljaju unikatne tekstilne teksture, svaka je zasebno obogaćena drugom idejom tvori novi oblik [19].



Slika 10. Prikaz izrade zračne čipke [20]

3.11. Šeširi kroz povijest

Šeširi su nezaobilazan odraz mode i stila odijevanja nekog vremena, a njihovi vlasnici sudjelovali su u razvoju i oblikovanju tadašnjeg društva. Osim kao modni detalj, pokrivala za glavu imala su i funkcionalnu ulogu. Tako kuharska kapa, zaštitna kaciga ili kruna mogu biti dio neke uniforme, ali i simbol po kojem prepoznajemo određeno zanimanje ili status neke osobe [21].

Šešir, pokrivalo za glavu koje se sastoji od tzv. glave u obliku kupole, čunja, tuljka ili zvona i oboda s užim ili širim zavinutim krilima. Izrađuje se od biljnih vlakana, slame, vune, dlake (zečje, dabrove i dr.), kože, platna, baršuna, svile i sintetskih vlakana. U uporabi je od prapovijesnoga doba, najčešće kao zaštita od žege i kiše pri radu na otvorenom prostoru. Grčki πέτασος (pétasos), plitak šešir širokih krila, vezao se uzicom pod bradom (poznat i s likovnoga prikaza Hermesa); helenistička καυσία (kausía) bila je poznata u Rimu kao šešir ribara i pomoraca [22].

U Rimu je šešir (pilleus) bio smatran i simbolom slobode, pa ga je dobio svaki oslobođeni rob. Takvo simbolično obilježje imao je i kod Germana. U 10. st. šešir od slame zabilježen je u seljačkoj nošnji mnogih naroda, a pripadao je i lovačkoj ili putničkoj opremi. Sredinom 12. st. šešir ukrašen perjem ili krznom postao je sastavnim dijelom europske muške i ženske nošnje. U 14. st. Europom (prvo u Flandriji i Francuskoj) raširio se šešir od dabrove dlake te su nastali prvi elaborirani ženski šeširi. Iako je u 16. st. šešir nakratko izašao iz mode, održao se u nekim seljačkim nošnjama i odorama plaćeničke vojske. Pod utjecajem španjolske dvorske nošnje, u 17. st. opet je bio u modi šešir sa širokim krilima (Rubensov šešir, engleski cavalier hat), a tada se nosio i u interijerima. Zavrtanje krila iz praktičnih razloga (vojnici, lovci) dovelo je do razvoja trorogoga šešira, koji se održao u nekim narodnom nošnjama. Mnogi karakteristični oblici šešira iz prošlosti zadržali su se u narodnim nošnjama pojedinih zemalja (npr. → sombrero) [22].

Potkraj 18. st. u Francuskoj se pojavio dvorogi složivi šeširi (Napoleonov šešir, još i danas dio nekih vojnih odora) i njegove varijacije (incroyable). Oko 1760. nastao je → cilindar, koji se od početka 19. st. raširio u Velikoj Britaniji, SAD-u i kontinentalnoj Europi u različitim dizajnima (npr. Wellington, Regent, d'Orsay); iz mode je počeo izlaziti potkraj 19. st. (dijelom i zato jer je proizvodnja bila preskupa). Održao se kao dio formalne odjeće viših klasa do II. svjetskog rata, a u etiketi visoke politike i diplomacije još nekoliko desetljeća (posljednji američki predsjednik koji je nosio cilindar pri inauguraciji bio je R. Nixon, a posljednji državnik koji ga je nosio u papinskoj audijenciji J. Broz; još je uvijek obvezatni dio odjeće pri predaji vjerodajnica britanskom monarhu). Cilindar je također postao i ostao standardnim rekvizitom mađioničara [22].

Od sredine 19. st. raširio se polucilindar, dizajniran 1850. kao nešto neformalniji od cilindra. Bio je najpopularniji oblik muškoga šešira od posljednje četvrtine 19. st. do 1930-ih, osobito u engleskom kulturnom području; 1950-ih izašao je iz svakidašnje uporabe i nosio se tek u specifičnim prigodama. Potkraj 19. st. počeli su se izrađivati šeširi mekšeg oboda i glave: tzv. fedora šešir (nazvan prema naslovu drame V. Sardoua iz 1882. u kojoj je junakinja nosila takav šešir), u Francuskoj poznat i pod nazivom borsalino (prema imenu jednog proizvođača), popularan osobito nakon 1910 (popularnosti toga tipa pridonijeli su i filmovi suvremene tematike iz 1930-ih i 1940-ih), te slični šeširi trilby i homburg (s tvrđim obodom) [22].

