

Väitöstiedote

Väitös 1.3.2024

Materiaaleja silkkiproteiineista

Väitöskirjan nimi	Exploring silk protein assembly mechanisms for high-performance materials
Väitöskirjan sisältö	<p>Silkkiproteiinien ainutlaatuisen rakenteen vuoksi ne omaavat monenlaisia hyödyllisiä ominaisuuksia, kuten erittäin korkean vetolujuuden, joustavuuden, ja biohajoavuuden. Lupaavimmat silkkiproteiinit löytyvät hämähäkeiltä. Vaikka näiden proteiinien hankkiminen suoraan luonnosta on haastavaa, geenitekniikan soveltaminen mahdollistaa suurten määrien ”rekombinanttisten” silkkiproteiinien tuottamisen. Ongelmana on kuitenkin vielä selvittää, mitä jatkokosesseja tarvitaan, jotta rekombinanttisilkistä voidaan valmistaa kestäviä silkkipohjaisia materiaaleja. Aikaisemmat tutkimukset viittaavat siihen, että ratkaisut piilevät silkkiä tuottavien eläinten monimutkaisessa kuidun kehräysmekanismissa.</p> <p>Väitöstutkimus keskittyi aluksi silkkitoukan silkin kehräysmekanismiin. Kehräysrauhan proteiinipitoisuus kartoitettiin mittaamalla aminohappojen vaihtelua, mikä korreloi silkkimassan kykyyn muodostaa kuituja. Tätä kykyä parannettiin yksinkertaisella happamuuden säädöllä. Seuraavaksi tutkimus käsitteli kuitujen valmistusta rekombinanttisilkistä ja uudelleen liuotetusta, eli regeneroidusta silkistä. Rekombinanttisilkin erottuminen eri faaseihin havaittiin tärkeäksi vaiheeksi, mikä mahdollisti kuitujen korkean vetolujuuden saavuttamisen. Lopuksi tutkimus siirtyi kuiduista käsittelemään menetelmää vettähylykivien, eli hydrofobisten, silkkikalvojen valmistukseen. Tämä hydrofobisuus syntyi, kun silkkiproteiinin rakenteet järjestäytyivät säännöllisesti kalvon pinnalle. Järjestäytyminen tapahtui vain tietyissä olosuhteissa, joista keskeisinä parametreinä todettiin korkea suhteellinen kosteus ja oikea suolapitoisuus. Kalvot jäivät kuitenkin hauraksi, ja tutkittavana on vielä, miten niiden kestävyyttä voi parantaa.</p>
Väitöskirjan ala	Biotekniikka
Väittelijä ja väittelijän yhteystiedot	Diplomi-insinööri Teemu Välisalmi teemu.valisalmi@aalto.fi
Väitöksen ajankohta	1.3.2024 klo 12
Etäväitöksen osoite	https://aalto.zoom.us/j/65761247842
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Luentosali Ke2, Kemistintie 1, (sisäänkäynti Biologinkujan puolelta pääovesta), Espoo
Vastaväittäjä	Professori Yael Politi, Dresdenin teknillinen yliopisto, Saksa
Valvoja	Professori Markus Linder, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/items/de6bf1d0-8c09-464b-9ea4-66ca7237d744
Avainsanat	Silkkiproteiini, regeneroitu silkki, kuitu, kalvo, faasierottuminen, vedenpitävyys