

Suomen arvokkaat geenivarat

Heli Fitzgerald, Marja Ruohonen-Lehto ja
Katileena Lohtander-Buckbee



Suomen arvokkaat geenivarat

**Heli Fitzgerald, Marja Ruohonen-Lehto ja
Katileena Lohtander-Buckbee**



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 26 | 2015

Suomen ympäristökeskus

Luontoympäristökeskus

Taitto: Heli Fitzgerald

Kannen kuva: Eero Järnefelt, Maisema Kolilta, 1930, Walter Wahlin kokoelma.

Valokuva: Kuopion taidemuseo/ Hannu Miettinen

Julkaisu on saatavana internetistä: www.syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

ISBN 978-952-11-4508-7 (nid.)

ISBN 978-952-11-4509-4 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkojulk.)

SISÄLLYS

Alkusanat	5
Tiivistelmä	6
1. Taustaa	7
1.1. Biodiversiteettisopimus	7
1.2. Nagoyan pöytäkirja	7
1.3. Geenivarojen määrittely	8
1.4. Nagoyan pöytäkirjan alaiset geenivarat	8
2. Suomen geenivarat ja niiden käyttö	10
2.1. Putkilokasvit	11
2.1.1. Viljelykasvien luonnonvaraiset sukulaislajit	11
2.1.2. Viljelykasvien luonnonvaraisten sukulaislajien määritelmästä	15
2.1.3. Metsäpuut	16
2.2. Jäkälät	17
2.3. Sammalet	18
2.4. Mikrobit	18
2.4.1. Sienet	19
2.4.2. Levät	20
2.5. Eläimet	21
2.5.1. Nisäkkäät ja riistaeläimet	21
2.5.2. Linnut	22
2.5.3. Kalat	23
2.5.4. Muut eläimet	24
2.6. Maatalouden lajit	25
2.6.1. Maatalouden eläingenivarat	25
2.6.2. Maatalouden kasvigeenivarat	26
3. Tärkeät geenivarat	29
3.1. Geneettinen muuntelu ja erikoistuminen Suomessa	29
3.1.1. Putkilokasvit	29
3.1.2. Sammalet	30
3.1.3. Mikrobit	30
3.1.4. Eläimet	30
3.1.5. Maatiaislajit ja viljelylajikkeet	31
3.2. Suomelle kotoperäisiä lajeja ja alalajeja	32
3.3. Uhanalaiset ja suojellut lajit	32
3.3.1. Rauhoitetut lajit ja erityisesti suojeltavat lajit	32
3.3.2. Luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V lajit, jotka esiintyvät Suomessa	33
3.3.3. Suomen kansainväliset vastuulajit	34
3.3.4. Uhanalaiset lajit jotka eivät ole suojelussa	34
4. Geenivarojen suojeleminen Suomessa	35
4.1. Suomen geenivarojen <i>ex situ</i> suojeleminen eli etäsuojeleminen	35
4.2. Suomen geenivarojen <i>in situ</i> suojeleminen	36

5. Saamelaisen perinteinen tietämys (Traditional knowledge) Suomessa.....	37
5.1. Perinteisen tietämyksen määritelmä	37
5.2. Saamelaiset alkuperäkansana Suomessa	37
5.3. Saamelaisten perinteiset hyötylajit ja perinteisen tietämyksen käyttö	37
6. Ahvenanmaan geenivarat ja niiden säätely	38
7. Jokamiehen oikeuksista	39
8. Yhteenveto säätelyn tarpeesta	40
LIITE 1. Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvitieteen yksiköstä tilattuja siemeniä	44
LIITE 2. Lista Suomen viljelykasvien luonnonvaraisista sukulaislajeista, jotka eivät sisälly ITPGRFA:n piiriin	46
LIITE 3. Lista peltokasvijalostukselle arvokkaista Suomen viljelykasvien luonnonvaraisista sukulaislajeista, jotka eivät sisälly ITPGRFA:n piiriin	84
LIITE 4. Lista hedelmä-, marja- ja koristekasvijalostukselle arvokkaista Suomen viljelykasvien luonnonvaraisista sukulaislajeista, jotka eivät sisälly ITPGRFA:n piiriin.....	86
LIITE 5. Tärkeät suomalaiset mikrobit	87
LIITE 6. Suomessa esiintyvät vain Fennoskandialle endeemiset putkilokasvit.....	90
LIITE 7. Lista uhanalaisista kasveista, jotka eivät ole rauhoitettuja tai erityisesti suojeltuja...	91
Kuvailulehdet	93

Alkusanat

Ympäristöministeriö asetti vuonna 2013 asiantuntijaryhmän valmistelemaan Nagoyan pöytäkirjan toimeenpanevaa kansallista lakia Suomessa. Suomesta kuitenkin puuttui yhtenäinen selvitys geenivaroista, joten Suomen ympäristökeskus (SYKE) sai tehtäväkseen valmistella aiheesta raportin. Tämä julkaisu on hieman laajennettu versio työryhmän käyttämästä raportista. Raportissa esitellään Suomen Nagoyan pöytäkirjan alaiset geenivarat eliöryhmittäin, tarkastellaan niiden potentiaalista käyttöä, niistä mahdollisesti saatavaa taloudellista hyötyä sekä luonnonsuojelullisia näkökantoja geenivarojen kestävästä käytöstä kannalta. Raportissa pohditaan myös jokamiehen oikeuksien vaikutusta geenivarojen saantiin sekä geenivarioiden liittyvää perinteistä tietoa Suomessa.

Haluamme kiittää ympäristöministeriötä projektirahoituksesta ja koko asiantuntijaryhmää arvokkaista kommentteista. Lisäksi haluaisimme kiittää seuraavia henkilöitä avusta eri eliöryhmiä koskevien lukujen valmistelussa:

Putkilokasvit: Leo Junikka, Helena Korpelainen, Mari Miranto, Terhi Rytteri ja Henry Väre,
Maatalouden kasvit: Bertalan Galambosi, Maarit Heinonen, Sirkka Juhanoja, Hilma Kinnanen, Elina Kiviharju, Jaana Laamanen, Terhi Suojala-Ahlfors ja Merja Veteläinen
Maatalouden eläimet: Juha Kantanen
Metsäpuut: Mari Rusanen
Sienet: Tea Bonsdorff ja Sari Timonen
Sammalet: Sanna Laaka-Lindberg
Eläimet: Ilpo Mannerkoski, Mervi Kunnasranta, Ulla-Maija Liukko ja Risto Väinölä
Kalat: Marja-Liisa Koljonen
Mikrobit: Annele Hatakka, Kristina Lindström, Pekka Oivanen, Per Saris, Kaarina Sivonen ja Erna Storgårds
Levät ja plankton: Heidi Hällfors, Marko Järvinen, Harri Kuosa, Sirpa Lehtinen, Maiju Lehtiniemi ja Jukka Seppälä
Perinteinen tieto: Suvi Juntunen

Helsingissä 2015, tekijät
Heli Fitzgerald, Marja Ruohonen-Lehto ja Katileena Lohtander-Buckbee

Tiivistelmä

Biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus, eli biodiversiteettisopimus, asettaa tavoitteeksi maapallon ekosysteemien, eläin- ja kasvilajien sekä niiden sisältämien perintötekijöiden monimuotoisuuden suojelun, luonnonvarojen kestäväen käytön sekä luonnonvarojen käytöstä saatavien hyötyjen oikeudenmukaisen jaon. Vuonna 2010 solmitun Nagoyan pöytäkirjan tarkoituksena on toteuttaa biodiversiteettisopimuksen tavoite geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta täsmentämällä biodiversiteettisopimuksen 15 artiklan yleistä geenivarakehystä. Lisäksi pöytäkirja kattaa geenivarojen hyödyntämistä koskevat eri vaiheet saatavuudesta hyötyjen jakoon. Suomi ja lukuisat muut valtiot ovat allekirjoittaneet Nagoyan pöytäkirjan vuonna 2011. EU on ratifioinut pöytäkirjan ja antanut asetuksen koskien sen määräysten noudattamistoimenpiteitä Euroopan unionissa. Pöytäkirja astui voimaan vuonna 2014, jolloin sillä oli yli 50 ratifiointia.

Tässä raportissa esitellään Suomen Nagoyan pöytäkirjan alaiset geenivarat eliöryhmittäin, tarkastellaan niiden potentiaalista käyttöä, niistä mahdollisesti saatavaa taloudellista hyötyä sekä luonnonsuojelullisia näkökantoja geenivarojen kestäväen käytön kannalta. Raportissa pohditaan myös jokamiehen oikeuksien vaikutusta geenivarojen saantiin sekä geenivaroihin liittyvää perinteistä tietoa Suomessa.

Nagoyan pöytäkirjan soveltamisen kannalta taloudellisesti merkittävin eliöryhmä Suomessa lienee mikrobit (arkeonit, bakteerit, mikrolevät, sienet, mukaanlukien homeet ja hiivat, virukset ja alkueläimet). Geenivarojen suojelun kannalta tärkeitä ryhmiä taas ovat sellaiset uhanalaiset eliöt, joita ei ole rauhoitettu tai jotka eivät ole suojeltuja.

1. Taustaa

1.1. Biodiversiteettisopimus

Biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus solmittiin 1992. Biodiversiteettisopimuksen (Convention on Biological Diversity = CBD) tavoitteena on maapallon ekosysteemien, eläin- ja kasvilajien sekä niiden sisältämien perintötekijöiden monimuotoisuuden suojeleminen, geenivarojen kestävä käyttö sekä geenivarojen käytöstä saatavien hyötyjen oikeudenmukainen jako. Yleissopimus on myös eräs tärkeimmistä alkuperäiskansojen oikeuksia koskevista sopimuksista. Geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta ei sopimuksessa kuitenkaan ollut selkeitä ohjeita, joten tarkempaa toimintamallia tarvittiin sopimuksen päämäärän saavuttamiseksi.

1.2. Nagoyan pöytäkirja

Nagoyan pöytäkirja on kansainvälinen sopimus, joka käsittelee geenivarojen saatavuutta ja niistä saatujen hyötyjen oikeudenmukaista jakamista. Nagoyan pöytäkirja hyväksyttiin vuonna 2010 biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen 10. osapuolikokouksen yhteydessä. Euroopan Unioni (EU) sekä Suomi ja useat muut EU:n jäsenvaltiot ovat allekirjoittaneet Nagoyan pöytäkirjan vuonna 2011. Pöytäkirja astui voimaan 12.10.2014, jolloin sen oli ratifioinut yli 50 osapuolta. EU on ratifioinut Nagoyan pöytäkirjan ja antanut 16.4.2014 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen N:o 511/2014 (EU, 2014). Asetus koskee pöytäkirjan määräysten noudattamistoimenpiteitä EU:ssa.

Biodiversiteettisopimuksen 15 artikla (CBD 1992) sisältää yleisluonteiset geenivaroja koskevat määräykset. Sopimus tunnustaa valtioiden täysivaltaiset oikeudet niiden lainkäyttövallan piirissä oleviin geenivaroihin sekä niiden saatavuudesta päättämiseen. Sopimus myös velvoittaa osapuolia helpottamaan geenivarojensa saatavuutta sekä jakamaan niiden käytöstä syntyneitä hyötyjä tasapuolisesti toimittaja- ja käyttäjäosapuolten välillä. Sopimuksessa käsitellään myös saatavuutta ja hyötyjen jakamista, joka liittyy sellaisiin alkuperäiskansojen ja paikallisyhteisöjen tietoihin, innovaatioihin ja käytäntöihin, joilla on merkitystä luonnon monimuotoisuuden suojelemaan ja kestävästä käytöstä kannalta. Artikla 15 ei kuitenkaan sisältänyt riittävästi ohjeistusta siitä, miten tavoitteet tulisi toteuttaa ja siksi tarvittiin uusi pöytäkirja.

Nagoyan pöytäkirjan tarkoituksena on toteuttaa biodiversiteettisopimuksen tavoite geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta täsmentämällä merkittävästi sopimuksen 15 artiklan yleistä geenivara-kehystä sekä kattaa yksityiskohtaisesti geenivarojen hyödyntämistä koskevat eri vaiheet saatavuudesta hyötyjen jakoon. Pöytäkirjan täsmälliset määräykset ovat oikeudellisesti sitovia, joten osapuolilta odotetaan lainsäädännöllisiä toimenpiteitä niiden täytäntöönpanemiseksi. Voimaan tultuaan pöytäkirjan arvioidaan edistävän luonnon monimuotoisuuden suojelemaan erityisesti valtioissa, jotka antavat käyttöön suvereniteettinsa piiriin kuuluvia geenivaroja. Pöytäkirjan historiallisen taustan näkökulmasta hyötyjen jaossa voidaan katsoa olevan kyse teollisuusmaiden kädenojennuksesta kehitysmaille siirtomaavallan aikana viedyistä luonnonrikkauksista.

Nagoyan pöytäkirjan keskeinen sisältö voidaan jakaa täytäntöönpanon kannalta kahteen pilariin; geenivarojen saatavuutta koskeviin toimenpiteisiin sekä toimenpiteisiin, joilla varmistetaan, että geenivarojen käyttäjät noudattavat määräyksiä. Saatavuuspilari jättää osapuolten harkittavaksi tarpeen säännellä lainkäyttövaltaansa kuuluvalla alueella geenivarojen saatavuudesta sekä siihen liittyvästä ennakkosuostuksesta ja hyötyjen jaosta. Mikäli osapuoli katsoo tarpeelliseksi antaa saatavuuteen liittyviä säännöksiä, on osapuolen tällöin pantava täytäntöön pöytäkirjan hyvin yksityiskohtaiset määräykset koskien geenivarojen kansainvälistä saatavuutta. Saatavuuspilari edellyttää myös, että osapuoli ryhtyy

tarvittaviin toimenpiteisiin varmistukseen alkuperäiskansojen ja paikallisyhteisöjen mahdollisuudet osallistua prosessiin ja antaa suostumuksensa silloin, kun on kyse heidän hallussaan olevista geenivaroista tai niihin liittyvästä perinteisestä tiedosta.

Määräysten noudattamista koskeva pilari puolestaan velvoittaa kaikkia pöytäkirjan osapuolia varmistamaan, että niiden lainkäyttövaltaan kuuluvalla alueella toimivat geenivarojen käyttäjät käyttävät ainoastaan laillisesti hankittuja geenivaroja ja niihin liittyvää perinteistä tietoa. Varmistustoimenpiteisiin kuuluu muun muassa käytön valvontaa, tarkastuksia ja tiedonvälitystä koskevia määräyksiä. Verrattuna saatavuuspilarin yksityiskohtaisiin määräyksiin, määräysten noudattamista koskevan pilarin määräykset ovat luonteeltaan väljiä jättäen osapuolille harkintavaltaa täytäntöönpanon toteutuksessa.

1.3. Geenivarojen määrittely

Geenivaroja ei erikseen määritellä Nagoyan pöytäkirjassa, mutta Biodiversiteettisopimuksen toisessa artikkelissa geneettinen materiaali ja geenivarat määritellään seuraavasti: 'Geneettinen materiaali' tarkoittaa kasvi-, eläin-, mikrobi- tai muuta alkuperää olevaa ainesta, joka sisältää toiminnallisia perintötekijöitä. 'Geenivaroilla' tarkoitetaan geneettistä ainesta, joka on tai saattaa olla arvokasta. (CBD 1992). Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus N:o 511/2014 (EU 2014) käyttää samaa määritelmää.

Maatalouden geenivarat voidaan määritellä samankaltaisesti esimerkiksi 'Elintarvikkeiden ja maatalouden kasvigeenivaroja koskevan kansainvälisen sopimuksen' (ITPGRFA 2009) mukaisesti: 'Geneettisellä materiaalilla' tarkoitetaan kasvipäristä ainesta, myös kasvullista lisäys- ja monistusaineistoa, joka sisältää toiminnallisia perintötekijöitä. 'Elintarvikkeiden ja maatalouden kasvigeenivaroilla' tarkoitetaan kasvipäristä geneettistä materiaalia, joka on tai saattaa olla elintarvikkeiden ja maatalouden kannalta arvokasta.

Geenivarojen määritelmä on hyvin yleisluontoinen ja osapuolet joutuvatkin itse miettimään, miten sitä soveltavat. Tutkimus- ja kehityskäytössä oleva biologinen ('perintöainesta' sisältävä) materiaali on usein elävää (eliöt, siemenet jne.), mutta myös kuivatusta tai muuten säilötystä (museo)materiaalista tai eliön osista on mahdollista eristää ja monistaa DNA:ta. Lisäksi verkkogeenipankeissa (esim. EMBL; European Bioinformatics Institute tai GenBank; National Center for Biotechnology Information) on saatavilla DNA-sekvenssitietoa yksittäisistä geeneistä tai jopa eliöiden koko genomeista. Tätä tietoa voi käyttää geenien kopiointiin laboratoriossa. Käytännössä esim. bulkkitavarana myytävä biologinen materiaali (elintarvikkeet, puutavara) sisältää myös eliöiden perimän, mutta käyttötarkoitus on eri kuin Nagoyan pöytäkirjan määritelmän mukaisesti hankittavilla geenivaroilla.

Käyttötarkoitus siis määrää sen, kuuluuko tietty materiaali geenivarioihin. Mikäli biologista materiaalia käytetään esim. entsyymituotantoon tai muissa bioteknisissä sovelluksissa, se kuuluu selkeästi Nagoyan pöytäkirjan tarkoitamiin geenivarioihin. Mikäli kehitystyössä taas käytetään esim. kasviuutteita, on rajanveto hankalampaa, paitsi jos käyttö on alkuperäiskansojen perinteisen tiedon mukaista. Viimeksi mainittu käyttö kuuluu aina Nagoyan pöytäkirjan piiriin.

1.4. Nagoyan pöytäkirjan alaiset geenivarat

Nagoyan pöytäkirjan alaisuuteen kuuluvat kaikkien eliöryhmien, paitsi ihmisen, geenivarat, kaikilta sen osapuolien maantieteellisiltä alueilta. Pöytäkirja ei ole voimassa kansainvälisillä merialueilla eikä Etelämantereella. Kasvigeenivaroista pöytäkirjan alaisuuteen kuuluvat kaikki muut kasvit, paitsi ne jotka sisältyvät ITPGRFA-sopimukseen. ITPGRFA pyrkii elintarvikkeiden ja maatalouden kasvigeenivarojen suojeluun ja kestäväan käyttöön sekä niiden käytöstä koituvien hyötyjen oikeudenmukaiseen ja tasapuoliseen jakoon. Tämä tulee tehdä sopusoinnussa biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen kanssa kestäväan maatalouden ja elintarviketurvan saavuttamiseksi. Sopimus sisältää 'saatavuutta ja hyötyjen jakamista koskevan monenvälisen järjestelmän'. ITPGRFA sopimuksen Liitteessä 1 (ITPGRFA 2009) mainitut kasvilajit eivät siis kuulu Nagoyan pöytäkirjan alaisuuteen (mutta katso myös 2.1.1).

Joistakin kasvisuista vain osa lajeista on mainittu sopimuksen Liittessä 1, eli loput lajit kuuluvat Nagoyan pöytäkirjan piiriin. Tämä koskee erityisesti heinä-, rehu-, ja palkokasvien luonnonvaraisia sukulajilajeja. Nämä ja muut Suomen viljelykasvien luonnonvaraiset sukulajilajit, jotka kuuluvat Nagoyan pöytäkirjan piiriin, on lueteltu tämän raportin Liitteessä 1.

On myös huomattava, että IT:n 'saatavuutta ja hyötyjen jakamista koskeva monenvälinen järjestelmä' vain seuraavia geenivaroja: 'Elintarvikkeiden ja maatalouden kasvigeenivarojen saatavuutta helpotetaan vain elintarvikkeiden ja maatalouden alan tutkimusta, jalostusta ja koulutusta koskevia säilytys- ja käyttötarkoituksia varten edellyttäen, että varoja ei käytetä kemian tai lääketieteellisyydessä ja/tai muussa teollisuudessa, joka ei liity elintarvikkeisiin tai rehuihin. Jos kyseessä ovat useita tarkoituksia varten viljellyt kasvit (elintarvike- ja muu käyttö), niiden merkitys elintarviketurvan kannalta ratkaisee, sisällytetäänkö ne monenväliseen järjestelmään ja helpotetun saatavuuden piiriin' (ITPGRFA 2009). Näin ollen muuhun käyttötarkoitukseen, kuten lääke- tai muun teollisuuden käyttöön tulevat kasvit, kuuluvat Nagoyan pöytäkirjan piiriin.

Muista aiemmin voimaantulleista kansainvälisistä sopimuksista mainittavia ovat ainakin Bernin sopimus, Bonnin sopimus ja CITES. Bernin sopimus (BERN 1979a) eli Euroopan luonnonsuojelusopimus koskee Euroopan luonnonvaraisten eläinten, kasvien ja niiden ympäristöjen suojelua. Sopimus on johtanut EU:n omaan toimeenpanolainsäädäntöön, mm. luonto- ja lintudirektiiveihin sekä Natura 2000 –verkoston perustamiseen. Suojellut ja uhanalaiset lajit sekä niitä koskevat lait ja asetukset on otettava huomioon geenivarojen käytössä ja saatavuudessa. Bonnin sopimus (CMX 1979b) eli yleissopimus muuttavien luonnonvaraisten eläinten suojelemisesta ja sen alasopimukset suojelevat mm. Itämeren pikkuvalaita, lepakkoja ja eräitä muuttavia vesilintuja. Miten Nagoyan pöytäkirjaa sovelletaan valtioiden välillä liikkuvien eliöiden, kuten vaeltavien riistaeläinten, muuttolintujen, kalojen, levien, planktonin, muiden merenelävien, mikrobien ym. kohdalla on vielä ratkaisematta. CITES säännösten alaiset lajit ja niitä koskevat rajoitukset on otettava myös huomioon geenivarojen tuonnissa ja viennissä.

2. Suomen geenivarat ja niiden käyttö

Suomen geenivarat koostuvat luonnossa tavattavista lajeista sekä ihmisen jalostuksen tuloksena syntyneistä lajikkeista ja roduista. Luonnonlajeihin kuuluvat eri eliöryhmät kuten kasvit, sienet, levät, jäkälät, sammalet, eläimet (nisäkkäät, hyönteiset, linnut, matelijat, kalat ja äyriäiset) ja mikrobit. Maatalouden geenivaroihin kuuluvat maataiskasvit, kotieläinrodut, maataisrodut, koristekasvit ja viljelykasvilajikkeet. Metsätalouden geenivarat ovat pääasiassa Suomessa luontaisestikin tavattavia puulajeja. On huomioitava, etteivät eliöryhmät tässä käsiteltyinä vastaa luonnollisia ryhmiä, vaan ne on jaoteltu käytännöllisimpiin ryhmiin.

Kaikki Suomen geenivarat, eli kaikkien Suomessa tavattavien eliöryhmien geneettinen perimä, voidaan nähdä potentiaalisesti arvokkaina tulevaisuutta ajatellen. Myös luonnon monimuotoisuuden kannalta kaikki lajit ovat yhtä arvokkaita. Koska hyvin harvojen luonnonvaraisten lajien geeniperimää on tutkittu, emme voi tietää millaisia geenivaroja lajit edustavat, vaikkakin lajien eriytymistä ja endeemisyttä (eli kotoperäisyyttä) ulkoisten tuntomerkkien perusteella voidaan pitää indikaattorina myös geeniperimän eriytymisestä. Emme voi myöskään tietää mitä lajeja tullaan tulevaisuudessa käyttämään tutkimuksessa ja tuotekehittämissä. Näin ollen kaikkien lajien geenivarat ovat tärkeitä Suomelle.