Od 1880-ih kao ljetni šešir bio je popularan, osobito u niže srednje klase te među športašima, slamnati šešir (canotier, boater). Sličan mu je → panama šešir (iako je nastao u Ekvadoru, naziv je dobio prema Panamskome kanalu na otvorenju kojega ga je nosio američki predsjednik Th. Roosevelt). U kolonijama je bio raširen engleski kolonijalni šešir uglavnom tvrda oboda i glave, a na američkom Divljem zapadu kaubojski šešir (nazivan i stetson, prema imenu njegova proizvođača). Od 1960-ih šeširi su u muškoj modi uvelike istisnuli različiti tipovi kapa. U žensku je modu u potpunosti ušao nakon Francuske revolucije te je često dosezao ekstravagantne oblike, osobito kao rekvizit za specijalne prigode (npr. konjske trke u Ascotu među engleskim višim klasama). Šešir je bio i predmet počasti (papa poklanja posvećen šešir kardinalima i istaknutim borcima za vjeru), ali i simbol poruge (u Francuskoj i Njemačkoj bankroteri izloženi javnosti dobivali su zeleni, odnosno žuti šešir) [22].

Proizvodnja filcanih šešira je vrlo stara industrija. Prema nekim navodima potječe još iz doba rimljana. Do početka 20 st. sve operacije proizvodnje filcanih šešira obavljale su se ručno, ali moderna tehnologija preuzela je svaki proces, no i dalje je uvriježeno mišljenje kako su šeširi bili bolje kvalitete kada se proizvodnja istih bazirala u potpunosti na ručnom radu (Sl. 11.) [23].



Slika 11. Razne vrste ručno rađenih šešira [24]

4. Esperimentalni dio

4.1. Izbor tekstilnog materijala

Vuna je bojadisana prirodnim košenil bojilom životinjskog podrijetla ekstrahiranim iz Dactylopiuscoccus.

Odabrana vuna sive je boje, zapravo mješavina bijele, sive i crne dlake ovaca.



Slika 12. Vuna prije procesa bojadisanja

4.2. Prirodno bojilo košenil

Prirodno bojilo košenil je po svom kemijskom sastavu karminska kiselina.

Trgovački naziv: Carnimne powder

Proizvođač: Naturex

Dobavljač: Brenntag, Hrvatska

Botanički naziv: *Dactylopius coccus*

EU oznaka: bojilo E120 ili bojilo: Carmine

Ton boje: grimiz

Topljivost u vodi: topljivo

Mikrobiološka ispitivanja zadovoljavaju u skladu s primjenom - bojilo za hranu

4.3. Izbor močila (soli metala)

- Kalij-aluminij-sulfat-dodekahidrat p.a.

$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Mr= 474,4 g/mol	Kemika, Zagreb

- Bakrov(II) sulfat pentahidrat p.a.

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Mr= 249,7 g/mol	Kemika, Zagreb

- Željezov(II) sulfat heptahidrat p.a.

$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	Mr= 278,0 g/mol	Kemika, Zagreb

4.4. Kemikalije

- Felosan RG-N sredstvo za kvašenje — Kemika, Zagreb
- Octena kiselina 99,5% p.a. CH_3COOH — Kemika, Zagreb
- Klorovodična kiselina HCl — Kemika, Zagreb
- Kemopon 30 sredstvo za pranje — CHT Bezema

4.5. Instrumenti i uređaji

- pH-metar Ma5950, Metrel (Sl. 13.)
- digitalni uređaj s mogućnošću mjerenja: pH vrijednosti, temperature otopine i električnog otpora otopine [8].



Slika 13. pH-metar Ma5950, Metre [8]

- Laboratorijski aparat Polycolor, Mathis (Sl. 14.).
- uređaj za procese mokrog oplemenjivanja i bojadisanja, sa mogućnošću računalnog podešavanja procesnih parametara. Rad uređaja temelji se na principu pokreta kupelji i materijala [8].



Slika 14. Polycolor, Mathis [8]

- Remisijski spektrofotometar DataColor SP600 + CV UV (Sl. 15.).
- remisijski spektrofotometar s mjernim područjem 360 – 700 nm. Instrument je opremljen integracijskom kuglom promjera 152 mm (mjerna glava instrumenta) koja osigurava geometriju osvjetljavanja mjernog uzorka d/8º (kut upadnog svjetla na mjereni uzorak). Izvor svjetlosti unutar instrumenta je ksenonska žarulja koja je opremljena dodatnim filtrima da bi omogućila simulaciju standardnog dnevnog svjetla oznake D65 uključujući i UV komponentu za mjerenje bjeline optički bijeljenog materijala [8].



Slika 15. Remisijski spektrofotometar DataColor SP600 + CV UV [8]

5. Rezultati i rasprava

5.1. Predobrada uzoraka vune

Masa materijala - filcana vuna + vuna = 3g

Kvašenje vunenih uzoraka provođeno je u lončićima s mekom vodom uz dodatak jedne kapi neinogenog sredstva za kvašenje Felosan RG-N (Sl.16.).



Slika 16. Vuneni uzorci u lončićima s mekom vodom i sredstvom za kvašenje

Određeno je 4 skupine uzoraka vune, od po dva uzorka za jednu skupinu. Jedan uzorak u skupini bio je filcani komadić vune, a drugi uzorak nije. Prva skupina nije predobrađena metalnim solima, druga skupina predobrađena je aluminijem (Al), treća skupina predobrađena je bakrom (Cu), a četvrta skupina predobrađena je metalnim solima željeza (Fe).

