

TEKSTI LEENA HULSI • KUVAT OLLI HÄKÄMIES

VTT kehitti nanoselluloosasta uudentyyppisen pakkausmateriaalin

Biopohjaisilla pakkauksilla eroon muovista ja ruokahävikistä

Biotalouteen on ladattu suuria odotuksia, joiden lunastaminen vaatii paljon tutkimus- ja kehitystyötä. VTT:n Espoon Otaniemen tiloissa kehitetään muun muassa täysin biopohjaisia pakkausmateriaaleja, jotka vähentävät sekä muovin määrää että ruokahävikkiä.

VTT:n Espoossa sijaitsevien toimitilojen kokoushuoneen valkoisella pöydällä seisoo ruskea pussi. Pöydän vaativuudelta näyttävä pussi muuttuu kuitenkin sitä kiinnostavammaksi, mitä pidemmälle keskustelu erikoistutkija Jari Vartiainen kanssa etenee.

Edessämme seisova pussi on pitkäjänteisen tutkimustyön tulos, jolle on maailmanlaajuiset ja nopeasti kasvavat markkinat. Sen avulla voidaan vähentää ympäristölle haitallisen muovin käyttöä ja pienentää ympäristöä kuormittavaa ruokahävikkiä. Se on myös erinomainen esimerkki suomalaisen osaamisen tuloksena syntyneestä korkean jalostusasteen tuotteesta, jollaisia biotaloudelta odotetaan lisää.

– Nanoselluloosa nousi merkittäväksi tutkimuskohteeksi noin kymmenen vuotta sitten, kun paperin kulutus kääntyi laskuun ja metsäteollisuuteen kaivattiin uutta liiketoimintaa. Liikkeelle lähdettiin lähes tyhjistä, nyt tutkimukseen käytetään miljoonia. Nanoselluloosaa on mahdollista hyödyntää lukuisiin eri tarkoituksiin, Vartiainen kertoo.

Uutta teknologiaa

Vartiainen oma tutkimusyksikkö on erikoistunut muun muassa ympäristöystävällisten ja elintarvikkeiden säilyvyyttä parantavien pakkausmateriaalien kehittämiseen. Tällä hetkellä jopa kolmasosa elintarvikkeista päätyy jätteeksi, eli ruokahävikki on todell

linen ongelma.

– Ruuan tuottamiseen kuluu valtavasti energiaa, joten jätteeksi päätyvät elintarvikkeet aiheuttavat moninkertaisen ympäristökuormituksen. Kehittämämme pakkaukset suojaavat elintarvikkeita muun muassa hapettumiselta eli pidentävät vaikkapa pähkinöiden säilyvyyttä. Pakkaukset ovat elintarvikkeiden säilyvyyden kannalta keskeisessä asemassa, Vartiainen sanoo.

Happia, rasvaa ja mineraaliöljyjä läpäisemättömät ominaisuudet on saatu aikaan lisäämällä paperipohjalle erilaisia biopohjaisia päällysteitä, joiden valmistuksessa hyödynnetään VTT:n patentoimaa HefCel-teknologiaa.

– Nanoselluloosa perustuu siihen, että sellukuitua jauhetaan niin pitkälle, että kuitujen sijaan saadaan mikrokooppisen pieniä fibrillejä. Niistä tehdään muovia muistuttavaa materiaalia, joka on ominaisuuksiltaan lujaa, tiivistä ja läpinäkyvää. Materiaali on myös täysin biohajoavaa, koska raaka-aine saadaan kokonaan puusta. Uuden teknologiamme ansiosta nanoselluloosaa voidaan nyt tuottaa huomattavasti tehokkaammin ja edullisemmin.

Kalvoa kalvon päälle

Tutkimustyön ensimmäisessä vaiheessa kehitetty kalvo on ominaisuuksiltaan monin tavoin erinomaista, mutta pakkauksissa yksinään käytettynä sillä on omat puutteensa.

– Se ei ole kovin helposti muovattavissa, sitä ei voida kuuma- ja kylmäsaumata eikä se kestä juurikaan kosteutta. Alun perin nanosellu-

kalvoa kaavailtiin käytettäväksi muovikerrosten välissä, mutta halusimme kehittää pakkausmateriaalin, joka olisi valmistettu täysin biopohjaisista raaka-aineista. Elintarvikkeiden pakkausten materiaalit ovat rakenteeltaan monikerroksisia. Esimerkiksi kinkkupakkaus sisältää jopa 11 eri kalvokerrosta, joilla on jokaisella oma tehtävänsä, Vartiainen kertoo.

Tutkijat päättivät korvata muovikerrokset sokerijuurikkaasta saatavalla biopolyeteenillä, jota hankittiin Brasiliasta. Lopputulokseksi saatiin kokonaan biopohjainen kolmikerroksinen kalvo, joka estää muun muassa mineraaliöljyjen imeytymisen ja suojaa kosteudelta. Lisäksi se on kuuma- ja kylmäsaumattavaa.

Saman tien materiaalista ryhdyttiin suunnittelemaan itsestään seisovaa pussia, joka on maailmalla nopeimmin yleistynyt pakkaustyyppi. Ympäristöystävällinen ja elintarvikkeiden säilyvyyttä pidentävä pussi herätti myös kansainvälistä kiinnostusta.

– Julkaistuamme tiedotteen kehittämämme biopohjaisesta ja itsestään seisovasta pussista saimme kaikkiaan noin 200 yhteydenottoa eri puolilta maailmaa. Ympäristöystävälliset materiaalit kiinnostavat kaikkialla, ja niille on valtavasti kysyntää, Vartiainen kertoo.

Sivuvirrat hyötykäyttöön

Parhaillaan VTT:n tutkijat kehittävät pakkausmateriaalia, joka on valmistettu kokonaan kotimaisesta selluloosasta.

– Olemme onnistuneet korvaamaan so-



– Yhdestä keskimittaisesta puusta saadaan nanoselluloosasta valmistettu kalvokerros noin miljoonaan pussiin, erikoistutkija Jari Vartiainen kertoo.

kerijuurikkaasta valmistetun biopolyeteenin kehittämällemme kemiallisesti muokatulla kotimaisella sellulla. Sen valmistusprosessissa selluloosan molekyyliin kiinnitetään rasvahapposivuketjuja, jotka tekevät kalvosta kosteutta kestävä, läpinäkyvä ja kuuma- ja kylmäsaumattava.

Rasvahappoja voidaan eristää metsäteollisuuden sivuvirroista, joten kyse on sataprosenttisesti suomalaisesta puupohjaisesta

materiaalista.

– Seuraava hankkeemme on yhdistää nämä kaksi selluloosasta valmistettua ja täysin erityyppistä materiaalia samaan rakenteeseen. Tällöin lopputulokseksi saadaan kaikki vaadittavat ominaisuudet täyttävä ja kokonaan suomalaisesta puusta valmistettu selluloosapohjainen pakkausmateriaali.

VTT:n kehittämä pakkausmateriaali on erinomainen esimerkki metsäteollisuuden



Hyttelöimäistä nanoselluloosa-hydrogeeliä.

kaipaamasta uudentyyppisestä liiketoiminnasta.

– Nanoselluloosan hyödyntäminen tarjoaa valtavasti erilaisia mahdollisuuksia. Puulle on mahdollista saada myös parempi kilohinta. Erityisen arvokkaita tuotteita ovat esimerkiksi selluloosasta valmistetut solujen kasvatusalustat. Mahdollisuuksia ja mielenkiintoisia tutkimuskohteita on paljon, Vartiainen sanoo. ●