ENERGIAA JA HIGHTECH-TUOTTEITA

Suomen peltoalasta riittäisi elintarviketuotannon ohella raaka-ainetta sekä energiaan että sen johdannaisena korkealle jalostettuihin hiilipohjaisiin hightech-tuotteisiin.

TEKSTI **JUSSI KNAAPI** KUVAT **JUSSI KNAAPI, HELENA KUULUVAINEN, NY VRAA BIONERGY**

Siperianpaju Salix schwerinii tuottaa Suomen olosuhteissa tasaista tulosta. Yksi istutus tuottaa useita 4–5 vuoden kiertoja. Kuvassa Pälkäneen koekentällä esimerkki 7 vuotisesta (oik) ja 4 vuotisesta (vas) kasvustosta. Korjuun ajankohtaa voidaan säädellä halutuksia. Kuoren osuus vähenee, kun kasvusto kypsyy muutaman lisävuoden.

PELTOENERGIAN TUOTANTO

220 000 ha pelloista jatkuvasti kesanto- ja luonnonhoito-sopimuksilla.

Näillä voitaisiin välittömästi alkaa kasvattamaan bioenergia- ja teollisuuskasveja. Lisähehtaareja löytyy viljakasvien puolelta, jos tarvetta ilmenee.

Myös biohiilen tuotanto mahdollista.

Suomen reilun 2,2 miljoonan peltohehtaarin alasta noin 10 prosenttia on jatkuvasti erilaisilla kesanto- ja luonnonhoitosopimuksilla. Karjatalouden tarvitsema nurmiala supistuu hitaasti, kun perusviljoista on ylituotantoa. Kannattavuushaasteet ovat käsin kosketeltavia.

Samanaikaisesti Suomi kärsii bioenergian raaka-ainepulasta. Metsähakkeen saatavuus ja hinta keskusteluttavat. Toisaalta uusien hightech-tuotteiden sektorilla ollaan etenemässä. Pelloilla tuotettavat kuiva-aine ja kuitu omaavat jatkojalostuksen avulla potentiaalia koko Suomen alueella ja kaikilla maalajeilla. Haasteena on luoda tuotantoketju, joka konkretisoi potentiaalin.

Peltobioenergiaa

Viime vuodet ovat alleviivanneet energiaomavaraisuuden tärkeyttä. Jotta yhdyskuntien lämpöhuolto ei vaarantuisi, on Huoltovarmuuskeskus avannut energiaturpeen tuotannon ainakin väliaikaisesti. Onneksi turvealalla on vielä toimijoita, vaikka koko alaa on viime aikoina ajettu voimallisesti alas.

Nyt olisi tilaa ja tarvetta ryhtyä konkretisoimaan peltobioenergian potentiaalia.

Katse pajuun jo 1970-luvulla

Pajun viljelyn ensimmäinen tutkimusaalto alkoi jo 1970-luvulla ensimmäisen öljyn hinnannousun seurauksena. Samalla opeteltiin viljelytekniikkaa. Energiateollisuus kiinnostui, kun 1980-luvulla silloinen Imatran Voima (nykyinen Fortum) perusti koekentän Inkoon Kopparnäsiin. Tulokset olivat erinomaisia, sillä kolmen vuoden keskikasvu oli 38 m^3 kuiva-ainetta hehtaarilta vuodessa. Koe perustettiin viljavalle pellolle ja istutustiheys säädettiin korkeaksi. Tämä osaltaan selitti korkeaa kuiva-ainesatoa.

Eteläisen Suomen ohella myös pohjoisessa kasvu oli noin kaksinkertainen verrattuna alueen metsälöiden keskimääräiseen kasvuun. Toki osa kokeista myös epäonnistui.

Kokeita suoritettiin muun muassa Metsäntutkimuslaitoksen, sittemmin Luken, Itä-Suomen ja Jyväskylän Yliopiston toimesta. Pajun viljelykokeilu nähtiin potentiaalisena ratkaisuna peltoviljelyn ylituotantoon. Keskustelu oli aktiivisinta 1990-luvulla.

EU:hun liittyminen ja sen myötä tullut viljan interventiovarastointi lopetti keskustelun viljan ylituotannosta. Samalla laantui into pajun ja muidenkin bioraaka-ainekasvien viljelyn kehittämiseen.