Proces predobrade vune proveden je sljedećim solima metala:

- $KAl(SO4)2 \cdot 12H2O$
- $CuSO4 \cdot 5H2O$
- $FeSO4 \cdot 7H2O$

  Močenje je provedeno u laboratorijskom aparatu Polycolor, Mathis, u koncentraciji metalnih soli od 5%

OK 1:40, T= 50°C, t= 30 min.

5.2. Bojadisanje uzoraka vune prirodnim košenil bojilom

Bojadisanje vune bojilom košenil provedeno je u laboratorijskom aparatu za bojadisanje Polycolor, Mathis

Bojadisanje je provedeno kod pH 3,32 (podešeno sa 10% CH3COOH) i pH 2,04 (podešeno sa 2% HCl).

OK 1:40, T= 100°C, t= 60 min.

Nakon procesa bojadisanja nijedan uzorak nije bio intenzivno obojen. Točnije nije bilo značajnih promjena u obojenosti na vunenim uzorcima (Sl. 17.). Promjena u obojenju isključivo se dogodila zbog upotrebe metalnih soli u procesu predobrade. Stoga se cijeli postupak trebao ponoviti.



Slika 17. Vuneni uzorci bojadisani prirodnim košenil bojilom

Pretpostavka je bila da postupak nije uspio zbog neodgovarajuće kiselosti kupelji, a obzirom da vuna koja je podvrgnuta procesu bojadisanja nije bila u potpunosti odmašćena, prije ponavljanja cjelokupnog procesa bojadisanja, vuna je trebala biti oprana.

5.3. Predobrada uzoraka vune 2. put

Ponovljen proces predobrade na novim uzorcima prethodno oprane vune u jednakim uvjetima i tretirane istim metalnim solima kao i prvi puta.

5.4. Bojadisanje uzoraka vune prirodnim košenil bojilom 2. put

Proces bojadisanja vune proveden je u laboratorijskom aparatu za bojadisanje Polycolor, Mathis. Bojadisanje je provedeno kod pH 3

Povećana je kiselost meke vode dodavajući octenu kiselinu. Pomoću digitalnog uređaja pH-metar Ma5950, Metrel podešena je pH vrijednost na 3 (podešeno sa 10% CH3COOH).

OK 1:40, T= 100°C, t= 60 min.

Nakon drugog procesa bojadisanja iscrpljenje kupelji je bilo uspješno i uzorci su bili obojadisani prirodnim košenil bojilom, a zbog predobrade različitim metalima obojenja su se razlikovala u tonovima (Sl. 18.).



Slika 18. Vuneni uzorci bojadisani prirodnim košenil bojilom

5.5. Bojadisanje vune prirodnim košenil bojilom

Masa vune= 200g

Kupelj: 8L meke vode s 510 ml 10% CH3COOH+ 4 kapi 80% CH3COOH

mb= 8g

OK 1:60, T= 60°C, t= 2h

Bojadisanje cijelog komada vune potrebnog za izradu filcanog šešira vršeno je u loncu održavanjem temperature do 60°C oko 2 sata, jer sve više temperature i dulja izloženost takvoj toplini dovele bi do njenog stiskanja. Kako nebi došlo do ufilcavanja, vuna nije miješana, samo je potapana staklenim štapićem kad bi bila na površini kupelji. Vuna je odležala u kupelji preko noći, a iscrpljenje kupelji nakon 24 sata bilo je uspješno. Intenzitet obojenja bio je nešto slabiji nego ko kod uzoraka vune koji su bojadisani u Mathis-u, zbog razlike u temperaturi kupelji od 40°C, no i dalje zadovoljavajućih razmjera (Sl.19.). Slijedilo je ispiranje i sušenje vune u vodoravnom položaju na zraku.



Slika 19. Vuna potrebna za izradu filcanog šešira bojadisana s prirodnim košenil bojilom

5.6. Određivanje koloristićkih parametara obojadisanih uzoraka

Mjerenje obojenih uzoraka izvodi se remisijskim spektrofotometrom. Instrument radi na principu snimanja refleksije s obojene površine u vidljivom dijelu spektra (400 – 700 nm) u intervalima od 10 ili 20 nm

Dobivaju se spektralne vrijednosti mjerene boje, odnosno tristimulus vrijednosti X, Y i Z. Vrijednosti koordinata boje x, y i z, koje jedinstveno opisuju mjerenu boju, izračunavaju se računalno na temelju spektralnih vrijednosti, putem matematičkih modela ugrađenih u odgovarajući programski paket.

Obojadisanim uzorcima spektrofotometrijski su određeni koloristički parametari (L*,a*,b*, C*,h ,X ,Y ,Z ,x ,y). Mjerenje je provedeno sa remisijskim spektrofotometrom DataColor Spectra Flash 600, geometrija mjerenja d/8º, veličina mjernog otvora 27 mm.

