



telaketju

Biopohjaiset tekstiilikemikaalit

Pirjo Heikkilä ja Marja Pitkänen

14.4.2021

Tavoite ja rajaukset



- Tutkimuksessa tarkastellaan
 - Mitä uusia biopohjaisia kemikaaliratkaisuja on kaupallisesti saatavilla?
 - Millaisia tulevaisuuden ratkaisuja tällä hetkellä tutkitaan?
- Rajaus
 - Väriaineet, viimeistysaineet
 - Alkukartoituksessa esiin nousseet aineet
 - Antimikrobiset aineet, veden ja kosteuden kestävyyttä parantavat aineet, lianhyökkimisaineet
- Aineet, joiden korvaamiseen on painetta
 - Ympäristösyistä, esim. palonestoaineet sisältävät ympäristöä kuormittavia, pysyviä yhdisteitä
 - Haitallisuuden vuoksi, esim. atsovärit
- Aineet, joille biopohjaisia vaihtoehtoja on olemassa tai on suunnitteilla
- Tiedot on koottu kirjallisista ja sähköisistä lähteistä sekä konferenssiesityksistä

Uuden kemikaalin tärkeimmät kriteerit

- Kestävyys
- Monikäyttöisyys
- Toiminnallisuus ja tekniset ominaisuudet
- Kierrätettävyys
- Turvallisuus elinkaaren aikana
 - Ihmiset
 - Ympäristö
- Biohajoavuus
- Biopohjaisuus
- Vaatimustenmukaisuus
 - REACH
 - Öko-Tex 100
- Saatavuus
- Hinta



Biopohjaiset väriaineet

- Biopohjaisia väriaineita saadaan lukuisista eri lähteistä
 - Eri kasvien uutteen
 - Mikrobin tuottamat väriaineet
 - Sienten väriaineet, jäkälät, levät
- Biopohjaisten väriaineiden kestävyys (pesun-, valon-, jne) on usein heikompi synteettisiin verrattuna
 - Kiinnityksessä usein metallipohjaisia kiinnitys/puretusaineita, joista alumiini ja rautapohjaiset usein turvallisia
 - Käytössä myös biopohjaisia aineita kiinnitykseen. Nämä ovat usein tanniinipohjaisia, joita saatavilla eri kasveista
 - Esikäsitteilyillä voidaan myös parantaa värinkestoaa
- Jos halutaan kokonaisvaltaisesti vähentää värjäyksen ympäristövaikutuksia, niin täytyy miettiä myös prosessia kokonaisuudessaan, ovat yleensä vesipohjaisia, korkean lämpötilan prosesseja, joissa värien ja kiinnitysaineiden lisäksi mm. suoloja ja pH säätöaineita
- Kaupallisesti melko rajallisesti saatavilla



Biopohjaiset värit - tutkimusesimerkki

Kolminkertainen bio

- Värjäys tehty banaanilehtikuiduille
- Biopohjainen väri
 - a) kurkkuma (*Curcuma longa*)
 - b) rosepippuri (*Schinus terebinthifolius*)
 - c) kiinanruusu-uute (*Hibiscus rosa-sinensis*)
- Biopohjainen tehokkaaksi osoittautunut puretusaine - parkkiakaasia (*Acacia mearnsii*)



Lähde: Pinheiro L., Kohan L., Duarte L., Baruque-Ramos J. (2019) Biomordants and new alternatives to the sustainable natural fiber dyeings, International Conference of Natural Fibres, Porto, Portugal, 1.-3.7.2019, Book of Abstracts, p. 281-282