Sittemmin erilaisina projekteina jatkuneen koetoiminnan rinnalle on noussut biopohjaisten jalosteiden kehittäminen. Toimijoihin on liittynyt myös yliopistoja ja ammattikorkeakouluja. Pajunviljelyyn sopivien kloonien, viljelmien perustamiseen ja hoitoon liittyvät periaatteet on selvitetty, mutta skaalaus käytännön mittakaavaan odottaa tekijäänsä. Energian hinnannousu ja metsähakkeen niukkuus on luonut uuden mahdollisuuden pajun ja yleisemminkin lyhytkiertoviljelyn lisäämiselle. →

TOISEN SATOKIERRON vuosikasvu Reino Mantsisen pellolla tuotti uuden pituuskasvun Suomen ennätyksen 5 metriä. Veli Pohjonen toimii mittakaavana samalla koekentällä lokakuussa 2023. Kuvan kasvusto on 7 vuotista.

HUIKEAN BIOMASSATUOTANNON ohella paju kartuttaa myös maan orgaanisen aineksen poolia. Tutkimusten mukaan hiilinielun kasvu voisi olla jopa 1000 kg vuodessa hehtaarille. Pajun juuristo on hienojakoista, varsinaista pääjuurta ei ole.

Ruokohelven korjuutekniikka on sama kuin nurmirehuilla. Korjuutappioiden hallinta voi olla haasteellista. Kevätkeleillä on myös otettava huomioon maan kantavuus, jos roudan sulaminen pääsee yllättämään.

KUITUHAMPPU ON kasvina erityislaatuinen. Etelä-Euroopasta tuotu siemenkanta ei ennätä tuleentua Suomen kesässä, mutta kasvaa sitäkin riuskemmin vegetatiivista massaa, joka kevätkorjuun ansiosta soveltuu hyvin jatkoprosessointiin päistäreiksi ja kuiduiksi. Hamppukuidun jalostusta kehittää Napapiirin Hamppu Oy.

Ruokokasvien keruu järvien ja meren lahdista on sekä ympäristötyötä että hyödyllisen ja ilmaisen raaka-aineen hyödyntämistä. Kaislat ovat osoittautuneet erinomaisiksi kompostoinnin raaka-aineiksi.

Ruokohelpiä 1990-luvulla

Ruokohelven tutkimus ja hyödyntäminen energiakasvina alkoi 1990-luvulla. Suomessa silloinen MTT tutki ja raportoi 2000-luvun alussa ruokohelven mahdollisuuksista. Paperiteollisuudessa pohdittiin ruokohelvestä jopa sellun raaka-ainelähdettä.

Vapo aloitti laajan viljelyn turvetuotannosta vapautuvilla suopelloilla. Kevätkorjuun haasteet osoittautuivat kuitenkin merkittäviksi, sillä bruttosadosta saattoi jäädä häiritsevän juuri osa korjuutappioina peltoon. EU-Suomessa kehittämisinto alkoi myös hiipua.

Uusi alku

Bioenergian lisätarve yhdistettynä turvetuotannon alasajoon sekä ilmastopolitiikka ovat herättäneet uudelleen kiinnostusta bioenergia- ja kuitukasveihin. Uuskasveille löytyisi tilaa vanhoista turvekentistä ja luonnonhoitopelloilta. Lisäksi turvetta korvaavien kuivikeraaka-aineiden ja kasvualustojen etsintä on alkanut. Esimerkiksi ruokohelven viljelyala on kasvanut noin 2000 hehtaariin ja tulokkaaksi luokiteltavaa kuituhamppua viljellään jo noin 1000 hehtaarilla.

Tanskassa ja Ruotsissa bioenergia- ja kuitukasvien tuotanto on ollut järjestäytyneempää. Pajun viljelyn kehittämisessä Tanska on edelläkävijä. Ruotsissa viljellään edelleen tuhansia hehtaareja energiapajua (Salix) biovoimaloihin korvaamaan kivihiiltä ja metsähaketta. Ruotsissa on myös ruokohelven viljelystä tietoa, muun muassa viljelyopas sekä tutkimusraportteja. Ruokohelpeä viljellään myös kuivikkeeksi.

