



Kosteikkoviljelyn kasviopas



Kosteikkoviljelyn kasviopas

Veera Naukkarinen

© Baltic Sea Action Group 2021

Kannen kuvat

Yläkuva: Kalmojuuri (Eija Hagelberg)

Alakuvat: Isokarpalo (Keijo Luoto)
Järviruoko (Eija Hagelberg)
Raate (Jarmo Manninen)

1. painos

maaliskuu 2021

Painopaikka: NurmiPrint Oy

Taitto: Mainostoimisto Kuke Oy

Lisätietoja

carbonaction.org

bsag.fi

Kiitokset

Kiitos oppaan kommentoinnista Luonnonvarakeskuksen tutkija Hanna Kekkoselle.

Sisällys

Johdanto	4
Osmankäämit	6
Järviruoko	7
Ruokohelpi	8
Pajut.....	9
Isokarpalo.....	10
Mustamarja-aronia	11
Kihokit	12
Suomyrtti.....	13
Suopursu	14
Mesiangervo, niittymesiangervo	15
Kalmojuuri, rohtokalmojuuri.....	16
Raate.....	17
Muita kosteikkoviljelykasveja	18
Käytännön ohjeita kosteikkoviljelyä harkitsevalle	19
Lähdeviitteet	20



Kuva: Hanna Kekkonen

Johdanto

Turve on tärkein maanpäällinen hiilivarasto. Maailmanlaajuisesti turvemaat muodostavat lähes kolmanneksen maanpäällisestä hiilivarastosta, vaikka ne kattavat vain 3 prosenttia maa-alasta¹. Turvemaiden kosteissa olosuhteissa kasviaineksen hajoaminen hidastuu, ja kasvien kasvu on tällöin hajotusta voimakkaampaa. Pohjoisilla alueilla myös matalat lämpötilat rajoittavat hajotustoimintaa. Näin turpeeseen varastoituu eloperäistä ainesta, jonka myötä turvemaihin kertyy suuri hiilivarasto ajan kuluessa². Suomessa suot ja turvemaat peittävät kolmanneksen maapinta-alasta³. Soiden raivaaminen viljelykäyttöön on siis ollut luonteva ratkaisu erityisesti alueilla, joilla soita on esiintynyt runsaasti.

Tavanomainen turvemaiden viljely vaatii suon kuivatusta ja muokkaamista pelloksi. Pohjaveden pintaa alennetaan ojituksella, jolloin turpeen hajoaminen käynnistyy. Mitä syvemmälle pohjaveden pintaa lasketaan, sitä enemmän turvetta on hapen kanssa kosketuksissa mahdollistaen hajotuksen. Tällöin hiilidioksidipäästöt alkavat muodostua. Kuivatusta seuraavan hajotuksen yhteydessä vapautuu myös turpeeseen sitoutunutta typpeä, mikä kasvattaa toisen merkittävän kasvihuonekaasun, typpioksiduulin, päästöjä. Turvemaiden ojitus heikentää myös valumaveden laatua ja lisää lähivesistöjen ravinnekuormitusta. Kun kuivuva turve vetäytyy kasaan, pintamaa ohenee. Tämä lisää tulvariskiä sekä kasvattaa ojitustarvetta ja -kustannuksia jatkossa. Samalla menetetään tuottavaa maakerrosta.

Turveltojen oikeanlaisilla viljelytoimenpiteillä, kuten maanmuokkauksen vähentämisellä ja ympärivuotisen kasvipeitteisyyden lisäämisellä on mahdollista hillitä kasvihuonekaasupäästöjä. Erityisen suuria hehtaarikohtaisia päästövähennyksiä voidaan saavuttaa pohjaveden pinnan nostamisella ja kosteikkoviljelyllä⁴. Vaikka turvemaan vettäminen voi joissakin tapauksissa aiheuttaa metaanipäästöjä, on vettämisellä kuitenkin kokonaisuudessaan ilmaston lämpenemistä hillitsevä vaikutus vähentyneiden hiilidioksidipäästöjen myötä⁵. Kosteikkoviljelyä voi verrata luontaisen suon tilanteeseen, jolloin suo on toisina vuosina pieni päästölähde, ja toisina vuosina hiilinielu. Lisäksi turpeen sitoma vesi viilentää paikallisilmastoa. Trooppisissa maissa sekä Keski-Euroopassa kosteikkoviljely on myös keino hillitä metsäpaloja ja tulvia⁶.

Kosteikkoviljely (engl. *paludiculture*, lat. '*palus*' = suo) on aktiivista viljelyä märillä tai uudelleen vetetyillä turvemailla. Sen edellytyksenä on maan riittävä märkyys, joka säilyttää olemassa olevaa turvekerrosta, edistää turpeen kertymistä ja ylläpitää luonnontilaisille turvemaille tyypillisiä ekosysteemipalveluja. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen ohella kosteikkoviljelyllä voidaan vähentää turvemaiden ojitukseen liittyviä negatiivisia ympäristövaikutuksia ja edistää luonnon monimuotoisuutta. Kosteikkoviljelyyn soveltuvat kasvit menestyvät märissä oloissa ja tuottavat laadullisesti ja määrällisesti tarpeeksi hyödynnettävää biomassaa, vaarantamatta kuitenkaan turpeen

säilymistä. Näin ollen kosteikkoviljelyyn eivät sovellu kasvit, joista hyödynnetään maanalaisia kasvinosia, sillä sadonkorjuu vahingoittaisi turve-
maata^{1,7,8}.

Kosteikkoviljelykasveja voidaan käyttää muun muassa energiakasveina, teollisuuden raaka-aineena, eläinten rehuna, ihmisravintona ja lääkekasveina. Esimerkiksi järviruoko muodostaa laajalle levittäytyviä ruovikoita, jotka soveltuvat hyvin bioenergiaksi jalostettavan biomassan tuotantoon. Kosteikkoviljelykasvien biomassaa voidaan hyödyntää myös rakennusmateriaalina. Erityisesti osmankäämi on tähän tarkoitukseen sopiva kasvi hyvien eristysominaisuuksiensa vuoksi. Pienimuotoisempaan kosteikkoviljelyyn lupaavia vaihtoehtoja löytyy monista eri lääkekasveista⁷. Myös suomarjojen viljely tarjoaa mahdollisuuksia. Vaikka kosteikkoviljelyyn olisi käytössä vain pienehkö maa-alue, voi erityisesti lääkekasvien viljely muodostua kannattavaksi toiminnaksi niistä maksettavan korkean kilohinnan vuoksi.

Suomessa on noin 30 000 hehtaaria sellaisia turvepeltoja, jotka eivät tuota ruokaa tai rehua. Laajaperäisesti viljeltyjä ja heikkotuottoisia turvepeltoja olisikin järkevää hyödyntää päästövähennystarkoitukseen, kuten vettämällä kosteikkoviljelyyn⁴. Kosteikkoviljely sopii erityisesti paksuturpeisille pelloille, joilla voidaan saavuttaa tehokkaimmat ja pitkäkestoisimmat päästövähennykset. Kosteikkoviljelyn edellytyksenä on myös riittävä veden saatavuus sekä se, ettei viereisille pelloille aiheudu haittaa viljelytavan muutoksesta⁹. Kosteikkoviljelyn aloittaminen ei saisi johtaa uusien turvepeltojen raivaamiseen^{4,10}. Tämä on syytä huomioida myös vuokramaiden kohdalla. On tärkeää, ettei peltoja vuokrannut tila joudu hankkimaan lisäpeltoja raivaamalla, mikäli maanomistaja aloittaa kosteikkoviljelyn pellolla.

Kosteikkoviljelyn päätuotteena voidaan pitää päästövähennystä, mutta arvoa voi saada tuotetulle sadollekin. Luonnonvarakeskuksen laskelmien mukaan esimerkiksi karpalon viljelyssä on kolmannesta vuodesta lähtien mahdollista saada suurempi katetuotto kuin rehukauralla, mikäli karpalon sato on 1000 kilogrammaa hehtaartilta. Tämä on karpalolle varsin matala ja saavutettavissa oleva satotaso. Joillekin tiloille karpalon

kosteikkoviljely voikin muodostua taloudellisesti houkuttelevaksi vaihtoehdoksi¹⁰.

