



UUTISIA



Kemikaaleja kuusesta

UUSIA JA VANHOJA TUOTTEITA PUUSTA

Uuteaineet ovat puun kemikaaleja, joilla on bioaktiivisia ja suojaavia ominaisuuksia. Tavoitteenamme on löytää tulevaisuuden tuotteiden raaka-aineiksi sopivia arvokkaita yhdisteitä ja tätä kautta nostaa metsän arvoa.

Uuteaineita on hyödynnetty jo pitkään, esim. tervaa 1500-luvulta lähtien ja tärpähtiä 1900-luvun alusta lähtien. Nykyisin uuteaineet voivat olla raaka-aineita mm. terveysruoissa, lääkkeissä ja kosmetiikassa.

MIHIN KUORTA VOIDAAN HYÖDYNTÄÄ?

Metsäteollisuuden prosessit tuottavat merkittäviä määriä sivutuotteita, kuten kantoja, oksia ja kuorta. Tällä hetkellä suurin osa kuoresta käytetään lämmön- ja sähköntuotannossa tai kompostoidaan puutarhoissa käytettäväksi. Kuoresta löytyvistä kemikaaleista olisi kuitenkin luultavasti mahdollista valmistaa erilaisia korkean lisäarvon tuotteita.

KUORI SISÄLTÄÄ ARVOKKAITA KEMIKAALEJA

Puun kuori sisältää paljon uuteaineita. Kuusen sisäkuoresa on noin 39 % ja ulkokuoressa 25-34 % uuteaineita (runkopuussa noin 1-2,5 %). Kuusen kuori sisältää runsaasti myös fenolisia yhdisteitä, kuten tanniineja. Tämän vuoksi kuorta voidaan pitää potentiaalisena raaka-aineena biojalostukselle.

HELPOSTI HAIHTUVIA JA HAJOAVIA

Monet potentiaalisesti soveltuviin sopivat uuteaineet ovat joko melko helposti haihtuvia ja hajoavia. Raaka-aineen uuteainepitoisuus alkaa laskea välittömästi puun kaatamisen jälkeen ja prosessi jatkuu edelleen varastoinnin aikana. Tämän vuoksi on kehitettävä uusia parempia menetelmiä raaka-aineen käsittelyyn tulevaisuuden terminaaleissa.

TIETOA KEMIKAALEISTA

Kuusen koostumus:

- 55 % runkopuu
 - 23 % oksat ja neulaset
 - 22 % kanto ja juuret
- } 8-10 % kuorta

Kuusen kemiallinen koostumus:

- 40-45 % selluloosa
- 25-30 % hemi-selluloosa
- 25-30 % ligniini
- 1-2,5 % uuteaineet

Kuusen kuoren arvokkaat bioaktiiviset yhdisteet:

- Sterolit
- Fenoliset yhdisteet
 - Tanniinit (kondensoituneet ja hydrolysoituvat): antioxidatiivisia ja vapaita radikaaleja vähentäviä.
 - Stilbeenit: mm. tulehduksia, syöpää ja ikääntymistä ehkäiseviä ominaisuuksia.
 - Flavonoidit: mahdollisesti syöpiä ja sydänsairauksia ehkäiseviä.





Raaka-aineen karakterisointi ja fraktiointi

“Päätavoittemme on luoda biojalostamoille uusia toimintusketjuja, jotka perustuvat “oikeaa materiaalia oikealle laitokselle” -periaatteelle. Haasteena on tunnistaa ne raaka-aineen hankintaketjun kohdat, missä kemialliset ja mekaaniset muutokset tapahtuvat.” sanoo työpaketin vetäjä Hanna Bränström Lukesta. Muut työpaketin tutkijat ovat Elis Halmemies Lukesta sekä Robert Samuelsson, Marjan Bozaghian, Dan Bergström, Sylvia Larsson ja Hamid Salehi Kahrizangi SLU:lta.

ERILAISIA VARASTOINTIKOKEITA

Varastointikokeissa keskitytään kuoren kemiallisen koostumuksen ja mekaanisten ominaisuuksien muutoksiin varastoinnin aikana. Tärkein tavoite on tuottaa tietoa toteuttamiskelpoisten kemikaalien talteenottomenetelmien suunnitteluun.

Kemialliset analyysit keskittyvät uuteaineisiin, joissa tapahtuu eniten muutoksia varastoinnin aikana. Tutkittavat biomassajakeet myös sisältävät runsaasti uuteaineita. Lisäksi tutkitaan fenolisia yhdisteitä.

1. Kuorikasat

Helmikuussa 2017 kaksi 450 m³ kuorikasaa kasattiin UPM Pietarsaaren tehdasalueelle 24 viikon varastointikoetta varten. Toinen kasa peitettiin lumella ja toinen jätettiin peittämättä.

Luke, SeAMK ja SLU osallistuivat kokeen rakentamiseen ja näytteiden ottoon. Näytteitä otettiin tuoreesta raaka-aineesta sekä 4, 12 ja 24 viikon varastoinnin jälkeen.

Luke analysoi näytteiden uuteaineepitoisuudet. SLU analysoi hiilidyydraatit, mittaa tuhkapitoisuuden, pH:n, kosteuspitoisuuden, partikkelikokojakauman ja kuoren virtausomi-

naisuudet sekä tekee PCR- ja DNA-sekvensoinnin.

2. Yksittäiset rungot

Kuusen tukki- ja kuitupuurungoilla tehtävässä tutkimuksessa SLU tutkii sisäoksia ja Luke analysoi kuorinäytteet. 24 viikkoa kestävä talvikoe perustettiin helmikuussa 2017 ja kesäkokeet toukokuun lopulla.

Sisäoksia tutkitaan, koska ne sisältävät korkeita lignaanipitoisuuksia (6-24 %), erityisesti 7-hydroxymatairesinolia (HMR). HMR:llä on esim. rinta- ja suolistosyöpien kasvua hidastavia ominaisuuksia. Lignaanit edistävät myös sydän- ja verisuoniterveyttä ja ehkäisevät estrogeeniin liittyviä terveysongelmia kuten vaihdevuosisia ja osteoporoosia.

3. Hakkuutähteen varastointikoe

Hakkuutähteen 24 viikkoa kestävä varastointikoe käynnistyi toukokuussa. Luke analysoi kuusen kannoista otetut näytteet. Kantoja tutkitaan, koska juurenniskan sydänpuu sisältää enemmän lignaaneja kuin runkopuu.

MITÄ SEURAAVAKSI?

Tutkimuksen tavoitteena on muodostaa “peukalosääntöjä” biojalostamoiden materiaalin hankintaan. Säännöt sisältävät tietoa siitä, miten varastointiolosuhteet vaikuttavat materiaalissa tapahtuviin kemiallisiin reaktioihin ja niiden nopeuteen sekä uusia analyysimenetelmiä arvokkaiden kemikaalien määrittämiseen.

Yksityiskohtaisempia tuloksia tullaan julkaisemaan tiedeellisissä julkaisuissa sekä hankkeen nettisivuilla. Joitakin tuloksia esitellään myös Kokkola Material Week -tapahtumassa Kokkolassa 31. lokakuuta. Lue lisää ja rekisteröidy: <http://materialweek.fi/>