Suomessa ruokohelven potentiaali on tiedossa. Se tarjoaisi monivuotisena kevätkorjuukasvina hyviä mahdollisuuksia hyödyntää etenkin orgaanisten maiden ja turvetuotantoalueiden pinta-aloja. Potentiaali kuiva-aineen tuotannossa on huima, sillä hehtaarin energiasadolla lämmittäisi teoriassa 4 omakotitaloa.

Myös muilla bioenergia- ja kuitukasveilla olisi tilausta sekä komposti- ja kuiviketuotantoon että biojalosteiden raaka-aineeksi. Kuituhampun jatkojalostusmahdollisuudet kuitukasvina ovat myös merkittävät. Se ei ole niin puhdas kosteikkokasvi kuin ruokohelpi.

Biokaasua

Suomeen on tälläkin hetkellä suunnitteilla ja tulollaan 42 uutta biokaasulaitosta, jotka tuottavat merkittävästi nesteytettyä biokaasua liikennepolttoaineeksi. Toteutuessaan tuotantokapasiteettia tulee 1,2 terawattituntia, joka on n. 20 prosenttia nykyisestä ydinsähkön kapasiteetista.

Uuskasveille löytyisi tilaa vanhoista turvekentistä ja luonnonhoitopelloilta.

Korjuuvaiheessa voidaan käyttää harvesterilla varustettua kaivukonetta. Menetelmä mahdollistaa rasikuivauksen ja myöhemmän haketuksen ennen lämpölaitokselle toimitusta.

Uusiutuvien biokaasujen tuotantokapasiteetti tulee näin yli kaksinkertaistumaan nykyisestä. Samalla tuotantoyksiköiden määrä nousee nykyisestä 91:stä yli 130:een. Maatalouden sivuvirtoja hyödyntäviä keskitettyjä laitoksia on 8 ja maatilatason laitoksia 11 kappaletta. (lähde Suomen Biokierto & Biokaasu ry).

Pioneerityötä Pälkäneellä

Kiertotalousfirma Humuspehtoorin perustaja **Reino Mantsinen** keskittyy nykyään lyhytkiertoviljelyn edistämiseen. Hänelle on karttunut osaamista energiapajun käytännön viljelyn haasteista. Hänellä on ollut työparinaan tohtori **Veli Pohjonen**, joka edustaa pajun viljelyn suomalaisen osaamisen jatkumoa.

Mantsisen Pälkäneen koeviljelmällä mitattiin syksyllä 2023 pajun uusi pituuskasvun Suomen ennätys, 5 metriä toisen satokierron kasvussa. Ennätystulos saavutettiin 181 kasvupäivän aikana, jolloin terminen lämpösumma on yli 5 astetta. Keskimääräinen päiväkasvu oli 2,76 cm. Keväällä 2023 korjattu sato tuotti noin puolen vuoden kasvuajalla uusia vesoja keskimäärin 20 kappaletta kantoa kohden keskipituudella 4,5 metriä. Keväällä korjatun sadon määrä oli noin maltillisesti arvioiden n. 15 m^3/ha/vuosi. Kierron pituus oli 5 vuotta, joten hehtaarilta saatiin 75 tonnia kuiva-ainetta.

Monivuotisena kasvina paju kykenee hyödyntämään pitkän ja valoisan kevään, ja myös syksyn pitkälle marraskuun puolelle saakka. Pajun lehvästön lehtialaindeksi on paljon korkeampi kuin 1-vuotisilla kasveilla, mikä on osatekijä koviin kasvutuloksiin.

Sadon vaatimat panokset olivat kohtuulliset. Esimerkiksi vuosilannoituksen taso oli pienempi kuin viljanviljelyssä. Mantsisen mukaan perustamisvaiheen osaaminen on koko viljelyn perusta. Kun pistokkaat saadaan kunnolla kasvuun, tuottaa pajuviljelmä useampia satokiertoja kohtuullisin panoksin.

Haasteena on, ettei perustamisvaiheen lannoitustaso yksinkertaisesti riitä nykyisten viljelysääntöjen mukaan, koska esimerkiksi orgaanisten lannoitepanosten käyttömäärät lasketaan kokonaisravinnepitoisuuksien mukaan.

Mantsisen mukaan bioenergia- ja teollisuuskasveille pitäisi luoda oma säännöstö. EU:ssa tällaisia suunnitelmia jo onkin, mutta edistyminen on hidasta. Vihreän siirtymän käytännön toteuttaminen nopeutuisi, jos päätöksenteko olisi ripeämpää.