Turvepeltojen kosteikkoviljelyn tulisi olla viljelijän näkökulmasta kannattavaa. Koska kosteikkoviljelykasveille ei ole vielä toimivia markkinoita, täytyisi kosteikkoviljelyn käyttöönottoa edistää tukien tai uudenlaisten hiilikompensaatiojärjestelmien avulla⁴. Kosteikkoviljelykasveissa olisi niiden erilaisten käyttötarkoitusten myötä paljon mahdollisuuksia laajempaan hyödyntämiseen. Esimerkiksi lääkekasvina käytetty mesiangervo löytyy jo nyt noin kolmenkymmenen kotimaisen yrityksen tuotevalikoimasta. Pyöreälehtikihokkia ja suopursua taas on vuosikymmeniä viety Keski-Eurooppaan, missä näille Suomessa hyvin kasvaville kosteikkokasveille on kysyntää lääkkeiden raaka-aineina¹¹.

Tähän kasvioppaaseen on kerätty tietoa Suomessa potentiaalisten kosteikkoviljelykasvien viljelystä ja hyödyntämismahdollisuuksista. Kunkin kasvilajin soveltuvuus kosteikkoviljelyyn tarkastettiin saksalaisen Greifswaldin yliopiston ylläpitämästä *Database of potential paludiculture – DPPP* -tietokannasta¹². Lisäksi kasvien menestyminen Suomen olosuhteissa varmistettiin Helsingin yliopiston luonnontieteellisen keskusmuseon (Luomus) Kasviatlaksen levinneisyyskarttojen avulla¹³. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta mukaan oppaaseen valikoituivat osmankäämi, järviruoko, ruokohelpi, pajut, isokarpalo, mustamarja-aronia, kihokit, suomyrtti, suopursu, mesiangervo, kalmojuuri ja raate.

Kosteikkoviljely on uusi viljelytapa Suomessa, mutta se on terminä kirjattu jopa tämänhetkiseen hallitusohjelmaan¹⁴. Parhailaan on käynnissä myös tutkimusta Suomen olosuhteisiin sopivista kosteikkoviljelykasveista¹⁵. Kun tieto lisääntyy, voivat kosteikkoviljelykasvien markkinatkin olla tulevaisuudessa paljon nykyistä vahvemmat. Tämän oppaan lopusta löytyy käytännön ohjeita kosteikkoviljelyä harkitsevalle. Oman aktiivisuuden ja yhteistyön avulla voi alkuun päästä jo nyt.



Kuva: Keijo Luoto

Osmankäämit

Typha spp.

Käyttötarkoitus

raaka-aine, energia, rehu

Käytetyt kasvinosat

maanpäällinen biomassa

Levinneisyys luonnonvaraisena

Etelä-, Länsi- ja Itä-Suomi

Kasvupaikan maan pH

lähellä neutraalia tai sen yli

Hyödyntäminen

Leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) on näkyvä rantojen ja oijen kasvi, joka viihtyy matalassa vedessä tai märässä maassa. Suomessa tavataan luonnonvaraisena myös harvinaisempaa kapeaosmankäämiä (*T. angustifolia*), joka on kapealehtisempi ja suosii hiukan syvempää vettä¹⁶. Kaikki osmankäämilajit ovat tuottoisia ja näin ollen kiinnostavia kosteikkoviljelykasveina. Osmankäämin maanpäällisellä biomassalla on lukuisia käyttömahdollisuuksia. Se sopii hyvin rakennusmateriaaliksi esimerkiksi rakennusten eristykseen, rehukasviksi, ravintokasviksi, energian tuotantoon tai kasvualustoihin^{17(ref.18),19}. Osmankäämin kukinnoista kerättyä siitepölyä hyödynnetään rohdosteenä sekä biologisessa kasvinsuojelussa petopunkkien ravintona. Osmankäämille sopii ravinteisuudeltaan erilaiset kasvupaikat, mutta sen tuottavuus on suurinta ravinne-rikkaassa maassa¹⁹. Hyvän ravinteidenottokykynsä vuoksi sitä voidaan hyödyntää liiallisten ravinteiden poistamiseen uudelleen vetetyiltä turvemailta ja rakennetuista kosteikoista^{8,20}.

Viljely

Osmankäämiviljelmä voidaan perustaa istuttamalla kasvatettuja taimia, siirtämällä juurakoista tai kylvämällä siemenistä^{19,20}. Hollantilaisten viljelyko-

keiden mukaan siemenistä lisättäessä on tärkeää, että vedenpinnan korkeus pysyy tasaisena (0–5 cm maanpinnan yläpuolella) kylvöjä seuraavien viikkojen aikana. Taimista lisätyt kasvustot kestävät paremmin pientä tulvimista. Kasvien kasvaessa vedenpintaa nostetaan¹⁹. Vaikka siemenistä kylvetäessä sadontuotanto jää matalammaksi, on se kuitenkin taimilisäystä kustannustehokkaampi tapa erityisesti laajoilla alueilla^{19,20}. Viljelmän perustamisvaiheessa vedenpinnan pitäminen maanpinnan yläpuolella paitsi ehkäisee kasvuston kuivuusvaurioita, myös heikentää rikkakasvien kilpailukykyä. Osmankäämi voidaan istuttaa joko käsin tai koneellisesti, riippuen viljellyn alan koosta.

Osmankäämisatoa voidaan korjata eri vuoden aikoina käyttötarkoituksen mukaan. Korjuu tehdään kesällä, kun sato halutaan hyödyntää rehuna tai biokaasun raaka-aineena. Mikäli sato käytetään eriste- tai rakennusmateriaaleihin, kasvualustoihin tai bioenergiaksi, tehdään korjuu talvella, milloin kosteuspitoisuus on alhaisin. Osmankäämi niitetään vedenpinnan yläpuolelta, jolloin varmistetaan kasvin juurten hapensaanti. Niittäminen vedenpinnan alapuolelta heikentää merkittävästi kasvin uudistumiskykyä. Talvikorjuu, mieluiten pakkasjakson jälkeen tehtynä, vahingoittaa maaperää ja kasveja vähiten. Biomassan korjuuseen on olemassa useita märälle maalle sopivia koneita¹⁹.



Kuva: Eija Hagelberg

Järviruoko

Phragmites australis

Käyttötarkoitus

raaka-aine, energia, rehu

Käytetyt kasvinosat

maanpäällinen biomassa

Levinneisyys luonnonvaraisena

yleinen koko maassa pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta

Kasvupaikan maan pH

lähellä neutraalia tai sen yli

Hyödyntäminen

Järviruoko on kosteilta kasvupaikoilta tuttu, usein kaislaksi kutsuttu tuottoisa heinäkasvi. Vesistöjen rehevöityminen, rantojen laidunnuksen ja ruo'on hyötykäytön vähentyminen, sekä rantarakentaminen ovat kukin edesauttaneet tiheiden järviruokokasvustojen lisääntymistä. Ruovikon liiallinen kasvu vaikeuttaa rannan virkistyskäyttöä. Yksi-puolinen ruovikko on köyhä elinympäristö myös rantojen eliöstölle²¹. Järviruo'on leikkuulla halutaan yleensä vähentää ruovikoitumisen haittoja, mutta sillä voidaan tavoitella myös raaka-aineen saantia eri käyttötarpeisiin. Talvella kerättävää kuivaa ruokoa voidaan hyödyntää rakennusmateriaalina muun muassa katto- ja eristemateriaaleissa sekä energiakasvina, kuivikkeena tai maanparannusaineena. Tuore kesäruoko sopii viherlannoitteeksi, biokaasun raaka-aineeksi tai karjanrehuksi^{22,23}. Ruokoa voidaan hyödyntää myös sellun ja paperin valmistuksessa, jätevesien puhdistuksessa²⁴ sekä kasvualustamateriaalina¹⁷. Laajan eurooppalaisen tutkimuksen mukaan järviruo'on kosteikkoviljelyllä voidaan poistaa ylimääräisiä ravinteita uudelleen vetetyiltä turvemailta kasvin hyvän ravinteidenottokyvyn vuoksi⁸.