Suomen tai Fennoskandian endeemisten taksoneiden geenivaroja voidaan pitää tärkeinä niiden ainutlaatuisuuden vuoksi. Suomessa on kuitenkin verrattain vähän endeemisiä lajeja. Tarkemmat tutkimukset (esim. DNA-tutkimukset) saattavat kuitenkin osoittaa aiemmin samana lajina pidettyjen yksilöiden kuuluvan erillisiin taksoneihin. Joskus tähän ei tarvita edes DNA-analyysiä. Näin on käynyt esimerkiksi halavasepikän (*Hylochaeres cruentatus*) kohdalla (Muona & Brustle 2008). Lisäksi monet sienet ja esim. syanobakteerit saattavat tulevaisuuden tutkimuksissa osoittautua endeemisiksi. Myös lajien sisäinen geneettinen muuntelu voi olla merkittävää, niin että esim. jonkin sienilajin paikallinen muoto tuottaa joko erilaisia aineenvaihduntatuotteita kuin sen kaukaisemmat naapurit tai tuottaa niitä suurempia määriä.

Suomen geenivarat ovat tulosta vuosituhansien aikana tapahtuneesta sopeutumisesta ilmastoomme, maaperään, paikallisiin olosuhteisiin ja kulttuuriin. Suomen eliöiden pohjoisiin ilmasto-olosuhteisiin sopeutumisen ansiosta monet lajit voivat osoittautua mielenkiintoisiksi geenivarojen käyttäjille, kuten esimerkiksi Pohjois-Suomessa tavattavat kylmänkestävät bakteerit entsyymejä tuottaville yrityksille tai kylmänkestävät viljelykasvikasvit tai viljelykasvien luonnonvaraiset sukulaislajit kasvinjalostajille. Myös Suomen lajiston erikoiset muodot, kuten visakoivu (*Betula pendula* var. *carelica*), saattavat osoittautua mielenkiintoisiksi geenivarojen käyttäjille sekä erikoisilla tai harvinaisilla kasvupaikoilla olevat lajit, jotka saattavat sisältää ainutlaatuista geneettistä muuntelua elinympäristöönsä sopeutumisen johdosta.

Potentiaalisia tulevaisuuden käyttökohteita Suomen geenivaroille on mm. jalostuksessa, bioteknologiassa, lääke-, kemian-, kosmetiikka- ja rohdosteollisuudessa. Suomesta on tähän asti tiedusteltu mahdollisuutta kerätä merenpohjan bakteeristoa, ruusu ruohoa (*Knautia arvensis*), nuottaruohoa (*Lobelia dortmanna*) sekä makeanveden leviä. Koska Suomessa ei vielä ole ollut Nagoyan pöytäkirjaan liittyvää lainsäädäntöä, on kysyjille ilmoitettu, että kerääminen on toistaiseksi vapaata.

Suomalaisilla eläingenivaroilla ja kalageenivaroilla on myös kysyntää ulkomailla. Eläimistä Suomesta on viety ulkomaille alkuperäisrotuja, kuten suomenlammasta ja täällä jalostuksen ansiosta valtaroduksi muuttuneita eläinkantoja, kuten ayrshirelehmää. Putkilokasveista kasvitieteellisten puutarhojen siemenvaihdon kautta kysytyimpiä lajeja ovat viime vuosina olleet vanamo (*Linnaea borealis*), kihokit (*Drosera* sp.) sekä marjat, kuten mustikka (*Vaccinium myrtillus*), isokarpalo (*V. oxycoccos*), juolukka (*V. uliginosum*), puolukka (*V. vitis-idaea*), suopursu (*Ledum palustre*), sianpuolukka (*Arctostaphylos uva-ursi*) ja variksenmarja (*Empetrum nigrum*). Lista siemenvaihdon tilatuimmista lajeista löytyy liitteestä 1.



Juolukat (*Vaccinium uliginosum*), lähde: Jouko Lehmuskallio/ Ympäristöhallinnon kuvapankki

2.1. Putkilokasvit

Kasvit ovat ravintoketjun perusta ja elämän edellytys maapallolla. Kasveja käytetään ravinnon, lääkkeiden ja kosmetiikan lisäksi muihin perustarpeisiin, kuten rakennusmateriaaleiksi, vaatetukseen, polttoaineeksi ja eläinten ravinnoksi. Kasveja käytetään jossain muodossa lähes kaikilla teollisuuden aloilla. Suomen putkilokasvien geenivarojen monimuotoisuus jakautuu luonnonvaraisiin kasveihin, viljely- ja puutarhalajikkeisiin sekä maatiaislajeihin. Suomessa on noin 2500 luonnonvaraista putkilokasvitaksonia, joista monia ihminen käyttää suoraan hyväksi mm. ravintona. Jos mukaan luetaan uustulokkaat, risteymät ja apomiktisesti lisääntyvät kasvitaksonit, lasketaan maassamme olevan noin 3550 putkilokasvitaksonia (Kalliovirta ym. 2010). Näistä alkuperäislajeja ja muinaistulokkaita on noin 1200 lajia. Suomen kasvilajisto on maailmanlaajuisesti katsottuna verrattain lajiköyhä pohjoisen sijaintimme vuoksi, mutta kasveissa on geneettisesti mielenkiintoista muuntelua juuri pohjoisen sijainnin ja ilmaston vuoksi. Luonnonkasvilajiemme avulla voidaan mm. jalostaa kylmänkestäviä viljelylajikkeita.

Putkilokasveistamme uhanalaisia on 197 taksonia, joista 31 on arvioitu äärimmäisen uhanalaisiksi, 88 erittäin uhanalaisiksi ja 78 vaarantuneiksi. Silmälläpidettäviä putkilokasvilajeja on 122 taksonia (Kalliovirta ym. 2010). Suomen kansainvälisten vastuulajien taulukossa on 866 putkilokasvitaksonia (Katso 3.4.4.).

2.1.1. Viljelykasvien luonnonvaraiset sukulaislajit

Viljelykasvien luonnonvaraiset sukulaislajit (crop wild relative = CWR), joilla on potentiaalista käyttää kasvinjalostuksessa, ovat tulevaisuuden kannalta tärkeitä kasvigeenivaroja. Viljelykasvien kaventuneen geeniperimän vuoksi monet niistä eivät kykene selviytymään esim. ilmastonmuutoksen tuomista muutoksista. Luonnonvaraisilla sukulaislajeilla on määrittämätön geneettisen monimuotoisuuden kirjo, jota voidaan käyttää apuna jalostaessa kylmän-, kuivuuden-, kasvitautilien- ja tuholaisienkestäviä lajikkeita tulevaisuuden ruokaturvaa silmälläpitäen. Suomen viljelykasvien luonnonvaraisten sukulaislajien kartoituksessa todettiin Suomessa olevan 1905 CWR taksonia (Fitzgerald 2013a). Yleinen käytäntö on, että kaikki viljelykasvien, kuten maa- ja metsätalouden kasvien, lääke-, kosmetiikka- ja rohdoskasvien sekä koristekasvien kanssa samaan sukuun taksonomisesti luokitellut luonnonkasvit luetaan viljelykasvien sukulaisiksi. Yleensä saman suvun lajit ovat risteytettävissä keskenään, joten viljelykasvien geenipooliin luetaan kaikki saman suvun taksonit. Luonnonvaraisten lajien hyödyllisiä ominaisuuksia on mahdollista käyttää jalostuksessa viljelykasvien geeniperimän parantamiseen. Tästä syystä listaan sisältyy runsaasti lajeja. Kaikkiaan noin 76 % Suomen lajistosta on sukua viljelykasveille, mikä on samankaltainen määrä verrattuna moniin maihin, joissa CWR kartoitus on tehty (www.pgrsecure.com). Suomen CWR lajit on myös priorisoitu 12 käyttö-, arvo- ja uhanalaisuus-kriteereiden mukaan (Fitzgerald 2013b). Priorisoidulla listalla on 209 CWR taksonia.

Kasvigeenivarasopimuksen eli ITPGRFA:n alaiset lajit ('IT-lajit') eivät kuulu Nagoyan pöytäkirjan sääntelyn alaisuuteen, silloin kun niitä käytetään maataloudessa. Muun käytön ollessa kyseessä myös IT-lajit kuuluvat Nagoyan pöytäkirjan alaisuuteen. Liite 2 listaa CWR lajit, joiden joukosta on poistettu IT-lajit. Tässä raportissa keskitytään putkilokasveista pääosin näihin lajeihin. On kuitenkin hyvä muistaa, että monia IT:n alaisia geenivaroiltaan tärkeitä lajeja on Suomessa luonnonvaraisina, ja näistä osa on uhanalaisia. Esimerkkejä tällaisista lajeista ovat mm. vaarantuneet karvamansikka (*Fragaria viridis*) ja metsäomenapuu (*Malus sylvestris*), sekä erittäin uhanalainen lehtonata (*Festuca gigantea*). Kaikkiaan IT:ssä luetelluista 40 ruokakasvisuvusta noin kaksi kolmasosaa esiintyy Suomessa ja 83:sta rehu- ja heinäkasvilajista noin yksi neljäsosa esiintyy Suomessa. On myös monia luonnonvaraisia lajeja, jotka eivät ole sukua viljelykasveille (lopun 25 % Suomen lajistosta), mutta joille voi tulevaisuudessa löytyä geenivarakäyttöä.



Kangasajuruoho (*Thymus serpyllum*), lähde: Terhi Rytteri/Ympäristöhallinnon kuvapankki

Vaikka Suomessa on verrattain vähän sellaisia alkuperäisiä kasvilajeja, jotka ovat samaa lajia kuin maailman tärkeimmät ruokakasvit, maassamme esiintyy monien muiden viljeltävien kasvien läheisiä sukulaislajeja. Näistä esimerkkejä ovat mm. marja- ja hedelmäkasvit, kuten vatukat (*Rubus* sp.), puolukat (*Vaccinium* sp.), tyrni (*Hippophae rhamnoides*) ja pohjanpunaherukka (*Ribes spicatum*) sekä yrteistä saksankirveli (*Myrrhis odorata*), mintut (*Mentha* sp.), kumina (*Carum carvi*) ja kangasajuruoho (*Thymus serpyllum*). Suomen CWR lajeihin kuuluvat myös itsessään lääkekasveina ja rohtoina käytetyt kasvit, jotka ovat potentiaalisesti lääketeollisuudelle arvokkaita lajeja, kuten esimerkiksi kalmojuuri (*Acorus calamus*), konnantatar (*Bistorta officinalis*), kultapiisku (*Solidago virgaurea*), suomyrtti (*Myrica gale*), haavayrtti (*Sanicula europaea*), pärskäjuuri (*Veratrum album*) sekä erityisesti runsaasti alkaloideja sisältävät myrkylliset lajit, kuten esimerkiksi marunat (*Artemisia* sp.), kuismat (*Hypericum* sp.), koi-sot (*Solanum* sp.), virmajuuret (*Valeriana* sp.), käärmeenpistonyrtit (*Vincetoxicum* sp.) ja hullukaali (*Hyoscyamus niger*).

Tällä hetkellä Suomessa jalostuksessa käytetyt peltokasvit, joiden luonnonvaraiset sukulaiset ovat taksonomisesti samaa lajia kuin jalostettava viljelykasvi ovat timotei (*Phleum pratense*), nurminata (*Festuca pratensis*), ruskonata (*Festuca arundinacea*), puna-apila (*Trifolium pratense*) ja valkoapila (*Trifolium repens*). Sukutasollakin luonnonvaraisia sukulaislajeja voidaan käyttää jalostuksessa hyväksi. Tästä ovat esimerkkinä seuraavat peltokasvisuvut, jotka voivat tulla kysymykseen arvokkaina geenivaroina tulevaisuuden peltokasvien jalostuksessa Suomessa: nadat (*Agrostis*), laukat ja sipulit (*Allium*), puntarpää (*Alopecurus*), kattarat (*Bromus*), tankiot (*Camelina*), viljatattaret (*Fagopyrum*), nadat (*Festuca*), rantavehnyt (*Leymus*), helvet (*Phalaris*), tähkiöt (*Phleum*), nurmikot (*Poa*) ja apilat (*Trifolium*) (Tarkempi lajilista Liitteessä 3). Yrttikasveista merkittävimmät lajimme ovat mahdollisesti rohtonukula (*Leonurus cardiaca*), pohjanruusujuuri (*Rhodiola rosea*), väinönputki (*Angelica archangelica* ssp. *archangelica*) sekä kumina (*Carum carvi*).



Jänönapila (*Trifolium arvense*), lähde: Anja Holmsten/Ympäristöhallinnon kuvapankki

Hedelmä-, marja- ja koristekasvijalostukselle potentiaalisesti arvokkaista Suomen luonnonvaraisista lajeista löytyy lista Liitteestä 4. Marjoista listassa luetellaan mm. seuraavien sukujen lajeja: herukat (*Ribes*), vatukat (*Rubus*), pihlajat (*Sorbus*) ja puolukat (*Vaccinium*). Koristekasvien osalta jalostuksen kannalta kiinnostavia ovat luonnonvaraisten puolajiemme erikoismuodot eli 'forma'-tasoiset taksonit, kuten esimerkiksi koivun (*Betula*), katajan (*Juniperus*), männyn (*Pinus*) ja kuusen (*Picea*) erikoismuodot.

On myös huomattava, että tällä hetkellä hyödyntämättömillekin kasvilajeille saattaa tulevaisuudessa löytyä uudenlaista käyttöä. Uudenlaisena kasvien käyttömenetelmänä voidaan mainita mm. käyttö etanolin tuotantoon polttoaineeksi. Tarkoitukseen soveltuvat mm. puut sekä nopeakasvuiset heinäkasvit, kuten ruokohelpi (*Phalaris arundinacea*) (Hatakka 2013), jota on myös Suomessa kasvatettu energiantuotantoon. Kumina (*Carum carvi*) on esimerkki kasvista, jonka viljely on lisääntynyt räjähdysmäisesti (Mikkonen 2008). Suomen etu kuminan viljelyssä on pitkä valoisa kasvukausi, jonka ansiosta eteeristen öljyjen määrä on korkeampi ja kuminan maku parempi kuin muualla viljellyissä kasveissa (Galambosi 2006). Suomesta kerätyissä kasveissa on muutenkin korkeat pitoisuudet aromi- ym. vaikuttavia aineita valoisian kesän ansiosta. Muutamia luonnosta suoraan kerättävistä kasveista kuten esim. variksenmarja (*Empetrum nigrum*) eivät kuulu viljelykasvien sukulaislajien listalle, koska niiden sukulaisia ei ole vielä aktiivisessa viljelyssä. Näin saattaa olla myös joidenkin harvinaisemmin käytettyjen villivihannesten ja rohdoskasvien osalta. Esimerkkinä luonnonvaraisten lajien ottamisesta viljelyyn on mm. kihokki (*Drosera* sp.), jolla on Euroopassa kysyntää sen sisältävien astman ja keuhkoputkentulehduksen hoitoon soveltuvien ainesosien vuoksi. Kihokkia kerätään suoraan luonnosta, mutta sen ottamista viljelyyn tutkitaan lajien rauhoittamisen ja elinympäristöjen supistumisen, sekä kerääjien vähentymisen ja luonnosta kerätyn tuotteen korkean hinnan vuoksi (Galambosi 2013).

Suomen luonnosta löytyy paljon hyödynnettäväksi sopivia kasvilajeja eikä niiden tarjoamia mahdollisuuksia ei ole vielä täysin kartoitettu. On arvioitu, että maailman yli 400 000 koppisiemenisestä kasvilajista vain 5-10 % on edes osittain tutkittu kemiallisesti (Oksman 2014). Luonnonyrtejä on perinteisesti käytetty moniin eri tarkoituksiin, mutta lisääntyvä tutkimustieto niiden sisältämistä kemiallisista yhdisteistä tulee todennäköisesti kasvattamaan niiden käyttöä niin lääketeollisuudessa kuin kosmetiikka- ja rohdosteollisuudessakin. Noin neljännes kaikista reseptilääkkeistä sisältää luonnosta peräisin olevia yhdisteitä ja uusia kasviperäisiä lääkemolekyylejä saadaan markkinoille jatkuvasti (Oksman 2014). Tästä esimerkkinä voidaan mainita mm. euroopanmarjakuusesta (*Taxus baccata*) eristetyn tehokkaan syöpälääkkeen, paklitakselin, esiaste. Kasveista on yhä mahdollista löytää uusia, arvokkaita lääkemolekyylejä.

Esimerkkejä yleisistä Suomessa kasvavista kasveista ja niiden terveysvaikutuksista ovat mm. maitohorsman (*Epilobium angustifolium*) ominaisuudet kivun lievityksessä sekä bakteerien kasvun ja eturauhasen liikakasvun estämisessä; ratamon (*Plantago major*) käyttömahdollisuudet verensokerin vaihtelun tasoittamisessa, mahahaavan estämisessä sekä antikarsinogeeninä; mesiangeron (*Filipendula*

ulmaria) tehokas antibakteerinen vaikutus ja käyttö tulehduksenestossa, kivunlievityksessä ja vatsan hyvinvoinnissa, sekä puna-apilan (*Trifolium pratense*) estrogeenin kaltaiset ominaisuudet, jotka on yhdistetty kykyyn estää hormonaalisia syöpiä. Myös yleisimmistä puulajeistamme on löydetty hyödyllisiä ominaisuuksia, kuten kuusen (*Picea abies*) pihkan käyttö haavanhoidossa; pajun (*Salix* sp.) kuoren salisylihapon käyttö asetyylisalisylihapon kehittämisessä; männyn (*Pinus sylvestris*) fenoliyhdisteiden antimikrobinen ja syöväntoimiva teho, sekä koivun (*Betula* sp.) tuohen betuliinin potentiaali tehokkaana kolesterolitason alentajana ja bakteerien tuhoajana. Esimerkkejä Suomen pohjoisilla tunturialueilla kasvavista luonnonryteistä ovat väinönputki (*Angelica archangelica*) ja pohjanruusujuuri (*Rhodiola rosea*). Väinönputki sisältää kumariineja, joilla on käyttöä angiinan ja sydämen rytmihäiriöiden hoidossa. Väinönputkella on havaittu myös antimikrobista ja antibakteerista tehoa. Ruusujuurta on kutsuttu pohjolan ginsengiksi, sillä se mm. parantaa suorituskykyä ja ehkäisee stressiä (Tuomela ym. 2013). Lisäksi rohtonukula (*Leonorus cardiaca*), joka kasvaa Etelä- ja Keski-Suomessa harvinaisena viljelyjäänteinä pääasiassa 1700-luvulta, on lääkekasvi, jonka kemiallinen koostumus ja vaikutusmekanismit ovat edelleen puutteellisesti tunnettuja. Kasvia käytetään mm. alentamaan verenpainetta ja lievittämään sydänvaivoja.

Suomen kasveista marjat ovat ainutlaatuinen luonnonvara, joilla on pitkä perinne kansanlääkinnässä. Marjat ovat arvokkaita flavonoidien lähteitä hyvän vitamiini- ja hivenainepitoisuutensa lisäksi. Korkeiden polyfenolipitoisuuksiensa takia marjoilla on korkea antioksidanttiteho. Lääketieteessä marjojen antosyaanit ja ellagitanniinit kiinnostavat syöpätutkijoita ja proantosyanidi virtsatietulehduksen ehkäisyssä. Marjoilla on myös antimikrobisia vaikutuksia. Mustikalla (*Vaccinium myrtillus*) on todettu olevan tulehduksia hillitseviä ja vatsalaukkua suojaavia vaikutuksia. Karpalo (*Vaccinium oxycoccos*) tunnetaan virtsatietulehdistä ehkäisevästä vaikutuksestaan. Puolukan (*Vaccinium vitis-idaea*) terveysvaikutukset ovat samankaltaiset kuin karpalolla. Variksenmarjalla (*Empetrum nigrum*) on kyky estää bakteerien kasvua, ja se on antioksidanttiominaisuuksiltaan parhaita marjoja tyrnin (*Hippophae rhamnoides*) ohella. Juolukkaa (*Vaccinium uliginosum*) on tutkittu vähän, mutta sitä pidetään tulevaisuuden terveysvaikutteisena marjana, jolla on potentiaalia sydän- ja verisuonitautien sekä syövän ehkäisyssä (Tuomela ym. 2013). Lakalla (*Rubus chamaemorus*), vadelmalla (*Rubus idaeus*) sekä mansikalla (*Fragaria* sp.) on todettu edullinen vaikutus kolesteroliarvoihin ja suolistomikrobistoon. Monilla suomalaisilla marjoilla on myös todettu diabetesta ehkäisevä sekä korkeaa verenpainetta alentava vaikutus. Suomalainen kosmetiikkateollisuus käyttää kotimaisia marjoja ja niiden siemenistä saatavia öljyjä kosmetiikkatuotteissa. Muita potentiaalisia käyttöalueita ovat elintarvike-, lääke-, luontaistuote- ja rohdosteollisuus. Marjojen tulevaisuuden käyttömahdollisuuksia ovat mm. niistä saatavat uutteen tai eristetyt puhtaat yhdisteet, kasvien kantasoluviljelmät, lääkeaineet, luonnolliset antioksidantit, väri- ja makuaineet, arvokkaat kemikaalit sekä kosmetiikka- ja elintarvikesovellukset (Oksman 2014).

Monet viljelykasvien luonnonvaraiset sukulaislajit ovat kuitenkin potentiaalisen käyttökelpoisuutensa lisäksi uhanalaisia luontaisissa elinympäristöissään. Tällaisissa tapauksissa niiden geenivarojen aktiivinen suojeleminen esimerkiksi geenireserveissä, joita Suomeen ei ole vielä perustettu, sekä geenivarojen saannin kontrollointi voisi tulla kysymykseen.



Vas. lakkoja suolla (*Rubus chamaemorus*), lähde: Kalervo Ojutkangas/Ympäristöhallinnon kuvapankki
Oik. puolukoita (*Vaccinium vitis-idaea*), lähde: Riku Lumiaro/Ympäristöhallinnon kuvapankki

2.1.2. Viljelykasvien luonnonvaraisten sukulaislajien määritelmästä

Yleisesti viljelykasvien luonnonvaraiset sukulaislajit määritellään niihin taksoneihin, jotka kuuluvat samaan sukuun kuin viljelykasvi. Suomeksi voidaan esimerkiksi käyttää seuraavaa (Maxted ym. 2006) laajasti käytettyä määritelmää: ‘*Viljelykasvin luonnonvarainen sukulainen on villi kasvilaji, jolla on epäsuoraa käyttöä johtuen sen läheisestä sukulaisuussuhteesta viljelykasviin. Tämä sukulaisuussuhde määritellään siten, että viljelykasvin luonnonvarainen sukulainen kuuluu viljelykasvin geenipooliin 1 tai 2, taikka taksoniryhmään 1-4.*’ Koska CWR lajimäärä on näin ollen melko suuri, lajimäärää priorisoidaan tarpeen mukaan esimerkiksi suojelutarkoituksiin. Priorisointi voi tapahtua käytön, arvon, sukulaisuussuhteen ja/tai uhanalaisuuden perusteella (Fitzgerald ym. 2013b). Näitä kriteereitä voi periaatteessa käyttää Suomessakin. Sukulaisuussuhteen avulla priorisointi tai jaottelu tapahtuu geenipoolin tai taksonomisen ryhmän perusteella, ja näiden avulla CWR lajit jaetaan eri luokkiin (Taulukko 1.). Geenipoolin perusteella lajit voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan (Harlan de Wet 1971) ja taksonomisen ryhmän perusteella viiteen eri kategoriaan (Maxted ym. 2006).