Bioenergia- ja teollisuuskasvien viljelyn edistämiseksi on perustettu asiantuntijaorganisaatio PajuCNielu, jonka tehtäväalueena on koota ja jalostaa energia- ja teollisuuskasvien viljelykokemuksia edistämään alan kehitystä. Hanke on juuri avannut myös kotisivut www.pajuenergia.fi.

PAJUN VILJELYTEKNIIKAN tutkimusta etenkin istutusvaiheessa pitäisi lisätä. Kuvassa Reino Mantsisen koesarja, jossa tutkittiin muun muassa erilaisten kiertotalousrejektien käyttökelpoisuutta. Kokeiden mukaan hyvä kasvu vaatii ravinteiden lisäksi maan fysikaalisten ja biologisten elementtien tasapainoa.

Korjuuvaiheen jälkeen kannokosta alkaa uusi kasvu. Uusien kantovesojen lukumäärä pyrkii luontaisesti nousemaan. Kuvassa yhden kesän uuskasvu.

→

Teollisuuskasvien tuotantotekniikkaa

TYYPILLISESTI PAJUN istutus tapahtuu katkomalla pistokkaat istuttaessa noin 25 cm:n pätkiin ja kone työntää ne pystysuunnassa maahan.

PISTOKKAIDEN ALKUKEHITYKSEN varmistamiseksi on hoitotoimien oltava kohdillaan ja kasvustojen pysyttävä puhtaina.

PAJUN TUOTANTOTEKNIIKKA poikkeaa eniten tavanomaisista peltokasveista. Kasvu lisätään noin 25 cm pitkistä pistokkaista, jotka pätkitään nuorista pajunvesoista. Istutukseen on erityyppisiä ratkaisuja. Perustusvaiheessa viljelmät on saatava ”buustattua” kasvukuntoon. Kylvöalustan ominaisuuksista riippuen perustaminen vaatii erilaisia toimenpiteitä ja kokonaisuuden hallintaa. Sadonkorjuu tapahtuu 4–5 vuoden välein kevättalvella, jolloin kasvuston kosteus on alhaisimmillaan. Hakkeeksi korjaaminen edellyttää välitöntä polttoa lämpölaitoksessa. Rasiin kaadettaessa aikaikkuna on laajempi.

RUOKOHELVEN viljelytekniikka vastaa heinänviljelyn tekniikkaa poiketen vain korjuuajankohdan osalta. Korjuu tapahtuu keväällä, jolloin talvi on pudottanut lehdet maahan, ja jäljellä on hyvälaatuinen runkokasvusto. Sadon kanttipaalaus laskee kuljetuskustannuksia, jos välimatkat esimerkiksi polttolaitokseen ovat pitkiä. Viljeltäessä ruokohelpeä kompostoinnin raaka-aineeksi, saattaa noukinvaunukorjuukin tulla kysymykseen.

KUITUHAMPPU poikkeaa ruokohelvestä, sillä se kylvetään joka vuosi. Korjuun ajankohta on varhain keväällä ja niittotekniikassa on otettava huomioon, että hamppu on kuitukasvi ja saattaa olla hieman haasteellinen korjattava. Kuituhampun prosessointi vaatii aivan oman teollisen ratkaisun, joka periaatteessa muistuttaa kuitupellavan prosessointia. Päistäreet ja kuidut erotetaan, ja ne menevät sitten eri loppuprosessiin. Kuituhampun potentiaali korkealaatuisten jalosteiden raaka-aineena on suuri. Kehittämistyötä vetää Napapiirin Hamppu Oy.

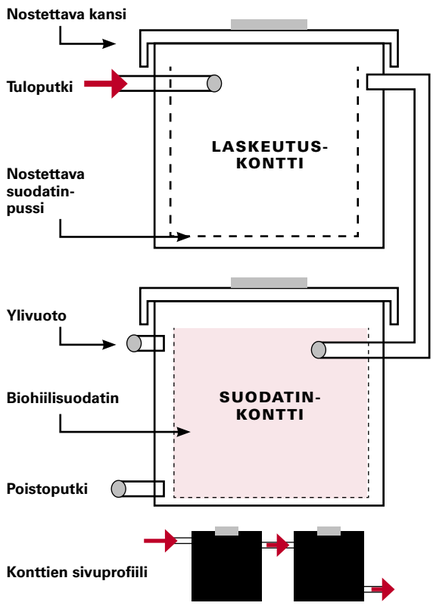
KAISLAT joko järvillä tai merenlahdissa sopivat hyvin kompostointiin ja myös rehuksi säilönnän jälkeen. Ravinteita tehokkaaksi keräävinä ne ovat todellisia kerääjäkasveja. Haasteena on sopiva korjuutekniikka. Pelkkä niitto jättää prosessin puolitiehen, sillä massat pitäisi saada myös prosessointiin.