Viljely

Tehokkaana levittäytyjänä ruokoa saattaa ilmestyä spontaanisti turvemaahan sen vettämisen jälkeen. Hollantilaisten viljelykokeiden perusteella ruo'on lisäys juurakoista onnistuu siemenlisäystä paremmin, ja istutus voidaan toteuttaa käsin tai koneellisesti. Järviruoko tarvitsee kostean kasvupaikan, mutta juurakoista lisättynä se sietää ajoittaista kuivuuttakin. Ruoko kasvaa ravinneeolosuhteiltaan vaihtelevissa maissa, mutta menestyy parhaiten ravinnerikkaalla kasvupaikalla¹⁹.

Järviruokoa voidaan niittää koneellisesti, joskin tämä on Suomessa muuta Eurooppaa harvinaisempaa. Kesäniittoon sopii esimerkiksi kelluva traktori tai kelluva vesikasvien niittokone, talvi- niittoon taas mönkijä, johon on kiinnitetty leikkuri²⁵. Mikäli ruokoa hyödynnetään rehuna, on rantojen hoito laiduntamalla kasvuston niittoa kustannustehokkaampi tapa. Laidunnukseen soveltumattomia, pehmeäpohjaisia maaruovikoita voidaan niittää samantapaisilla koneilla, joilla ruovikon talvileikkuut tehdään. Talvileikkuukoneilta vaaditaan alhaista pintapainetta ja kykyä kulkea myös paksussa lumessa²².



Kuva: Keijo Luoto

Ruokohelpi

Phalaris arundinacea L.

Käyttötarkoitus

energia, kuivike, rehu

Käytetyt kasvinosat

maanpäällinen biomassa

Levinneisyys luonnonvaraisena

yleinen koko maassa pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta

Kasvupaikan maan pH

lähellä neutraalia tai sen yli

Hyödyntäminen

Ruokohelpi on monivuotinen heinäkasvi, jota tavataan luontaisesti rannoilta, ojilta ja tienpientareilta. Sen sato voidaan hyödyntää rehuna, energian tuotannossa²⁶, karjan kuivikkeena, kasvialustamateriaalina kasvihuoneissa¹⁰, tai polttoaineena^{17(ref.18)}. Ruokohelpen viljely energiantuotantoon ei ole Suomessa osoittautunut taloudellisesti kannattavaksi¹⁰. Se on kuitenkin yksi vaihtoehto turpeen ja kivihiilen korvaajaksi lämmöntuotantolaitoksissa, joissa sitä voidaan hyödyntää muiden materiaalien lisänä. Myös kuivikekäytössä sillä voidaan korvata turvetta maataloilla. Sitä suositetaan lisäksi pieneläinten, kuten hamstereiden, kuivikkeena⁶.

Viljely

Viljeltynä ruokohelpi tuottaa suurimmat sadot multa- ja turvemaiilla²⁶. Se sopii hyvin paksuturpeisille pelloille, joilla vedenpinnan taso on nostettu 30 cm korkeudelle maanpinnasta, ja menestyy myös kosteikkoviljeltynä. Pohjaveden pinnan ollessa 30 cm maanpinnasta voidaan puhua myös märkäviljelmästä tai viljelmästä korotetulla pohjaveden pinnalla. Kosteikkoviljelyssä vedenpintaa nostetaan reilusti korkeammalle, noin 10 cm maanpinnasta tai vähintään luonnolliseen korkeuteen^{6,10}. Ruotsalais-

tutkimuksen mukaan ruokohelpen viljely onnistuu silloinkin, kun vedenpinta on 10 cm maanpinnan alla²⁷. Kasvi kestää myös ajoittaista tulvimista²⁸.

Ruokohelpi kylvetään siemenistä, mikä tekee sen perustamisesta edullisempaa ja vähemmän työvoimavaltaista esimerkiksi järviruoko- tai pajukasvuston perustamiseen verrattuna^{28,29}. Siemenkylvö mahdollistaa kasvuston perustamisen hyödyntämällä perinteisiä maatalouskoneita, joita usein maataloilta löytyy entuudestaan. Rikkojen torjunta on tarpeen kasvuston perustamisvuonna, mutta myöhemmässä vaiheessa ruokohelpi on hyvä kilpailija²⁸. Ruokohelpi ottaa merkittävän osan ravinteistaan maan omista ravinnevaroista, mutta lannoitus lisää sen satoja. Mikäli sitä viljellään turvetuotannosta poistuneella suonpohjalla, on maan lannoitus ja kalkitus tarpeen. Energiakäyttöön tuleva ruokohelpi korjataan aikaisin keväällä siinä vaiheessa, kun pelto kantaa koneita. Turvemaiilla ruokohelpeä voidaan korjata myös maan ollessa roudassa, kunhan kasvusto on kuivaa ja lumetonta. Sadonkorjuu onnistuu paalaamalla pyörö- tai suurkanttipaalaimella tai irtokorjuuna tarkkuussilppurilla²⁶. Kesällä korjattu biomassa sopii rehu- tai kuivikekäyttöön. Jos ruokohelpeä tuotetaan kiinteäksi polttoaineeksi tai pellettien ja brikettien valmistukseen, korjataan sato talvella^{17(ref.18)}.



Kuva: Risto Sihvola

Pajut

Salix spp.

Käyttötarkoitus

energia, raaka-aine, lääke

Käytetyt kasvinosat

maanpäällinen biomassa, runko, kuori

Levinneisyys luonnonvaraisena

yleinen koko maassa

Kasvupaikan maan pH

soveltuu laajalle pH-alueelle

Hyödyntäminen

Suomessa esiintyy kolmisenkymmentä pajun lajia tai lajiryhmää. Monet pajulajit menestyvät kosteissa elinympäristöissä, kuten soilla ja kosteapohjaisilla vanhoilla pelloilla. Pajua voidaan hyödyntää monipuolisesti eri käyttötarkoituksiin. Pajun kuoren bioaktiivisten yhdisteiden vuoksi sitä on käytetty perinteisesti tulehdusten ja kivun hoidossa. Sillä onkin potentiaalia erilaisten lääke- ja ravintolisävalmisteiden raaka-aineena. Pajulla on käyttömahdollisuuksia eläinten erikoisrehujen ainesosana sen ruoansulatusta tehostavien ja sisäloisia torjuvien ominaisuuksien vuoksi³⁰. Pajua viljellään myös bioenergiakasvina, ja siitä voidaan jalostaa biohiiltä. Paju on potentiaalinen energia-kasvi turpeen korvikkeeksi.

Viljely

Energiapajun tuotantoa Suomessa on kehitetty 1970-luvulta lähtien³¹. Energia- ja biohiilipajun tuotannossa käytettyä koneketjua voitaisiin hyödyntää myös viljeltäessä pajua hyvinvointituotteiden raaka-aineeksi. Lääkinnällisen käytön näkökulmasta on tutkittu erityisesti mustuvapajua (*Salix myrsinifolia*), jonka viljelystä on saatu lupaavia tuloksia entisillä turvetuotantoalueilla^{30,32}. Kotimaisessa tutkimuksessa mustuvapajun vil-

jely pistokaslisäyksenä onnistui hyvin. Kalkitus ja NPK-lannoitus kasvattivat selvästi pajun tuotosta. Sopiva korjuuaika pajulle näyttäisi olevan elo-syyskuun vaihteessa, jolloin turvepellot ovat usein kuivimmillaan, ja koneellinen korjuu mahdollista³². Pajukasvusto voidaan korjata myös talvella⁶. Viljelykokemusten mukaan lannoitus, kasvinsuojelu ja tarpeenmukainen rikkojen torjunta ovat oleellisia riittävän pajubiomassan saannin turvaamiseksi³². Hollantilaisten viljelykokeiden perusteella paju hyötyy suhteellisen korkeasta vedenpinnan tasosta, sillä sen rikkakasvit menestyvät paremmin kuivissa olosuhteissa¹⁹.