Taulukko 1. Viljelykasvien luonnonvaraisten sukulaislajien jaottelu, lähde: H. Fitzgerald, Maxted ym. (2006) mukaan

Geenipooli menetelmä (Harlan de Wet 1971)	
Ensisijainen geenipooli (GP-1)	sisältää viljelykasvien viljellyt muodot (GP-1A) ja luonnonvaraiset muodot (GP-1B)
Toissijainen geenipooli (GP-2)	sisältää kaukaisempaa sukua olevat kasvit, joista geeninsiirto viljelykasviin on mahdollista mutta hankalaa perinteisin jalostuskeinoin
Tertiaarinen geenipooli (GP-3)	sisältää lajit, joista geeninsiirto viljelykasviin on mahdotonta tai jos mahdollista, edellyttää erityistekniikoita
Taksonomisen ryhmän menetelmä (Maxted ym. 2006)	
Taksoni Ryhmä 1a	viljelykasvi
Taksoni Ryhmä 1b	samaa lajia kuin viljelykasvi

Taksoni Ryhmä 2	samaa sektiota tai sarjaa kuin viljelykasvi
Taksoni Ryhmä 3	samaa alasukua kuin viljelykasvi
Taksoni Ryhmä 4	samaa sukua kuin viljelykasvi
Taksoni Ryhmä 5	samaa heimoa mutta eri sukua kuin viljelykasvi

Käytön ja arvon kautta priorisointi tai jaottelemine voi tapahtua katsomalla, mihin käyttökategoriaan viljelykasvi, jonka sukulainen CWR laji on, kuuluu. CWR lajilistat kootaan listaamalla maatalouden kasvien, metsätalouden puiden, lääke-, yrtti-, kosmetiikka- ja rohdoskasvien sekä koristekasvien kanssa samaan sukuun taksonomisesti luokitellut luonnonkasvit, ja yhdistämällä tiedot paikallisen kasvion kanssa. Esimerkiksi Suomen CWR lajilista on koottu yhdistämällä lajitiedot Suomen Retkeilykasviosta (Hämet-Ahti ym. 1998) sekä 'CWR Catalogue for Europe and the Mediterranean'- tietokannasta (Kell ym. 2005, 2008), joka perustuu 'Euro+Med PlantBase'-tietokantaan (Euro+Med, 2006), 'Mansfeld's World Database of Agricultural and Horticultural Crops'- tietokantaan (Hanelt and IPK Gatersleben, 2001) sekä lisätietoihin metsätalous-, koriste-, lääke- ja aromaattisista kasvilajeista. Uhanalaisuuden avulla priorisointi tapahtuu selvittämällä, mitkä lajit ovat uhanalaistuneita joko alueellisesti tai laajemmalla alueella. Suomen osalta voidaan käyttää Suomen lajien punaista kirjaa, jossa listataan Suomen alueen uhanalaiset lajit (Rassi ym. 2010).

2.1.3. Metsäpuut

Metsätalouden puulajit esiintyvät Suomessa luonnonvaraisesti ja ne ovat siten myös viljelykasvien luonnonvaraisia sukulaislajeja, lukuun ottamatta hybridihaapaa. Metsälaissa mainittavat metsän uudistamiskäytössä sallitut puulajit ovat: haapa (*Populus tremula*), kuusi (*Picea abies*), kynäjalava (*Ulmus laevis*), metsälehmus (*Tilia cordata*), mänty (*Pinus sylvestris*), rauduskoivu (*Betula pendula*), saarni (*Fraxinus excelsior*), siperianlehtikuusi (*Larix sibirica*), tammi (*Quercus robur*), tervaleppä (*Alnus glutinosa*), vaahtera (*Acer platanoides*), vuorijalava (*Ulmus glabra*), hieskoivu (*Betula pubescens*) ja hybridihaapa (*Populus tremula x tremuloides*). Näiden luonnonpopulaatiot ovat jalostuksen kannalta Suomen tärkeimpiä puita, koska niillä on metsätaloudellista arvoa. Puutarhatalouden kannalta myös muilla luonnonvaraisilla puulajeilla on arvoa kotimaisten lajikkeiden jalostuksessa, esimerkkinä puiden erikoismuodot sekä kylmänkestävät lajikkeet. Hybridihaapa on Euroopassa esiintyvän metsähaavan ja pohjoisamerikkalaisen amerikanhaavan risteymä. Se on nopeakasvuinen risteytys, jota on viljelty sellun valmistukseen. Nopean kasvutapansa ja laajan juuristonsa takia hybridihaapa sopii myös esimerkiksi saastuneiden maiden puhdistamiseen.

Metsäkuusesta erotetaan alalajit euroopankuusi (*P. abies* ssp. *abies*) ja siperiankuusi (*P. abies* ssp. *obovata*). Rauduskoivusta erotetaan kolme alalajia: etelänrauduskoivu (*B. pendula* var. *pendula*), visakoivu (*B. pendula* var. *carelica*) ja lapinrauduskoivu (*B. pendula* var. *lapponica*). Hieskoivusta erotetaan kaksi alalajia: tunturikoivu (*B. pubescens* ssp. *czerepanovii*) ja metsähieskoivu (*B. pubescens* ssp. *pubescens*). Näistä visakoivu nähdään erityisen arvokkaana geenivarana. Molemmista koivulajeista esiintyy myös monia alueellisia muotoja kuten loimaankoivu (*B. pendula* f. *crispa*) ja pirkkalankoivu (*B. pendula* f. *birkalensis*). Silloin kun tarkempaa tutkimustietoa luonnonlajien geneettisestä monimuotoisuudesta ei ole, voi taksonomista monimuotoisuutta, kuten puiden alalajeja ja muotoja, pitää osoitukseksi lajien sisäisestä, geneettisestä monimuotoisuudesta.

Maa- ja metsätalouden kansallinen kasvigeenivaraohjelma kattaa metsälain puulajien lisäksi myös pihlajan (*Sorbus* sp.), katajan (*Juniperus* sp.) ja harmaalepän (*Alnus incana*). Näistä Suomessa esiintyy monta eri alalajia ja muunnosta, joista osa on uhanalaisia ja osa alueellisesti kotoperäisiä taksoniteita. Kotipihlajasta (*S. aucuparia*) tavataan kahta alalajia: kotipihlajaa (*S. aucuparia* ssp. *aucuparia*) sekä pohjanpihlajaa (*S. aucuparia* ssp. *glabrata*). Lisäksi Suomessa esiintyvät suomenpihlaja (*S. hybrida*),

uhanalaiskategorialtaan vaarantunut ruotsinpihlaja (*S. intermedia*) ja erittäin uhanalainen kaunopihlaja (*S. meinichii*). Katajasta esiintyy kahta alalajia: metsäkatajaa (*J. communis* ssp. *communis*) ja lapin-katajaa (*J. communis* ssp. *nana*). Harmaalepistä esiintyy myös kahta alalajia: etelänharmaaleppää (*A. incana* ssp. *incana*) ja kuolanharmaaleppää (*A. incana* ssp. *kolaensis*).



Katajat Rapolan kylässä, lähde: Jouko Lehmuskallio/Ympäristöhallinnon kuvapankki

2.2. Jäkälät

Suomessa esiintyy yli 1 500 jäkälätaksonia. Ihmiset ovat hyödyntäneet jäkälää pitkään. Niitä on käytetty esim. tekstiilien ja lankojen värjäyksessä, lääkkeenä ja jopa myrkkynä. Palleroporonjäkälä (*Cladonia stellaris*) on vientituote. Sitä käytetään mm. floristiikassa, koristetuotteissa, somistuksessa, pienoismalleissa, käsitoissa ja pehmusteena. Käsitellylle ja värjätylle jäkälälle on kysyntää monipuolisena käsityö-, sisustus- ja pehmustemateriaalina. Isohirvenjäkälää (*Cetraria islandica*) käytetään koristetarkoituksiin sekä elintarvike-, lääke- ja kosmetiikkateollisuudessa. Tämä on paikka paikoin aiheuttanut lajin ylikääräämistä (Rämä 2011). Valkohankajäkälä (*Evernia prunastri*) sekä muutamat muut jäkälät ovat tärkeitä raaka-aineita parfyymiteollisuudessa. Naavoista (*Usnea* sp.), lupoista (*Bryoria* sp.) ja muutamista muista jäkälästä saadaan usniinihappoa, jolla on antibioottisia ominaisuuksia. Usniinihappoa käytetään lääke- ja kosmetiikkateollisuudessa aktiivisena ainesosana ja säilöntäaineena. Usniinihapon käyttö on kuitenkin vähentynyt sen allergiavaikutusten takia (Rämä 2011). Jäkälät sisältävät myös yhdisteitä, joilla on mm. antimikrobisia, vastustuskykyä lisääviä, eläinsolun kasvua estäviä tai myrkyllisiä ominaisuuksia. Patentoituja tuotteita ovat jäänestoproteiini, jota käytetään jäätelön rakenteen parantamisessa sekä tuote, joka perustuu jäkälän kykyyn suojautua UV-säteilyltä (Oksanen ym. 2013). Lisäksi jäkälää voidaan käyttää mm. ilman epäpuhtauksien seurannassa ja metsien luonnontilaisuuden arvioinnissa (indikaattorilajit). Jäkälän käyttöä ja hyödyntämistä teollisuudessa haittaa kuitenkin niiden hidaskasvuisuus ja puutteellinen tutkimustieto.

Suomessa ei esiinny endeemisiä jäkälälajeja. Suomen koko jäkälälajistosta uhanalaisia on noin 19 % ja hävinneitä lähes 3 % (Jääskeläinen 2010). Jäkälän vähenemiseen vaikuttavat mm. metsien talouskäyttö, kaivannaistoiminta sekä rakentaminen. Heikoin suojelutilanne on Etelä-Suomessa. Suomen kansainvälisten vastuulajien taulukossa on jäkälää yhdeksän lajia (Katso 3.3.3.).



Sammalia ja jäkäliä, lähde: Jouko Lehmuskallio/Ympäristöhallinnon kuvapankki

2.3. Sammalet

Suomesta tunnetaan 892 sammallajia, joista lehtisammalia on 663, maksasammalia 227 ja sarvisammalia kaksi lajia (Syrjänen ym. 2010). Seinäsammalta (*Pleurozium* sp.) on käytetty ennen rakentamisessa eristeenä. Karhunsammalesta (*Polytrichastrum* sp.) on valmistettu harjoja ja kynnysmattoja. Rahkasammalta (*Sphagnum* sp.) on käytetty haavojen parantamiseen, kuivikkeina ja pehmusteina sekä vesivarastojen puhtaanapitoon antibioottisten ominaisuuksiensa vuoksi. Kaupallinen käyttö on nykyään kuitenkin vähäistä ja rajoittuu koristetarkoituksiin sekä epifyyttikasvien (päällyskasvien) kasvatukseen. Rahkasammalten vedenpidätyskyky ja antiseptisyys tarjoavat kuitenkin potentiaalisia ominaisuuksia tulevaisuuden käyttöön. Rahkasammalet soveltuvat erittäin hyvin kasvihuoneviljelyn kasvualustoiksi. Nykyaikaisia käyttömahdollisuuksia tutkitaan mm. vesienpuhdistuksessa, soiden ennallistamisessa sekä käyttöä kemian- ja lääketieteellisyydessä. Sammalten uhanalaisuudesta on viimeisin arvio vuodelta 2010, jolloin 59 % arvioitiin elinvoimaisiksi, mutta uhanalaisiksi jopa 20 % eli 183 lajia (Syrjänen ym. 2010). Suomen kansainvälisten vastuulajien taulukossa on sammalista 76 lajia (katso 3.3.3.). Suomesta ei tunneta endeemisiä sammalia.

2.4. Mikrobit

Mikrobit ovat pieneliöitä (arkeoneja, bakteereja, mikroleviä, sieniä, mukaanlukien homeita ja hiivoja sekä viruksia ja alkueläimiä), joita tavataan kaikkialla elinympäristössämme. Mikrobit tekevät elämän mahdolliseksi osallistumalla muun muassa hiilen, typen ja fosforin kiertokulkuun maapallolla ja toimimalla hajottajina luonnossa. Mikrobeista tunnetaan vain pieni osa vaikka niillä onkin iso kaupallinen potentiaali. Mikrobeja hyödynnetään monella teollisuuden alalla, kuten elintarvike-, kemian- ja lääketieteellisyydessä. Mikrobeja käytetään mm. entsyymien tuottoon (esim. pesuaineet), torjunta-aineiden ja muiden kemiallisten aineiden sekä lääkkeiden ja probioottien tuottamiseen, ruoan säilymisen parantamiseen, elintarviketuotantoon kuten käymisprosesseihin, hapattamiseen ja nostattamiseen. Mikrobeja käytetään myös bioenergian tuotantoon. Ympäristönsuojelussa mikrobeja on käytetty öljyntorjunnassa sekä jätteidenkäsittelyssä arvokkaiden kemikaali- ja energiatuotteiden tuottamiseen jätteistä.

Suomessa, kuten muuallakin maailmassa, mikrobeissa piilee suuri käyttöpotentiaali, myös kaupallisessa mielessä. Vaikka Suomen mikrobilajisto tunnetaan jotakuinkin, niiden biodiversiteetti on huonosti tunnettua. Suomessa on pohjoisen sijainnin takia paljon erityistä mikrobibiodiversiteettiä, josta voidaan esimerkkinä mainita kylmässä toimivia entsyymejä tuottavat mikrobit. Tästä näkökulmasta katsottuna kaikki Suomen mikrobit ovat potentiaalisesti tärkeitä. Käytännön kaupallisia esimerkkejä Suomesta ovat mm. Mycostop, biologinen kasvinsuojeluaine joka torjuu kasvien taimipoltetta ja juuritauteja sekä Rots-

top, juurilahon torjunta-aine. Mycostop on kehitetty Suomessa kerätystä rahkaturpeesta eristetystä sädebakteerista (*Streptomyces*). Rotstop on puolestaan kehitetty kuusimetsästä eristetystä harmaaorvakasiennestä (*Phlebiopsis gigantea*) (www.verdera.fi). Suomalaisista peltomaista on eristetty typpibakteeri-ymppejä palkokasveille, mikä varmistaa nopean nystyröitymisen, tehokkaan typensidonnan ja hyvän sadon. (www.elomestari.fi). Suomessa merkittäviä typpibakteerilajeja ovat: *Rhizobium leguminosarum*, *Sinorhizobium meliloti*, *Rhizobium galegae*, *Bradyrhizobium japonicum* ja *Rhizobium loti*. Yksisoluproteiinien tuotannossa Suomessa on käytetty mm. sienilajeja *Paecilomyces variotii*, *Cyberlindnera jadinii* ja *Kluyveromyces marxianus* (www.culturecollection.vtt.fi).

Muita merkittäviä suomalaisia mikrobeja ovat mm. maitohappobakteerit *Lactococcus lactis* ja *Lactobacillus* sp.; syanobakteerisuvut *Anabaena*, *Nodularia*, *Microcystis*, *Planktothrix*, *Calothrix*; bakteerit *Rhizobium galegae*, *Pseudomonas migulae*, *Arthrobacter aurescens*, *Sphingomonas*, Burkholderiales, Actinomycetales ja Xanthomonadaceae sekä boreaalisen vyöhykkeen arkeonit. Tarkempi listaus tärkeistä suomalaisista mikrobeista ja niiden käytöstä on liitteessä 5.

Arkeonit (Archaea) ovat mikrobeihin kuuluva vähemmän tunnettu eliöryhmä. Ne ovat mikroskooppisen pieniä, tumattomia yksisoluisia eliöitä, joita löydetään kaikista elinympäristöistä, myös äärimmäisistä olosuhteista. Suomen arkeonien tutkimus on perustutkimusvaiheessa, joten lajistosta, harvinaisuudesta ja toiminnasta on rajoitetusti tietoa. On kuitenkin varmaa, että arkeoneissa piilee valtavasti käyttämätöntä potentiaalia sekä paljon sellaisia biologisia toimintatapoja ja –mekanismeja, joita ei vielä tunneta.

2.4.1. Sienet

Sienilajistoon kuuluvat kantasienet (helttasienet ja tatit, kupusienet, kääväkkäät), kotelosienet (joihin esim. jäkälät ja monet homesienet kuuluvat), piensienet sekä limasienet. Limasienet eivät kuitenkaan kuulu sienten kehityslinjaan vaikka ne usein mainitaankin samassa yhteydessä sienten kanssa. Suomessa arvioidaan olevan vähintään 5 584 sienitaksonia, joista helttasieniä ja tatteja tunnetaan 1821 (Bonsdorff ym. 2010). Suomessa kasvaa todennäköisesti kuitenkin huomattava joukko vielä tuntemattomia ja tietelle kuvaamattomia sienilajeja. Sienten endeemisyydestä Suomelle ei ole vielä riittäviä tietoja. Suomessa esiintyy noin tuhat kääväkästä. Näistä kääpiä on noin 230 (Niemelä 2005). Kääväkkäisiin kuuluu mm. orvakkaat, käävät, orakkaat, haarakkaat ja jalokantaiset sienet, kuten hytykät. Monet ovat puun tai karikkeen lahottajia. Kuten useimmat sienet, myös käävät ovat muodostuneet rihmastosta ja itiöemästä.

Sieniä voi käyttää ravinnon lisäksi moniin tarkoituksiin. Sienet pystyvät hajottamaan luonnon polymeerejä sekä tuottamaan monimuotoisia erityisaineenvaihdunnan tuotteita. Näiden ominaisuuksien vuoksi ihminen voi käyttää sieniä hyväksi bioteknologisissa sovelluksissa mm. kasvibiomassojen muokkauksessa sekä lääkeyhdisteinä ja antibiootteina. Sienillä on lukuisia terveyttä edistäviä vaikutuksia. Niiden on todettu aktivoivan immuunipuolustusjärjestelmää, ehkäisevän syöpää ja tulehduksia sekä alentavan verenpainetta ja kolesterolia. Kanttareillella (*Cantharellus cibarius*) on todettu olevan tuho-laishyönteisiä tappavia ominaisuuksia (Daniewski ym. 2012). Herkkutatit (*Boletus edulis*) ja muiden tattien on todettu omaavan hyviä antioksidanttiominaisuuksia. Lakkakääpää (*Ganoderma lucidum*) on käytetty Kiinassa luontaislääkinnässä yli 2000 vuotta. Sen on todettu mm. estävän kasvainten kasvua, alentavan verenpainetta, säätelevän vastustuskykyä ja omaavan antiviraalisia ominaisuuksia. Pakurikäävällä (*Inonotus obliquus*) on myös runsaasti terveysvaikutuksia, mm. antikarsinogeenisiä ja immuunijärjestelmää stimuloivia vaikutuksia (Tuomela ym. 2013).

Sienten kyky tuottaa solun ulkopuolelle erittyviä entsyymejä soveltuu hyvin teolliseen tuotantoon. Noin 25 sienisukua käytetään teollisuudessa entsyymien tuottamiseen. Näistä noin 25 % on peräisin nuijahomeista (*Aspergillus*) (Hatakka 2013). Entsyymejä käytetään erityisesti pesuaine- ja elintarviketeollisuudessa. Sadat sieni- ja bakteerilajit, joista kotelosienet ovat eniten tutkittuja ja käytettyjä, pystyvät hajottamaan selluloosaa. Sienten sellulaaseja käytetään apuna mm. paperimassan valkaisemisessa ja puuvillakankaiden viimeistelyssä. Lähitulevaisuudessa sellulaasien käyttö lisääntyy bioetanolin tuottamisessa. Valkolahottajasieniä (hajottavat ligniiniä) tullaan tulevaisuudessa käyttämään yhä suuremmissa kaupallisessa mittakaavassa mm. puunjalostus-, tekstiili- ja elintarviketeollisuudessa sekä mahdollisesti pilaantuneen maan kunnostuksessa. Valkolahottajalajeja Suomessa ovat mm. rusorypykkä (*Phlebia radiata*), karvavyökääpää (*Trametes hirsuta*), pörrökääpää (*Cerrena unicolor*), taulakääpää (*Fomes fomen-*

tarius), männynjuurikäpää (*Heterobasidion annosum*) ja kuusenjuurikäpää (*Heterobasidium parviporum*) (Lundell & Mäkelä 2013).

Lääketeollisuudessa sieniä käytetään esim. antibiootteina (*Penicillium*-suku) ja immuunivastetta muuttavina tai lisäävinä yhdisteinä, josta esimerkkinä mm. lakkakääpää (*Ganoderma lucidum*) ja pakurikäpää (*Inonotus obliquus*). Puuteollisuudessa sieniä voidaan myös käyttää puun uuteaineiden, kuten pihkan, poistoon. Tehokkaita uuteaineiden hajottajia ovat mm. *Ophiostoma piliferum*-sinistäjäsieni sekä karstakääpää (*Ceriporiopsis subvermisporea*) ja rusorypykkä (*Phlebia radiata*) (Gutierrez ym. 2010).

Tärkeitä kotimaisia sieniä ovat mm. rusorypykkä (*Phlebia radiata*), talikäpää (*Obba rivulosa*), salokääpää (*Dichomitus squalens*), irtokarakääpää (*Junghuhnia separabilima*) ja hytyrypykkä (*Phlebia tremellosa*). Näiden ja monien muiden sienikantojen soveltuvuutta on tutkittu mm. biopulppaukseen, puunjalostusteollisuuden jätevesien puhdistukseen, matalissa lämpötiloissa toimivien entsyymien tuotantoon, rehuproteiinin tuotantoon, pilaantuneen maan puhdistamiseen ja lääkeainetuotantoon. Tarkempi listaus tärkeistä suomalaisista sienistä ja niiden käytöstä biotekniikassa on liitteessä 5.

Kauppasienistämme vientituotteita ovat herkkutatit (*Boletus* sp.), joita viedään Suomesta mm. Italiaan sekä tuoksuvalmuska (*Tricholoma matsutake*), joka on Japanissa erityisen arvostettu ja kallisarvoinen herkku. Tuoksuvalmuskaa on käytetty kiinalaisessa lääketieteessä mm. kasvainten ja keuhkokuumeen hoidossa. Muita kauppasieniä löytyy mm. seuraavista suvuista: tatit (*Suillus* sp., *Leccinum* sp.), rouskut (*Lactarius* sp.), haperot (*Russula* sp.), vahverot (*Cantharellus* sp.), huhtasienet (*Morchella* sp.), orakkaat (*Hydnum* sp.) sekä myös seuraavat lajit: mustavahakas (*Hygrophorus camarophyllus*), kehänsieni (*Rozites caperatus*), mustatorvisieni (*Craterellus cornucopioides*), lampaankääpää (*Albatrellus ovinus*) ja korvasieni (*Gyromitra esculenta*). Kattava lista kauppasienilajeistamme on saatavilla Eviran sivuilta:

(www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus+ja+myynti/kasvikset/ruokasienet/kauppasienet/).

Suomen helttasienistä ja tateista on todettu uhanalaisiksi 6 % ja silmälläpidettäviksi 6 %. Näistä äärimmäisen uhanalaisia on 18, erittäin uhanalaisia 36 ja vaarantuneita 54 lajia (Bonsdorff ym. 2010). Kääväkäästä 88 lajia (10 %) on arvioitu uhanalaisiksi, joista yli puolet on kääpiä (Kotiranta ym. 2010). Uhanalaisten sienien ohella tärkeiksi sienigeenivaroiksi lasketaan myös sienten osalta kansainväliset vastuulajimme, joihin luetaan raidantuoksukääpää (*Haploporus odorus*), aarniukonsieni (*Leucopholiota lignicola*), keltakerroskääpää (*Perenniporia tenuis*), haavanpötkelökääpää (*Polyporus pseudobetulinus*) ja hytymaljakas (*Sarcosoma globosum*) (Katso 3.3.3.).