L*, a*, b* koordinate, izračunavaju se na temelju *tristimulus vrijednosti X, Y i Z* boje prema sljedećim matematičkim izrazima:

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$h = \text{arctg}(b^*/a^*)$$

$(0 = \text{crvena}, 90^0 = \text{žuta}, 180^0 = \text{zelena}, 270^0 = \text{plava})$

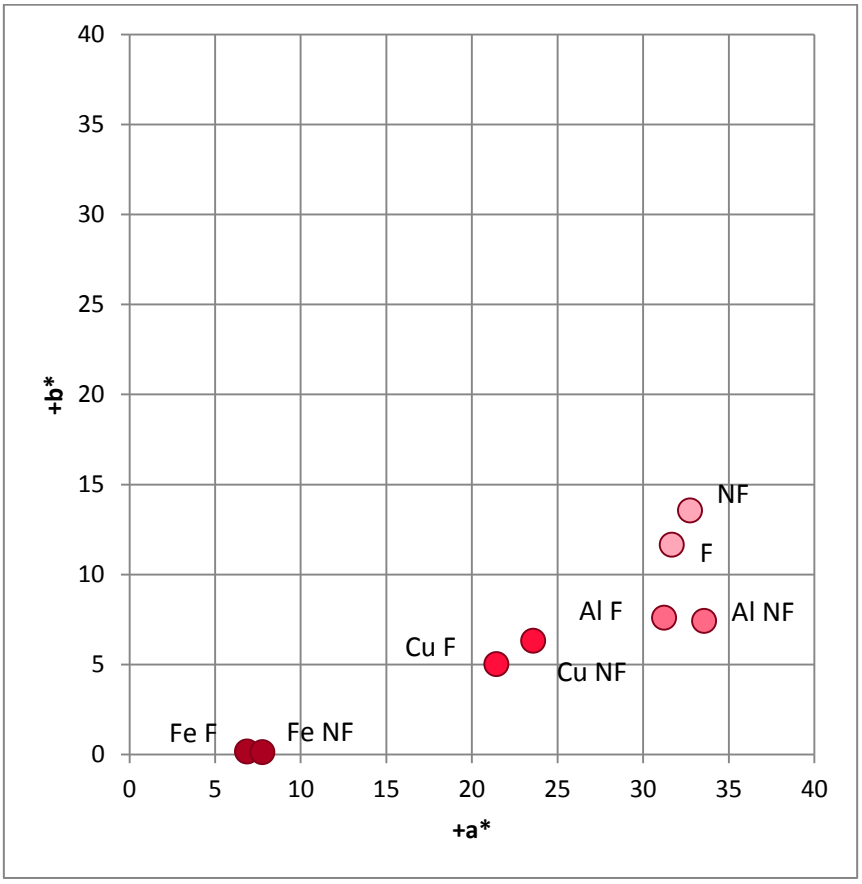
$$L^* = 116\left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{\frac{1}{3}} - 16 \qquad b^* = 200\left[\left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_n}\right)^{\frac{1}{3}}\right] \qquad a^* = 500\left[\left(\frac{X}{X_n}\right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{\frac{1}{3}}\right]$$

Tablica 1. Koloristički parametri uzoraka nakon prvog procesa bojadisanja, prije pranja vune s predobradom metalnih soli:

- Kalij-aluminij-sulfat-dodekahidrat, Bakrov(II) sulfat pentahidrat i Željezov(II) sulfat heptahidrat

Uzorak	Metali	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	X	Y
1 F	/	29.27	31.67	11.66	33.75	20.21	10.37	5.94	1.29	0.59	0.34
2 NF	/	28.37	32.73	13.56	30.95	22.11	11.57	6.44	1.35	0.58	0.35
3 F	Al	35.74	31.22	7.61	32.13	13.71	14.61	8.87	2.39	0.56	0.34
4 NF	Al	34.78	33.56	7.43	33.23	15.11	15.76	8.66	2.42	0.55	0.34
5 F	Cu	25.04	21.43	5.03	22.01	13.20	6.94	4.43	1.25	0.55	0.35
6 NF	Cu	26.43	23.58	6.33	20.12	13.40	7.84	5.32	2.05	0.57	0.34
7 F	Fe	24.64	6.85	0.18	6.85	1.50	5.36	4.30	1.50	0.48	0.38
8 NF	Fe	25.66	7.75	0.15	6.72	2.07	6.07	3.43	1.47	0.45	0.37

- Filcani uzorci označeni su sa F, a uzorci koji nisu filcani sa NF.



