

PAJUNKUORI

Tuotekortti

Kasvikuvaus

Suomessa tavataan kolmisenkymmentä eri pajulajia. Pajujen koko vaihtelee maassa matalista varvuista yli 20 metriin puihin. Eri pajulajit risteytyvät herkästi keskenään. Lajien tunnistamista vaikeuttaa lisäksi se, että samankin lajin eri kasvustoissa lehtien muoto voi vaihdella suuresti. Tärkeimmät luonnonpajut ovat kiiltopaju (*Salix phylicifolia*), mustuvapaju (*Salix myrsinifolia*) ja raita (*Salix caprea*). Rohtotarkoituksiin on eniten kerätty raidan ja halavan (*Salix pentandra*) kuorta. Pajut eroavat muista puulajeista edukseen nopean kasvunsa ja arvokkaan kuoriaineksensa vuoksi. Kuoresta voidaan uuttaa arvo-komponentteja ja tehdä kestäviä kuituja.

Kuoren käyttökohteet

Pajunkuorta käytetään erilaisissa punontatöissä, värjäyksessä, nahan parkituksessa, hoitotuotteissa ja kosmetiikassa.

Luonnonvärjäyksessä pajunkuorta on käytetty punaruskean värin aikaansaamiseen. Koska kuori sisältää tanniineja eli parkkiaineita, muita puretteita ei värjäyksessä välttämättä tarvita. Parkitseminen pajun kuorella tekee nahat paitsi kauniin värisiksi myös erittäin pehmeiksi. Uudempana sovelluksena pajunkuoriuutteita on hyödynnetty biovärinä selluloosa-pohjaisille kuiduille korvaamaan tekstiiliteollisuuden synteettisiä väriaineita. Natural Indigo Finland valmistaa pajunkuoresta harmaata ja



ruskeaa väriainetta, jota mm. Lappajärven Värjäämö käyttää paperinarujen värjäämiseen.

Salisinoideja sisältävää pajunkuorta on pitkään käytetty sisäisesti mm. reumaattisiin kipuihin, flunssaan ja kuumeeseen ja suolistosairauksiin. Ulkoisesti pajunkuorella on hoidettu mm. huonosti paranevia haavoja. Kosmetiikassa pajunkuorta käytetään lähinnä hiustuotteissa. Eläinpuolella pajunkuorta käytetään nivelten ja lihasten hyvinvointiin tarkoitetuissa tuotteissa. Pajukeppien pureskelu tekee hyvää jyräjien hampaille ja hyvinvoinnille.

Pajunkuorivalmiste on mainittu Euroopan farmakopeassa lääkinnällisenä tuotteena. Ruokaviraston listauksessa luonnonvaraisten kasvien elintarvikekäytöstä ei ole mainittu pajua. Viiden eri pajulajin kuoret on kuitenkin mainittu ns. BELFRIT-listalla. BELFRIT-lista on Belgian, Ranskan ja Italian viranomaisten laatima listaus kasvituotteista, joiden käyttö ravintolisissä on sallittua. BELFRIT-listauksen mukaisia, ravintolisissä sallittuja pajulajien kuoria ovat valkosalava (*S. alba* L.), raita (*S. caprea* L.), silosalava (*S. fragilis* L.), viitahalava (*S. pentandra* L.) ja punapaju (*S. purpurea* L.).

Pajunkuoriravintolisien edellytyksenä on, että salisinoidien pitoisuus tuotteissa on määritetty. Muutkin pajulajit sisältävät merkittäviä määriä salisinoideja (mm. mustuvapaju (*Salix myrsinifolia*) ja pohjanpaju (*Salix lapponum*). Pajulajien välillä on suuria eroja salisinoidien pitoisuuksissa.

