

Uusien biomateriaalien 3D-tulostus (3D-BioMat)



Teolliset biojalostamot ovat keskeisessä roolissa kansallista biotalousstrategiaa

toteutettaessa ja kohti uusiutuvien luonnonvarojen tehokasta käyttöä pyrittäessä. Tällä hetkellä biojalostuksen suurin haaste on biomassan tehokas hyödyntäminen korkean jalostusarvon materiaalien sekä tuotteiden valmistuksessa. Pää tavoitteemme onkin uuden sukupolven biopohjaisten materiaalien ja tuotannon arvoketjujen kehittäminen uusia biomateriaaleja ja nopeasti kehittyviä 3D-tulostusteknologioita yhdistelemällä. Tähän mennessä olemme kehittäneet useita materiaaleja ja menetelmiä kuten:

1) Valolla silloittuva ekstruusio-menetelmällä valmistettu selluloosapohjainen biokomposiittihartsi

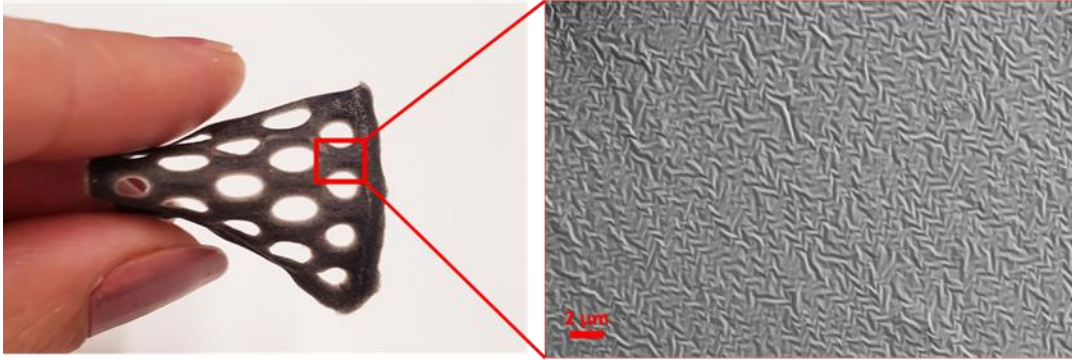
Tilavuudeltaan 30% selluloosaa sisältävä biokomposiittihartsi valmistettiin ja 3D-tulostettiin onnistuneesti itsekehitettyllä, UV-valoa hyödyntävällä ekstruuderilla. Menetelmä soveltuu suurien, monimuotoisten esineiden valmistukseen.

2) Kaksikomponentti materiaalisekoitus ja ekstruuderit

Yhdistimme 6 akseliseen robottiin kaksikomponenttiekstruuderin joka syöttää nopeasti kovettuvaa epoksihartsia. Optimoimalla tulostusparametrejä tavoitteena on 3D-esineiden valmistaminen hyödyntäen kaksikomponenttista epoksihartsia ja biopohjaisia täyteaineita (ligniini, savuava piidioksidi, jne.).

3) Nanoselluloosapohjaiset emulsiot soluviljelysovelluksiin.

Toinen mielenkiintoinen tutkimusaihe on nanoselluloosapohjaisten emulsioiden ja geelien kehittäminen 3D-tulostusta varten. Kehitetyt materiaaleja voi olla potentiaalia muun muassa lääkeainevapautuksessa ja soluviljelyssä. Kuvassa 1 on biopohjaisen polyuretaanin ja nanoselluloosan komposiitti johon hiilen nanoputket tuovat sähkönjohtavuutta.



Kuva 1. 3D-tulostettu, sähköä johtava, elastinen ja biopohjainen komposiitti (vasen kuva) ja kyseisen komposiitin mikrorakenne pyyhkäiselektronimikroskoopilla havainnollistettuna (oikea kuva).

Lupaavat tulokset ovat rohkaisseet meitä etsimään uusia sovelluskohteita ja optimoimaan menetelmiä. Jatkotutkimuksissa pyrimme kartoittamaan lupaavimmat biomateriaalit, jotka soveltuvat 3D tulostusta hyödyntäviin räätälöitäviin ja monimuotoisiin tuotteisiin.

Lisätietoa:

- Jukka Seppälä, Aalto-yliopisto, jukka.seppala@aalto.fi
- Jouni Partanen, Aalto-yliopisto
- Orlando Rojas, Aalto-yliopisto