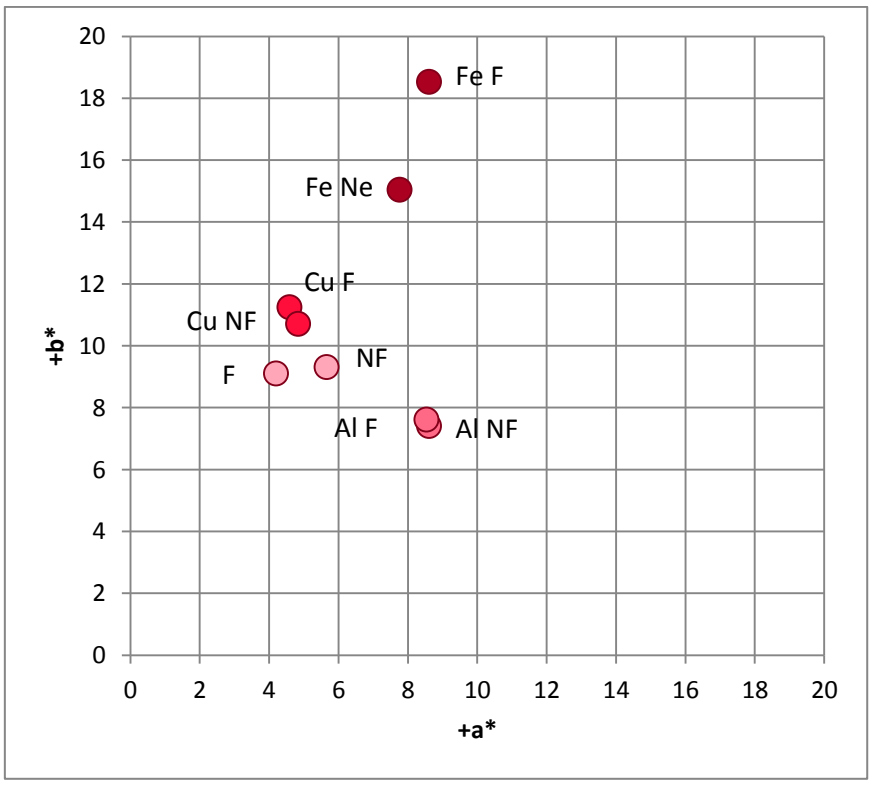
Slika 20. Koordinate boja (a*/b* graf)

Tablica 2. Koloristički parametri uzoraka nakon drugog procesa bojadisanja, poslije pranja vune s predobradom metalnih soli:

- Kalij-aluminij-sulfat-dodekahidrat, Bakrov(II) sulfat pentahidrat i Željezov(II) sulfat heptahidrat

Uzorak	Metali	L*	a*	b*	C*	H	X	Y	Z	X	Y
1 F	/	58.98	4.20	9.11	10.03	65.26	31.20	27.01	7.64	0.47	0.41
2 NF	/	53.57	5.65	9.31	10.89	58.76	25.36	21.58	5.96	0.48	0.41
3 F	Al	50.66	8.61	7.41	11.36	40.69	23.05	18.98	5.47	0.49	0.40
4 NF	Al	51.04	8.53	7.62	11.44	41.77	23.41	19.30	5.54	0.49	0.40
5 F	Cu	45.39	4.58	11.25	12.15	67.83	17.34	14.82	3.72	0.49	0.41
6 NF	Cu	48.66	4.83	10.71	11.75	65.72	20.27	17.32	4.50	0.48	0.41
7 F	Fe	49.70	8.61	18.53	20.43	65.08	22.09	18.17	3.74	0.50	0.41
8 NF	Fe	51.69	7.76	15.05	16.93	62.71	23.90	19.87	4.62	0.49	0.41

- Filcani uzorci označeni su sa F, a uzorci koji nisu filcani sa NF.



Slika21. Koordinate boja (a*/b* graf)

5.8. Utjecaj predobrade vune solima metala i postupka filcanja na koloristi̇čke parametre obojenog materijala

Prirodna košenil bojila preko karboksilne skupine mogu stvarati komplekse s ionima metala. Ovo je svojstvo kiselo-močilskih bojila korišteno pri bojadisanju tekstilnih materijala prirodnim bojilima koji su prije procesa bojadisanja bili obrađivani solima metala (močila), najčešće su to bile soli aluminija, bakra i željeza [25]. Reakcijom kiselo-močilskih bojila sa ionima metala nastaju stabilni kompleksi te ovakva obojenja imaju dobru postojanost na pranje i svjetlo. Osim toga, ovisno o korištenom močilu moguće je dobiti široku paletu obojenja uz isti izvor prirodnog bojila. Jedan od nedostataka koji se ističe kod primjene prirodnih bojila upravo je primjena soli metala kao močila. Primjena veće koncentracije metala može imati negativne ekološke učinke jer suvišak metala zaostaje na tekstilnom materijalu te može štetno utjecati na zdravlje ljudi preko kože pri nošenju ili kao sadržaj otpadnih voda pri njezi tekstila. Dokazano je da se ovaj nedostatak može izbjeći optimiranjem koncentracije močila obzirom na primijenjeno bojilo i tekstilni materijal [25].