Pajun sisäkuoren pitkistä kuitukimpuista olisi mahdollista valmistaa monia ominaisuuksiltaan erityisiä materiaaleja, kuten esimerkiksi komposiittien vahvikkeita, kestäväää paperia, UV-säteilyä torjuvia ja happea läpäisemättömiä kalvoja sekä huokoista hiiltä sähköakkuihin. Pajun kuoressa esiintyvillä bioaktiivisilla, antimikrobisilla ja antioksidatiivisilla uuteaineilla on monia sovellusmahdollisuuksia lääke-, kosmetiikka-, puhdistusaine-, pinnoite- ja elintarviketeollisuudessa sekä tuholaiskarkotteina. Pajunkuoriuutteiden toiminnallisten ominaisuuksien hyödyntämistä muovia korvaavissa, ympäristöystävällisissä materiaaleissa tutkitaan.

Keruun ohjeistus

Pajua voi kerätä esim. teiden ja rautateiden penkoilta, joista se niitetään muutaman vuoden välein. Raaka-ainetuotantoa voidaan myös tehostaa leikkaamalla samat luonnonkasvustot alas vuorovuosittain, jolloin keruu on tehokkaampaa.

Lajikohtaiset suositukset keruulle eivät ole toimivia pajujen lajintunnistamisen haasteiden takia. Pajujen keruulle tarvitaan luonnollisesti maanomistajan lupa. Mikäli pajua kerätään rohdokseksi tai kosmetiikkaan, alueen puhtauteen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Työvälineinä pajujen katkaisuun tarvitaan raivaussahaa, akkusaksia tai raivaussaksia.

Kuori lähtee irti kasvukauden aikana, mutta irrotus on helpointa toukokuussa, kun paju on hiirenkorvalla. Kuoriminen on tehtävä mahdollisimman pian leikkaamisen jälkeen.

Kuoren irrotustekniikkaan vaikuttaa suunniteltu käyttökohde. Kuorimaloukun avulla ohuista pajuista kuori saadaan irrotettua kapeina suikaleina, jolloin se soveltuu esim. värjäykseen, parkitukseen ja köydenpunontaan. Perinteisesti kuorimisessa apulaitteena käytetty loukku on valmistettu sitomalla kaksi puukapulaa yhteen. Kuorintatyö on helpointa kuorijan istuessa hajareisin penkillä, johon on tehty reikä kuorintaloukkua varten. Pajuvarvun tyvipää vedetään ensin kuorintaloukun läpi ja sitten latvapää samalla loukkua vähän puristaen. Mm. Ranskan punontakylissä on käytetty kuorimakoneita ja metallisia loukkuja.

Useamman kasvukauden kasvaneista pajuista kuori voidaan irrottaa levyinä. Levyistä saadaan tasalevyisiä nauhoja, joita käytetään mm. vaativammassa tuohityötekniikalla tehdyissä punontatöissä. Työvälineitä tarvitaan mattoveitsi tai puukko ja puusta veistetty taltta. Kuorilevyjen irrotukseen valitaan mahdollisimman paksuja (halkaisija väh. 1,5-6 cm) ja pitkälti oksattomia pajurunkoja. Pajurungot katkaistaan ja mahdollisesti haaroittunut latvaosa poistetaan. Mattoveitsellä tai puukolla vedetään pajun runkoon viilto pystysuunnassa ylhäältä alas. Kuori aukaistaan viillon molemmin puolin ja irrotetaan puutaltan avulla vähitellen varoen kuoren repeytymistä.

Hoitotuotteisiin ja kosmetiikkaan tarkoitettujen kuoren irrotuksessa on kiinnitettävä huomiota hygieenisyyteen. Kuoren käsittelystä voi saada allergisia oireita, jos on herkistynyt salisylaateille. Käsineiden käyttö on tarpeen pajuja käsiteltäessä.

Raaka-aineen käsittely ja säilytys

Kuorilevyjen annetaan kuivahtaa hetki suorana, kuoren sisäpuoli ulospäin. Kuoret kierretään löyhälle rullalle latvasta alkaen sisäpuoli päälläpäin ja rulla sidotaan ohuella narulla.

Käsityömateriaaliksi käytettävien kuorisuikaleiden ja kuorirullien annetaan kuivua ilmvassa, kuivassa paikassa. Suuret määrät voidaan kuivata esim. kaappi- tai lavakuivurissa. Tuotteet, joiden arvo perustuu fenolisiin yhdisteisiin, voidaan kuivata + (30)50-70 C asteen lämpötilassa. Farmakopean ohjearvo pajunkuoren kosteuspitoisuudeksi on alle 11%.

