

Kuusen lignaani on uusi vihreä kulta



Marcus Wallenberg -säätiö

Kuusen sisäöksissä piilee aarre, luonnon rikkain lignaanilähde. Massanvalmistuksessa oksakohdista on kuitenkin pelkkää haittaa. Kun oksat erotellaan parempaan talteen, hyötyvät sekä paperi- että terveysteollisuus. Innovaatio toi Bjarne Holmbomille ja Christer Eckermanille vuoden 2008 Marcus Wallenberg -teknologiapalkinnon.

Päivi Ikonen

Ksylitoli, benecol, lignaani.

Kaksi ensimmäistä suomalaiskeksintöä valtaavat vauhdilla maailmaa. Jos Wallenberg-palkittujen turkulaistutkijoiden toiveet käyvät toteen, kohta on kolmannen terveysinnovaation vuoro.

Jo nyt Suomen saloilta kuljetettava kuusihake jalostuu Sveitsissä kapsleiksi, jotka matkaavat yli Atlantin amerikkalaisliikkeiden hyllyille. Sanan kaikissa merkityksissä arvokas ravintolisä tekee hyvin kauppansa markkinoilla, joilla kuluttajalla on varaa valita.

”Seuraavaksi lignaanille pyritään saamaan lupa, jolla sitä voitaisiin lisätä myös elintarvikkeisiin samalla lailla kuin bene-

Bjarne Holmbom (vas.) ja Christer Eckerman vastaanottavat runsaan 210 000 euron arvoisen, pikku-Nobeliksi kutsutun palkinnon kuningas Kaarle XVI Kustaalta Tukholmassa ensi lokakuussa.

colia tai ksylitolia”, kertoo Åbo Akademin puu- ja paperikemian laboratorion johtaja, professori **Bjarne Holmbom**.

Pohjoisen puut parhaita

Kuten parhaissa keksinnöissä usein, lignaanitutkijoiden läpimurroissa on ollut mukana myös hyvää tuuria.

”Ensimmäisen löytöimme teimme sattuu-

malta”, Holmbom muistelee hetkeä, jolloin tavallisen havupuun uumenista paljastui arvaamaton aarre. Kesämökillä silmiin sattuneesta kaadetun puun oksasta syntyi idea tutkia tarkemmin kuusen sisäoksia eli rungon sisällä olevia oksankohtia.

”Kävi ilmi, että ne sisälsivät kymmenen painoprosenttia lignaania, mikä herätti meissä valtavaa hämmästyä ja innostusta.”

Parhaimmillaan lignaanipitoisuus saattoi olla jopa 500 kertaa isompi kuin muualla rungossa tai parin sentin päässä puun ulko-oksassa. Muiden puiden oksapaikoista on lignaanien lisäksi löytynyt suuria määriä muita fenolisia suoja-aineita, kuten flavonoideja ja stilbenejä.

”Meidän väitteemme on, että suomalaisen kuusen sisäoksat ovat luonnon rikkain polyfenolilähde”, Holmbom sanoo nyt. Arviolle on katetta, sillä tutkijaryhmä on tähän mennessä ehtinyt kartoittaa yli kuumikymmentä puulajia. Polyfenoleilla taas on runsaasti erilaisia biokemiallisia ja fysiologisia vaikutuksia.

Eniten lignaania on pohjoisimman Suomen puissa. Miksi, sitä ei tiedetä, vaikka asiaa on tutkittakin. ”Kyseessä on ilmeisesti evoluution tulos. Ääriolosuhteissa kasvava kuusi ehkä tarvitsee enemmän suojavaikutuksia, joita lignaanit voivat tarjota.”

Juuri sisäoksiin lignaani saattaa kertyä siksi, että ne kaipaavat erityissuojaa rasi- tusta ja murtumia vastaan. Tämäkin on tosin vasta valistunut arvaus.

Hakkeen lapiointia

Kun sisäoksien arvo oli valjennut tutkijaryhmälle, oli keksittävä keino niiden erottelemiseksi muusta hakkeesta ennen raaka-aineen päätymistä paperitehtaalle. Tehtävän sai **Christer Eckerman**.

”Piti kehittää jokin teknisesti toteutettavissa oleva menetelmä. Kokeilin kaikenlaista, mutta mikään ei tahtonut toimia kunnolla”, Eckerman kuvailee.

”Yhden epäonnistuneen laboratoriopäivän jälkeen heitin lopulta koko höskän ämpäriin, jossa oli vettä. Unohdin asian, mutta kun hetken päästä vilkaisin ämpäriä, siellä tapahtui jotain. Sisäoksat laskeutui- vat pohjalle ja muu aines jäi kellumaan pintaan. Se oli siinä.”

Hiottavaa toki riitti. Täsmälleen oikea kuiva-ainepitoisuus oli prosessin onnistu- miselle olennaista. ”Lisäksi piti keksiä so- piva palakoko hakkeelle. Sahanpurua se ei saanut olla, vaan karkeampaa.”

Kun kaikki parametrit olivat kunnossa, Holmbom ja Eckerman hakivat menetel- mälle patentin ja perustivat kahden per- heen yhtiön viemään idean käytäntöön. Keksintösäätiön tuella miehet rakensivat pilottimitan erottelulaitteen.

