

## Väitöstiedote

**Väitös 20.05.2022**

# ”Kohti kestäväää tekstiiliteollisuutta: yksi askel lähempänä synteettisten kuitujen korvaamista ympäristöystävällisillä selluloosapohjaisilla kuiduilla”

|   |   |
|---|---|
| <b>Väitöskirjan nimi</b>                      | Modification of loncell spinning technology to increase fiber toughness and create a water-repellent surface  |
| <b>Väitöskirjan sisältö</b>                   | Nykyään synteettisiä kuituja käytetään laajalti teknisiin sovelluksiin, esimerkiksi urheiluvaatteisiin, työvaatteisiin ja hydrofobisiin tekstiileihin. Nämä synteettiset kuidut ovat kuitenkin suurimpia mikromuovien lähteitä ja kuormittavat ympäristöä yhä enemmän. Lisäksi synteettisillä kuiduilla on suuri ekologinen jalanjälki. Biohajoavuus ja ympäristöystävällisyys huomioon ottaen selluloosamuuntokuidut ovat merkittävä vaihtoehto korvaamaan synteettiset kuidut. Loncell® -tekniikka perustuu kierrätettävään, selluloosaa liuottavaan ioniseen nesteeseen ja selluloosa/ionineste-seoksen kuiduttamiseen ilmarakokehruulla. Jotta kuidut voivat kilpailla ominaisuuksiensa puolesta synteettisten kuitujen kanssa, selluloosamuuntokuituja on funktionalisoitava ja muokattava ympäristöystävällisellä tavalla hyvien mekaanisten ominaisuuksien ja hydrofobisuuden aikaansaamiseksi. Tässä väitöskirjassa kehitettiin synteettisten kuitujen korvike — erikoisluja loncell® -kuitu, joka on tähän mennessä vahvin selluloosamuuntokuitu (vetolujuus 60 cN/tex ja 16,4% venymä; sitkeys 93 MPa). Lisäksi kehitettiin hydrofobinen selluloosapohjainen tekstiilikuitu ympäristöystävällisellä prosessilla - lisäämällä kehruliukokseen kasviperäisiä, luonnollisia hydrofobisia aineita. Nämä tämän väitöskirjan havainnot edistävät mikromuovittomien, ympäristöystävällisten ja kestäväen kehityksen mukaisten tekstiilikuitujen tuotantoa. |
| <b>Väitöskirjan ala</b>                       | Biotuotetekniikka   |
| <b>Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot</b> | Diplomi-insinööri Most Kaniz Moriam<br>kanizmoriam@gmail.com  |
| <b>Väitöksen ajankohta</b>                    | 20.5.2022 klo 14  |
| <b>Etäväitöksen osoite</b>                    | <a href="https://aalto.zoom.us/j/69366355816">https://aalto.zoom.us/j/69366355816</a>   |
| <b>Paikka</b>                                 | Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Ke2-sali, Kemistintie 1, (sisäänkäynti Biologinkujan puolelta pääovesta), Espoo  |
| <b>Vastaväittäjä(t)</b>                       | Professori Christian Müller, Chalmers University of Technology, Ruotsi  |
| <b>Valvoja</b>                                | Professori Herbert Sixta, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu   |
| <b>Väitöskirjan verkko-osoite</b>             | <a href="https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51">https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51</a>   |
| <b>Avainsanat</b>                             | hydrofobisaatio, loncell, spinneret geometria, sitkeys, kapillaarimuotosuhde  |

Press release

Public Defence on 20<sup>th</sup> May 2022

## “Towards a sustainable textile industry: one step closer to replace synthetic fibers with eco-friendly cellulose-based fibers”

|   |   |
|---|---|
| <b>Title of the doctoral thesis</b>               | Modification of loncell spinning technology to increase fiber toughness and create a water-repellent surface  |
| <b>Content of the doctoral thesis</b>             | Nowadays, synthetic fibers are widely used for technical applications, for example, sportswear, workwear, and hydrophobic textiles. However, those synthetic fibers are the major sources of microplastics that are increasingly burdening the environment. Additionally, these synthetic fibers have massive ecological footprints. Considering biodegradability and eco-friendliness, man-made cellulose fibers are entitled to be major alternatives to replace these synthetic fibers. loncell® technology is based on a recyclable ionic liquid, which can dissolve cellulose-containing raw materials, and subsequently, sustainable man-made cellulose fibers could be obtained by dry-jet wet spinning. To compete with synthetic fibers, cellulose-based fibers need to be functionalized and modified in order to obtain good mechanical properties and tune the hydrophilicity of fibers in an eco-friendly way. In this dissertation, in a quest to surrogate the synthetic fibers—the toughest loncell® fiber was developed, which is considered, to date, the strongest cellulose textile fiber (tenacity 60 cN/tex and 16.4% elongation; toughness 93 MPa). Additionally, sustainable hydrophobic cellulose-based textile fiber was developed in an eco-friendly process— by incorporating plant-derived natural hydrophobizing agents. These <i>bona fide</i> findings from this PhD dissertation will contribute to the production of microplastic-free, environment-friendly, and sustainable textile fibers. |
| <b>Field of the doctoral thesis</b>               | Bioproduct Technology   |
| <b>Doctoral candidate and contact information</b> | M.Sc. (Tech.) Most Kaniz Moriam<br>email <a href="mailto:kanizmoriam@gmail.com">kanizmoriam@gmail.com</a>   |
| <b>Public defence date and time</b>               | 20 <sup>th</sup> May 2022 at 14 o'clock (in Finnish time)   |
| <b>Remote defence</b>                             | <a href="https://aalto.zoom.us/j/69366355816">https://aalto.zoom.us/j/69366355816</a>   |
| <b>Place of public defence</b>                    | Aalto University School of Chemical Engineering,<br>Lecture hall Ke2 (Komppa-Sali), Kemistintie 1, Espoo  |
| <b>Opponent(s)</b>                                | Professor Christian Müller, Chalmers University of Technology, Sweden   |
| <b>Custos</b>                                     | Professor Herbert Sixta, Aalto University School of Chemical Engineering  |
| <b>Link to electronic thesis</b>                  | <a href="https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51">https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51</a>   |
| <b>Keywords</b>                                   | hydrophobization, loncell, spinneret geometry, toughness, capillary aspect ratio  |