Drugi bitan učinak primjene soli metala je utjecaj na koloristi̇čke parametre u a*/b* grafikonima. Uzorci iz jednog i drugog procesa bojadisanja prirodnim košenil bojilima s predobradom metalnim solima u krugu boja nalaze se u rasponu od 0° do 90°, oko 15° što znači da su vrijednosti smještene prema crvenim i narančastim tonovima. Veća vrijednost kromatičnosti C* se pojavljuje kod uzoraka iz prvog procesa bojadisanja. Dok su vrijednosti svjetline L* kod uzoraka iz drugog procesa bojadisanja skoro dvostruko veće u usporedbi s uzorcima iz prvog procesa bojadisanja. Kod uzoraka iz prvog procesa, predobrađenih metalnim solima Željezovog(II) sulfat heptahidrata a*/b* vrijednosti su niske i možemo reći da gravitiraju prema sredini kruga, tj. prema akromatskom području.

U tablicama 1 i 2 te na slikama 20 i 21 prikazani su koloristički parametri uzoraka nakon prvog i drugog procesa bojadisanja. Praćen je utjecaj predobrade metalnim solima i filcanja na dobivena obojenja. Kako su eksperimentalno stavljena u svaku kivetu po dva uzorka, jedan uzorak u skupini bio je filcani komadić vune, a drugi nije, utvrđeno je da filcani uzorak ima minimalnu, ne zamjetnu razliku u obojenju u odnosu na vunu koja nije filcana i da filcanje prije procesa bojadisanja ne utječe na obojenost vlakana. Također valja napomenuti da zbog procesnih parametara, vremena od 60 min i temperature od 100°C, kojima smo podvrgnuli uzorke u procesu bojadisanja, vuna koja nije prethodno bila filcana, ufilcala se sama.

5.9. Izrada filcanog dijela šešira

Sredstva potrebna za rad (Sl. 22.):

- Tekući sapun
- Vruća voda
- Hrapave gumene podloge
- Valjak



Slika 22. Potreban pribor za filcanje

Jednu gumenu podlogu postavlja se na stol. Vuna se razdvaja u tanke koprene, a zatim se te koprene naslojavaju ponovo jedna na drugu samo u suprotnim smjerovima. Postavlja se šablona po mjeri glave, izrezana iz nekog malo debljeg tekstilnog materijala, a preko nje se onda nastavlja naslojavati red po red vune u suprotnim smjerovima, pazeći na ravnomjernu pokrivnost vune po cijeloj površini. Dolijeva se vruća voda na vunu i lagano tapka rukama da se upije. Nakon toga dodaje se sapun, vuna se prekriva s drugom gumenom podlogom koja mora biti hrapava kako bi se vuna lakše ufilcavala i valja valjkom preko toga (Sl. 23). Cijelo vrijeme se taj postupk ponavlja, dodaje se vruća voda, sapun te se prelazi s valjkom preko vune. Postupak je dugotrajan i zahtjeva dosta strpljenja i vremena. Samo za izradu filca za šešir potrebno je 4 do 5 sati. Kad je vuna čvrsta, kompaktna i kad se vlakna ne odvajaju s površine vuna se ispire i stavlja na kalup na kojem se suši (Sl. 24.).



Slika 23. Proces filcanja vune



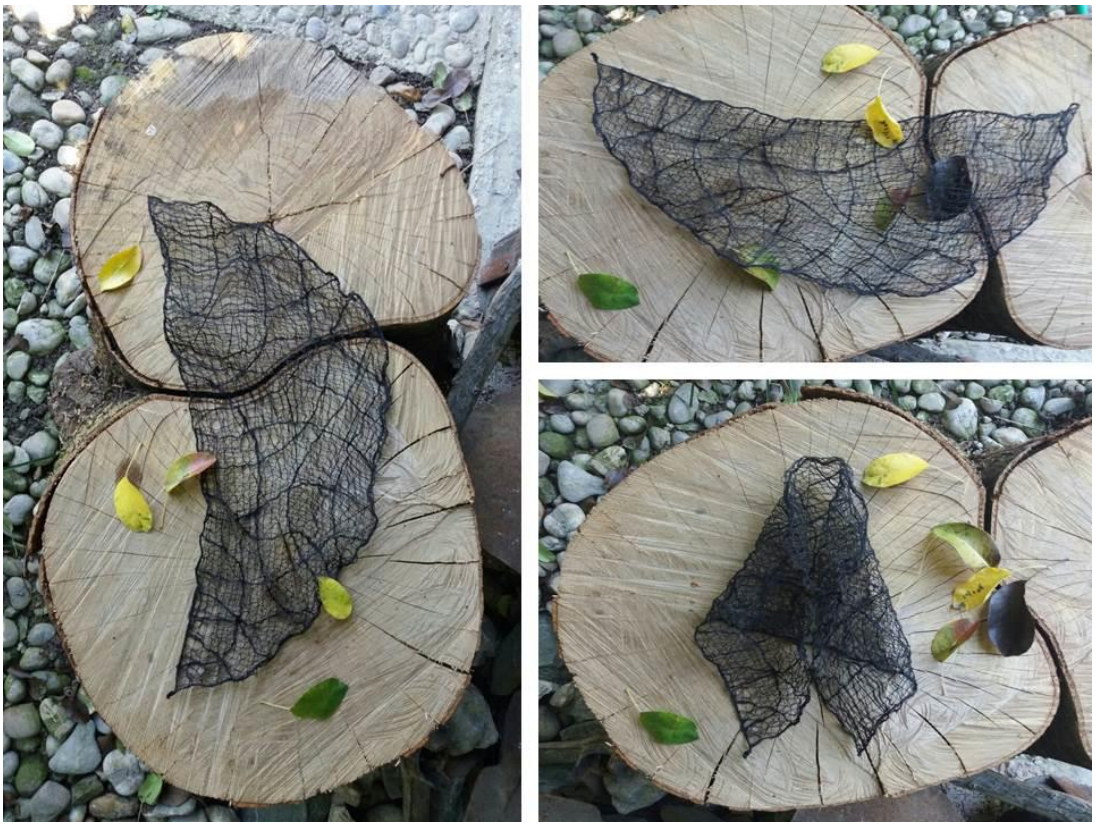
Slika 24. Sušenje filcane vune na kalupima