Kuiva materiaali säilytetään ilmvavasti pahvilaatikoissa tai paperisäkissä. Hoitotuotteisiin tulevat kuoret on kuivattava nopeasti kuivurissa optimaalisessa lämpötilassa ja pakattava varastoon hygieenisesti.

Laatuvaatimukset

Pajunkuoren kerääjä vastaa keruun ja käsittelyn aikaisesta tuotteen laadusta. Punontaan käytettävän kuoren tulee olla mahdollisimman pitkää ja tasalaatuista. Eri pajulajien kuorien vaihteleva väri on vain eduksi tuotteissa. Hoitotuotteissa on tärkeää kuoren korkea salisinoidipitoisuus. Värjäys- ja parkituskäyttöön myytävän kuivatun pajunkuoren vähittäishinta on n. 25 € / kg.

Logistiikka ja kestävyys

Pajujen keruusta on tehtävä kirjalliset sopimukset maanomistajien kanssa. Raaka-aineen riittävyys ei ole ongelma, mutta eri toimialueiden yritysten tavoitteet voivat aiheuttaa vastakkainasettelua. Kirjalliset sopimukset ja yhteistyö maanomistajien sekä kerääjien välillä varmistavat sesonkiluonteisen raaka-aineen saatavuuden. Kestävän raaka-ainehankinnan toteutumiseksi pajun kuorinnasta jäävälle sivuvirralle (puuosalle) on löydyttävä jatkokäyttöä. Kuoritun pajun puuosa voidaan käyttää punontaan, hyödyntää floristiikassa tai se sopisi haketuksen kautta katteeksi. Tuotannon huolellinen suunnittelu ja raaka-ainemäärien laskeminen vähentää hävikkiä. Mahdollisimman lyhyt jakeluketju on kestävä kehityksen kannalta paras; tällöin suositaan paikallista toimintaa ja suoria yhteyksiä. Kuljetuspakkaukset, kuljetustapa ja niiden kustannukset täytyy sopia ostajan kanssa etukäteen.

Pakkausmateriaalien tulee olla kierrätettäviä. Raaka-aineen laaturvirheen syynä voi olla esim. kostuminen kuivauksen, varastoinnin tai kuljetuksen aikana.

Verotus

Luonnontuotetulot ovat osittain verovapaita pajun kuoren kerääjälle (luonnollinen henkilö). Edellytyksenä verovapaudelle on keruu luonnonvaraisesta kasvustosta ja käyttö-tarkoitus ravinto tai lääkkeiden valmistus. Punontaan, hoivatuuotteisiin tai parkitukseen tarkoitettujen pajun kuorien myyntitulot ovat veronalaisia.

Luonnontuotteiden tukku- tai vähittäismyyjän palveluksessa olevan työntekijän tai alihankkijan keräämien luonnontuotteiden myynnistä saadut tulot eivät ole verovapaita.

Osuuskunnan lukuun myydyt luonnontuotteet eivät myöskään ole verovapaita. Laajamittainen luonnontuotteiden kerääminen ja myynti on elinkeinotoimintaa, joka edellyttää työsuhteessa olevaa henkilökuntaa. Tällöin luonnontuotetuloihin ei sovelleta luonnontuotetulojen verovapautta.

Muiden luonnontuotteiden kuten pajun kuoren myynti on arvonlisäverollista. Myyjä ei ole kuitenkaan verovelvollinen, jos tilikauden liikevaihto on enintään 15 000 €, ellei häntä ole oman ilmoituksen perusteella merkitty arvonlisäverovelvolliseksi.

Luomu pajunkuoren tuotannossa

Pajujen keräämisessä sekä luonnosta että viljelmiltä pitää huomioida myös puuraaka-aineen hyödyntäminen kuoriosan lisäksi. Luomun merkitys puuaineksen käytössä on marginaalinen.