Turvepelloilla maan kosteudesta johtuva istutuksen ja korjuun hankaloituminen sekä suurempi hallanriski ovat viljelyn haasteina³¹. Kosteikko-viljelyssä pajut kannattaakin istuttaa juuri ennen vedenpinnan nostoa tai padotusta, jolloin maa kantaa paremmin. Säädettyä padotusta tai säätö-salaojitus mahdollistavat vedenpinnan väliaikaisen laskemisen sadonkorjuun hetkellä. Mikäli kasvusto korjataan talvella, ei pohjaveden pintaa tarvitse laskea korjuun vuoksi⁶.



Kuva: Keijo Luoto

Isokarpalo

Vaccinium oxycoccos L.

Käyttötarkoitus

ravinto, lääke

Käytetyt kasvinosat

hedelmä

Levinneisyys luonnonvaraisena

yleinen koko maassa pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta

Kasvupaikan maan pH

happamasta lähelle neutraalia

Hyödyntäminen

Isokarpalo (*Vaccinium oxycoccos*) on karuilla ja melko happamilla soilla rahkasammalen pinnalla viihtyvä kasvi. Se on yksi soitten tärkeimmistä hyötykasveista. Toinen Suomessa yleinen karpalolaji on pikkukarpalo (*V. microcarpum*), joka on kooltaan pienempi ja kasvaa usein kuivemmillä alustoilla. Karpalon marjat kypsyvät poimittaviksi ensimmäisten yöpakkasten aikaan syys-lokakuussa. Marjoja voidaan poimia myös keväällä lumien sullettua. Karpalo on monikäyttöinen marja, joka sopii hyvin mehujen, hillojen, liköörien ja hyytelöjen valmistukseen. Karpalomehua on perinteisesti käytetty erilaisten tulehdusten ja kuumeen hoitoon³³. Karpalon käytön yhteydestä virtsatieinfektioiden pienentyneeseen esiintyvyyteen on vahvaa tutkimusnäyttöä³⁴.

Viljely

Pohjois-Amerikassa paikallisesta pensaskarpalosta (*V. macrocarpon*) jalostettuja karpalolajikkeita viljellään laajalti. Yhdysvallat ja Kanada tuottavatkin 98% koko maailmassa tuotetusta karpalosta. Kokeiluja on tehty muuallakin. Esimerkiksi Virossa karpaloa tiedetään viljeltävän turvetuotannosta vapautuneilla soilla hyvällä menestyksellä. Viljelyssä olevat lajikkeet on valittu Viron soilta jo 1960-1970-luvuilla. Suomessakin karpalon viljelyä on kokeiltu useaan otteeseen. Kiinnostusta on ollut

erityisesti pohjoisamerikkalaisiin pensaskarpaloihin, joista on saatu vaihtelevia tuloksia. Suomessa saa ostettua ainakin venäläisten ja virolaisten lajikkeiden taimia. Suurimarjaista venäläistä lajiketta on tiettävästi kokeiltu laajemmalla maa-alueella, jo ennestään karpaloa kasvavalla kosteikolla. Vahvaan rahkasammalkasvustoon istutetut karpalot ovat menestyneet ja tuottaneet satoa hyvin³⁵. Liettuassa amerikankarpalon viljely turvetuotantoalueiden jälkikäyttötarkoitukseen on herättänyt huolta kasvin liiallisesta leviämisestä paikalliseen luontoon³⁶. Lajikevalintaan ja -jalostukseen on näin ollen syytä kiinnittää huomiota.

Isokarpalon kosteikkoviljelyssä pohjaveden pinnan taso on maan pintaa lähellä, esimerkiksi noin 10 senttimetriä maanpinnasta¹⁰. Happamassa maassa viihtyvät karpalot eivät välttämättä menesty pitkään viljelyillä pelloilla liian korkean pH:n tai ravinteisuuden vuoksi. Tällöin voi olla tarpeen kuoria pintamaa muuta käyttöä, kuten maisemointia varten, ja istuttaa karpalot alta löytyvään happamampaan kerrokseen⁶. Laajamittainen karpalon viljely Suomessa edellyttää paitsi Suomen oloihin jalostettuja lajikkeita ja kehittyntä korjuutekniikkaa, myös toimivia markkinoita. Toistaiseksi kotimaiset markkinat ovat pienet, mutta markkinoiden vakiinnuttua karpalon kosteikkoviljely voi olla taloudellisesti kannattava vaihtoehto turvemaita omistavalle viljelijälle¹⁰.



Kuva: Anni Karhunen

Mustamarja-aronia

Aronia Melanocarpa (Michx.) Ell.

Käyttötarkoitus

ravinto, lääke

Käytetyt kasvinosat

hedelmä

Levinneisyys luonnonvaraisena

havaintoja maan etelä- ja keskiosista

Kasvupaikan maan pH

happamasta lähelle neutraalia

Hyödyntäminen

Ruusukasveihin kuuluva mustamarja-aronia (*Aronia melanocarpa*) on Pohjois-Amerikassa luonnonvaraisena kasvava pensas, joka on tuotu Eurooppaan noin vuosisata sitten. Mustamarja-aronian marjoja hyödynnetään elintarviketeollisuudessa mehujen, hillojen, uutteiden, teen ja lisäravinteiden raaka-aineena. Happaman makunsa vuoksi marjoja syödään harvoin sellaisenaan. Aronian marjoilla ja niistä valmistetuilla tuotteilla on lukuisia positiivisia terveysvaikutuksia, esimerkiksi aineenvaihduntasairauksien ehkäisyssä ja hoidossa³⁷.

Viljely

Mustamarja-aronia viihtyy erilaisissa maalajeissa ja kosteusolosuhteissa, ja se on sopeutunut kasvaamaan happamassakin maassa. Sen viljely onnistuu myös turvemailla. Kanadalaisten tutkimusten mukaan mustamarja-aronia on menestynyt ja tuottanut hyviä marjasatoja turvetuotannosta vapautuneilla alueilla. Kasvilla on hyvä kylmyydensietokyky, eikä juurikaan tauteja, tuholaisia tai rikkakasveja riesanaan^{38,39}. Vaikka aronia on helposti siirrettävä kasvi, on astiataimista istuttaminen suositeltavaa kasvin stressin vähentämiseksi. Lannoitus on tarpeen korkeiden satojen saamiseksi³⁹.



Kuva: Keijo Luoto

Kihokit

Drosera spp.

Käyttötarkoitus
lääke

Käytetyt kasvinosat
lehti, varsi

Levinneisyys luonnonvaraisena
yleinen koko maassa

Kasvupaikan maan pH
happamasta lähelle neutraalia

Hyödyntäminen

Kihokit ovat arvokkaita suokasveja, joita on käytetty perinteisesti hengitysteiden hoidossa. Suomessa kihokin keruuta on harjoitettu Oulun seudulla yli 40 vuoden ajan. Pääosa Suomesta kerätyn pyöreälehtikihokin (*Drosera rotundifolia*) sadosta viedään raaka-aineena Eurooppaan, missä siitä on pulaa⁴⁰. Monessa Euroopan maassa kasvin elinympäristöt ovat vähentyneet huomattavasti⁴¹. Saatavuuden vuoksi pyöreälehtikihokkia korvaavana lajina usein käytetty *D. madagascariensis* sisältää huomattavasti vähemmän lääkinnallisesti vaikuttavia aineita, joita taas suomalaisten kihokkien on tutkittu sisältävän runsaasti. Kihokkivalmisteisiin paremmin sopisi pitkälehtikihokki (*D. anglica*), joka on koostumukseltaan lähellä pyöreälehtikihokkia. Suomessa sekä pyöreälehtikihokkia että pitkälehtikihokkia kasvaa koko maassa⁴⁰.