5.10. Izrada zračne čipke

Sredstva potrebna za rad:

- Topiva folija
- Marker
- Konac
- Šivaća mašina

Šivaćom mašinom se prelazi preko folije topive u vodi na kojoj se markerom nacrta šablona po kojoj se šije. Stvaraju se oblici koji su na poslijetku, kada se folija otopi u vodi, zračna čipka (Sl.25). Proces je dugotrajan i zahtjeva mnogo truda i pedantnosti. Nakon što se odstrani folija, mokra čipka stavlja se na sušenje.



Slika 25. Zračna čipka

5.11. Izrada šešira

Inspiracija za izradu filcanog šešira izrađenog od vune bojadisane prirodnim bojilom estrahiranim iz *Dactylopius coccus* nastajala je postupno tokom dvije godine. Samim završetkom prediplomskog studija i izradom završnog rada na temu „Prirodna bojila grimiznog i purpurnog tona“ javila se želja za nastavkom i realizacijom gotovog i primjenjivog proizvoda koji je obojadisan prirodnim košenil bojilom. Neposredno nakon upisivanja na drugu godinu diplomskog studija Industrijski dizaj tekstila, otkrivanjem čari filcanja vune i bezbroj mogućnosti kod primjene te tehnike, ideja samo nadograđivala. Izrada zračne čipke, bila je zadatak u sklopu kolegija Kreativni praktikum. Tom se tehnikom također stvaraju oblici i forme koje nude mnoštvo mogućnosti u primjeni tekstilnog dizajna. Tako naime, upoznavanjem različitih tehnika kroz studijsko obrazovanje slagala se kockica po kockica i stvorila sliku o mogućoj razradi prvobitne ideje. Jedno je vodilo k drugome te je nastala ideja o filcanom šeširu naposlijetku i zaživjela.

Mogućnost korištenja ovakvog šešira ne odnosi se na funkcionalnu primjenu da kao pokrivalo za glavu štiti od hladnoće ili drugih nepovoljnih vremenskih uvjeta. Njegova je namjena čisto estetske prirode i na neki je način potpuno personalizirana obzirom da se radi o proizvodu ručne izrade i moguće ga je prilagođavati željama i ukusima onoga za koga se radi. Svojim ne svakidašnjim izgledom šešir ističe stav i nastup osobe koja ga nosi u prilikama gdje je očekivano istaknuti se od mnoštva. Stavlja naglasak na posebnost i kao takav je jedinstven.



Slika 26. Idejni crtež filcanog šešira izrađenog od vune bojadisane prirodnim bojilom estrahiranim iz *Dactylopius coccus*



Slika 27. Prikaz gotovog filcanog šešira

6. Zaključak

Obzirom na ubrzani način života današnjice koji nudi pregršt mogućnosti i izobilje, zanimljivo je kako čovjek na koncu opet teži k tome da se barem dijelom vrati onim prvobitnim i prirodnim načinima življenja. Tako smatram da je i korištenje prirodnih bojila na neki način pokušaj držanja ravnoteže s prirodom, jer uz činjenice da je učinak prirodnih bojila potpuno ne škodljiv za okoliš i okolinu te nema negativan utjecaj na ljude i životinjske organizme, naprosto je nemoguće ostati indiferentan na samu ideju korištenja takvih bojila. Bojadisali smo ovčju vunu prirodnim košenil bojilom i potvrdili hipotezu da se prirodna košenil bojila životinjskog podrijetla ekstrahirana iz Dactylopius coccus mogu koristiti za dobivanje jakih grimiznih tonova pri bojadisanju proteinskih vunenih vlakana kojima se tehnikom filcanja ne smanjuje postojanost obojenja. Priroda se za sve pobrinula, sve što nam je potrebno u prirodi možemo naći, na nama je samo kako ćemo i hoćemo li to valjano iskoristiti.