Pajun korjuu suoraan polttoon tai kompostiin tapahtuu ajosilppurilla, johon on vaihdettu tarkoitukseen soveltuva syöttöpöytä. Muuten korjuussa voidaan hyödyntää normaalia säilörehun korjuutekniikkaa. Markku Suutarin Carbons Oy käyttää pajukenttien perustamisessa myös Ny Vraan kalustoa. Niiton jälkeen pajulla alkaa uusi satokierto. Suomen olosuhteissa paju pudottaa lehtensä ennen kevät korjuuta.

Hightech-tuotteita

Pajusta saadaan energian ohella hyvälaatuista biohiiltä ja monia muitakin korkean jalostusarvon tuotteita, jotka odottavat vain kaupallistamista. Esimerkiksi Itä-Suomen Yliopistossa tutkitaan monia pajun ja biohiilen käytön mahdollisuuksia. Typpilannoitteiden kasvuhuonekaasujen päästöjen sitomisessa voidaan hyödyntää biohiilen tunnettua kykyä imeä typen oksideja ja ammoniakkikaasuja. Loimaan Viljelymenetelmäkokeessa tämä on jo mittauksin todettu (2021 koesarja). Samalla voidaan parantaan typpilannoituksen hyötysuhdetta. ■

ITÄ-SUOMEN Yliopistossa on kehitetty kokonaan pajusta valmistettuja biohiilikomposiitteja. Näiden tuotteiden tulevaisuus on mielenkiintoinen, potentiaalia on mitä erilaisimpiin sovellutuksiin.



MARKKU SUUTARIN Carbons Oy on kehittänyt salaojavesien puhdistukseen biohiilipohjaisia ratkaisuja. Kuvan IBC-kontti asennetaan laskuaukkokaivon paikalle samaan tasoon. Kontin biohiilipanos on vaihdettavissa. Carbonsilta on teemaan useitakin versioita.

HARRIKONE Oy

Tiesitkö, että vuokrakalustoa käyttämällä voit pienentää yrityksesi hiilijalanjälkeä!

Vuokraamalla ympäristöystävällisiä ja tehokkaita pesu- ja imulaitteistojamme seisokkiin, muuhun lyhytaikaiseen tai tilapäiseen lisätarpeeseen et kasvata kalustoasi tarpeettomasti ja sido siihen turhaan pääomaa. Vuokrakalustoa käyttämällä voit myös pienentää yrityksesi hiilijalanjälkeä. Harrikoneen uudistuva vuokrakalusto on päivitetty Euro 5 ja 6 päästöluokkiin.

Vuokrakalustomme säännöllinen moottorien ja käyttölaitteistojen huolto, suodatinjärjestelmien pudistaminen ja tarvittaessa vaihto pienentää polttoaineenkulutusta sekä vähentää osaltaan laitteistojen käytöstä syntyviä päästöjä. Käyttämällä laitteita ohjeiden ja antamamme opastuksen mukaan voidaan saavuttaa optimaalinen työteho ja pienempi polttoaineen kulutus.

Vuokrakalustomme kasvaa edelleen uusilla tehokkailla ja ympäristöystävällisillä laitteistoilla keväällä ja kesällä 2024.

2 kpl MAN TGS 510
Euro 6 HIG Tip
Vacupress 10000
suurtehoimuri -yksikköä

Fi-Co Scania KDE 8/8 ADR
yhdistelmälaitteisto

MB-Ateco Euro 6
800 bar/36 l omavoimainen
kuumavesipesuri varusteineen
Stage 5 päästöluokan
moottorilla

Denjet 1000 bar/70 l peräkärry
kp-laitteisto varusteineen

HARRIKONE.FI Since 1976
Harri 0400 831 598
Mika 0400 191 262