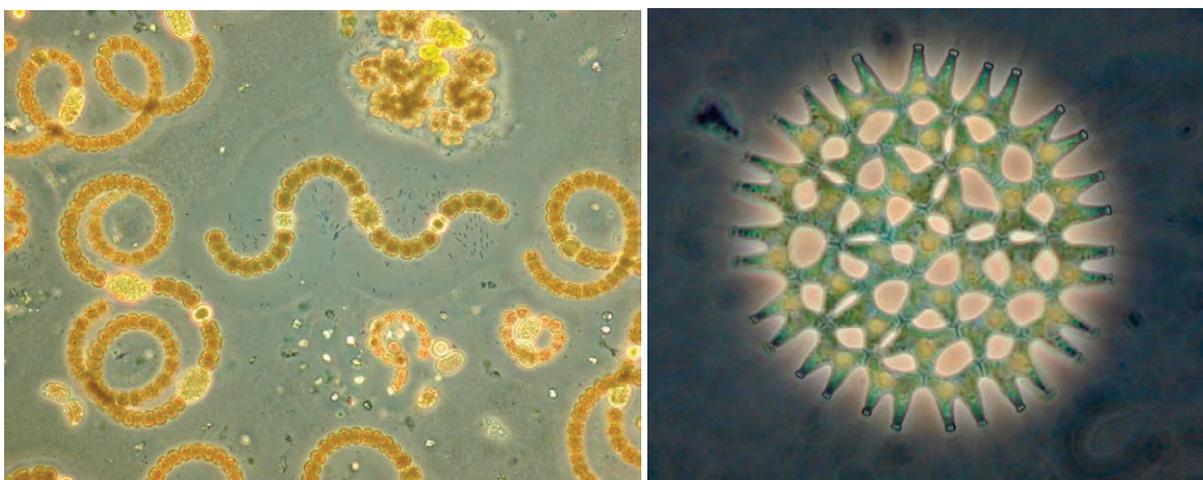
2.4.2. Levät

Leviä on monissa eri eliöryhmissä ja niiden koko vaihtelee mikrobeista suurikokoisiin makroleviin. Leviä voidaan hyödyntää monin tavoin. Niitä on jo kauan syöty ravintona sekä käytetty rehuna ja lannoitteena. Suomen levät voidaan kokonsa puolesta ryhmitellä makroleviin ja Itämeressä sekä järvissä ja joissa esiintyvään kasvi- ja eläinplanktoniin. Mikroleviä esiintyy myös maalla sekä symbionteina esim. jäkälissä ja sammaleissa sekä joissakin putkilokasveissa. Lajisto on laajalle levinnyttä, sillä eliöt liikkuvat veden mukana leviten kaikkialle missä on niille sopivat elinolosuhteet. Suomelle ei tunneta endemisiä levälajeja. Toisaalta lajistoa ei ehkä vielä täysin tunneta. Vaikka nykyisten lajistolistojen perusteella planktonlajistomme vaikuttaisi melko laajasti levinneeltä, monimuotoisuuden ja lajiston geneettinen tutkiminen on vielä melko aluillaan. Planktonyhteisön mahdollisesta geneettisestä eriytymisestä ei vielä tiedetä tarpeeksi. Itämeressä tavattavista levistä vain Suomen alueella tavattavien lajien määrittäminen on hankalaa, sillä kasvi- ja eläinplankton liikkuu vapaasti kaikkien Itämeren valtioiden ja kansainvälisten merialueiden alueella. Suomen valtion alueella esiintyvää lajistoa ei ole erikseen listattu. Sitä vastoin Itämeren alueen kasviplanktonlajisto (Hällfors 2004) ja eläinplanktonlajisto (Telesh ym. 2009) on kartoitettu (HELCOM:n eläinplanktonlista). Järvien ja muiden sisävesien lajit on kerätty SYKE:n Hertta-tietokannan kasviplanktonrekisteriin.

Leviä käytetään Agarin raaka-aineena, jota käytetään mikrobiologiassa ja lääketieteessä mikrobien viljelyssä sekä elintarviketeollisuudessa hyytelöimisaineena. Levistä saadaan myös algiinihappoa, jota käytetään elintarvike-, tekstiili-, paperi-, kosmetiikka- ja lääketeollisuudessa. Levissä esiintyy karra-geeneja, joita käytetään mm. elintarvikelisinä hyytelöimisaineena. (McHugh 2003). Levissä on talou-

dellista potentiaalia biopolttoaineena ja levät soveltuvatkin hyvin bioetanolin, biometaanin, biovedyn ja biodieselin tuotantoon, koska niillä on korkea öljypitoisuus ja yhteyttämistaso sekä tasainen biomassan tuotanto. Leviä voidaan kasvattaa myös suolaisessa vedessä ja jätevesissä, mikä antaa mahdollisuuden käyttää niitä jätevesien puhdistuksessa. Tuotannossa levät tuottavat sivutuotteina raaka-aineita mm. kosmetiikka- ja lääketieteellisyydelle sekä proteiineja ja biomassaa, joilla on kaupallista käyttöä lannoitteena ja rehuna. Levänkasvatus on vielä pilottivaiheessa.

Suomessa levänkasvatuksen rajoitteena voi olla alhaiset lämpötilat ja auringonvalon vähyys. Monet itämeren lajit ovat kuitenkin kylmänkestäviä ja sopeutuneet selviämään hyvin alhaisissa lämpötiloissa. Eräillä levillä on kyky kasvaa pimeässä tai vaihtelevissa olosuhteissa (Lunkka-Hytönen ym. 2013). Suomen oloihin voidaan myös kehittää hiivojen ja homeiden kasvatusmenetelmiä, joille valon määrä ei ole tärkeää. Ne pystyvät hyödyntämään jätteiden sokereita ja muuntamaan ne öljyksi. Neste Oil onkin perustanut Suomeen mikrobiöljyn koelaitoksen. Suomelle taloudellisesti tärkeistä yksittäisistä levälajeista voi mainita haitalliset, eli myrkylliset ja/tai haitallisia kukintoja muodostavat lajit.



Erlaisia sinileviä ja viherlevä, lähde: Reija Jokipii/ Ympäristöhallinnon kuvapankki

2.5. Eläimet

Muuttolintujen ja vaeltavien eläinten luokittelu Suomen geenivaraksi voi olla ongelmallista. Muuttolintujen osalta voi ajatella, että meillä pesivät lintulajit ovat Suomen geenivaroja silloin kun ne ovat Suomessa. Vaeltavien eläinten, kuten riistaeläinten, osalta voi ajatella niiden olevan Suomen geenivaroja silloin kun ovat Suomen rajojen sisäpuolella.

2.5.1. Nisäkkäät ja riistaeläimet

Kaikkiaan Suomesta on tavattu noin 80 luonnonvaraista nisäkäslajia. Runsaslajisimpia ovat jyrsijät, joita on 23 lajia sekä petoeläimet, joita on 15 lajia. Hallinnollisesti nisäkkäät jaotellaan riistaeläimiin sekä rauhoitettuihin ja rauhoittamattomiin eläimiin. Suomessa riistaeläimiin kuuluvat metsästyslaissa ja -asetuksessa luetellut 52 luonnonvaraista lajia. Tärkeimmät riistaeläimet ovat hirvi (*Alces alces*), metsäjänis (*Lepus timidus*), rusakko (*Lepus europaeus*) ja metsäkauris (*Capreolus capreolus*). Lisäksi metsästyslaissa mainitaan rauhoittamattomat eläimet, joita on 15 lajia (Anon, 1993). Kaikki loput nisäkkäät kuuluvat luonnonsuojelulaissa rauhoitettuihin lajeihin (Katso 3.3.1.). Riistaeläimistä erittäin uhanalaisia ovat susi (*Canis lupus*) ja ahma (*Gulo gulo*). Silmälläpidettäviä ovat karhu (*Ursus arctos*), metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*), ilves (*Lynx lynx*), hilleri (*Mustela putorius*), euroopanmajava (*Castor*

fiber), itämerennorppa (*Pusa hispida botnica*) ja saukko (*Lutra lutra*). Erittäin uhanalaisia rauhoitettuja nisäkkäitä ovat naali (*Vulpes lagopus*) ja saimaannorppa (*Pusa hispida saimensis*) (Liukko ym. 2010). Uhanalaisten eläinten ohella tärkeiksi eläinvaroiksi voidaan myös laskea kansainväliset vastuulajimme eläinten osalta. Näihin luetaan seuraavat lajit (joista osa myös uhanalaisia): ahma, halli, tunturisorpuli, liito-orava, itämerennorppa, saimaannorppa, metsäpeura sekä tammihiiri (*Eliomys quercinus*), mustapäästäinen (*Sorex isodon*) ja kääpiöpäästäinen (*S. minutissimus*) (Katso 3.3.3.).

Saimaannorppa on kotoperäinen Suomelle esiintyen vain Saimaan järvellä. Sen suojeluvastuu kuuluu Ympäristöministeriölle (siirtyi pois metsästyslajeista vuonna 1994 ja siten pois MMM:ltä). Käytännön suojeluvastuu kuuluu Metsähallitukselle. Saimaannorpan geenivaranto on suojelubiologisesti äärimmäisen arvokas. Itämerennorppa (*P. hispida* var. *botnica*) ja halli (*Halichoerus grypus*) ovat Suomessa riistalajeja ja kuuluvat siten MMM:n hallinnonalaan. Itämerennorppa on määritelty silmälläpidettäväksi mutta hallia ei pidetä nykyään uhanalaisena (YM). Suomessa saimaannorppaan ja merihylkeisiin liittyvää geneettistä tutkimusta tehdään Itä-Suomen, Helsingin ja Oulun yliopistoissa. Käytännön kannaseuranta kuuluu RKTL:lle (nyk. LUKE). Molempia Itämeren hylkeitä metsästetään; hallin kiintiö n. 1500 ja norpan 30 eläintä per vuosi. Hyljetuotteiden kauppa ja läpikulku on kielletty EU:ssa, mutta asetuksessa annetaan poikkeus alkuperäiskansojen perinteisen metsästyksen tuotteille (ns. inuiitti-poikkeus). Asetus sallii myös hyljetuotteiden pienimuotoisen kaupan, mikäli ne ovat sivutuotteita eikaupallisesta metsästyksestä, jossa on kyse kansallisesti säännellyn luonnonvarojen hallinnasta. Tätä poikkeusta Suomi hyödyntää. Oletettavasti merihylkeistä ei kuitenkaan tule jatkossakaan merkittävää kauppatavaraa. Muille kuin maatalouden eläimille ei yleisestikään vaikuta olevan tällä hetkellä sellaista merkittävää taloudellista käyttöä, joka kuuluisi Nagoyan pöytäkirjan piiriin.



Metsäpeurat (*Rangifer tarandus fennicus*), lähde: Markus Sirkka/Ympäristöhallinnon kuvapankki

2.5.2. Linnut

Suomessa on tavattu 456 lintulajia, joista vakituisesti Suomessa pesiviä lajeja on 248. (Mikkola-Roos ym. 2010). Lintulajeistamme suurin osa on muuttolintuja. Metsästyslaissa määritellyt ja Suomelle alkuperäisiä riistalintuja ovat: merihanhi (*Anser anser*), metsähanhi (*Anser fabalis*), heinäSORSA (*Anas platyrhynchos*), tavi (*Anas crecca*), haapana (*Anas penelope*), jouhisorsa (*Anas acuta*), heinätavi (*Anas querquedula*), lapasorsa (*Anas clypeata*), punasotka (*Aythya ferina*), tukkasotka (*Aythya fuligula*), haahka (*Somateria mollissima*), alli (*Clangula hyemalis*), telkkä (*Bucephala clangula*), tukkakoskelo (*Mergus serrator*), isokoskelo (*Mergus merganser*), riekko (*Lagopus lagopus*), kiiruna (*Lagopus mutus*), peltopyy (*Perdix perdix*), teeri (*Tetrao tetrix*), metso (*Tetrao urogallus*), pyy (*Bonasa bonasia*), nokikana (*Fulica atra*), lehtokurppa (*Scolopax rusticola*) ja sepelkyyhky (*Columba palumbus*).

Riistalinnut ovat määrällisesti suurin riistaeläinryhmämme. Riistalinnuista saalismäärältään suurin on heinäSORsa ja sen jälkeen sepeLkyyhky. Kanalinnuista saalismäärältään suurimpia ovat teeri, pyy ja metso. Vesilinnuista taveja, telkkiä ja haapanoita saadaan runsaasti saaliiksi. Lisäksi riistalintuihin kuuluvat maahamme istutetut lajit: kanadanhanhi (*Branta canadensis*) 1960-luvulla ja fasaani (*Phasianus colchicus*), jonka istutus alkoi 1901. Noin 24 % pesivistä linnuistamme on uhanalaisia. Äärimmäisen uhanalaisia on 11, erittäin uhanalaisia 12, vaarantuneita 36 ja silmälläpidettäviä 30 lajia. (Mikkola-Roos ym. 2010). Riistalinnuista uhanalaisia ovat vaarantuneet jouhisorsa, heinäTävi, punasotka ja tukkasotka. Suomen kansainvälisten vastuulajien taulukossa lintuja on 38 lajia. (Katso 3.3.3.)

2.5.3. Kalat

Suomessa talouskalalajeiksi luokitellaan lajit, jotka katsotaan taloudellisesti merkittäviksi ja joita myös hyödynnetään kaupallisesti. Nykyisen Suomen alueella on tavattu 102 kalalajia, joista alkuperäisiä, vakinaisiksi katsottavia kalalajeja on 58. Suomen luonnonvaraisiin talouskaloihin kuuluvat: ahven (*Perca fluviatilis*), ankerias (*Anguilla anguilla*), harjus (*Thymallus thymallus*), hauki (*Esox lucius*), härkäsimppu (*Trigloporus quadricornis*), kampela (*Platichthys flesus*), kiiski (*Gymnocephalus cernuus*), kilohaili (*Sprattus sprattus*), kuha (*Sander lucioperca*), kuore (*Osmerus eperlanus*), lahna (*Abramis brama*), lohi ja järvilohi (*Salmo salar*), made (*Lota lota*), muikku (*Coregonus albula*), nahkiainen (*Lampetra fluviatilis*), nierä (*Salvelinus alpinus*), piikkikampela (*Psetta maxima*), siika (*Coregonus lavaretus*), silakka (*Clupea harengus membras*), suutari (*Tinca tinca*), särki (*Rutilus rutilus*), säyne (*Leuciscus idus*), taimen (*Salmo trutta*), toutain (*Aspius aspius*), turska (*Gadus morhua*) ja vimpa (*Vimba vimba*). Lisäksi Suomeen on istutettu kirjolohta (*Oncorhynchus mykiss*), karppia (*Cyprinus carpio*), harmaanierää (*Salvelinus namaycush*), peledsiikka (*Coregonus peled*) sekä puronierää (*Salvelinus fontinalis*).

Taloudellisesti arvokkaimpiin kaloihin kuuluvat mm. ankerias, kuha, siika, lohet, taimenet ja nahkiainen (kilohinnoiltaan) sekä silakka ja turska (saalismääriltään). Osa kaloistamme on tuotuja lajeja, kuten harmaanierää, puronierää, kirjolohi ja peledsiika. Lisäksi kalanviljelylaitoksessa on nykyisin uusi venäläinen suuri siikalaji nelma. Nämä lajit eivät kuulu luonnonsuojelulain piiriin, vaan niiden hyödyntämisestä ja suojelusta vastaa maa- ja metsätalousministeriö. Luonnonsuojeluasetuksen (1997) liitteessä 1 on listattu ne 37 kalalajia, jotka kuuluvat luonnonsuojelulain ja -asetuksen piiriin. (Katso 3.3.1.). Näiden lajien suojelusta vastaa ympäristöministeriö. Taloudellisesti merkittävien kalalajien suojelu ja hyödyntäminen on maa- ja metsätalousministeriön vastuualuetta.

Useista kalalajeista tunnustetaan lisäksi erilaisia ekomuotoja tai alueellisia kantoja, jotka voivat olla hyvinkin erilaisia geneettisiltä ominaisuuksiltaan, kuten lämmön tai suolapitoisuuden siedoltaan tai kasvunopeudeltaan. Näiltä ominaisuuksiltaan ne voivat erota naapurimaiden kaloista, vaikka lähtökohtaisesti lajisto onkin pääosin sama. Tämän tyyppisiä erityisiä poikkeuksia voivat olla esimerkiksi makeanveden muodot tavallisista merilajeista, esim. järvilohi, jonka koko elinkierto tapahtuu makeassa vedessä. Sen sopeutuminen sisävesikasvatukseen voi olla parempi kuin tavallisesti mereen vaeltavien lohikantojen. Rannikolla esiintyy myös kalakantoja, jotka kestävät lievää suolapitoisuutta, vaikka ovatkin lähtökohtaisesti järvikaloja, esim. merialueen kuha. Erityinen geneettinen muotonsa on myös Saimaan alueen nierä, jonka kasvunopeus on suurempi kuin tavallisten nieräkantojen. Nierä on jo nykyisin tehokkaasti hyödynnetty viljelylaji esim. Ruotsissa. Itämeren lohikannat ovat erityisiä myös siksi, että niissä on havaittu vastustuskykyä lohiloiselle (*Gyrodactylus salarista*). Tällöin ne voivat olla myös loisen kantajia, mikä voi aiheuttaa pahojakin epidemioita Itämeren alueen ulkopuolella. Kalatautisäädökset säätelevätkin käytännössä elävän kalamateriaalin siirtoja maasta toiseen. Varsinaisesti endeemisiä kalalajeja Suomessa ei ole.

Valintajalostusta tehdään Suomessa toistaiseksi vain kirjolohella ja siialla, mutta myös muita lajeja, esim. kuhaa ja nelmaa, harkitaan. Näiden kalojen geneettiseen materiaaliin on jo panostettu taloudellisesti, joten niiden vientiä ja levitystä on harkittava tapauskohtaisesti. Esim. norjalaiset rajoittavat omien jalostettujen kantojensa myyntiä ulkomaille. Toisaalta tätä jalostettua materiaalia myös myydään ja vietään tietoisesti esim. kehittyviin maihin, kuten Vietnamiin tai kaupallisessa tarkoituksessa myös Venäjälle.

LUKE ylläpitää Suomen alkuperäisiä kalakantoja ja niiden geneettistä monimuotoisuutta elävän geenipankin sekä syväjäädetytyn maidin pitkäaikaissäilytyksen avulla. Elävää geenipankkia eli emokalastoa käytetään luonnosta hävinneiden sekä uhanalaisten kalalajien ja -kantojen säilyttämiseksi sekä mädin tuottamiseksi. Geenivarojen avulla ylläpidetään, lisätään ja elvytetään kalakantoja istutuksin. Mädille on jatkuvaa kaupallista kysyntää sekä kotimaassa että ulkomailla. Kalantuotannossa hyödynnetään myös jalostettuja geenivaroja joiden materiaalia toimitetaan maksullisesti tilaajille niin Suomessa kuin ulkomaillekin. Lisäksi kalojen geenivarantoa käytetään tutkimustoiminnassa (Heinimaa 2013).

Suomen kaloista uhanalaisiksi on luokiteltu 12 ja silmälläpidettäviksi 6 lajia tai kantaa. Äärimmäisen uhanalaisia ovat lohen järvikannat, taimenen ja harjuksen merikannat sekä nieriän Saimaan kanta. Erittäin uhanalaisia ovat ankerias, vaellussiika ja taimenen eteläiset sisävesikannat. Vaarantuneita ovat rantanuoliainen (*Cobitis taenia*), plankton- ja karisiika sekä Itämeren ja jäämeren lohikannat. (Urho ym. 2010). Suomessa tiettyjen kalalajien pyyntiä on rajoitettu kalastuslailla ja -asetuksella. Näihin kalalajeihin kuuluvat nahkiainen, lohi, taimen, nieriä, kuha ja Pohjois-Suomen harjuskannat. Uuden kalastuslain on tarkoitus tulla voimaan vuoden 2016 alussa. Samaan aikaan Suomessa valmistuu lohi- ja meritaimenstrategia. Molempien tavoitteena on kohentaa heikkoja kalakantoja ja edistää kalojen luonnonvaraista lisääntymistä.

Osa myös taloudellisesti merkittävistä kalalajeista on kansallisesti uhanalaisia (Urho ym. 2010) tai EU:n luontodirektiivin lajeja, joita tulee lain mukaan seurata. Luontodirektiivin alaisia, seurattavia kalaja rapulajeja ovat Suomessa toutain, muikku, siika, lohi, nahkiainen, harjus, pikkunahkiainen (*Lampetra planeri*), rantaneula (*Cobitis taenia*), kivisimppu (*Cottus gobio*), miekkasärki (*Pelecus cultratus*) ja jokirapu (*Astacus astacus*). Uhanalaisuus ei sinällään vaikuta geneettisten resurssien vientiin. Ankerias on ehkä ainoa kalalaji, jonka kansainvälistä kauppaa tulisi rajoittaa uhanalaisuuden perusteella.

2.5.4. Muut eläimet

Äyriäisiä tunnetaan Suomesta noin 350 lajia ja nilviäisiä noin 165 kotilo- ja simpukkalajia. Matelijoita ja sammakkoeläimiä esiintyy Suomessa viisi lajia kutakin. Näitä ovat sisilisko (*Zootoca vivipara*), vasikitsa (*Anguis fragilis*), kangaskäärme (*Coronella austriaca*), rantakäärme (*Natrix natrix*) ja kyy (*Vipera berus*) sekä vesilisko (*Lissotriton vulgaris*), rupilisko (*Triturus cristatus*), sammakko (*Rana temporaria*), rupikonna (*Bufo bufo*) ja viitasammakko (*Rana arvalis*). Näillä lajeilla ei ainakaan nykyisellään ole erityistä taloudellista käyttöä. Lisäksi muita aiemmin mainitsemattomia eläinryhmiä ovat nivelmadot (179 lajia), hämähäkieläimet (2200 lajia), tuhatjalkaiset ja kolmisukahäntäiset (noin 70 lajia yhteensä), päivänkorennot ja sudenkorennot (55 lajia kumpaakin), koskikorennot (36 lajia), suorasiipiset (32 lajia), nivelkärsäiset (1542 lajia), verkkosiipiset ja kärsäkorennot (71 lajia), jäytiäiset (71 lajia), ripsiäiset (141 lajia), perhoset (2577 taksonia), vesiperhoset (216 lajia), kaksisiipiset (7000 lajia), kirput (54 lajia), pistiäiset (7100 lajia) sekä kovakuoriaiset (3697 lajia) (Rassi ym. 2010). Uusia lajeja löydetään kuitenkin tietyistä eliöryhmistä jatkuvasti. Uhanalaisten lajien määrät vaihtelevat eliöryhmästä riippuen muutamasta lajista satoihin lajeihin. Suomen kansainvälisinä luontodirektiivin (92/43/ETY) vastuulajeina on 42 perhosta, 29 kovakuoriaista sekä muutama nilviäinen, hämähäkki, äyriäinen, lude ja yhtäläissiipinen (katso 3.3.3.).

Äyriäislajeistamme rapuja käytetään taloudellisesti hyödyksi ravintona. Alkuperäinen lajimme jokirapu (*Astacus astacus*) on vähentynyt rapuruton seurauksena ja maahamme on istutettu 1960-luvulta lähtien rapuruttoon kestävä, mutta sitä kantava, pohjoisamerikkalainen täplärapu (*Pacifastacus leniusculus*). Jokirapu on arvokas, koska se edustaa alkuperäisiä geenivarojamme. Rapukantojemme

kehitystä ohjataan kansallisella rapustrategialla (Muhonen 2012), jossa mm. käsitellään jokirapukantojen suojelua ja elvyttämistä sekä täpläravun hallittua istuttamista. Kalastuslaki ja -asetus säätelevät kalojen lisäksi myös ravun pyyntiä.