Viljely

Pyöreälehtikihokkia tavataan rämeiden ja nevojen kuivahkoilta mättäiltä, rannoilta, ojista ja hiekkakuopista. Pitkälehtikihokkia esiintyy kosteammilla kasvupaikoilla, kuten rämeiden ja nevojen vetisissä painanteissa ja luhtasoilla. Suokasveina myös viljelty kihokit tarvitsevat jatkuvaa kosteutta ja happaman turvemaan alleen⁴⁰. Ne menes-

tyvät parhaiten vähäravinteisessa maaperässä⁴¹. Viljelyssä on muistettava rikkakasvien torjunta, sillä kihokki ei pärjää kilpailussa puiden taimia ja karhunsammalta vastaan. Kihokin kylvösiemenet kerätään luonnon kasvustosta elo-syyskuussa, ja niiden kylvöajankohtana paras on myöhäinen syksy. Siemenlisäys on tärkeää sekä kihokin viljelyssä että sen luontaisessa uudistumisessa⁴⁰.

Pyöreälehtikihokki viihtyy luonnostaan rahkasammalvaltaisissa elinympäristöissä⁴¹. Saksassa on perustettu rahkasammaleen tuotantoa varten laajoja kasvatuskosteikoita, joilla kihokkia kasvatetaan puoliluontaisissa olosuhteissa⁴². Kihokin viljelyä heikkotuottoisilla tai turvetuotannon jälkeisillä turvemailla tutkitaan myös Suomessa, sillä mahdollisuuksia olisi yhdistää sitä rahkasammalbiomassan korjuuseen. Matalakasvuiseina lajina kihokki voisi menestyä rahkasammalen korjuualueilla, jotka ovat muusta kasvillisuudesta vapaita ja vähäravinteisia kasvupaikkoja⁴³.



Kuva: Keijo Luoto

Suomyrtti

Myrica gale L.

Käyttötarkoitus

raaka-aine, lääke

Käytetyt kasvinosat

lehti, hedelmä

Levinneisyys luonnonvaraisena

Kaakkois-Suomi, Etelä- ja Länsi-Suomen rannikot

Kasvupaikan maan pH

happamasta lähelle neutraalia

Hyödyntäminen

Suomyrtti on aromaattinen pensas, joka viihtyy meren ja järvien rannoilla. Satunnaisesti sitä tavaan myös rämeiltä, letoilta ja nevoilta. Maailmalla suomyrtin haihtuvaa öljyä on käytetty muun muassa oluen valmistuksessa, kosmetiikassa ja hyönteiskarkotteissa. Kasvin antioksidanttisten ja antimikrobisten vaikutusten vuoksi sitä voidaan hyödyntää säilyvyyttä parantavana ainesosana. Sillä on todettu olevan myös allelopaattisia ominaisuuksia, ja näin ollen potentiaalia käytettäväksi biologiseen rikkakasvien torjuntaan. Suomessa suomyrttiä hyödynnetään tällä hetkellä lähinnä pienimuotoiseen värjäyskäyttöön, mutta tutkimuksen ja tuotekehittelyn avulla lajille voitaisiin löytää uusia käyttötarpeita⁴⁴.

Viljely

Suomyrtin keruu luonnonpopulaatioista on vähäistä lajin rajallisen esiintyvyyden takia. Osa sen elinympäristöistä on uhanalaisia ja monet esiintymät sijaitsevat suojelualueilla, mikä heikentää sen keruumahdollisuuksia. Suomyrtin viljelyä on kehitetty Skotlannissa, jossa laji kasvaa luontaisena ja sen markkinat ovat näyttäneet lupaavilta. Kaupallisesti kannattavassa viljelyssä haasteiksi on todettu korkeat perustamiskustannukset, kasvuston hidas uusiutuminen ja matalahko biomassan ja öljyn tuotanto. Suomyrtin viljelyä on tutkittu myös Suomessa, ja saadut tulokset olivat samansuuntaisia. Kotimaisissa kokeissa on saatu myös myönteisiä kokemuksia suomyrtin onnistuneesta peltoviljelystä, mutta sen tehokkaassa viljelykäytössä on vielä kehitettävää⁴⁴. Skotlantilaisissa viljelykokeissa sadot nousivat istutusajankohdan aikaistamisen, tehostetun rikkojen hallinnan, multauksen ja typpilannoituksen avulla⁴⁵.



Kuva: Keijo Luoto

Suopursu

Rhododendron tomentosum
(aiemmin *Ledum palustre*)

Käyttötarkoitus
lääke

Käytetyt kasvinosat
lehti

Levinneisyys luonnonvaraisena
yleinen koko maassa

Kasvupaikan maan pH
happamasta lähelle neutraalia

Hyödyntäminen

Suopursu viihtyy kosteilla ja happamilla kasvupaikoilla, kuten rämeillä, korpisoilla ja nevoilla. Sitä tavataan myös kangasmetsissä erityisesti Pohjois-Suomessa. Koko maassa yleisesti esiintyvänä kasvina suopursulla on merkittävä keruupotentiaali, ja sitä viedäänkin rohdosteollisuuden käyttöön Keski-Eurooppaan. Suomessa se on verrattain vähän hyödynnetty, ja kasvin sisältämä myrkyllinen ledoli rajoittaa sen käyttöä. Tutkimuksissa suopursuöljyllä on havaittu olevan kasvintuholaisia karkottavaa vaikutusta⁴⁶. Esimerkiksi yhdessä kotimaisessa tutkimuksessa suopursuultistuksen todettiin vähentäneen kaalikoin aiheuttamia tuhoja parsakaalilla⁴⁷. Suopursun erilaiset käyttömahdollisuudet mahdollistavat monenlaisen tuotekehityksen tulevaisuudessa. Joillain kasvupaikoilla suopursu voi aiheuttaa harmiakin, sillä se on kuusen neulasruostetaudin aiheuttajan, suopursuruosteen isäntä⁴⁶.

Viljely

Suopursusta kerätään uusin vuosikasvu heinä-elokuussa. Kasvuston uusiutuminen kestää useita vuosia, minkä vuoksi keruualueita on vaihdeltava. Suopursun yleisen esiintyvyyden vuoksi sen viljelystä ei ole tiettävästi tehty tutkimusta⁴⁶. Rhododendron-lehden mukaan suopursun ja muiden pursujen lisäys onnistuu helposti siemenistä. Kevättalvella kylvetyistä siemenistä itäneet taimet pärjäävät ulkona jo ensimmäisenä talvena lumen suojassa. Pistokaslisäys on vaativampaa, mutta mahdollista, mikäli pistokas otetaan kesällä osittain puutuneesta uudesta versosta⁴⁸.



Kuva: Keijo Luoto

Mesiangervo, niittymesiangervo

Filipendula Ulmaria L (Maxim)

Käyttötarkoitus
lääke

Käytetyt kasvinosat
lehti, kukinto, juuri

Levinneisyys luonnonvaraisena
yleinen koko maassa

Kasvupaikan maan pH
lähellä neutraalia tai sen yli

Hyödyntäminen

Mesiangervo on luonnontuotteita jalostavien yritysten eniten hyödyntämä kosteikkokasvi, jolla on pitkä käyttöhistoria. Sitä on käytetty esimerkiksi tulehdusten, ruoansulatuskanavan häiriöiden ja haavojen hoitoon. Myös kasvin antimikrobisista ja antioksidanttisista vaikutuksista on runsaasti tutkimusnäyttöä. Lääkevalmisteiden ohella mesiangervolla on sovellusmahdollisuuksia ravintolisissä, kosmetiikassa ja elintarvikkeiden laadun parantamisessa. Kukkia on perinteisesti käytetty erilaisten juomien mausteena ja lehtiä teenä. Mesiangervoa voidaan hyödyntää myös kankaiden ja lankojen värjäyksessä. Mesiangervo esiintyy yleisenä Suomen luonnossa, mutta kasvavan raaka-ainekysynnän myötä sen viljelytutkimuksia olisi tarpeellista lisätä. Sitä pystyttäisiin käyttämään myös paljon nykyistä monipuolisemmin⁴⁹.