Biopohjaiset värit - tutkimusesimerkki

Mikrobien tuottamat väriaineet ja mikrobit värjäysprosessissa

- Kuvassa bakteereilla värjättyjä ja kuvioituja luonnonkuituja

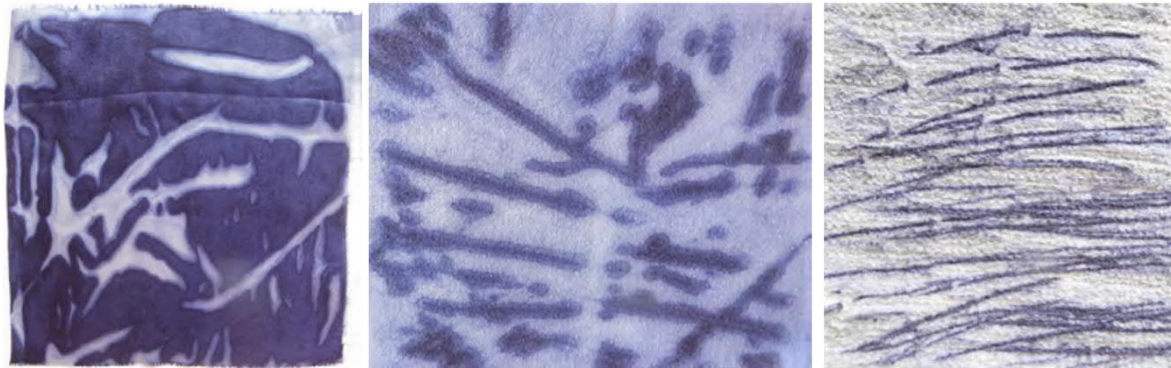


Fig 1-3 Silk satin, wool crepe and wool/alpaca knit dyed with bluish-purple pigment

Lähde: Heffernan S., Deo K. (2019) biodesign - dyeing natural fibres with living organisms-bacteria, International Conference of Natural Fibres, Porto, Portugal, 1.-3.7.2019, Book of Abstracts, p. 16-17



Biopohjaiset värit - tutkimusesimerkki

- Indigovärjäystä on kritisoitu prosessissa käytettävien rikkiyhdisteiden ja siinä syntyvän jäteveden vuoksi
- Uusi vaahtovärjäysteknologia vähentää
 - vedenkulutusta perinteisiin värjäysmenetelmiin verrattuna
 - energian kulutusta värjäyksen aikana ja jäteveden käsittelyssä