Nilviäisistä ravintona käytetään simpukoita, ostereita ja kotiloita, kuten etanoita. Nilviäisiä syödään Suomessa kuitenkin melko vähän verrattuna esim. Etelä-Euroopan ja Aasian maihin. Matelijoita, sammakkoeläimiä tai hyönteisiä ei Suomessa syödä lähes lainkaan. FAO on julkistanut hiljattain raportin, jossa kannustetaan hyönteisten syönnin lisäämiseen maailmassa (van Huis ym. 2013). Hyönteisten laajemmalla ravintokäytöllä olisi monia hyviä vaikutuksia, esim. ruokaturvan ja ravitsemuksen parantumi-

nen sekä saasteiden vähentyminen. Hyönteiset ovat hyvä proteiinien ja kivennäisaineiden lähde, ja niitä voi kasvattaa nopeasti. Lisäksi niiden kasvatuksesta aiheutuva hiilijalanjälki on pieni verrattuna moniin muihin ravinnon tuottamisesta aiheutuviin hiilijalanjälkiin. Tällä hetkellä noin kaksi miljardia ihmistä maailmassa käyttää kovakuoriaisia, toukkia, ampiaisia, mehiläisiä, muurahaisia ja sirkkoja ravinnokseen. Tulevaisuudessa hyönteisiä voisi käyttää myös karjarehuna. Muita käyttökohteita on mm. hyönteisten käyttö petoina tuhohyönteisten torjunnassa kasvihuoneviljelyssä.

2.6. Maatalouden lajit

2.6.1. Maatalouden eläingenivarat



Lampaista, lähde: Riku Lumiaro/Ympäristöhallinnon kuvapankki

Suomessa on pidetty kotieläimiä yli 4000 vuoden ajan, ainakin myöhäiseltä kivikaudelta lähtien. Organisoitu kotieläinten jalostus alkoi maassamme 1800-luvun loppupuolella. Ensimmäinen tuotantoeläinrodun jalostusyhdistys perustettiin vuonna 1898 itäsuomenkarjan jalostukseen. Nykyiset Suomessa kasvatettavat eläinrodut voidaan jakaa paikallisiin alkuperäisrotuihin, meillä useita eläinsukupolvia kasvatettuihin, alun perin tuotuihin rotuihin ja vasta äskettäin tuotuihin rotuihin, joiden jalostus perustuu pääsääntöisesti jatkuvaan eläinaineksen tuontiin ulkomailta.

Alkuperäisiä suomalaisia tuotantorotuja ovat suomenhevonen, maatiaiskana ja suomenlammas. Alkuperäisiä rotuja ovat myös DNA-tutkimuksen avulla erillisiksi roduiksi määritetyt kainuunharmaslammas ja ahvenanmaanlammas, itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarja sekä suomenvuohi. Paikallisista eläinroduista on FAO:n rotujen populaatiotilan luokituksen mukaan uhanalaisia itä- ja pohjoissuomenkarja, kainuunharmaslammas ja ahvenanmaanlammas. Joidenkin rotujen sisällä on uhanalaisia osapopulaatioita. Tällaisia ovat suomenhevosen työhevostalostussuunta ja lähes kaikki maatiaiskanakannat. Kotimaisia metsästyskoirarotuja ovat suomenajokoira, karjalankarhukoira ja suomenpystykorva. Pohjois-Suomessa on perinteisesti pidetty myös porokoiria. Suomessa on aikaisemmin kasvatettu pohjoismaista tummaa mehiläistä, jota on nykyisin noin 50 100 yhdyskuntaa. Suomessa kasvatettava poro kuuluu Fennoskandian populaatioon.

Alkuperäisroduissamme on maailmanlaajuisesti ainutlaatuisia rotuja. Suomenlammas on poikkeuksellisen hedelmällinen (mikä ilmenee isoina vuonuekokoina, aikaisena sukukypsyytenä ja lampaalle poikkeuksellisinä lisääntymisaikoina) ja siten tärkeä geenivara maailmanlaajuiselle lammastaloudelle ja lammastutkimukselle. Suomenkarjan lehmien maito on hyvin juustoutuvaa ja suomenhevonen on poik-

keuksellisen monipuolinen hevosrotu. Suomenhevonen polveutuu samoista muinaishevospopulaatioista kuin mm. mongolianhevonen ja jakutianhevonen.

Meille vakiintuneita tuontirotuja ovat muun muassa suomenayrshirekarja, maatiaissika, yorkshiresika ja texellammas. Näiden eläinrotujen tuonti ajoittuu 1800- ja 1900-luvuille. Näiden meille vakiintuneiden rotujen (kuten myös alkuperäisrotujen) jalostusvalinta on ollut monipuolista ja ottanut huomioon eläinten hedelmällisyys- ja terveysominaisuudet. Holstein-, friisiläis- ja lihanautarotuihin (aberdeen angus, hereford, limousin, charolais, simmental, ylämaankarja, piemontese ja blonde d'Aquitaine) tuodaan jatkuvasti uutta geeniaainesta ulkomaisista roduista. Sioista tähän ryhmään kuuluvat duroc ja hampshire. Kaikki kananmunan- ja broilerinlihanuotannossa käytettävät kanapopulaatiot ovat tuotuja, samoin kuin hanhi-, kalkkuna-, ankkaja- ja muut siipikarjalajit. Ulkomaisiin lammascarotuihin tuodaan uutta geeniaainesta elävinä eläiminä, alkioina ja pakastespermana. Ulkomaisten hevos- ja ponirodrotujen jalostus perustuu myös tuontigeeniainekseen. Italialaiseen, krainilaiseen ja buckfast mehiläisrotuun tuodaan myös geeniaainesta muualta.

2.6.2. Maatalouden kasvigeenivarat



Maatalo Utsjoella, lähde: Päivi Tahvanainen/Ympäristöhallinnon kuvapankki

Maatalous ja siitä riippuvat elinkeinot perustuvat uusiutuvien luonnonvarojen kestävään käyttöön. Ratioidessaan biodiversiteettisopimuksen Suomi on sitoutunut edistämään biologisen monimuotoisuuden suojelua ja kestäväää käyttöä osana yhteiskunnan kaikkea toimintaa. Biodiversiteetin käsitteeseen sisältyvät luonnonvaraisten kasvien lisäksi myös viljelykasvit.

Arkeologisten löytöjen perusteella viljakasveja on viljelty Suomen alueella tuhansia vuosia. Vielä 1900-luvun alussa viljelyssä oli vain maatiaiskantoja, jotka olivat vuosisatojen kuluessa sopeutuneet paikallisiin olosuhteisiin luonnonvalinnan ja viljelijän tekemän valinnan seurauksena. Kasvinjalostustoiminta alkoi Suomessa 1900-luvun alkupuolella, minkä jälkeen viljelyssä olevat maatiaiskannat korvautuivat vähitellen jalostetuilla lajikkeilla. Hedelmä- ja marjakasveista on voitu päätellä, että ulkomailta tuotuja taimia alettiin kokeilla pohjoisissa olosuhteissamme 1500-luvulta alkaen. Koska menestys oli heikko, kehitettiin parhaiten pärjäävien kasvien siemenistä olosuhteisimme paremmin sopeutuneita paikalliskantoja. Mm. nurmikasvien luonnonvaraisia kasvikkantoja on otettu viljelykäyttöön.

Viljelykasvien geenivaranto koostuu viljeltävistä lajeista ja niiden luonnonvaraisista sukulaislajeista sekä lajinsisäisestä geneettisestä monimuotoisuudesta. Viljeltäviin lajeihin kuuluvat lajikejalostuksen tuloksena kehitetyt lajikkeet, viljelystä poistuneet vanhat kauppalajikkeet, vuosisatojen kuluessa paikall-

lisiin olosuhteisiin luonnonvalinnan ja viljelijän tekemän valinnan seurauksena sopeutuneet maataiskasvatukset. Lisäksi geenivarantoon sisältyvät erilaisten keräysten tuloksena saadut kokoelmat, jalostuslinjat ja tutkimusaineistot. Kasvigeenivaratoiminnan tavoitteena on turvata maa- ja puutarhatalouden kasvien geenivarojen säilyminen ja kestävä käyttö Suomessa. Kansallisesti meillä on erityinen vastuu säilyttää pohjoisiin olosuhteisiimme sopeutuneet viljelykasvien kannat.

Siemeninä säilytettävät Suomen maatalouden kasvigeenivarat on talletettu Pohjoismaiseen Geenivarakeskukseen NordGeniin. Lisäksi NordGen säilyttää perunan geenivarakokoelmat *in vitro*-säilytyksessä. NordGen huolehtii em. kasvigeenivarojen saatavuuteen ja hyötyjen jakamiseen liittyvistä käytännöistä. Pääosa NordGenin kokoelmien suomalaista alkuperää olevista näytteistä edustaa kasvigeenivarasopimuksen (IT-sopimus) Annex 1 lajeja: rönsyröllä (*Agrostis stolonifera*), nurmipuntarpää (*Alopecurus pratensis*), kaura (*Avena sativa*), ukonkaura (*A. strigosa*), sokerijuurikas (*Beta vulgaris* var *altissima*), rapsi (*Brassica napus* ssp. *oleifera*), lanttu (*B. napus* var *napobrassica*), rypsi (*B. rapa* ssp. *oleifera*), nauris (*B. rapa* ssp. *rapa*), koiranheinä (*Dactylis glomerata*), villivehnät (*Elymus*), lampaanna (*Festuca ovina*), nurminata (*F. pratensis*), punanata (*F. rubra*), ohra (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*, *H. vulgare* ssp. *vulgare*), englanninraiheinä (*Lolium perenne*), sinimailanen (*Medicago sativa*), ruokohelpi (*Phalaris arundinacea*), ketonurmitähkiö (*Phleum pratense* ssp. *bertolonii*), rehunurmitähkiö (*P. pratense* ssp. *pratense*), herne (*Pisum sativum*), tarhaherne (*P. sativum* ssp. *sativum*), peltoherne (*P. sativum* var. *arvense*), niittynurmikka (*Poa pratensis*), karheanurmikka (*P. trivialis*), ruis (*Secale cereale*), peruna (*Solanum tuberosum*), alsikeapila (*Trifolium hybridum*), puna-apila (*T. pratense* ssp. *pratense*), valkoapila (*T. repens* var. *repens*), vehnä (*Triticum aestivum* ssp. *aestivum*), spelttivehnä (*T. aestivum* ssp. *spelta*), härkäpapu (*Vicia faba*), hiirenvirna (*V. cracca*) ja etelänaitovirna (*V. sepium*).

IT-sopimuksen ulkopuolelle, ja siten Nagoyan pöytäkirjan alaisuuteen, näyttäisivät jäävän mm. seuraavat lajit: nurmiröllä (*Agrostis capillaris*), isoröllä (*A. gigantea*), ruoholaukka (*Allium schoenoprasum*), tuoksusimake (*Anthoxanthum odoratum*), idänkattara (*Bromopsis inermis*), nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*), metsälauha (*D. flexuosa*), tattari (*Fagopyrum esculentum*), pellava (*Linum usitatissimum*), pohjantähkiö (*Phleum alpinum*), pohjannurmikka (*Poa alpigena*) ja mesimarja (*Rubus arcticus* ssp. *arcticus*).

Suomen maa- ja puutarhatalouden kasvigeenivaroihin kuuluvat kasvillisesti lisättävät kasvilajit on talletettu kansallisesti ylläpidettäviin kasvullisiin kokoelmiin. Kansallinen kasvigeenivaraohjelma huolehtii niiden säilytyksestä. Näiden kokoelmien kasvilajeista IT-sopimuksen Annex 1 listalle kuuluvat omena (*Malus domestica*), mansikka (*Fragaria x ananassa*) ja piparjuuri (*Armoracia rusticana*). Muut kansallisesti ylläpidettävien kokoelmien lajit ovat mm.:

- Hedelmä- ja marjakasveja: luumu (*Prunus domestica* ssp. *domestica*), kriikuna (*P. domestica* ssp. *institia*), hapankirsikka (*P. cerasus*), päärynä (*Pyrus communis*), ruusukvitteni (*Chaenomeles japonica*), ahomansikka (*Fragaria vesca*), ukkomansikka (*F. moschata*), mustaherukka (*Ribes nigrum*), punaherukka (*R. rubrum*-ryhmä), karviainen (*R. grossularia*-ryhmä), vadelma (*Rubus idaeus*), lakka (*R. chamaemorus*), mesimarja (*R. arcticus*), mesivadelma (*R. x binatus*), jalomuurain (*R. arcticus* ssp. *stellarcticus*), metsävatukka (*R. nessensis*) ja tyrni (*Hippophae rhamnoides*).
- Vihanneksista: tarharaparperi (*Rheum rhabarbarum*), ryvässipuli (*Allium cepa* Aggregatum-ryhmä); valkosipuli (*A. sativum*), ilmasipuli (*A. cepa* Proliferum-ryhmä) ja humala (*Humulus lupulus*).
- Yrteistä ja rohdoksista: nukula (*Leonurus cardiaca*), kalmojuuri (*Acorus calamus*), ruusujuuri (*Rhodiola rosea*), piparminttu (*Mentha x piperita*), kähäräminttu (*M. spicata* var. *crispa*), japaninrantaminttu (*M. arvensis* ssp. *piperascens*), saksankirveli (*Myrrhis odorata*), mäkimeirami (*Origanum vulgare*), soikkovuorenkilpi (*Bergenia crassifolia*), aaprottimaruna (*Artemisia abrotanum*), lipstikka (*Levisticum officinale*) ja sitruunamelissa (*Melissa officinalis*).
- Koristekasvien osalta kokoelmissa on perennoja 180 kantaa 56 suvusta, puuvartisia 106 kasviantaa sekä 25 alppiruusu- tai atsalealajiketta. Koristekasvit ovat alun perin kantavertailukokeisiin kerättyä koemateriaalia (Keskas- ja Pohkas-hankkeet, maanpeitekasvit, löytöruusut, perennat).

Kansallisen kasvigeenivaraohjelman kasviryhmäkohtaiset työryhmät päättävät säilytettävästä materiaalista. LUKEn maa- ja puutarhakasvien kokoelmat ja muita keskeisiä kokoelmia on kartoitettu mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi kasvigeenivaroja on kuulutettu, kerätty ja evaluoitu erilaisissa hankkeissa. Säilytettävän aineiston tulee olla alkuperältään pääosin kotimaista, eikä sitä ole säilytyksessä muualla. Kokoelmiin voidaan hyväksyä myös sellaista muualta tuotua materiaalia, jolla on todennetusti ollut Suomessa historiallisesti tärkeä merkitys kaupallisessa viljelyssä tai puutarhatalouteen liittyvässä kulttuuriperinteessä osana kotitarveviljelyä tai puutarharakentamista. Pitkän viljelyhistorian lisäksi säilytysperusteena voi olla jokin arvokas erityisominaisuus (esim. taudinkestävyys) tai DNA-tasolla todettu geneettinen monimuotoisuus. Osa Suomen pitkäaikaissäilytettäväksi valitusta materiaalista on sovittu kansainvälisessä yhteistyössä. DNA-analysien avulla kokoelmista on poistettu päällekkäisyyksiä, ja maksimoitu kokoelman geneettistä monimuotoisuutta. Kasvullisesti ylläpidettävien kasvikantojen säilymistä varmistetaan mahdollisuuksien mukaan lisäksi kryosäilytyksen tai solukkoviljelmien avulla.

Maa- ja puutarhatalouden geenivarojen suojelulla turvataan monimuotoisuuden saatavuus viljelijöiden, kasvinjalostuksen ja tutkimuksen tarpeisiin sekä biologisen kulttuuriperinnön esille tuomiseen, tuotteistamiseen ja tulevaisuudessa mahdollisesti kokonaan uusiin käyttötarkoituksiin.

Maatiaiskannat muodostavat suomalaisen geenivarannon, jota on laajasti hyödynnetty sekä pelto- kasvien että puutarhakasvien jalostustyössä. Maatiaiskannat tarjoavat myös tulevaisuuden jalostustyölle arvokasta geneettistä materiaalia. Maatiaiskannat ovat myös nousemassa yhä vahvemmin erikoistuotteiksi, joilla voi olla suurta taloudellista merkitystä elinkeinoelämälle. Suomessa maatiaiskantoja on säilynyt viljelyssä suhteellisen runsaasti, mikä osoittaa niiden tärkeyden pohjoisissa kasvuolosuhteissamme.

3. Tärkeät geenivarat

3.1. Geneettinen muuntelu ja erikoistuminen Suomessa



Talvinen jokimaisema Espoossa, lähde: Jouko Lehmuskallio/Ympäristöhallinnon kuvapankki

Suomi on lajistoltaan (lajistomäärältään) verrattain köyhää aluetta. Tähän vaikuttaa mm. pohjoinen sijainti sekä 10 000 vuotta sitten vallinnut jääkausi, josta johtuen luontomme on varsin nuorta. Toisaalta pohjoinen sijainti saattaa aiheuttaa Suomen lajistolle omaleimaisia ominaisuuksia (esim. kylmänkestävyys), joista voi olla hyötyä kasvinjalostuksessa tai esim. kylmässä toimivia entsyymejä etsittäessä. Suomen geenivarat voivat sisältää mielenkiintoista, omaleimaista geneettistä muuntelua. Esimerkkinä voisivat olla kylmänkestävät mikrobit (mukaan lukien sienet) Pohjois-Suomessa sekä kylmänkestävät kasvilajit, joita voidaan hyödyntää talvenkestävien viljelykasvi- ja koristekasvilajikkeiden jalostuksessa. Suomen lajisto on jokseenkin samanlainen kuin Ruotsissa. Meillä on myös paljon yhteisiä geenivaroja Norjan, Luoteis-Venäjän ja Viron kanssa. Kasvinjalostuksen professori Helena Korpelaisen mukaan Suomen lajistossa on varmasti tapahtunut geneettistä sopeutumista. Etelä-Ruotsia lukuun ottamatta olosuhteet ovat samantyyppisiä Ruotsin kanssa. Suomessa geneettisiä tutkimuksia luonnonvaraisista kasveista on kuitenkin jokseenkin niukasti.

3.1.1. Putkilokasvit

Kreivi ym. (2011) ovat tutkineet ruijanesikon (*Primula nutans*) populaatioiden geneettistä vaihtelua Suomen, Norjan ja Venäjän merenrantapopulaatioiden välillä ja sisällä. Tulokset osoittivat, että vaikka Suomen ja Norjan populaatioiden sisäinen vaihtelu oli pientä, oli populaatioiden välillä enemmän vaihtelua. Eri maiden populaatioiden välillä oli havaittavissa selvää erilaistumista. Myös ruusujuuren (*Rhodiola rosea*) geneettistä vaihtelua Suomessa ja vaihtelun yhteyttä sekundaarisiin aineenvaihduntatuotteisiin on tutkittu (György ym. 2011). Ruusujuurta esiintyy luonnonvaraisena Skandinavian ja Venäjän pohjoisosissa sekä Alpeilla ja sitä käytetään koriste- ja lääkinällisiin tarkoituksiin. Populaatioiden sisäinen geneettinen vaihtelu oli tutkimuksen mukaan pientä ja populaatioiden välinen vaihtelu puolestaan

selvästi suurempaa. Vakkari ym. (2009) tutkivat kynäjalavan (*Ulmus laevis*) geneettistä monimuotoisuutta ja havaitsivat, että Suomen populaatiot ovat selvästi geneettisesti erilaistuneita, mikä selittynee sillä, että Suomessa esiintyvät populaatiot ovat kynäjalavan levinneisyyden reuna-alueella. Nurminadan (*Festuca pratensis*) viljelylajikkeita ja luonnonvaraisia populaatioita on tutkittu Pohjoismaissa ja Baltiassa (Fjellheim ym. 2009) mutta tutkimuksessa keskityttiin erityisesti Norjan nurminatoihin. Näiden kaikkien, erityisesti Baltian viljelylajikkeiden perimät, olivat keskenään geneettisesti hyvin samankaltaisia, mutta luonnonvaraiset nurminadat olivat selvästi geneettisesti vaihtelevampia. Kaikki viljelylajikkeet ovat läheistä sukua Baltian populaatioille.

3.1.2. Sammalet

Suomen sammalten geneettistä muuntelua on tutkittu jonkin verran (Korpelainen ym. 2012; 2013) mutta tutkimuksissa on lähinnä selvitelty populaatioiden leviämismekanismeja.

3.1.3. Mikrobit

Lebret ym. (2013) ovat tutkineet planktonleviä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksen mukaan *Gonyostomum semen* (Rapidophyceae) -levissä ei juuri esiintynyt geneettistä muuntelua Norjan, Ruotsin ja Suomen järvissä, ja populaatiot olivat geneettisesti varsin yhtenäisiä.

3.1.4. Eläimet

Merikotkan (*Haliaeetus albicilla*) geneettistä muuntelua on tutkittu mikrosatelliittien ja mitokondriodNA:n avulla (Ponnikas ym. 2013). Suomalaisista merikotkista tehty tutkimus kertoo, etteivät noin 430 pesivää paria vielä riitä turvaamaan lajin tulevaisuutta. DNA-näytteet paljastivat myös, että Suomen merikotkat ovat jakautuneet kahteen, geneettisesti erilaistuneeseen populaation. Niistä toinen esiintyy merenrannikoilla ja toinen Lapissa. Tulokset osoittavat lisäksi, että Suomen rannikkopopulaatioihin sekoittuu geeniaineesta Ruotsin rannikolta ja Lappiin taas Pohjois-Ruotsista ja Kuolan niemimaalta (ris-teytymisen kautta).

Suomen susipopulaation geneettistä rakennetta ja monimuotoisuutta on tarkasteltu hiljattain useammassakin tutkimuksessa (Jansson 2013; Niskanen ym. 2014). Tutkimukset osoittivat, että Venäjän ja Suomen susipopulaatiot ovat nykyisin geneettisesti erilaistuneet ja geenivirta populaatioiden välillä on maantieteellisestä yhteydestä huolimatta vähäistä. Geeniaineksen vaihtoa Suomen ja itärajan takaisten populaatioiden välillä ei ole viime aikoina tapahtunut. Suomen nykyinen susikanta on perimältään monimuotoinen, mutta selvästi köyhtynyt viimeisen 200 vuoden aikana (Jansson 2014). Susipopulaation geneettinen tila onkin huolestuttava ja sitä tulisi seurata. Populaation tulisi olla nykyistä huomattavasti suurempi ja/tai geenivirran (geeniaineksen sekoittumisen) määrän korkeampi, jotta populaation elinvoimaisuuden voitaisiin katsoa olevan turvattu edes lyhyellä aikavälillä.