Viljely

Mesiangervo tarvitsee kostean ja valoisan kasvupaikan, ja sitä tavataan usein ojanvarsilla ja ohutturpeisilla lettoasoilla. Vaikka se viihtyy kosteissa olosuhteissa, se ei kuitenkaan siedä seisovaa vettä. Mesiangervo lähtee hitaasti kasvuun, joten viljelylohkon tulisi olla vapaa monivuotisista rikakasveista. Mesiangervon lisäämisessä on käytet-

ty jakamista, taimettamista tai suoraa siemenkylvöä. Siementen itäminen on usein heikkoa, joten siemenkylvössä suositellaan siementen käsittelyä koivun siementen tapaan. Taimikasvatus on yleistä kaupallisessa tuotannossa. Mesiangervon yleisin kasvitauti on härmä, jota esiintyy erityisesti kosteina ja lämpiminä kausina, ja se voi vahingoittaa kukkasatoa. Tuholaisongelmia on vain vähän.

Mesiangervon kukkien sadonkorjuu on varsin nopeaa myös käsityönä. Kukat leikataan heti kukinnan alapuolelta yleensä oksasaksilla tai veitsellä. Oikea keruuajankohta on silloin, kun kukinnoissa näkyy vielä aukeamattomia nuppuja. Kukintojen siemenaiheiden näkyessä sadonkorjuu on jo myöhässä⁵⁰. Kukinnan lyhyt kesto tuottaakin ongelmaa mesiangervon kukkasadon korjuussa. Myös sääolosuhteet on otettava huomioon, sillä hellejaksolla kasvi kukkii vain muutaman päivän ajan⁴⁹.



Kuva: Eija Hagelberg

Kalmijuuri, rohtokalmijuuri

Acorus calamus L

Käyttötarkoitus

lääke

Käytetyt kasvinosat

juuri, lehti

Levinneisyys luonnonvaraisena

Lounais-Suomi

Kasvupaikan maan pH

lähellä neutraalia tai sen yli

Hyödyntäminen

Kalmijuuri on monivuotinen, tiheitä kasvustoja muodostava ruoho, jota esiintyy luonnossa lähinnä savipohjaisten järvien, lampien ja jokien rannoilla matalassa vedessä. Se on perinteisesti tunnettu lääkekasvi kaikkialla maailmassa⁵¹. Kalmijuurella on monia biologisia vaikutuksia. Sitä on käytetty öljynä varastotuholaisten ja tuhohyönteisten torjunnassa. Kalmijuuriuutetta taas on hyödynnetty kasvien sienitautien tai kotieläinten ulkoloisten torjunnassa. Kuivattuja juuria käytetään liköörien ja muiden alkoholijuomien maustamisessa⁵². Suomessa kalmijuuri on verrattain vähän hyödynnetty, mutta sillä on potentiaalia siitä haihtuvan öljyn biologisten vaikutusten vuoksi³². Aromaattisia öljyjä erittyy juurten lisäksi myös kalmijuuren lehdistä⁵³. Kalmijuuren viljely lehtisadon hyödyntämiseksi soveltuisi paremmin kosteikkoviljelyyn. Juurisadon korjuu taas häiritsee maata, eikä kalmijuuren kosteikkoviljelyä tähän tarkoitukseen voida suositella.

Viljely

Kalmijuuri menestyy kohtalaisen hyvin monenlaisissa maalajeissa, mukaan lukien turvemaassa. Viljelyn kannalta on tärkeää valita luontaisesti kostea kasvupaikka ja alava lohko. Etelä-Suomen ilmastossa kalmijuuri viihtyy hyvin. Se pärjää myös äärimmäisissä kasvuoloissa⁵². Kalmijuuren viljelystä on saatu myönteisiä tuloksia turvetuotannosta vapautuneella suonpohjalla³².

Kalmijuuri ei tee Suomessa siemeniä, vaan leviää juuren palojen kautta vesien mukana. Lisäys onnistuu kasvullisesti juurakkoja jakamalla. Kalmijuuren viljelytutkimuksen vilkastuttua Euroopassa on viljelyyn otettu myös lajin diploidi Pohjois-Amerikan kanta, joka tuottaa siemeniäkin. Viljelyssä tärkein hoitotoimenpide on rikkojen kitkentä⁵². Kalmijuuren saattaa helposti sekoittaa samannäköisiin keltakurjenmiekkoihin (*Iris pseudacorus*)⁵¹ ja osmankäämeihin (*Typha spp.*). Kasvi ei tarvitse voimakasta lannoitusta selvitäkseen, mutta vuosittainen kevätlannoitus on edellytys sen hyvälle kasvulle. Suomessa tehdyissä viljelykokeissa kalmijuurella ei ole esiintynyt lajille tyypillisiä kasvitauteja tai tuholaisia, mikä voi liittyä kasvin öljyn hyönteisiä karkottavaan vaikutukseen⁵². Kalmijuuren koneellinen sadonkorjuu vaatii sopivat sääolosuhteet ja kohtalaisen kuivan maan³².



Kuva: Jarmo Manninen

Raate

Menyanthes trifoliata L.

Käyttötarkoitus

lääke

Käytetyt kasvinosat

lehti

Levinneisyys luonnonvaraisena

yleinen koko maassa

Kasvupaikan maan pH

happamasta lähelle neutraalia

Hyödyntäminen

Raate on ollut aiemmin merkittävä rohdoskasvi, joka viihtyy vetisillä korpimailla, nevoilla, suoallikoissa, ojissa sekä umpeen kasvavilla rannoilla^{54,55}. Sitä on hyödynnetty muun muassa tulehdussairauksien hoidossa ja käytetty myös hätäravintona. Tutkimukset tukevat sen tulehduksia hoitavaa vaikutusta. EU-alueella raatetta saa käyttää ravintolisissä ja teen raaka-aineena tietyin rajoituksin. Raatetta löytyy monista kosmetiikkatuotteista, ja siitä on myös rekisteröity rehuvalmiste. Ulkomaisilta markkinoilta sitä löytyy lisäksi raaka-ainemuodossa kuivattuna ja uutteenä. Suomessa raatetta ei hyödynnetä nykyisin. Euroopassakin käyttö on hiipunut, sillä suoympäristöjen vähene-
misen myötä kasvi on tullut uhanalaiseksi monin paikoin. Suomessa yleisenä kasvavan raatteen raaka-aineen saatavuus ja täten hyödyntämismahdollisuudet ovat hyvät. Kysyntää ja keruun kannattavuutta täytyisi kuitenkin selvittää⁵⁴.

Viljely

Raate tarvitsee kasvupaikakseen pysyvästi kostean paikan⁵⁶. Sitä voidaan ottaa viljelyyn siirtämällä juurakonpaloja kasvupaikalle keväällä tai syksyllä. Raatetta on lisätty onnistuneesti myös solukko-
viljelyn avulla⁵⁴. Kerran perustettua kasvustoa ei yleensä tarvitse uudelleenistuttaa, sillä sopivalla kasvupaikalla raate ottaa tilaa ja leviää tiheäksi matoksi. Viljelypaikaksi kannattaakin valita joku jo valmiiksi rajattu tila liiallisen leviämisen estämiseksi. Raate kasvaa rehevänä ilman lannoitus-
takin⁵⁶.