”Muutama vuosi lapioitiin haketta ton-

nikaupalla”, Holmbom kuvailee tutkimuk- sen fyysisintä vaihetta. Kun koeprosessi saatiin toimimaan moitteetta, pystytettiin yhteistyössä kemiöläisen viljelijän kanssa isompi laitos, jonka tuotanto oli jo puoli- teollista.

Oksien poisto vähentää sekä häiriöitä et- tä kemikaalien ja energian kulutusta me- kaanisen massan valmistuksessa. Se myös parantaa massan ja samalla siitä tehtävän lopputuotteen laatua, joten automaattinen erottelumenetelmä oli erittäin tervetullut myös paperiteollisuudelle.

Ensimmäisenä vuoden koelaisenssin tekniikan käyttöön osti metsäyhtiö UPM Kymmene Kajaanin-tehtaalleen. ”Juuri pari päivää sitten kuulin, että se toimii heillä oikein hyvin”, Eckerman kertoo.

Ehkäisee syöpiä

Kuusenoksien lignaanikätkön löytyes- sä arvokkaan luonnonaineen terveysvai- kutukset olivat jo tiedossa. Holmbomin ryhmä kehitti menetelmän, jolla se eristi



Scanstockphoto

Bjarne Holmbom ja Christer Eckerman

Vuonna 1943 syntyneen Bjarne Holmbomin tutkimusalue on puu- ja pape- rikemia. 1978 Åbo Akademiassa väitel- lyt ja siellä vuodesta 1981 professori- na työskennellyt Holmbom on toiminut myös Suomen Akatemian akatemiaprof- fessorina. Lisäksi hän ollut vierailevana professorina Kanadassa, Yhdysvallois- sa ja Ranskassa.

Diplomi-insinööri Christer Eckerman on syntynyt vuonna 1948. Vanhempana tutkijana Holmbomin ryhmässä toimiva Eckerman on ollut mukana palkitun tut- kimuksen kaikissa osissa. Ryhmän ke- hittämiä puun kemiallisten komponent- tien erotusmenetelmä perustuu Ecker- manin keksintöön.

oksista ensimmäiseksi hydroksimatairesi- nolin eli HMR-lignaaniin. Sitä suomalais- puussa esiintyy erityisen runsaasti.

Turun yliopiston lääketieteen tutkijat professori **Risto Santin** johdolla olivat havainneet bioaktiivisen kasviestrogeenin vaikuttavan rintasyöpämalleissa ja viljel- missä hormonaalisia syöpiä ehkäisevästi, joten tutkimus jatkui eläinkokeilla.

”Meidän kemiallisissa analyyseissam- me selvisi, että lignaani metaboloitui ro- tassa enterolaktoniksi. Siitä pääteltiin, et- tä yhdiste voisi myös ihmisellä estää rin- tasyövän kehittymistä”, Holmbom kertaa tutkimuksen etenemistä.

Sittenmin on saatu viitteitä muustakin. Hydroksimatairesinoli näyttäisi vähentä- vän myös eturauhas- ja vatsasyöpään sai- rastumisen riskiä. Lisäksi HMR saattaa ehkäistä sydän- ja verisuonitauteja, ja sil- lä näyttää olevan yhteyksiä osteoporoosiin ja vaihdevuosisivaihoihin.

Keksintöä tuoteistamaan lähti Hormos Medical, jonka johdolla edettiin ihmisko- keisiin asti. Kun tuote oli riittävästi tutkit- tu ja turvalliseksi todistettu, heltisi Yhdys- valtain tunnetusti tiukalta elintarvike- ja lääkevirastolta FDA:lta lupa käyttää ainet- ta ravintolisänä.

Siinä vaiheessa lopuivat valitettavas- ti suomalaisfirman rahkeet. Vuonna 2005 Hormos myi HMR:n maailmanlaajuisen valmistus- ja myyntilisenssin sveitsiläisel- le Linnea AG:lle, joka toi terveysvaikut- teiset lignaanikapselit markkinoille vuon- na 2006.

Lääketeollisuus ei vielä ole tarttunut lig- naaniin, vaikka aineen potentiaali tunne- taankin. Koska lääkekehitys on niin kal- lista, jokaista uutta kandidaattia harkitaan todella tarkkaan.

Uudet löydöt odottavat

Lignaaniin sovellusmahdollisuuksia ei vielä ole ammennettu tyhjiin. Holmbomin mukaan esimerkiksi kosmetiikkateollisuus on erittäin kiinnostunut HMR:stä sen anti- oksidantivaikutusten ansiosta.

Raaka-ainekaan ei heti lopu. Metsät puskevat kuusta, joista ryhmä on viime vuosina eristänyt monia muitakin mielen- kiintoisia yhdisteitä. Tutkittava sarka on pitkä.

Onko puussa siis vielä paljonkin kemi- allisia komponentteja, joita ei ole hyödyn- netty?

”Jos olisit kysynyt kymmenen vuotta sitten, olisin sanonut ei”, Holmbom nau- rahtaa.

”Mutta nyt on pakko vastata toisin. Esi- merkiksi puun kuorta ei tunneta kovin sy- vällisesti, ja suomalaisen kuusen ja män- nyn kuoressa riittää tutkittavaa. Mekin teemme parhaillaan kuoritutkimusta. Ja jos puhutaan kaikista maailman puulajeis- ta, löydettävää on tietysti runsaasti.” □