Tutkimuksessa koskien Pohjoismaiden ja Venäjän Karjalan karhujen geneettistä monimuotoisuutta (Kopatz ym. 2014) huomattiin karhujen perintökijöissä selvästi toisistaan eroavia ryhmiä. Suomen karhut ovat jakautuneet eteläiseen ja pohjoiseen ryhmään, joilla on melko yhtenäinen geeniaine. Varsinkin eteläisen Suomen karhut ovat saaneet runsaasti geeniaineesta Venäjän Karjalan karhuilta, mutta vastaavanlaista geeninvaihtoa ei näytä tapahtuneen Skandinavian karhupopulaatioiden välillä kumpaankaan suuntaan. Suomen ahmat ovat myös jakautuneet Pohjois- ja Itä-Suomeen kahteen alapopulaatioon, joiden geneettinen monimuotoisuus on pientä (Koskela 2013). Saimaannorpan perinnöllinen monimuotoisuus puolestaan on erittäin alhainen, jopa alhaisempi kuin millään muulla hyljepopulaatiolla maail-

3.2. Suomelle kotoperäisiä lajeja ja alalajeja

Kotoperäinen eli endeeminen eliölaji tai -alalaji esiintyy vain jollakin tietyllä, suhteellisen suppealla maantieteellisellä alueella, jolla se on eristyksen seurauksena kehittynyt ja jonka olosuhteisiin se on sopeutunut. Suomessa on hyvin vähän endeemisiä lajeja. Lisäksi esimerkiksi Itämeressä ei tavata juuri lainkaan endeemisiä kasvi- tai eläinlajeja.

Suomen endeemisiä eläinlajeja ovat saimaannorppa; järvilohi (Vuoksen kanta) (*Salmo salar saimensis*) sekä halavasepikkä. Vain Suomessa ja lähialueillamme tavattavia eläimiä ovat mm. metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) jota tavataan Suomessa ja paikoin Venäjällä; tunturisopuli (*Lemmus lemmus*), joka on pohjoisen Fennoskandian ainoa endeeminen nisäkäslaji sekä pohjoismaille endeeminen immenköyrykäs (*Rhabdomastix parva*).

Suomessa ei ole yhtään lajitason endeemistä kasvia. Alueellisesti endeemisiä alalajeja tai muotoja jotka esiintyvät Suomen lisäksi muissakin naapurimaissamme, kuten Fennoskandian alueella, on Suomessa kuitenkin monia. Lisäksi seuraavien lajien serpentiinilajit (ultraemäksisellä alueella kasvavat lajit) lienevät Suomelle endeemisiä: pikkutervakko (*Lychnis alpina* var. *serpentinicola*), pulskaneilikka (*Diantus superbus* var. *serpentinicola*), nurmihärkki (*Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* var. *kajanense*), tunturihärkki (*Cerastium alpinum* subsp. *glabratum* var. *serpentinicola*) sekä lapinnata (*Minuartia biflora* var. *serpentinicola*).

Vain Suomen, Norjan ja/tai Ruotsin pohjoisosissa esiintyviä harvinaisempia lajeja ovat mm. lapinkynsimö (*Draba lactea*), lumikynsimö (*Draba nivalis*), pahtahietaorvokki (*Viola rupestris* ssp. *relicta*), tenonajuruoho (*Thymus serpyllum* ssp. *tanaensis*), tenonsuolaheinä (*Rumex graminifolius*), somersuolaheinä (*Rumex acetosella* ssp. *arenicola*), pahta-ailakki (*Silene wahlbergella*) sekä ruijankissankäpäälä (*Antennaria nordhageniana*). Alueellisesti Pohjanlahden rannoilla esiintyviä lajeja ovat mm. pohjanlahdenlauha (*Deschampsia bottnica*), perämerensilmäruoho (*Euphrasia bottnica*) ja perämerenmaruna (*Artemisia campestris* ssp. *bottnica*). Ruijanesikko (*Primula nutans* ssp. *finmarchica* var. *jokelae*) ja pohjansorsimo (*Arctophila fulva* var. *pendulina*) ovat niin kutsutun Ruijanesikko-ryhmän kasveja, joiden päälevinneysalue on pohjoisen Jäämeren rannoilla, ja joilla on erillinen esiintymisalue Perämeren alueella. Muutoin vain Suomen ja Ruotsin rannikolta tavataan mm. kuultovatukkaa (*Rubus aureolus*) ja meriminttua (*Mentha aquatica* var. *littoralis*). Tarkempi lista alueellisesti endeemisistä putkilokasvitaksonista löytyy liitteestä 6.

3.3. Uhanalaiset ja suojellut lajit

Suomen lajistosta 47 % (21 400 taksonia) arvioitiin viimeisimmässä uhanalaisuusarviossa (Rassi ym. 2010). Näistä uhanalaisiksi arvioitiin noin 10 % eli 2 247 taksonia. Kasveista lain mukaan suojeltavia ovat luonnonsuojeluasetuksen liitteissä 1, 2 ja 3 mainittavat lajit; luonnonsuojeluasetuksessa mainitut 'erityisesti suojeltavat lajit' sekä Suomessa esiintyvät EU:n luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V lajit. Lisäksi on määritelty 'Suomen kansainväliset vastuulajit', jotka eivät kuitenkaan ole lailla suojattuja.

3.3.1. Rauhoitetut lajit ja erityisesti suojeltavat lajit

Luonnonsuojeluasetuksen luettelo uhanalaisista ja erityisesti suojeltavista lajeista päivitettiin vuonna 2013 vuonna 2010 valmistuneen Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnin pohjalta (Anon. 2013). Luonnonsuojelulaki rauhoittaa kaikki linnut ja nisäkkäät, jotka eivät kuulu riistaeläimiin tai rauhoittamattomiin eläimiin. Muut lajit rauhoitetaan asetuksella. Luonnonsuojeluasetuksella on rauhoitettu 62 eläintä, 131 putkilokasvia ja 13 sammalta. Luonnonsuojeluasetuksessa on myös luettelo kaloista, joihin sovelletaan luonnonsuojelulakia. Rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irtileikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty. Rauhoitetun eläimen tappaminen tai pyydystäminen

sekä sen pesien/munien kerääminen tai muu vahingoittaminen/ häiritseminen on kiellettyä. Pesäpuut ovat myös rauhoitettuja.

Osa uhanalaisista lajeista on luonnonsuojeluasetuksessa määritelty erityisesti suojeltaviksi, koska niiden häviämishuhto on ilmeinen, eli ne kuuluvat uhanalaistarkastelussa luokkiin äärimmäisen uhanalainen, erittäin uhanalainen tai vaarantunut. Luonnonsuojeluasetuksessa on lueteltu 2124 uhanalaista lajia, joista 680 on erityisesti suojeltavia. Erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeää esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää. Kielto tulee voimaan, kun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) on määritellyt lajin esiintymispaikan rajat ja tiedottanut siitä maanomistajalle. Ympäristöministeriö laatii tarvittaessa erityisesti suojeltaville lajeille suojeluohjelman, joita on tehty tähän mennessä noin sadalle lajille. Luettelo uhanalaisista ja erityisesti suojeltavista lajeista on saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130471>.



Tikankontti (*Cypripedium calceolus*), lähde: Aarno Torvinen/ Ympäristöhallinnon kuvapankki

3.3.2. Luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V lajit, jotka esiintyvät Suomessa

Luontodirektiivi koskee EU:n alueen tärkeitä lajeja ja niiden elinympäristöjä pyrkimyksenään varmistaa niiden suotuisan suojelutason säilyttäminen. Suojelukeinoina ovat lajien elinympäristöjen suojelu, lajien hyödyntämisen sääntely tai lajien tiukka suojelujärjestelmä, jossa kielletään kaikkien lajien hävittäminen, kerääminen, pyydystäminen, hallussapito, kauppaaminen jne. Mukana on yhteensä 139 Suomessa esiintyvää lajia. Näistä II-liitteeseen kuuluu Suomesta 103 lajia, joille on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Direktiivin IV-liitteeseen kuuluu 80 Suomessa esiintyvää lajia, joiden tahallinen tappaminen, pyydystäminen, kerääminen, häiritseminen ja kaupallinen käyttö sekä eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Direktiivin V-liitteeseen kuuluu Suomesta 21 lajia, joiden ottaminen luonnosta ja hyväksikäyttö voi vaatia hyödyntämisen sääntelyä.

Lintudirektiivi koskee kaikkien luonnonvaraisena elävien lintulajien suojelua EU:ssa ja se kattaa linnut, niiden munat, pesät sekä elinympäristöt. Sen tavoitteena on lajien ja niiden elinympäristöjen suojelu, lajien hoitaminen ja sääntely sekä lajien hyödyntämisen säännökset. Suomessa on 256 direktiivin tar-

koittamaa luonnonvaraisesti esiintyvää lintulajia. Luonto- ja lintudirektiivien lajit löytyvät sivuilta: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto_ ja_lintudirektiivien_lajit.

3.3.3. Suomen kansainväliset vastuulajit

Suomen kansainväliset vastuulajit on koottu ympäristöministeriön uhanalaisten lajien toisessa seuranta-työryhmässä (Rassi ym. 2001). Vastuulajit eivät välttämättä ole uhanalaisia, eikä niillä ole lainsäädännöllistä turvaa tai asemaa, vaan vastuu merkitsee sitä, että lajin seuranta ja tutkimusta on tehostettava ja että lajin elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa. Vastuulajeja valittaessa katsottiin, että Suomessa lajia esiintyy vähintään 15-20 prosenttia Euroopan kannasta. Vastuulajeiksi valikoitui Suomen tai Pohjois-Euroopan kotoperäisten lajien lisäksi lajeja, joiden kokonaislevinneisyys on suppea ja kanta kaikkialla harva, sekä lajeja, joiden kokonaislevinneisyys on laaja, mutta ne ovat yleisiä vain pienellä osalla aluetta, josta merkittävä osa on Suomessa. Listaus tehtiin linnuista, nisäkkäistä, putkilokasveista ja sammalista sekä melko kattavasti myös kovakuoriaisista ja perhosista. Muista eliöryhmistä otettiin mukaan yksittäisiä lajeja, joiden esiintymisalueesta huomattava osa on Suomessa. Suomen vastuulajien luettelot ovat saatavilla:

http://www.ymparisto.fi/fiFI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset_lajit/Kansainvaliset_vastuulajit.

3.3.4. Uhanalaiset lajit jotka eivät ole suojelussa

Suomen uhanalaisista lajeista osa on rauhoitettu, osa on erityisesti suojeltavia ja osa on suojeltu EU:n luontodirektiivin avulla. Uhanalaisista eläimistä suurin osa on riistaeläimiä, joiden metsästystä säädel-ään, mutta eräät hiiret, myyrät ja linnut ovat rauhoittamattomia. Kaikki muut nisäkkäät ja linnut ovat rauhoitettuja. Rauhoitettuihin lajeihin kuuluu myös muutamia hyönteisiä, käärmeitä, sammakkoeläimiä, nilviäisiä ja perhosia. Kasveista rauhoitettuja on muutama sata ja sammalista noin kymmenen lajia. Uhanalaisuus ei kuitenkaan tarkoita samaa kuin rauhoitettu laji, sillä kaikkia uhanalaisia lajeja ei ole rauhoitettu. Vastaavasti kaikki rauhoitetut lajit eivät puolestaan ole uhanalaisia, vaan rauhoituksella voidaan ennaltaehkäistä jonkin lajin harvinaistumista. Kattava lista uhanalaisista kasvilajeista, jotka eivät ole rauhoitettuja tai erityisesti suojeltuja, löytyy liitteestä 7. Lista muista luonnonsuojeluasetukses-sa määritellyistä uhanalaisista lajeista, jotka eivät ole erityisesti suojeltuja, löytyy sivuilta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130471> (lajit, joiden lajinimen edessä ei ole asteriskia).

4. Geenivarojen suojeleminen Suomessa

Biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen (biodiversiteettisopimus) tavoitteena on geenivarojen säilyttäminen ja kestävä käyttö. Se merkitsee kansallista vastuuta biologisen monimuotoisuuden vaalimisesta. Kaikki Pohjoismaat ovat sitoutuneet noudattamaan sopimusta ja ovat sen vuoksi laatineet kansallisia ohjelmia. Maa-, puutarha- ja metsätalouden geenivarojen suojeleminen ja kestävästä käytöstä on sovittu kansainvälisissä sopimuksissa. Suomessa näiden geenivarojen suojeleminen ja kestävästä käytöstä vastaa maa- ja metsätalousministeriö.

Biodiversiteettisopimuksessa määritetään uudella tavalla luonnonvarojen, mukaan lukien geenivarat, omistusoikeudesta. Sopimuksen 15 artiklassa määrätään perintöaineksen saannista ja saatavuudesta seuraavasti: *'Koska sopimusosapuolet tunnustavat valtioiden täysivaltaisen oikeuden luonnonvaroihinsa, perintöaineksen saantia ja saatavuutta koskeva päätäntävalta on kansallisilla hallituksilla ja sitä sääntelee kansallinen lainsäädäntö'* (CBD 1992). Sopimuksen mukaan valtioilla on täysivaltaisen oikeus luonnonvaroihinsa, mutta niiden on toiminnassaan otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden suojeleminen ja kestävä käyttö.

Viljelykasvien geenivarat koostuvat kasvilajeista ja niiden luonnonvaraisista sukulaisista, maatiaiskasveista sekä lajien sisäisestä muuntelusta. Kasvigeenivaroja suojellaan siemeninä tai elävinä kasveina joko niiden luonnollisessa elinympäristössä (*in situ*) tai kokoelmissa (*ex situ*). Metsien monimuotoisuus: Noin 25 % Suomessa vuosittain uudistettavasta metsäpinta-alasta uudistetaan luontaisesti ja noin 75 % istuttamalla (uusitaan istuttamalla/istutuksin). Viljelyaineiston monimuotoisuudesta huolehditaan kauppalain ja siemenviljelysten hyväksymiskäytännön avulla. Merkittävimpien puulajien geenivaroja suojellaan geenireservimetsissä, jotka on valittu edustamaan muuntelua lajin levinneisyysalueella. Jalojen lehtipuiden ja harvinaisempien puulajien geenivaroja suojellaan tätä tarkoitusta varten perustetuissa kokoelmissa. Kotieläinten perinnölliset erot ja vuosituhansien kuluessa rotujen ja yksilöiden välille kehittynyt perinnöllinen vaihtelu muodostavat eläingenivarat. Eläingenivaroja suojellaan elävinä eläiminä sekä alkioina ja sukusoluina geenipankkeissa. Kalageenivarat: monimuotoisuuskysymykset ja erilaisen muotojen suojeleminen ovat keskeinen asia kalakantojen hoidossa.

Jos luonnonympäristöjä hävitetään, menetetään samalla niissä olevien populaatioiden geenivarat. Luonnon geenivarojen suojeleminen onkin suora yhteys eliölajien, populaatioiden ja habitaattien suojelemaan. Suomessa luonnonympäristöjä on suojeltu perustamalla erilaisia luonnonsuojelualueita elinympäristöjen tai tiettyjen kohdelajien suojelemaan sekä joissain tapauksissa siirtämällä lajeja etäsuojeluun, esimerkiksi kasvien osalta kasvitieteellisiin puutarhoihin tai siemenpankkeihin.

4.1. Suomen geenivarojen *ex situ* suojeleminen eli etäsuojeleminen

Luonnonvaraisten kasvilajien etäsuojelun keskeisiä toimijoita ovat sekä Luonnontieteellinen keskusmuuseumo, Luomus, että muut maamme kasvitieteelliset puutarhat (Oulu, Turku ja Joensuu). Myös NordGen (Pohjoismaainen geenivarakeskus) vastaanottaa ja ylläpitää etäsuojelussa Suomen maatalouden kasvigeenivaroja sekä viljelykasvien luonnonvaraisia sukulaislajeja. Luomuksen uhanalaisten, luonnonvaraisten kasvilajien siemenpankki on perustettu etäsuojelua edistävän EU-rahoitteisen ESCAPE-hankkeen avulla. Siemenpankkiin on tarkoitus tallettaa lukuisten suomalaisten luonnonvaraisten kasvien siemeniä.

LUKE vastaa maatalouden geenivarojen säilytyksestä ja ohjelmakoordinaatiosta kasvigeenivara- ja eläingenivaraohjelmillaan, joiden piiriin kuuluu etäsuojelussa tärkeimpiä maatalouden geenivarojamme. NordGen on pohjoismaainen kasvien, kotieläinten ja metsäpuiden säilyttämisen keskus. NordGenin perustehtävänä on turvata ruokaan ja maatalouteen liittyvien geenivarojen monimuotoisuus. Osa maatalouden geenivaroistamme onkin etäsuojelussa NordGenissa. LUKE vastaa riista- ja kalatalouden geenivarojen suojeleminen ja suojelee metsäpuiden geenivaroja sekä etäsuojelussa (siemeninä) että *in situ* suoje-

luna geenireservimetsissä. Boreal Kasvinjalostus Oy on erikoistunut pohjoismaisiin oloihin sopeutuneisiin viljelykasvilajikkeisiin.

Suomen mikrobivarentoyhdistys MICCO perustettiin 2010 Suomen kansallisten mikrobikokoelmien haltijoiden (Helsingin yliopisto, Teknologian tutkimuskeskus VTT, Suomen ympäristökeskus SYKE sekä yksityinen hiivakokoelma ABM) toimesta. Sen tehtävänä on turvata Suomen tieteellisesti kuvatut ja arvokkaat mikrobikannat joita hyödynnetään tutkimuksessa, bioteknologiassa, elintarviketeollisuudessa, maa- ja metsätaloudessa ja ympäristönsuojelussa. HAMBİ on mikrobikantakokoelma, joka tallettaa ja välittää eläviä mikrobeja opetuksen, tutkimuksen ja sovellusten tarpeisiin. Kokoelmassa on mikrobeja eri ryhmistä, mm. arkeoneista, bakteereista, syanobakteereista, hiivoista, rihmastollisista sienistä ja viruksista. Kantojen kokonaismäärä on n. 5500 ja suuri osa kannoista on kerätty suomalaisesta luonnosta. VTT:llä on oma mikrobikokoelma, jossa on noin 6500 kantaa, joista kaikkia tutkitaan biotekniikan käyttötarkoituksiin. Lisäksi pieniä kokoelmia on mm. SYKEssä ja yksityisessä kokoelmassa ABM:ssä.

4.2. Suomen geenivarojen *in situ* suojele

In situ suojelulla tarkoitetaan lajin luontaisessa kasvuympäristössä tapahtuvaa suojelua eli kasvupaikalla suojelua. Viljelykasvien *in situ* suojele tarkoittaa geenivarojen säilyttämistä olosuhteissa, joissa lajike-tyypilliset ominaisuudet ovat kehittyneet. 'On farm' suojelulla, joka on tilalla tapahtuvaa geenivarojen säilyttämistä ja hoitoa, suojellaan usein maatalouden geenivaroja kuten maatiaiskasveja. Tarvittaessa tilalla suojele ottaa myös huomioon viljelystä riippuvaisten luonnonvaraisten lajien säilymisen.

Geenireservimetsä on elävä geenipankki, jonka annetaan kehittyä evoluution vaikutuksen alaisena. Geenireservimetsä uudistetaan pääsääntöisesti luontaisesti ja sitä hoidetaan normaalin hyvän metsänhoidon mukaisin keinoin. Metsäpuiden luontaisia geenivaroja ylläpidetään pääpuulajiemme männyn, kuusen, raudus- ja hieskoivun sekä lehmuksen, vaahteran, saarnen ja tammen geenireservimetsissä, jotka on valittu kattavasti edustamaan lajin muuntelua sen levinneisyysalueella. Luonnonlajien (luonnonvaraisten lajien) *in situ* suojelussa voidaan teoriassa ajatella olevan kaikkien luonnonsuojelualueilla tavattavien kasvien. Käytännössä on kuitenkin niin, että jos lajia ei ole sisällytetty alueen hoito- ja seurantaohjelmaan, laji ei ole aktiivisessa *in situ* suojelussa. Aktiiviseen geenivarojen suojeleuun tähdätäänkin perustamalla geenireservejä (kuten Suomen geenireservimetsät), joita on maailmalla perustettu etenkin viljelykasvien luonnonvaraisten sukulaislajien suojeleu edistämiseksi ja turvaamiseksi. Suomeen viljelykasvien luonnonvaraisten sukulaislajien geenireservejä ei ole vielä perustettu, mutta tutkimusta aiheesta ja suojeleuun parhaiten soveltuvista alueista on tehty (Fitzgerald 2013).

In situ suojeleu yksi tämän hetken merkittävimmistä hyvistä puolista on lajien luontaisen evoluution mahdollistaminen. Luontaisella kasvupaikallaan lajeilla on mahdollisuus kehittää geneettistä sopeutumistaan mm. ilmastonmuutokseen ym. elinympäristön muutoksiin. Etäsuojelussa tällainen mahdollisuus puuttuu ja säilytettävät otokset luontaisista populaatioista pysyvät siinä geneettisessä tilassa kuin ne olivat keräyshetkellä. *Ex situ* suojele on kuitenkin tarpeen erityisesti silloin kun elinympäristöt ovat uhattuina. Etäsuojele mahdollistaa myös lajien käytön mm. tutkimuksessa, jalostuksessa ja takaisin kasvupaikoille palauttamisessa. *In situ* ja *ex situ* suojeleu täydentävätkin toisiaan hyvin lajinsuojelussa, eikä pelkästään yhden vaihtoehdon käyttäminen geenivarojen suojeleu turvaa geenivaroja riittävästi.

5. Saamelaisen perinteinen tietämys (Traditional knowledge) Suomessa

5.1. Perinteisen tietämyksen määritelmä

Nagoya pöytäkirjassa ei ole määritelty geenivaroihin liittyvää perinteistä tietämystä. 'Nagoyan pöytäkirja sääntelee useissa yhteyksissä "perinteistä tietämystä", joka "on alkuperäiskansoilla ja paikallisyhteisöillä", määrittelemättä näitä käsitteitä. On kuitenkin selvää, että julkinen ja yleisesti levinnyt perinteinen tietämys ei kuulu pöytäkirjan soveltamisalaan' (Honkonen 2013). EU Asetuksen määritelmä: 'geenivaroihin liittyvällä perinteisellä tietämyksellä' tarkoitetaan alkuperäiskansan ja paikallisyhteisön perinteistä tietämystä, jolla on merkitystä geenivarojen käytölle ja joka kuvataan siten geenivarojen käyttöön sovellettavissa keskinäisesti sovitussa ehdoissa'. (EU, 2014)

5.2. Saamelaiset alkuperäkansana Suomessa

'Saamelaiset ovat ainoa alkuperäkansa EU:n alueella. Saamelaisten perinteisten elinkeinojen harjoittamiseen liittyy runsaasti perinteistä tietämystä, josta osa voi kohdistua myös luonnon geenivaroihin. Tietämyksen asianmukaisessa hyödyntämisessä täytyy huolehtia siitä, että saamelaisten oikeutta harjoittaa perinteisiä elinkeinojaan ei heikennetä.' (Honkonen 2013)

Johtopäätös Nagoyan pöytäkirjan kansallisen täytäntöönpanon osalta on tämän mukaan se, että biodiversiteettisopimuksen 8 (j) artiklan ja Nagoyan pöytäkirjan tarkoittama alkuperäiskansa sopimuksista johtuvine oikeuksineen ja velvoitteineen koskee Suomessa Suomen saamelaista kansanosaa. Ennakosuostumus (PIC; Prior Informed Consent) ja keskinäisesti sovitut ehdot (MAT; Mutually Agreed Terms) ovat pakollisia alkuperäiskansan hallussa olevien geenivarojen sekä geenivaroihin liittyvän perinteisen tietämyksen luovuttamiseen.

5.3. Saamelaisten perinteiset hyötylajit ja perinteisen tietämyksen käyttö

Saamelaisilla on käytössä geenivaroihin liittyvää perinteistä tietämystä. Tämänhetkinen käsitys on se, että ennen Nagoyan pöytäkirjan voimaantuloa yleisesti tiedossa olevat käyttötavat eivät kuulu Nagoyan pöytäkirjan piiriin. Saamelaisten tietämystä luonnonvaraisista eliölajeista on esitelty mm. vuonna 2011 valmistuneessa raportissa (Helander-Renvall & Markkula 2011), jossa luetellaan saamelaisten perinteisiä lääke- ja muussa hyötykäytössä olevia eliölajeja.