Kuva: Eija Hagelberg

Muita kosteikkoviljelykasveja

Tässä koosteessa käsiteltyjen kasvien lisäksi uusia mahdollisuuksia kosteikkoviljelyyn voivat tuoda esimerkiksi:

Rahkasammal

kasvualustamateriaaliksi

Korpipaatsama

lääkkeeksi, raaka-aineeksi

Sarat

rehuksi, energiaksi, raaka-aineeksi

Rantayrtti

lääkkeeksi

Tervaleppä

energiaksi, raaka-aineeksi

Pensasmustikka

elintarvikkeeksi

Hieskoivu

raaka-aineeksi, energiaksi

Juolukka

elintarvikkeeksi

Väinönputki

lääkkeeksi, elintarvikkeeksi

Hilla, lakka

elintarvikkeeksi

Rantapunalatva

lääkkeeksi

Muut suomarjat

Hae lisää tietoa kosteikkoviljelykasveista

[*Database of potential paludiculture – DPPP*](#) -tietokannasta



Kuva: Keijo Luoto

Käytännön ohjeita kosteikkoviljelyä harkitsevalle

Kasvinosien siirtämiseen luonnonkasvustoista viljelykselle tulee kysyä lupa maanomistajalta. Osittain tähän velvoittaa jo laki. Esimerkiksi sammalia tai jäkäliä ei saa poimia ilman maanomistajan lupaa. Useamman tässä oppaassa käsitellyn kasvin lisäys tehdään juurakoista, joiden keruu ei myöskään kuulu jokamiehenoikeuksiin.

Kasvinosien keruu ei saa vaarantaa luonnonkasvustojen säilymistä. Keruu tulee kohdistaa alueille, joilla lajia esiintyy runsaasti. Tietoa eri kasvilajien alueellisesta yleisyydestä voi hakea esimerkiksi Helsingin yliopiston luonnontieteellisen keskusmuseon (Luomus) [Kasviatlaksesta](#). Keruuta ei tulisi harjoittaa alueille, joilla kasvi on uhanalainen tai harvinainen. Luonnonsuojelualueilla ja Natura-kohteissa keruu on pääsääntöisesti kielletty¹¹.

Kosteikkoviljelyn aloittaminen vaatii vedenpinnan nostamista. Se onnistuu esimerkiksi säätösalaojituksella tai patoamalla. Avo-ojiin voi rakentaa säädettävät patoluukut. Lue ohjeita säätösalaojitukseen Maaseutuverkoston [säätösalaojitus-esitteestä](#).

Kannattava kosteikkoviljely vaatii myös ostajia tuotteille. Tällä hetkellä oma-aloitteisuus on paras tapa edetä asiassa. Kysy esimerkiksi:

- **oman alueen lämpöyrittäjiltä**
heidän ratkaisuihinsa turpeen käytön korvaamisessa
- **oman alueen viljelijöiltä**
heidän tarpeistaan
kuivikemateriaalien suhteen
- **paikallisilta maatalousneuvojilta**,
joilla on usein hyvä käsitys alueen viljelijöiden tilanteista ja tarpeista
- **marja-alan tukuista**,
ottavatko he vastaan marjoja
- **4H-yhdistyksiltä**,
ottavatko he vastaan esimerkiksi kihokkia tai muuta rohdoskasvia⁶

Lähdeviitteet

- 1 Joosten, H., Tapio-Biström, M.-L. & Tol, S. (2012).
Peatlands: Guidance for Climate Change Mitigation Through Conservation, Rehabilitation and Sustainable Use.
FAO, Rome.
- 2 Buschmann, C., Röder, N., Berglund, K., Berglund, Ö., Lærke, P. E., Maddison, M., Mander, Ü., Myllys, M., Osterburg, B. & van den Akker, J. J. H. (2020).
Perspectives on agriculturally used drained peat soils: Comparison of the socioeconomic and ecological business environments of six European regions.
Land Use Policy 90, 104181. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104181>.
- 3 Maa- ja metsätalousministeriö. Viitattu 7.1.2021.
<https://mmm.fi/luonto-ja-ilmasto/suot-ja-turvemaat>
- 4 Berninger, K., Kekkonen, H., Saarnio, S., Lehtonen, H., Regina, K. & Mäkipää, R. (2020).
Maatalouden tukijärjestelmää kehitettävä tukemaan viljeltyjen turvemaiden ilmastokestävää käyttöä.
Luonnonvarakeskus. Policy brief 3/2020.
- 5 Günther, A., Barthelmes, A., Huth, V., Joosten, H., Jurasinski, G., Koebsch, F. & Couwenberg, J. (2019).
Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions.
BioRxiv 748830. 10.1101/748830.
- 6 Kekkonen, H. Henkilökohtainen tiedonanto 26.1.2021.
- 7 Abel, S., Couwenberg, J., Dahms, T. & Joosten, H. (2013).
The Database of Potential Paludiculture Plants (DPPP) and results for Western Pomerania.
Plant Diversity and Evolution. 130/3-4, 219-228.
- 8 Geurts, J., Oehmke, C., Lambertini, C., Eller, F., Sorrell, B., Mandiola, S., Grootjans, A. P., Brix, H., Wichtmann, W., Lamers, L. & Fritz, C. (2020).
Nutrient removal potential and biomass production by *Phragmites australis* and *Typha latifolia* on European rewetted peat and mineral soils. Science of The Total Environment. 747. 141102. 10.1016/j.scitotenv.2020.141102.
- 9 Kekkonen, H., Ojanen, H., Haakana, M., Latukka, A. & Regina, K. (2019).
Mapping of cultivated organic soils for targeting greenhouse gas mitigation.
Carbon Management, 10:2, 115-126, DOI: 10.1080/17583004.2018.1557990.
- 10 Miettinen, A., Koikkalainen, K., Silvan, N. & Lehtonen, H. (2020).
Kosteikkoviljelyn päätuote turvepellolla on päästövähennys. Käytännön maamies 10/2020, s. 36-38.
- 11 Laurila, M. (toim.). (2018).
Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018. 159 s.
- 12 **Database of potential paludiculture plants – DPPP.**
Viitattu 18.1.2021. <https://www.moorwissen.de/en/paludikultur/datenbanken/dppp/dppp.php>
- 13 Lampinen, R. & Lahti, T. (2019).
Kasviatlas 2018. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki.
Levinneisyyskartat osoitteessa <http://koivu.luomus.fi/kasviatlas>.
- 14 Valtioneuvosto. (2019). Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019.
Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta.
Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31.
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161931/VN_2019_31.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 15 **Sompa-hanke.**
Viitattu 11.1.2021. <https://www.luke.fi/sompa/>
- 16 **Luontoportti. Leveäosmankäämi.**
Viitattu 13.1.2021. <https://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/leveaosmankaami>

- 17 Lahtinen, L. (2020).
Kosteikkoviljely ja siihen sopivien tuotteiden elinkaariarviointi.
Maisterintutkielma, Helsingin yliopisto.
- 18 Wichtmann, W., Schröder, C. & Joosten, H. (toim.) (2016).
Paludiculture - productive use of wet peatlands. Schweizerbart Science Publishers.
- 19 Geurts, J. & Fritz, C. (2018).
Paludiculture pilots and experiments with focus on cattail and reed in the Netherlands.
Technical report. 10.13140/RG.2.2.12916.24966.
- 20 Joosten, H., Gaudig, G., Tanneberger, F., Wichmann, S. & Wichtmann, W. (2016).
Paludiculture: Sustainable productive use of wet and rewetted peatlands.
10.1017/CBO9781139177788.018.
Julkaisussa: Bonn, A., Allott, T., Evans, M., Joosten, H. & Stoneman, R. (2016).
Peatland restoration and ecosystem services: Science, policy and practice. 10.1017/CBO9781139177788.
- 21 Joensuu, I., Myllyviita, T., Vilppo, T., Huttunen, M. (2014).
Järeästi järviruo'osta pohjamutia myöten.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46/2014.
- 22 Ajosnpää, T. (2014).
Suunnittelulla ja ruo'on hyötykäytöllä tehokkuutta rantojen hoitoon.
Tuloksia ja kokemuksia VELHO-hankkeesta. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus raportteja 55/2014. 112 s. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- 23 Söderlund, S. (2017).
Eloisa pelto - Ruokopelto-hankkeen opas muhevampaan maaperään. Baltic Sea Action Group.
- 24 Köbbing, J., Thevs, N. & Zerbe, S. (2013).
The utilisation of Reed (*Phragmites australis*) – a review. Mires and Peat. 13. 1-14.
- 25 Myllyviita, T., Mattila, T., & Leskinen, P. (2015).
Järviruo'on niittäminen ja hyötykäyttö – Elinkaariarviointi ympäristövaikutuksista.
Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2015.
- 26 Pahkala, K., Isolahti, M., Partala, A., Suokannas, A., Kirkkari, A.-M., Peltonen, M., Sahramaa, M., Lindh, T., Paappanen, T., Kallio, E. & Flyktman, M. (2005).
Ruokohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten.
2. korjattu painos. MTT Maa- ja elintarviketalous 1.
- 27 Kasimir, Å., He, H., Coria, J. & Nordén, A. (2017).
Land use of drained peatlands: Greenhouse gas fluxes, plant production, and economics.
Global Change Biology. 24. 10.1111/gcb.13931.
- 28 Venendaal, R., Jørgensen, U. & Foster, C. A. (1997).
European energy crops: a synthesis. Biomass and Bioenergy Vol. 13 no 3, pp. 147-185.
- 29 Hartung, C., Andrade, D., Dandikas, V., Eickenscheidt, T., Drösler, M., Zollfrank, C. & Heuwinkel, H. (2020).
Suitability of paludiculture biomass as biogas substrate – biogas yield and long-term effects on anaerobic digestion.
Renewable Energy. 159. 10.1016/j.renene.2020.05.156.
- 30 Galambosi, B. & Laurila, M. (2018).
Potentiaaliset kosteikkokasvit: Pajut.
Julkaisussa: Laurila, M. (toim.). Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia.
Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018: 60–72.
- 31 Viholainen, I. (2017).
Pajun viljely ja salaojitus – katsaus kirjallisuuteen.
Luonnonhoidon Koulutusyhdistys Luoko ry. Helsinki. 16 s.
- 32 Galambosi, B. & Jokela, K. (2009).
Viljellyn kalmojuuren (*Acorus calamus*) ja mustuvapajun (*Salix myrsinifolia*) sadot suonpohjalla.
Suo 60(1-2): 47-57.