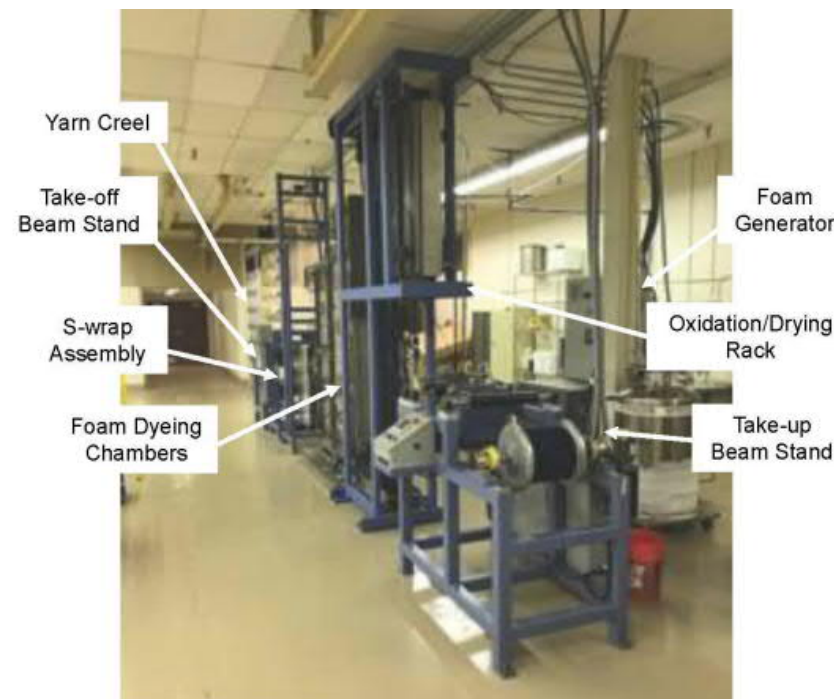


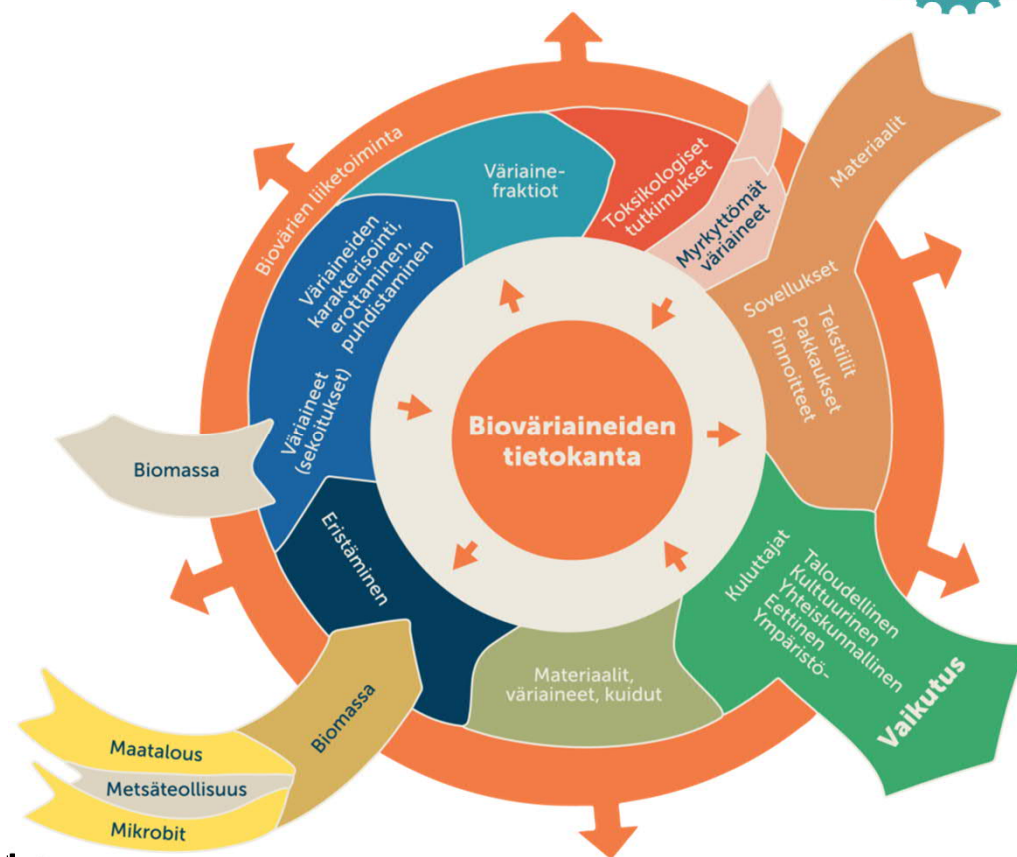
Figure 2. Foam Dyeing Set-up in Laboratory

Lähde: Ethridge ym. (2018) https://baumwollboerse.de/wp-content/uploads/2018/03/Ethridge_-FOAM-INDIGO-DYEING-OF-COTTON-YARNS-NEW-TECHNOLOGY-FOR-AN-ANCIENT-DYE.pdf



Biopohjaiset värit - tutkimusesimerkki

- BioColour-tutkimushankkeessa kehitetään uusia menetelmiä luonnosta peräisin olevien väriaineiden eristykseen, karakterisointiin ja sovelluksiin.
- Myrkyttömät ja biohajoavat väriaineet mahdollistavat kestävämmät ratkaisut niin tekstiileissä, pakkauksissa kuin pinnoitteissakin ja edistävät siten bio- ja kiertotalouden toteutumista.



Biopohjaiset värit – kaupallinen esimerkki



Stony creek colors on esimerkki yrityksestä, jonka liiketoiminta perustuu värjäykseen biopohjaisella indigovärillä



<https://stonycreekcolors.com/>



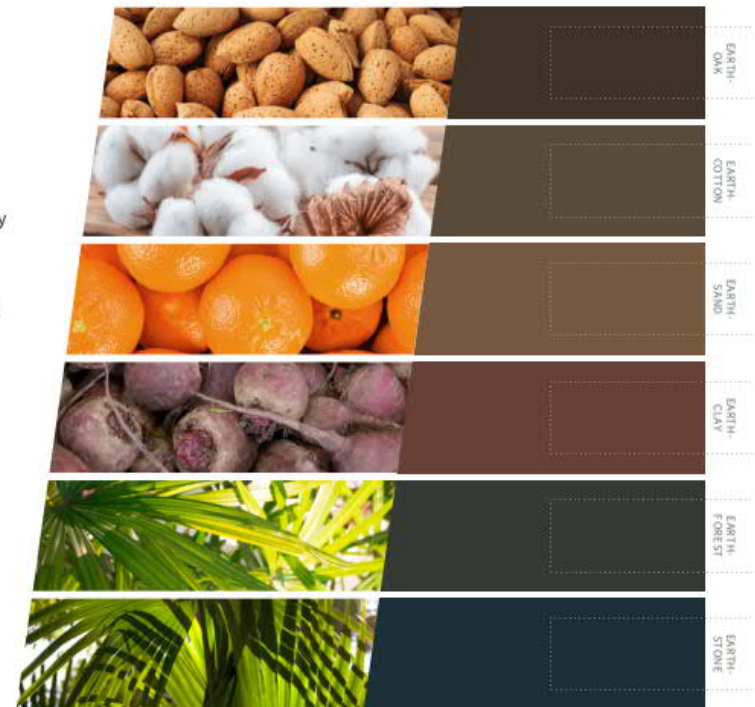
Biopohjaiset värit – kaupallinen esimerkki