6. Ahvenanmaan geenivarat ja niiden säätely

Ahvenanmaa päättää itse geenivarojensa saatavuudesta. Ahvenanmaan luonto on Suomen mittakaavassa hyvin monimuotoinen. Ahvenanmaalla esiintyy monia lajeja, joita ei tavata Manner-Suomessa.

7. Jokamiehen oikeuksista

Suomessa saa jokamiehen oikeudella liikkua moneen muuhun maahan verrattuna varsin vapaasti. Jokamiehen oikeuksiin sisältyy aina vaatimus harmittomuudesta, eli oikeutta ei saa käyttää tavalla, joka tuottaa haittaa tai häiriötä. Luonnonsuojelualueilla jokamiehen oikeudet eivät sellaisenaan ole voimassa. Kasvien ja kasvinosien kerääminen sekä mm. hyönteisten pyydystäminen on näillä alueilla pääsääntöisesti luvanvaraista toimintaa ja sallittu vain tieteellistä tutkimusta varten. Myös liikkumista voidaan rajoittaa, jos alueen eläimistön tai kasvillisuuden säilyttäminen sitä vaatii. Marjastus, sienestys, onkiminen ja pilkkiminen ovat kuitenkin useimmiten sallittuja myös luonnonsuojelualueilla. Rajoitukset löytyvät alueen perustamispäätöksen rauhoitusmääräyksistä tai järjestyssäännöistä.

Jokamiehen oikeudella saa kerätä luonnonvaraisia sieniä, kukkia ja marjoja (myös pihlajan- ja katajanmarjoja) sekä poimia maahan pudonneita risuja ja käpyjä. Onkiminen ja pilkkiminen on sallittua. Käävät katsotaan luonnonvaraisiksi sieniksi, joten niiden poimiminen on sallittua mutta käävät tulee kerätä puuta vahingoittamatta. Huomioitavaa on, että rikoslain 28 luvun 14 pykälän mukaan kukkia saa siirtää juurineen luonnosta, jos siirtäminen tapahtuu siten, ettei toisen maalle jää pysyviä jälkiä. Jokamiehen oikeuksissa ei ole määritelty mitä luonnonvaraisten kukkien osia saa kerätä. Kun kasvi otetaan juurineen, ottamisen tulee olla pienimuotoista, koska muutoin toisen maalle aiheutuu näkyviä muutoksia. Tämä oikeus voi olla kuitenkin potentiaalisesti vahingollista uhanalaisten kasvien populaatioille, joita ei ole rauhoitettu. Jokamiehen oikeudella ei saa kaataa tai vahingoittaa kasvavia puita eikä ottaa kasvavasta tai kaatuneesta puusta tuolta, kuorta, oksia, juuria, puuta, lehtiä, pihkaa, niiniä, mahlaa, terhoja, pähkinöitä tai käpyjä. Varpujen, sammalen, jäkälän ja turpeen kerääminen on myös kiellettyä. Lintujen pesiä ja poikasia tai muita eläimiä ei saa häiritä tai vahingoittaa. Kalastamiseen ja metsästyksen tarvitetaan luvat. Pakurikäppää ei saa kerätä, sillä se on sienien puuhun aiheuttama kasvannainen eikä pakuria pysty irrottamaan vahingoittamatta puuta.

Jokamiehen oikeuksien nojalla kasveja voi kerätä, muttei aiheuttaa tuhoa tai haittaa. Jokamiehen oikeuksissa ei ole kuitenkaan määritelty sitä, aiheuttaako kerääminen haittaa populaatiolle: esimerkiksi ruohovartisten kasvien siemeniä tai juuria ei kielletä keräämästä tai itse kasvia siirtämästä luonnosta. Uhanalaisten yksivuotisten kasvien siementen runsas kerääminen voi vahingoittaa tai pahimmassa tapauksessa tuhota populaation. Muutamia esimerkkejä uhanalaisista yksivuotisista lajeista, jotka eivät ole rauhoitettuja ovat mm. vaarantuneet paunikko (*Crassula aquatica*), otasilmäruoho (*Euphrasia salisburgensis*), vuorimunkki (*Jasione montana*) ja ketoraunikki (*Gypsophila muralis*) sekä erittäin uhanalaiset keltakynsimö (*Draba nemorosa*), isovesirikko (*Elatine alsinastrum*), peltorusojuuri (*Lithospermum arvense*), tähkämaitikka (*Melampyrum cristatum*) ja ahosilmäruoho (*Euphrasia rostkoviana* subsp. *fenica*).

Monivuotisten lajien populaatioita voi puolestaan vahingoittaa juurineen kerääminen tai siirtäminen. Esimerkkejä uhanalaisista monivuotisista lajeista, jotka eivät ole rauhoitettuja, ovat mm. vaarantuneet katkeralinnunruoho (*Polygala amarella*), tataarikohokki (*Silene tatarica*) ja nystyvillapaju (*Salix lanata* subsp. *glandulifera*) sekä erittäin uhanalaiset lapinesikko (*Primula stricta*), jokipalpakko (*Sparganium neglectum*), rikkileinikki (*Ranunculus sulphureus*), juurtokaisla (*Scirpus radicans*) ja kääpiöpaju (*Salix arbuscula*). Lisäksi äärimmäisen uhanalainen laji, joka ei ole rauhoitettu tai erityisesti suojeltu, on pikkulehdokki (*Platanthera obtusata* subsp. *oligantha*), jonka suurin uhka Pohjoismaissa on harvinaisten lajien keräilijät (Väre 2012). Kattava lista uhanalaisista putkilokasvilajeista, jotka eivät ole rauhoitettuja tai erityisesti suojeltuja, löytyy liitteestä 7.

Jokamiehen oikeuksilla on näin ollen selkeä vaikutus tiettyjen Suomen eliöryhmien geenivarojen saantiin. Täysin vapaa saanti koskee tällä hetkellä mm. kääpiä, sieniä, putkilokasveja ja mikrobeja, jotka eivät ole rauhoitettuja tai suojeltuja suojelualueilla.

8. Yhteenveto sääntelyn tarpeesta

Eläinten ja levien geenivarojen viennin sääntelyä ei pidetä tarpeellisena. Levälajisto on laajalle levinnyttä, sillä vesiympäristön liikkuvan luonteen vuoksi eliöt liikkuvat veden mukana leviten kaikkialle missä on niille sopivat elinolosuhteet. Tästä syystä levien luvanvaraista käytön rajoittamista ei pidetä mahdollisena. Mikrobeissa (arkeonit, bakteerit, mikrolevät, sienet, myös homeet ja hiivat, virukset ja alkueläimet) piilee vielä suurimmaksi osaksi tuntematon kaupallinen ja taloudellinen potentiaali. Ne lienevätkin Nagoyan pöytäkirjan kannalta taloudellisesti merkittävin eliöryhmä Suomessa. Mikrobiologit ovatkin esittäneet huolensa siitä, että mikäli minkäänlaista mikrobien viennin sääntelyä ei Suomessa toteuteta, on oletettavaa, että muiden maiden tutkijat tai kaupalliset tahot pyrkivät patentoimaan esim. suomalaisista mikrobeista saatavia entsyymejä. Tämän vuoksi koetaan tärkeäksi turvata maamme mikrobivaroista saatavan hyödyn päätyminen Suomen hyväksi.

Luonnonkasveissamme voi olla ominaisuuksiltaan kiinnostavaa geenimateriaalia jalostuksen tarpeisiin. Luonnonkasviemme geneettinen monimuotoisuus on vielä pitkälti tuntematonta vähäisten geneettisten tutkimusten vuoksi. Geenivarojen suojelun kannalta merkittäviä ryhmiä ovat sellaiset uhanalaiset eliöt, joita ei ole rauhoitettu tai jotka eivät ole suojeltuja. Uhanalaisten rauhoittamattomien ja suojelun ulkopuolella olevien kasvien tapauksessa tulisi harkita jonkinlaista seuranta- tai sääntelymenetelmää, jolla varmistettaisiin, että geenivarojen kerääminen on populaatioiden kannalta kestävä. Visakoivun on aiemmin todettu olevan puulaji, jonka geenivarojen pysyminen Suomessa on koettu tärkeäksi.

Koska kaikki uhanalaiset kasvilajit eivät ole rauhoitettuja tai kattavasti suojeltuja, on mahdollista, että vapaa saanti voi vahingoittaa niiden populaatioita jokamiehenoikeuden tarjoamalla keräämismahdollisuuksilla. Tarvitaankin tutkimustietoa siitä, millainen vaikutus vapaalla saannilla ja jokamiehen oikeuksien mahdollistamalla keräämisellä voi olla uhanalaisten kasvien rauhoittamattomiin populaatioihin. Lisätutkimusta tarvitaan myös luonnonkasvilajien geneettisestä monimuotoisuudesta.

Koska Euroopan maissa on hyvin paljon toisistaan eroavat jokamiehenoikeuskäytännöt sekä suoje- lu- ja rauhoitussäädökset, ei naapurimaistamme välttämättä löydy selkeää vastausta siihen, minkälainen saatavuusjärjestelmä Suomen tulisi omaksua. Vapaan saannin mahdolliset hyödyt ja haitat tulee harkita huolella ja ottaen huomioon Suomen oma lainsäädäntö.

LÄHTEET

- Anon. (2013) Luonnonsuojeluasetuksen (160/1997) 18 §, 20 § ja liitteet 2, 3, 4 ja 5: luettelo uhanalaisista ja erityisesti suojeltavista lajeista. Valtioneuvoston asetus luonnonsuojeluasetuksen muuttamisesta. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130471>
- Anon. (1993) Metsästyslaki- ja asetus (1993/615). 5 § Riistaeläimet ja rauhoittamattomat eläimet. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19930615>
- BERN (1979) Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Bern, 19.IX.1979, European Treaty Series - No. 104, Council of Europe. Saatavilla: <http://conventions.coe.int/Treaty/Commun/QueVoulezVous.asp?NT=104&CM=8&DF=&CL=ENG>
- Bladh, K., Wedelsback, L., Erland & Poulsen, G. (2014) Genetic diversity in Nordic horseradish, *Armoracia rusticana*, as revealed by AFLP markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* 61: 383-394.
- Bonsdorff, T., Haikonen, V., Huhtinen, S., Kaukonen, M., Kirsi, M., Kosonen, L., Kytövuori, I., Ohenoja, E., Paalamo, P., Salo, P. & Vauras, J. (2010) Helttasienet ja Tatit. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 233-248. ISBN numero 978-952-11-3805-8.
- CBD (1992) Convention on Biological Diversity. United Nations, Secretariat of the Convention of Biological Diversity, Montreal, Quebec, Canada. Saatavilla: <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
- CMS (1979) Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. United Nations, Secretariat of the Convention of Biological Diversity, Montreal, Quebec, Canada. Saatavilla: <http://www.cms.int/en/node/3916>
- Daniewski, W. M., Danikiewicz, W., Golebiewski, W. M., Gućma, M., Lysik, A., Grodner, J. & Przybysz, E. (2012) Search for bioactive compounds from *Cantharellus cibarius*. *Nat Prod Commun* 7: 917-918.
- EU (2014) Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 511/2014, Geenivarojen saantia ja saatavuutta sekä niiden käytöstä saatavien hyötyjen oikeudenmukaista ja tasapuolista jakoa koskevan Nagoyan pöytäkirjan määräysten noudattamistoimenpiteistä käyttäjille unionissa. *Euroopan unionin virallinen lehti* L 150/59. Saatavilla: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FT/TXT/?uri=OJ:JOL_2014_150_R_0002
- Euro+Med (2006) Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Saatavilla: <http://www.euro+med.org/>
- Fitzgerald, H. (2013) The national crop wild relative strategy report for Finland, *MTT Report* 121, MTT, Jokioinen. 96 s. Saatavilla: <http://jukuri.mtt.fi/bitstream/handle/10024/481549/mttraportti121.pdf>
- Fitzgerald, H., Korpelainen, H. & Veteläinen, M. (2013) Prioritization of crop wild relatives in Finland. *Crop Wild Relative* 9: 10-12. Saatavilla: http://www.pgrsecure.bham.ac.uk/sites/default/files/documents/newsletters/CWR_Issue_9.pdf
- Fjellheim, S., Pasakinskienė, I., Grønnerød, S., Paplauskienė, V. & Rognli, O. (2009) Genetic Structure of Local Populations and Cultivars of Meadow Fescue from the Nordic and Baltic Regions. *Crop Science* 49: 200-210.
- Galambosi, B. & Roitto, M. (2006) Pohjoisessa kasvatettujen yrttien aromisuus. *Maa- ja elintarviketalous* 84: 1-112, MTT, Jokioinen.
- Galambosi, B. & Galambosi, Z. (2013) Kihokin viljely ja sen kriittiset pisteet. Julkaisussa: *Luonnontuotealan valtakunnallinen tutkimusseminaari*. Peltola, R. & Soppela, K. (toim.). *MTT Raportti* 87, Jokioinen, s. 40-44.
- Garkava-Gustavsson, L., Mujaju, C., Backes, G., Sehic, J., Zborowska, A., Hietaranta, T. & Antonius, K. (2013) Genetic diversity in Swedish and Finnish heirloom apple cultivars revealed with SSR markers. *Scientia Horticulturae* 162: 43-48.
- Gutierrez, A., Rio, J. C. & Martinez A. T. (2010) Fungi and their enzymes for pitch control in the pulp and paper industry. Teoksessa: *Industrial applications, The Mycota*. Hofrichter, M. (toim.). Springer-Verlag, Berlin, s. 357-377.
- György, Z., Derzsó, E., Galambosi, B. & Pedryc, A. (2011) Genetic diversity of Finnish *Rhodiola rosea* populations based on SSR and ISSR analysis. *Acta Horticulturae* 955:197-202.
- Hanelt, P. & Gatersleben I.P.K. (toim.) (2001) Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops. 1-6. Springer, Berlin/Heidelberg/New York, 3 645 s. Saatavilla: <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de>
- Hatakka, A. (2013) Sienten bioteknologiset sovellukset. Teoksessa: *Sienten biologia*. Timonen, S. & Valkonen, J. (toim.). Gaudeamus, Helsinki, 372-384, ISBN 978-952-495-297-2.
- Harlan, J.R. & de Wet, J.M.J. (1971) Towards a rational classification of cultivated plants. *Taxon* 20: 509-517.
- Heinimaa, P. (2013a) Aarteita maitipankista, *Geenivarat – Kansallisten geenivaraohjelmien tiedotuslehti* 2013: 6-7.
- Heinimaa, P. (2013b) Suomen kalageenivarat, esitys Geenivaruusneuvottelukunnassa 20.9.2013.
- Helander-Renvall, E. & Markkula, I. (2011) Luonnon monimuotoisuus ja saamelaiset. Biologista monimuotoisuutta koskevan artikla 8(j):n toimeenpanoa tukeva selvitys Suomen saamelaisalueella. Suomen ympäristö 12. 1-77. ISBN 978-952-11-3891-1.
- Holmborn, T., Goetze, E., Pöllupüü, M. & Pöllumäe, A. (2011) Genetic species identification and low genetic diversity in *Pseudocalanus acutus* of the Baltic Sea. *Journal of Plankton Research* 33: 507-515.
- Honkonen, T. (2013) Nagoyan pöytäkirjan kansallisen voimaansaattamisen edellyttämät vähimmäisvaatimukset Suomen kannalta. Ympäristöministeriö, Selvitys 30.12.2013. Saatavilla: http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Geenivaralainsaadannon_valmistelu/Geenivaralainsaadannon_valmistelu%2811224%29
- van Huis, A., van Itterbeek, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G. & Vantomme, P. (2013) Edible insects - Future prospects for food and feed security, *FAO Forestry Paper* 171, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1-187. ISBN 978-92-5-107595-1.
- Hällfors, G. (2004) Checklist of Baltic Sea phytoplankton species (including some heterotrophic protists). *HELCOM Baltic Sea Environment Proceedings* 95:1-208. Saatavilla: <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP95.pdf>
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.) (1998) Retkeilykasvio, 4. uudistettu painos. Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvimuseo, Helsinki, 656 s. ISBN 951-45-8166-0.
- ITPGRFA (2009) International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Saatavilla suomenkielisenä: ftp://ftp.fao.org/ag/agg/planttreaty/texts/treaty_finnish.pdf
- Jansson, E. (2013) Past and present genetic diversity and structure of the Finnish wolf population. University of Oulu Graduate School: Faculty of Science, Department of Biology, Oulu, Finland. *Acta Univ. Oul.* A 608, 2013. 1-79. ISBN 978-952-62-0115-3.
- Jansson, E., Harmoinen, J., Ruokonen, M. & Aspi, J. (2014) Living on the edge: reconstructing the genetic history of the Finnish wolf population. *BMC Evolutionary Biology* 14: 64.
- Juntheikki-Palovaara, I., Antonius, K., Lindén, L. Elomaa, P. & Korpelainen, H. (2009) Development of microsatellite (SSR) markers for characterization of genetic resources in *Syringa vulgaris*. Teoksessa: *International symposium on molecular markers in horticulture, abstract book*. July 29-August 1, 2009 Corvallis, Oregon, s. 65.
- Jääskeläinen, K., Pykälä, J., Rämä, H., Vitikainen, O., Haikonen, V., Högnabba, F., Lommi, S. & Puolasmaa, A. (2010) Jäkälät. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 278-310.

- Kalliovirta, M., Rytteri, T., Heggström, C., Hakalisto, S., Kanerva, T., Koistinen, M., Lammi, A., Lehtelä, M., Rautiainen, V., Rintanen, T., Slonen, V. & Uusitalo, A. (2010) Putkilokasvit. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 183-203.
- Kell, S.P., Knüpfner, H., Jury, S.L., Maxted, N. & Ford-Lloyd, B.V. (2005) Catalogue of Crop Wild Relatives for Europe and the Mediterranean. University of Birmingham, Birmingham, UK. Saatavilla: <http://www.pgforum.org/cwris/cwris.asp>
- Kell, S.P., Knüpfner, H., Jury, S.L., Ford-Lloyd, B.V. & Maxted, N. (2008) Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue. Teoksessa: *Crop Wild Relative Conservation and Use*. Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V., Kell, S.P., Iriondo, J., Dulloo, E. & Turok, J. (toim.). CABI Publishing, Wallingford, s. 69–109.
- Kopatz, A., Eiken, H.G., Aspi, J., Kojola, I., Tobiassen, C., Tirronen, K.F., Danilov, P.I. & Hagen, S.B. (2014) Admixture and Gene Flow from Russia in the Recovering Northern European Brown Bear (*Ursus arctos*). *PLoS ONE* 9(5): e97558. doi:10.1371/journal.pone.0097558
- Koskela, A. (2013) Wolverine habitat selection, diet and conservation genetics. *Acta Univ. Oul., A Scientiae Rerum Naturalium* 614: 1-63.
- Kotiranta, H., Junninen, K., Saarenoksa, R., Kinnunen, J. & Kytövuori, I. (2010) Käävääkkäät. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 249-263.
- Korpelainen, H., Forsman, H., Virtanen, V., Pietiläinen, M. & Kostamo, K. (2012) Genetic composition of bryophyte populations occupying habitats differing in the level of human disturbance. *International Journal of Plant Sciences* 173: 1015-1022.
- Korpelainen, H., von Cräutlein, M., Kostamo, K. & Virtanen, V. (2013) Spatial genetic structure of aquatic bryophytes in a connected lake system. *Plant Biology* 15: 514-521.
- Kreivi, M., Aspi, J. & Leskinen, E. (2011) Regional and local spatial genetic structure of Siberian primrose populations in Northern Europe. *Conservation Genetics* 12: 1551-1563.
- Lebret K., Kritzberg E.S. & Rengefors K. (2013) Population Genetic Structure of a Microalgal Species under Expansion. *PLoS ONE* 8(12): e82510. doi:10.1371/journal.pone.0082510
- Liukko, U., Henttinen, H., Hanski, I., Kauhala, K., Kojola, I. & Kyheröinen, E. (2010) Nisääkkäät. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 311-319.
- Lundell, T. & Mäkelä, M. (2013) Puunlahottajat. Teoksessa: *Sienten biologia*. Timonen, s. & Valkonen, J. (toim.). Gaudeamus, Helsinki, 259-278, ISBN 978-952-495-297-2.
- Lunkka-Hytönen, M., Lohtander-Buckbee, K. & Ruohonen-Lehto, M. (2013) Biotekniikan mahdollisuuksia ja sovelluksia - Tapaustutkimus levistä. BTNK:n julkaisuja 5, Unigrafia, Helsinki.
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V., Jury, S.L., Kell, S.P. & Scholten, M.A. (2006) Towards a definition of a crop wild relative. *Biodiversity and Conservation* 15: 2673–2685.
- McHugh, D. J. (2003) A guide to the seaweed industry. *FAO fisheries technical paper* 441, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. S. 1-105. ISBN 92-5-104958-0.
- Mikkola-Roos, M., Tiainen, J., Below, A., Hario, M., Lehikoinen, A., Lehikoinen, E., Lehtiniemi, T., Rajasärkkä, A., Valkama, J. & Väisänen, R.A. (2010) Linnut. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 320-331.
- Mikkonen, H. (2008) Suomen yrttialan kehitysohjelma 2008-2013. *Arktiset aromit ry. julkaisusarja* n:o 1/2008, Vaasa. S. 1-46. ISBN 978-951-98471-1-5. Saatavilla: www.arctic-flavours.fi/binary/file/-/id/29/fid/1271/
- Muhonen, J., Blankett, P., Hakaste, T., Lönnroth, M., Pursiainen, M., Rannikko, L., Raukola, I., Rautanen, J., Kirjavainen, J. & Mattila, J. (2013) Kansallinen rapustrategia 2013-2022. Työryhmämuistio MMM 2012:10, Hämeenlinna. Saatavilla: www.mmm.fi/attachments/.../Kansallinen_rapustrategia_2013-2022.pdf
- Muona, J. & Brustle, L. (2008) Observations on the *Hylochares cruentatus* (Gyllenhal) (Coleoptera: Eucnemidae). *Entomologica Fennica* 11: 151-158.
- Niemelä, T. (2005) *Käävät, puiden sienet*. Finnish Museum of Natural History, Helsinki University Press, Helsinki. S. 1-320, ISBN 952-10-2745-2.
- Niskanen, A. K., Kennedy, L. J., Ruokonen, M., Kojola, I., Lohi, H., Isomursu, M., Jansson, E., Pyhäjärvi, T. & Aspi, J. (2014) Balancing selection and heterozygote advantage in major histocompatibility complex loci of the bottlenecked Finnish wolf population. *Molecular Ecology* 23: 875-879.
- Oksanen, I., Myllys, L. & Stenroos, S. (2013) Jäkälät. Teoksessa: *Sienten biologia*. Timonen, s. & Valkonen, J. (toim.). Gaudeamus, Helsinki, 202-216, ISBN 978-952-495-297-2.
- Oksman, K. (2014) Kasvien tärkeys lääkemolekyylien tuottajina – esitelmä Argumenta-seminaarissa, Finlandia-talo, Helsinki 4.6.2014. Saatavilla: http://www.google.fi/url?sa=t&rc=t&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.syke.fi%2Fdo wnload%2Fnoname%2F%257BD94457BB-0BD4-4325-881B-B0EFF33A7374%257D%2F97378&ei=Td84VfeUIMXiaur7gMAN&usq=AFQjCNEI3OWQPJY_D0G5M8Cy77NRbcqHDA&sig2=zUYrA5LVvZCTc4wkWswoiw&bvm=bv.91427555.d,d2s
- Ponnikas S., Kvist L., Ollila T., Stjernberg T. & Orell M. (2013) Genetic structure of the endangered raptor at individual and population level. *Conservation Genetics* 14: 1135-1147.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) (2010) *The 2010 Red List of Finnish Species*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 1-685.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) (2001). *Suomen lajien uhanalaisuus 2000*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.
- Rämä, H. (2011) Jäkälät ja ihminen. Teoksessa: *Suomen jäkäläopas*. Stenroos, S., Ahti, T., Lohtander, K. & Myllys, L. (toim.). Kasvimuseo, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki, s. 48-51.
- Rytteri, T. & Kettunen, T. (toim.) (1997) *Uhanalaiset kasvimme*. Suomen ympäristökeskus, Kirjayhtymä Oy, Helsinki, 1-335. ISBN 9512642565.
- Syrjänen, K., Anttila, S., Ulvinen, T., Laaka-Lindberg, S., Huttunen, S., Laitinen, T., Ahonen, I., Fagersten, R., He, X., Juslen, A., Korvenpää, T., Parnela, A., Sillantaus, T., Vainio, O., Virtanen, R., Piippo, S. & Rikkinen, J. (2010) Sammalet. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 208-230.
- Telesh, I., Postel, L., Heerkloss, R., Mironova, E. & Skarlato, S. (2009) Zooplankton of the open Baltic Sea: extended atlas. *BMB Publication*, Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Meereswissenschaftliche Berichte 76:1-290
- Tollefsrud, M., Sønstebø, J., Brochmann, C., Johnsen, Ø., Skråppa, T. & Vendramin, G. (2009) Combined analysis of nuclear and mitochondrial markers provide new insight into the genetic structure of North European *Picea abies*. *Heredity* 102: 549–562.