- 33 **Luontoportti. Isokarpalo.**
Viitattu 15.1.2021. <https://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/isokarpalo>
- 34 Törrönen, R., Sarkkinen, E., Karvonen, H. & Tapola, N. (2008).
Yhteenveto tieteellisestä näytöstä koskien mustikan, karpalon ja puolukan ravitsemus- ja terveysvaikutuksia.
Sitra, Helsinki. 65 s.
- 35 Koivunen, T. (2019).
Turvesuot marjanviljelyyn – karpalo ja pensasmustikka lupaavia.
Käytännön maamies 8/2019, s. 78-81.
- 36 Gudžinskas, Z., Petrulaitis, L. & Arlikevičiūtė, L. (2014).
Vaccinium Macrocarpon – A new Alien Plant Species in Lithuania.
Botanica Lithuanica. 20. 41-45. 10.2478/botlit-2014-0005.
- 37 Sidor, A., Drożdżyńska, A. & Gramza Michalowska, A. (2019).
Black chokeberry (Aronia melanocarpa) and its products as potential health-promoting factors - An overview.
Trends in Food Science & Technology. 89. 10.1016/j.tifs.2019.05.006.
- 38 Bussi res, J., Boudreau, S., Clement-Mathieu, G., Dansereau, B. & Rochefort, L. (2008).
Growing Black Chokeberry (Aronia melanocarpa) in Cut-over Peatlands.
HortScience. 43. 494-499. 10.21273/HORTSCI.43.2.494.
- 39 Bussi res, J., Boudreau, S. & Rochefort, L. (2009).
Chapter 2: The black chokeberry. Julkaisussa: Rochefort, L. & Lapointe, L. (toim.). Production of Berries in Peatlands.
Peatland Ecology Research Group. Universit  Laval, Quebec. 134 pp.
- 40 Galambosi, B. & Laurila, M. (2018).
Potentiaaliset kosteikkokasvit: Py re lehtikihokki ja pitk lehtikihokki.
Julkaisussa: Laurila, M. (toim.). Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia.
Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018: 84-96.
- 41 Baranyai, B. & Joosten, H. (2016).
Biology, ecology, use, conservation and cultivation of round-leaved sundew (Drosera rotundifolia L.): a review. Mires and Peat. 18. 1-28. 10.19189/MaP.2015.OMB.212.
- 42 Baranyai, B., B cker, C., Reich, C. & Lindequist, U. (2016).
The production of 7-methyljuglone, plumbagin and quercetin in wild and cultivated Drosera rotundifolia and Drosera intermedia. Mires and Peat. 18. 1-8. 10.19189/MaP.2016.OMB.228.
- 43 Korpela, L., Sarjala, T. & Silvan, N. (2018).
Kihokkia l  kekasviksi Pohjois-Satakunnan heikkotuottoisilla turvemaille. Suo - Mires and peat 69 (1):17-20.
- 44 Galambosi, B., Himanen, S. & Laurila, M. (2018).
Potentiaaliset kosteikkokasvit: Suomyrtti.
Julkaisussa: Laurila, M. (toim.). Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia.
Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018: 127-138.
- 45 Martin, P. & Chang, X. (2013).
Production potential and crop agronomy of sweet gale (Myrica gale L.) in the north of Scotland.
Industrial Crops and Products. 46. 39 - 49. 10.1016/j.indcrop.2012.12.034.
- 46 Himanen, S., Galambosi, B., Vahtola, S., Laurila, M. (2018).
Potentiaaliset kosteikkokasvit: Suopursu.
Julkaisussa: Laurila, M. (toim.). Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia.
Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018: 148–157.
- 47 Himanen, S., Nga, T., Bui, T. N. T., Mengesha, M. Holopainen, J. (2015).
Utilizing associational resistance for biocontrol: Impacted by temperature, supported by indirect defence.
BMC ecology. 15. 10.1186/s12898-015-0048-6.
- 48 Theqvist, K. (2013).
Suopursu ja muut pursulajit.

Rhododendronlehti 2/2013, s. 11-14. Dendrologian Seura.

- 49 Laurila, M. & Galambosi, B. (2018).
Potentiaaliset kosteikkokasvit: Mesiangervo, niittymesiangervo.
Julkaisussa: Laurila, M. (toim.). Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia.
Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018: 37-49.
- 50 MTT Kasvituotanto Rovaniemi.
Kasvikortti. Mesiangervo, Filipendula ulmaria.
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Hankkeet/Rovaniemi/Luonnosta%20teolliseen%20tuotantoon%22000-2006/3D6264CE0216AEBEE040A8C0033C3044>
- 51 **Luontoportti. Kalmojuuri.**
Viitattu 19.1.2021. <https://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/kalmojuuri>
- 52 Galambosi, B. & Valo, R. (2006).
Kalmojuuri (Acorus calamus L.).
Julkaisussa: Ahokas, H., Galambosi, B., Kairikko, H., Kallela, M., Sahramaa, M., Suojala-Ahlfors, T., Valo, R. & Veteläinen, M. Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäikäilysohjeet. MTT Maa- ja elintarviketalous 85.
- 53 Balakumbahan, R., Rajamani, K. & Kumanan, K. (2010).
Acorus calamus: An overview.
Journal of Medicinal Plants Research. 4(25), pp. 2740-2745.
- 54 Laurila, M. & Galambosi, B. (2018).
Potentiaaliset kosteikkokasvit: Raate.
Julkaisussa: Laurila, M. (toim.). Kosteikkokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia.
Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2018: 97-101.
- 55 **Luontoportti. Raate.**
Viitattu 19.1.2021. <https://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/raate>
- 56 Galambosi, B. & Jokela, K. (2002).
Uhanalaisten lääkekasvien markkinat ja viljely.
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. ISBN 951-729-712-2.



Kosteikkoviljelyn kasviopas

Veera Naukkarinen

© Baltic Sea Action Group 2021

1. painos
maaliskuu 2021

Lisätietoja

carbonaction.org

bsag.fi

SvJ BERGSRÅDINNAN
SOPHIE VON JULINS
STIFTELSE

L&G LOUISE & GÖRAN
EHRNROOTH SÄÄTIÖ