Luonnonpajuja voidaan kerätä luomuna alueilta, jotka on rekisteröity luomukeruualueiksi. Käytännössä pajut kasvavat luonnossa lähinnä ”joutomailla”: sähkölinjojen alla, teiden reunoilla, rannoilla, pellonreunoilla, jotka eivät ole yleensä luomuun sopivia alueita. Mikäli maanomistaja on luomuviljelijä, peltojen reunat voisi helposti liittää luomukeruualueiksi.

Peltoviljelyssä pajut sopivat viljaville kivennäismaille tai turvepohjaisille pelloille. Pajujen viljely vaatii pintakasvillisuuden torjuntaa, lannoitusta ja tarvittaessa myös kalkitusta.

Pintakasvillisuuden poisto onnistuu luomussa mekaanisesti, ja lietelanta sopisi käytettäväksi luomupajun viljelyssä, sillä se on hidasliukoista ja lannoitusvaikutus yltää levitystä seuraavaankin vuoteen.

Hyvin kasvava paju kuluttaa paljon vettä ja ravinteita, ja pajukasvusto myös kierrättää ravinteita tehokkaasti. Pajuviljelmä korjataan lehdettömänä aikana myöhäisestä syksystä kevääseen. Tällöin kasvukausi ei keskeydy ja lehtien sisältämät ravinteet jäävät kasvupaikalle.

Viljelyyn valikoitavien pajulajien pitää olla sopivia kasvatuspaikeille ja kestettävä toistuvia korjuita ja vesottava voimakkaasti korjuun jälkeen. Niillä on oltava myös kestävyttä tauteja ja tuholaisia vastaan. Biomassan kasvatukseen on olemassa ruotsalaisia lisenssimaksullisia lajikkeita (Tora, Karin, Klara ja Tordis). Luomun lisäysaineistorekisterissä ei ole pajulajikkeita, joten luomuviljelyyn voi käyttää tavanomaisia lajikkeita.

EU-tukien saaminen lääkepajun viljelylle edellyttää viljelysopimusta. Lääkepajun kasvatukseen olisi ollut mahdollisuus vuonna 2021 saada moninkertaiset tuet energiapajun tuotantoon verrattuna, mutta tätä mahdollisuutta ei hyödynnetty. Tulevaisuudessa mahdollinen hiilikompensaatio voi parantaa pajunviljelyn kannattavuutta. Käsityö- tai lääkepajun kasvatusta osana kosteikkoviljelyä ja mahdollisena lisätulon lähteenä viljelijöille pitäisi selvittää.

Kehittämistarpeet

Pajunkuoren irrotukseen käytettäviä työvälineitä ja koneita tulisi kehittää, jotta työ nopeutuisi. Hyödynnettäviä pajukkoja löytyy joka puolelta Suomea. Myös pajuviljelmiltä kuorta voitaisiin hyödyntää.

Tietolähteet:

Carbons Finland Oy: Pajujen kasvatsohjeet. Kesä 2020. [Saatavissa: <https://carbons.fi/wp-content/uploads/2020/11/Tuotekortti-Pajun-kasvatus-0720.pdf>]

Laurila, Marika (toim.): Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia. Luonnonvarakeskus. 2018. [Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-560-8>]

Mellgren, Jette: Flet med naturens material. Scangraphic, Aalborg. 2009.

Miettinen, Marketta & Raatikainen, Vilho: Pajutyöt. Gummerus Kirjapaino Oy. 2002.

Pirinen, Heli (toim.): Luonnontuoteopas. Suomen Yliopistopaino Oy. 2018.

Viherä-Aarnio, Anneli; Jyske, Tuula; Beuker, Egbert: Pajut biokiertoaloudessa : Materiaaleja, arvoaineita, ympäristöhyötyjä. Luonnonvarakeskus 2022. [Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-368-8>]

Väisänen, Jaana: Hoksautuksia kuivaamisen taiteesta. PowerPoint esitys. 2022.

Luonnontuotetulojen verotus.2020. [Saatavissa : <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet>]

Effect of drying methods on the phenolic constituents of meadowsweet (*Filipendula ulmaria*) and willow (*Salix alba*); Niamh Harbourne, Eunice Marete, Jean Christophe Jacquier, Dolores O’Riordan (LWT – Food Science and Technology 2009)