EarthColors on Archroman valmistama tekstiilivärisarja, jossa tuotteita maanläheisissä sävyissä valmistettuna maatalouden sivuvirroista



- Diresul® Earth-Oak**
manufactured using 100% ALMOND SHELLS from the food industry
- Diresul® Earth-Cotton**
manufactured using 100% COTTON PLANT residues from the cotton industry
- Diresul® Earth-Sand**
manufactured using 90% BITTER ORANGE residues from the herbal industry
- Diresul® Earth-Clay**
manufactured using 90% BEET residues from the food industry
- Diresul® Earth-Forest**
manufactured using 90% SAW PALMETTO residues from the herbal industry
- Diresul® Earth-Stone**
manufactured using 70% SAW PALMETTO residues from the herbal industry

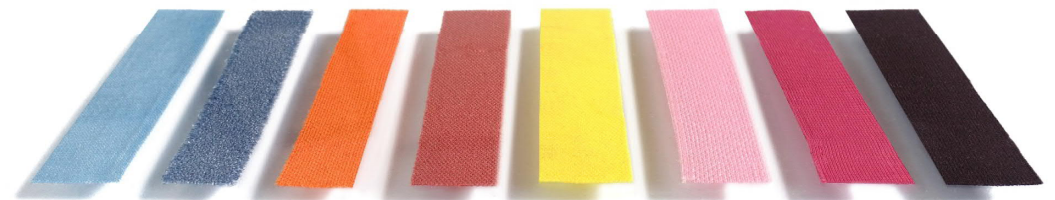


<https://www.archroma.com/innovations/earth-colors-by-archroma>

Biopohjaiset värit – kaupallinen esimerkki



Pili kehittää mikrobien
entsyymeihin pohjautuvia
väriaineita



Some of the most recent Pili biotech dye samples, exhibited in Centre Pompidou, Paris, February 2019.

<https://www.pili.bio/>



Biopohjaiset viimeistysaineet

- Tekstiilien viimeistyksessä käytettävät biomateriaalit ovat suurelta osin joko biopolymeereja tai kasveista saatavia aktiivisia aineita
- Biopolymeereistä kiinnostavimmat ovat
 - Kitosaani, jota tehdään mm. äyriäisten kuorista eristettävästä kitiinistä
 - Syklodekstriini, jota tehdään tärkkelyksestä ja
 - Alginaatti, jota uutetaan merilevästä
- Kasviuutteista käytössä erilaisia luonnollisia happoja, tanniineja, probiootteja, öljyjä, yms.
- Viimeisteillä saadaan aikaan ominaisuuksia, joita nämä tuottavat luonnossakin kuten antimikrobisuus, UV-, home- ja hyönteissuojaus, palosuojaus, tuoksu
- Kaupallisia sovelluksia vielä vaikeampi löytää kuin värjäykseen

Biopohjaiset viimeisteet – tutkimusesimerkki



Future Bio-Arctic Design – luonnonmukainen älytekstiili, F.BAD

- Tavoitteina vähentää tekstiilikemikaalien haittoja ja löytää tilalle vaihtoehtoja arktisesta luonnosta
- Erityisessä tarkastelussa homeenestoon, säilyvyyteen, aromiaineiden vaikutuksiin, UV-suojaan ja hyttysten karkottamiseen liittyvät tehoaineet
- LUKE, Lapin yliopisto ja Lapin ammattikorkeakoulu



Future **Bio-Arctic** Design

<https://www.luke.fi/projektit/f-bad/>

<https://www.ulapland.fi/FI/Yksikot/Taiteiden-tiedekunta/Taiteen-ja-muotoilun-tutkimus/Projektit/Future-Bio-Arctic-Design-%E2%80%93-FBAD>

Biopohjaiset viimeisteet – kaupallinen esimerkki



Devan on kehittänyt biopohjaisia viimeisteitä

- Palosuojaus, Bio-flam (2019)
- Antimikrobikäsittely, BI-OME[®] natural (2020)
- Faasimuunnosmateriaali, Tones of Cool[®] Bio (2020)
- Probiootteja (bioaktiivinen aine) vapauttava pinnoite (itse pinnoite ei välttämättä biopohjainen)



<https://devan.net/>

<https://fiberjournal.com/devan-chemicals-introduces-two-new-bio-based-textile-finishes/>