7. Literatura:

1. Parac-Osterman, Đ. Osnove o boji i sustavi vrednovanja, Zagreb, 2007.
2. Brenko, Aida ; Randić, Mirjana - Izložba "Moć boje";Glogar, M. I., Sutlović, A., Đurašević, V. (str. sur.),Etnografski muzej, Zagreb, 2009.
3. http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=8466, pristupljeno 18.08.2017.
4. Colour Indeks, Vol. 3, Society of Dyers and Colourists, Bradford, 1971
5. Hofenk de Graaff, J. H.: The Colorful Past, Origins, Chemistry and Indentification of Natural Dyestuff, Abegg – Stifung and Archetype Publications Ltd.Riggisberg and London, 2004
6. https://shop.nationalgeographic.com/blog/peruvian-textiles/, pristupljeno 24.08.2017.
7. Leš, M.: *Prirodna bojila grimiznog i purpurnog tona*, Tekstilno – tehnološki fakultet, *Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015.*
8. *Ljubić, V.:* Analiza svojstava celuloznih tekstilnih materijala bojadisanih prirodnim bojilom životinjskog podrijetla ekstrahiranim iz *Dactylopius coccus*, Tekstilno – tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2017.
9. Grdenić, D. Purpur i grimiz. Priroda, 2002, 6-8.
10. https://www.desertusa.com/insects/cochineal.html, pristupljeno 24.08. 2017.
11. http://www.kayfabe.com/?p=4717, pristupljeno 24.08. 2017.
12. https://bs.wikipedia.org/wiki/Cochineal ,pristupljeno 18.08.2017.
13. https://www.youtube.com/watch?v=1qSQuBW4GKk, pristupljeno 24.08.2017.
14. Mukhopadhyay, M.: A pragmatic approach to super critical fluid dyeing of textile fibres with natural dyes, Colourage 48 (2001)
15. Čunko, R.; Andrassy M., Vlakna; Zrinski d.d., Zagreb, 2005.
16. https://csiropedia.csiro.au/wool-fibre-structure/, pristupljeno 22.08.2017.
17. http://www.zenskaposla.hr/carolija-od-vune/362/, pristupljeno 22.08.2017.
18. http://ruta-cres.hr/vuna-i-filcanje-2/, pristupljeno 22.08.2017.
19. http://www.spssb.si/prispevki/zracna-cipka/, pristupljeno 22.08.2017.
20. http://dorisovanja.splet.arnes.si/2016/12/11/zracna-cipka/, pristupljeno 25.08. 2017.

21. http://www.mgz.hr/hr/izlozbe/sa-sesirom-na-glavi,264.html, pristupljeno 22.08.2017.
22. http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=59486, pristupljeno 22.08.2017.
23. https://www.mafca.com/downloads/Fashions/History_of_Felt_Hats.pdf , pristupljeno 29.08. 2017.
24. https://www.snl.ba/sesiri-kratak-vodic-i-pravila/
25. Parac-Osterman Đ.; Karaman B.: *Osnove teorije bojenja tekstila*, Tekstilno – tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2013.

8. Prilog

Karta obojadisanih uzoraka

Uzorci bojadisani prirodnim košenil bojilom prikazani su na karti boja

- Zbog vjernijeg prikaza, uz rad u tiskanom obliku, priloženi su i stvarni vuneni uzorci bojadisani prirodnim košenil bojilom životinjskog podrijetla

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KARTA BOJA

Filcani šešir izrađen od vune bojadisane prirodnim bojilom estrahiranim iz *Dactylopius coccus*



Marija Leš

Zagreb; rujan 2017.

Prirodno košenil bojilo životinjskog podrijetla ispitano je i iskorišteno u svrhu bojadisanja vune za izradu filcanog šešira.

Dobiveni uzorci priloženi u karti boja, bojadisani su prirodnim košenil bojilom estrahiranim iz *Dactylopius coccus*. Praćen je utjecaj predobrade metalnim solima i filcanja na dobivena obojenja. Kako su eksperimentalno stavljena u svaku kivetu po dva uzorka, jedan uzorak u skupini bio je filcani komadić vune, a drugi nije, utvrđeno je da filcani uzorak ima minimalnu, ne zamjetnu razliku u obojenju u odnosu na vunu koja nije filcana i da filcanje prije procesa bojadisanja ne utječe na obojenost vlakana.

Također valja napomenuti da zbog procesnih parametara, vremena od 60 min i temperature od 100°C, kojima smo podvrgnuli uzorke u procesu bojadisanja, vuna koja nije prethodno bila filcana, ufilcala se sama.

Uzorci nakon prvog procesa bojadisanja, prije pranja vune (desno-filcani uzorak, lijevo-ne filcani uzorak)	Uzorci nakon drugog procesa bojadisanja, poslije pranja vune (desno-filcani uzorak, lijevo-ne filcani uzorak)
Bez metalnih soli	Bez metalnih soli
	
Kalij-aluminij-sulfat-dodekahidrat	Kalij-aluminij-sulfat-dodekahidrat
	
Bakrov(II) sulfat pentahidrat	Bakrov(II) sulfat pentahidrat
	
Željezov(II) sulfat heptahidrat	Željezov(II) sulfat heptahidrat
	