- Tuomela, H., Tikkanen-Kauranen, C. & Rutanen, J. (2013) Luonnontuotteiden kemialliset yhdisteet. *Raportteja* 113, Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti, Helsinki. S. 1-47. Saatavilla: www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Raportteja113.pdf
- Urho, L., Pennanen, J. T. & Koljonen, M. (2010) Kalat. Teoksessa: *The 2010 Red List of Finnish Species*. Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, s. 336-343.
- Valtonen M. (2014) Conservation genetics of the Saimaa ringed seal: insights into the history of a critically endangered population. Dissertations in forestry and natural sciences 159, Itä-Suomen yliopisto, Luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, Joensuu. S. 1-64. ISBN 978-952-61-1583-2. Saatavilla: http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-1583-2/
- Vakkari, P., Rusanen, M. & Kärkkäinen, K. (2009) High genetic differentiation in marginal populations of European white elm (*Ulmus laevis*). *Silva Fennica* 43: 185-196.
- Väre, H. (2012) Pikkulehdokki- *Platanthera obtusata* subsp. *oligantha*. Teoksessa: Suomen uhanalaiset kasvit. Ryttyäri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen, R. (toim.). Tammi, Helsinki, s. 259-260. ISBN 978-951-31-6593-2.

LIITTEET

LIITE 1. Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvitieteen yksiköstä tilattuja siemeniä

(Lähde: Helsingin yliopiston kasvitieteellisen puutarhan arkisto)

Siemenvaihtoluettelon tilatuimmat Suomen luonnonvaraiset taksonit 2013

Pyöreälehtikihokki, *Drosera rotundifolia*
Vanamo, *Linnaea borealis*
Suomenlumme, *Nymphaea tetragona*
Nuottaruoho, *Lobelia dortmanna*
Lakka, *Rubus chamaemorus*
Pitkälehtikihokki, *Drosera longifolia*
Ruohokanukka, *Cornus suecica*
Vaivero, *Chamaedaphne calyculata*
Metsätähti, *Trientalis europaea*
Kaiheorvokki, *Viola selkirkii*
Konnanleinikki, *Ranunculus sceleratus*
Suopursu, *Ledum palustre*
Kalliohatikka, *Spergula morisonii*
Suo-orvokki, *Viola palustris*
Mutasara, *Carex limosa*
Mesiangervo, *Filipendula ulmaria*
Merirannikki, *Glaux maritima*
Hietalemmikki, *Myosotis stricta*
Sudenmarja, *Paris quadrifolia*
Pihlaja, *Sorbus aucuparia*
Meriputki, *Angelica archangelica* subsp. *littoralis*

Siemenvaihtoluettelon tilatuimmat Suomen luonnonvaraiset taksonit 2011

Vanamo, *Linnaea borealis*
Pyöreälehtikihokki, *Drosera rotundifolia*
Pitkälehtikihokki, *Drosera longifolia*
Mustikka, *Vaccinium myrtillus*
Suopursu, *Ledum palustre*
Suomenlumme, *Nymphaea tetragona*
Pihlaja, *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia*
Juolukka, *Vaccinium uliginosum*
Leväkkö, *Scheuchzeria palustris*
Sianpuolukka, *Arctostaphylos uva-ursi*
Vaivero, *Chamaedaphne calyculata*
Lakka, *Rubus chamaemorus*
Yövilikka, *Goodyera repens*
Isokarpalo, *Vaccinium oxycoccos*
Niittykullero, *Trollius europaeus*
Vahaisomaksaruoho, *Sedum telephium* subsp. *ruprechtii*
Peltohanhikki, *Potentilla norvegica*

Siemenvaihtoluettelon tilatuimmat Suomen luonnonvaraiset taksonit 2007

Vaivaiskoivu, *Betula nana*
Nuottaruoho, *Lobelia dortmanna*
Pyöreälehtikihokki, *Drosera rotundifolia*
Pitkälehtikihokki, *Drosera longifolia*
Katkeravesirikko, *Elatine hydropiper*
Suokukka, *Andromeda polifolia*
Sianpuolukka, *Arctostaphylos uva-ursi*
Vaivero, *Chamaedaphne calyculata*
Suopursu, *Ledum palustre*
Mustikka, *Vaccinium myrtillus*
Isokarpalo, *Vaccinium oxycoccos*
Juolukka, *Vaccinium uliginosum*
Puolukka, *Vaccinium vitis-idaea*
Isoulpukka, *Nuphar lutea*
Sinivuokko, *Hepatica nobilis*
Suo-orvokki, *Viola palustris*
Kaiheorvokki, *Viola selkirkii*
Suovehka, *Calla palustris*
Valkopiirtoheinä, *Rhynchospora alba*
Leväkkö, *Scheuchzeria palustris*

Siemenvaihtoluettelon tilatuimmat Suomen luonnonvaraiset taksonit 2005

Vanamo, *Linnaea borealis*
Riekonmarja, *Arctostaphylos alpina*
Vaivero, *Chamaedaphne calyculata*
Ruohokanukka, *Cornus suecica*
Liekovarpio, *Cassiope tetragona*
Tunturikurjenkanerva, *Phyllodoce caerulea*
Metsäorvokki, *Viola riviniana*
Etelänvariksenmarja, *Empetrum nigrum subsp. nigrum*
Kaiheorvokki, *Viola selkirkii*
Rätvänä, *Potentilla erecta*
Pikkutalvikki, *Pyrola minor*
Mustikka, *Vaccinium myrtillus*
Pikkuaho-orvokki, *Viola canina subsp. canina*
Suo-orvokki, *Viola palustris*
Kataja, *Juniperus communis subsp. alpina*
Suopursu, *Ledum palustre*
Pohjanruusujuuri, *Rhodiola rosea*
Sianpuolukka, *Arctostaphylos uva-ursi*
Pohjanvariksenmarja, *Empetrum nigrum subsp. hermaphroditum*
Sielikkö, *Loiseleuria procumbens*

LIITE 2. Lista Suomen viljelykasvien luonnonvaraisista sukulaislajeista, jotka eivät sisälly ITPGRFA:n piiriin

(Lähde: Heli Fitzgerald)

Taksoni	Heimo
<i>Abies alba</i>	Pinaceae
<i>Abies balsamea</i>	Pinaceae
<i>Abies lasiocarpa</i>	Pinaceae
<i>Abies sibirica</i>	Pinaceae
<i>Abies veitchii</i>	Pinaceae
<i>Acer platanoides</i>	Aceraceae
<i>Acer platanoides ssp. platanoides</i>	Aceraceae
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Aceraceae
<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae
<i>Achillea ptarmica</i>	Asteraceae
<i>Achillea salicifolia</i>	Asteraceae
<i>Aconitum lycoctonum</i>	Ranunculaceae
<i>Aconitum lycoctonum ssp. lycoctonum</i>	Ranunculaceae
<i>Aconitum lycoctonum subsp. septentrionale</i>	Ranunculaceae
<i>Aconitum napellus</i>	Ranunculaceae
<i>Aconitum napellus ssp. lusitanicum</i>	Ranunculaceae
<i>Aconogonon alpinum</i>	Polygonaceae
<i>Aconogonon weyrichii</i>	Polygonaceae
<i>Acorus calamus</i>	Araceae
<i>Actaea erythrocarpa</i>	Ranunculaceae
<i>Actaea spicata</i>	Ranunculaceae
<i>Aegopodium podagraria</i>	Apiaceae
<i>Aethusa cynapium</i>	Apiaceae
<i>Aethusa cynapium ssp. agrestis</i>	Apiaceae
<i>Aethusa cynapium var. cynapium</i>	Apiaceae
<i>Aethusa cynapium ssp. cynapium</i>	Apiaceae
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Rosaceae
<i>Agrimonia eupatoria ssp. eupatoria</i>	Rosaceae
<i>Agrimonia eupatoria ssp. grandis</i>	Rosaceae
<i>Agrimonia pilosa</i>	Rosaceae
<i>Agrimonia procera</i>	Rosaceae
<i>Agrostemma githago</i>	Caryophyllaceae
<i>Agrostis canina</i>	Poaceae
<i>Agrostis canina ssp. canina</i>	Poaceae
<i>Agrostis capillaris</i>	Poaceae
<i>Agrostis capillaris ssp. capillaris</i>	Poaceae
<i>Agrostis clavata</i>	Poaceae
<i>Agrostis gigantea</i>	Poaceae
<i>Agrostis gigantea ssp. gigantea</i>	Poaceae
<i>Agrostis mertensii</i>	Poaceae
<i>Agrostis scabra</i>	Poaceae
<i>Agrostis vinealis</i>	Poaceae

<i>Aira praecox</i>	Poaceae
<i>Ajuga genevensis</i>	Lamiaceae
<i>Ajuga pyramidalis</i>	Lamiaceae
<i>Ajuga reptans</i>	Lamiaceae
<i>Alchemilla acutiloba</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla alpina</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla alpina ssp. alpina</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla baltica</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla borealis</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla cymatophylla</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla filicaulis</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla filicaulis ssp. filicaulis</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla filicaulis ssp. vestita</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla gibberulosa</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla glabra</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla glabricaulis</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla glaucescens</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla glomerulans</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla gracilis</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla heptagona</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla hirsuticaulis</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla leiophylla</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla monticola</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla murbeckiana</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla samuelssonii</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla plicata</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla polemochora</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla propinqua</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla sarmatica</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla semilunaris</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla subcrenata</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla vulgaris</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla wichurae</i>	Rosaceae
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	Rosaceae
<i>Alisma lanceolatum</i>	Alismataceae
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Alismataceae
<i>Alisma wahlenbergii</i>	Alismataceae
<i>Alliaria petiolata</i>	Brassicaceae
<i>Allium angulosum</i>	Liliaceae
<i>Allium oleraceum</i>	Liliaceae
<i>Allium schoenoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium schoenoprasum ssp. alpinum</i>	Liliaceae
<i>Allium schoenoprasum ssp. schoenoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium scorodoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium scorodoprasum ssp. scorodoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium ursinum</i>	Liliaceae
<i>Allium ursinum ssp. ucrainicum</i>	Liliaceae

<i>Allium vineale</i>	Liliaceae
<i>Allium vineale</i> var. <i>purpureum</i>	Liliaceae
<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae
<i>Alnus incana</i>	Betulaceae
<i>Alnus incana</i> ssp. <i>incana</i>	Betulaceae
<i>Alnus incana</i> ssp. <i>kolaensis</i>	Betulaceae
<i>Alnus viridis</i>	Betulaceae
<i>Alopecurus aequalis</i>	Poaceae
<i>Alopecurus aequalis</i> ssp. <i>aequalis</i>	Poaceae
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	Poaceae
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Poaceae
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Poaceae
<i>Alyssum alyssoides</i>	Brassicaceae
<i>Alyssum turkenistanicum</i>	Brassicaceae
<i>Amaranthus albus</i>	Amaranthaceae
<i>Amaranthus blitoides</i>	Amaranthaceae
<i>Amaranthus powellii</i>	Amaranthaceae
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthaceae
<i>Amelanchier spicata</i>	Rosaceae
<i>Ammophila arenaria</i>	Poaceae
<i>Ammophila arenaria</i> ssp. <i>arenaria</i>	Poaceae
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulaceae
<i>Anagallis minima</i>	Primulaceae
<i>Anchusa arvensis</i>	Boraginaceae
<i>Anchusa arvensis</i> ssp. <i>arvensis</i>	Boraginaceae
<i>Anchusa officinalis</i>	Boraginaceae
<i>Andromeda polifolia</i>	Ericaceae
<i>Andromeda polifolia</i> ssp. <i>polifolia</i>	Ericaceae
<i>Anemone canadensis</i>	Ranunculaceae
<i>Anemone nemorosa</i>	Ranunculaceae
<i>Anemone ranunculoides</i>	Ranunculaceae
<i>Anemone sylvestris</i>	Ranunculaceae
<i>Anemone trifolia</i>	Ranunculaceae
<i>Anemone trifolia</i> ssp. <i>trifolia</i>	Ranunculaceae
<i>Angelica archangelica</i>	Apiaceae
<i>Angelica archangelica</i> ssp. <i>archangelica</i>	Apiaceae
<i>Angelica archangelica</i> ssp. <i>litoralis</i>	Apiaceae
<i>Angelica sylvestris</i>	Apiaceae
<i>Anisantha sterilis</i>	Poaceae
<i>Anisantha tectorum</i>	Poaceae
<i>Antennaria alpina</i>	Asteraceae
<i>Antennaria canescens</i>	Asteraceae
<i>Antennaria dioica</i>	Asteraceae
<i>Antennaria nordhageniana</i>	Asteraceae
<i>Antennaria porsildii</i>	Asteraceae
<i>Antennaria villifera</i>	Asteraceae
<i>Anthemis arvensis</i>	Asteraceae

<i>Anthemis arvensis ssp. arvensis</i>	Asteraceae
<i>Anthemis cotula</i>	Asteraceae
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	Poaceae
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Poaceae
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Apiaceae
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Fabaceae
<i>Anthyllis vulneraria ssp. lapponica</i>	Fabaceae
<i>Anthyllis vulneraria ssp. polyphylla</i>	Fabaceae
<i>Anthyllis vulneraria ssp. vulneraria</i>	Fabaceae
<i>Aphanes arvensis</i>	Rosaceae
<i>Apium graveolens</i>	Apiaceae
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Ranunculaceae
<i>Aquilegia vulgaris ssp. vulgaris</i>	Ranunculaceae
<i>Arabis alpina</i>	Brassicaceae
<i>Arabis alpina ssp. alpina</i>	Brassicaceae
<i>Arabis borealis</i>	Brassicaceae
<i>Arabis glabra</i>	Brassicaceae
<i>Arabis hirsuta</i>	Brassicaceae
<i>Arctagrostis latifolia</i>	Poaceae
<i>Arctium lappa</i>	Asteraceae
<i>Arctium minus</i>	Asteraceae
<i>Arctium nemorosum</i>	Asteraceae
<i>Arctium tomentosum</i>	Asteraceae
<i>Arctostaphylos alpinus</i>	Ericaceae
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Ericaceae
<i>Arctostaphylos uva-ursi ssp. uva-ursi</i>	Ericaceae
<i>Arenaria ciliata</i>	Caryophyllaceae
<i>Arenaria norvegica</i>	Caryophyllaceae
<i>Arenaria norvegica ssp. norvegica</i>	Caryophyllaceae
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Caryophyllaceae
<i>Armoracia rusticana</i>	Brassicaceae
<i>Arnica angustifolia</i>	Asteraceae
<i>Arnica angustifolia ssp. alpina</i>	Asteraceae
<i>Artemisia absinthium</i>	Asteraceae
<i>Artemisia biennis</i>	Asteraceae
<i>Artemisia campestris</i>	Asteraceae
<i>Artemisia campestris ssp. botnica</i>	Asteraceae
<i>Artemisia campestris ssp. campestris</i>	Asteraceae
<i>Artemisia vulgaris</i>	Asteraceae
<i>Asarum europaeum</i>	Aristolochiaceae
<i>Asarum europaeum ssp. europaeum</i>	Aristolochiaceae
<i>Asperula tinctoria</i>	Rubiaceae
<i>Asplenium adulterinum</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium adulterinum ssp. adulterinum</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium ruta-muraria ssp. ruta-muraria</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium septentrionale</i>	Aspleniaceae

<i>Asplenium septentrionale</i> ssp. <i>septentrionale</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium trichomanes</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium trichomanes</i> ssp. <i>inexpectans</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium trichomanes</i> ssp. <i>quadrivalens</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium trichomanes</i> ssp. <i>trichomanes</i>	Aspleniaceae
<i>Asplenium viride</i>	Aspleniaceae
<i>Astragalus alpinus</i>	Fabaceae
<i>Astragalus alpinus</i> ssp. <i>alpinus</i>	Fabaceae
<i>Astragalus alpinus</i> ssp. <i>arcticus</i>	Fabaceae
<i>Astragalus frigidus</i>	Fabaceae
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Fabaceae
<i>Astrantia major</i>	Apiaceae
<i>Astrantia major</i> ssp. <i>major</i>	Apiaceae
<i>Athyrium distentifolium</i>	Woodsiaceae
<i>Athyrium distentifolium</i> var. <i>distentifolium</i>	Woodsiaceae
<i>Athyrium filix-femina</i>	Woodsiaceae
<i>Atriplex calotheca</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex glabriuscula</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex hastata</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex hortensis</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex littoralis</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex longipes</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex longipes</i> ssp. <i>longipes</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex patula</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex praecox</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex prostrata</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex sagittata</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex tatarica</i>	Chenopodiaceae
<i>Avenella flexuosa</i>	Poaceae
<i>Bassia scoparia</i>	Chenopodiaceae
<i>Beckmannia eruciformis</i>	Poaceae
<i>Beckmannia eruciformis</i> ssp. <i>eruciformis</i>	Poaceae
<i>Beckmannia syzigachne</i>	Poaceae
<i>Bellis perennis</i>	Asteraceae
<i>Berberis thunbergii</i>	Berberidaceae
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberidaceae
<i>Berberis vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	Berberidaceae
<i>Berteroa incana</i>	Brassicaceae
<i>Betula nana</i>	Betulaceae
<i>Betula pendula</i>	Betulaceae
<i>Betula pendula</i> var. <i>pendula</i>	Betulaceae
<i>Betula pendula</i> var. <i>carelica</i>	Betulaceae
<i>Betula pendula</i> var. <i>lapponica</i>	Betulaceae
<i>Betula pubescens</i>	Betulaceae
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>czerepanovii</i>	Betulaceae
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	Betulaceae
<i>Bidens cernua</i>	Asteraceae

<i>Bidens radiata</i>	Asteraceae
<i>Bidens tripartita</i>	Asteraceae
<i>Bistorta major</i>	Polygonaceae
<i>Bistorta officinalis</i>	Polygonaceae
<i>Bistorta vivipara</i>	Polygonaceae
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Poaceae
<i>Brachypodium pinnatum ssp. pinnatum</i>	Poaceae
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Poaceae
<i>Brachypodium sylvaticum ssp. sylvaticum</i>	Poaceae
<i>Briza media</i>	Poaceae
<i>Briza media ssp. media</i>	Poaceae
<i>Bromopsis benekenii</i>	Poaceae
<i>Bromopsis erecta</i>	Poaceae
<i>Bromopsis erecta ssp. erecta</i>	Poaceae
<i>Bromopsis inermis</i>	Poaceae
<i>Bromus arvensis</i>	Poaceae
<i>Bromus arvensis ssp. arvensis</i>	Poaceae
<i>Bromus commutatus</i>	Poaceae
<i>Bromus commutatus ssp. commutatus</i>	Poaceae
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poaceae
<i>Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus</i>	Poaceae
<i>Bromus japonicus</i>	Poaceae
<i>Bromus japonicus ssp. japonicus</i>	Poaceae
<i>Bromus secalinus</i>	Poaceae
<i>Bromus squarrosus</i>	Poaceae
<i>Bryonia alba</i>	Cucurbitaceae
<i>Bunias orientalis</i>	Brassicaceae
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis canescens</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis canescens ssp. canescens</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis canescens ssp. vilnensis</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis lapponica</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis purpurea</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis purpurea ssp. phragmitoides</i>	Poaceae
<i>Calamagrostis stricta</i>	Poaceae
<i>Calamintha grandiflora</i>	Lamiaceae
<i>Calla palustris</i>	Araceae
<i>Calluna vulgaris</i>	Ericaceae
<i>Caltha palustris</i>	Ranunculaceae
<i>Caltha palustris ssp. palustris</i>	Ranunculaceae
<i>Calystegia sepium</i>	Convolvulaceae
<i>Calystegia sepium ssp. sepium</i>	Convolvulaceae
<i>Calystegia sepium ssp. spectabilis</i>	Convolvulaceae
<i>Camelina alyssum</i>	Brassicaceae
<i>Camelina alyssum ssp. integerrima</i>	Brassicaceae
<i>Camelina microcarpa</i>	Brassicaceae

<i>Campanula aparinoides</i>	Campanulaceae
<i>Campanula cervicaria</i>	Campanulaceae
<i>Campanula gieseckiana</i>	Campanulaceae
<i>Campanula glomerata</i>	Campanulaceae
<i>Campanula glomerata ssp. farinosa</i>	Campanulaceae
<i>Campanula glomerata ssp. glomerata</i>	Campanulaceae
<i>Campanula latifolia</i>	Campanulaceae
<i>Campanula patula</i>	Campanulaceae
<i>Campanula patula ssp. patula</i>	Campanulaceae
<i>Campanula persicifolia</i>	Campanulaceae
<i>Campanula persicifolia ssp. persicifolia</i>	Campanulaceae
<i>Campanula rapunculoides</i>	Campanulaceae
<i>Campanula rotundifolia</i>	Campanulaceae
<i>Campanula rotundifolia ssp. groenlandica</i>	Campanulaceae
<i>Campanula rotundifolia ssp. rotundifolia</i>	Campanulaceae
<i>Campanula trachelium</i>	Campanulaceae
<i>Campanula trachelium ssp. trachelium</i>	Campanulaceae
<i>Campanula uniflora</i>	Campanulaceae
<i>Cannabis sativa</i>	Cannabaceae
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brassicaceae
<i>Capsella bursa-pastoris ssp. bursa-pastoris</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine amara</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine amara ssp. amara</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine bellidifolia</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine bulbifera</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine flexuosa</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine hirsuta</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine impatiens</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine nymanii</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine parviflora</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine pratensis</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine pratensis ssp. paludosa</i>	Brassicaceae
<i>Cardamine pratensis ssp. pratensis</i>	Brassicaceae
<i>Cardaria draba</i>	Brassicaceae
<i>Cardaria draba ssp. draba</i>	Brassicaceae
<i>Carduus crispus</i>	Asteraceae
<i>Carduus crispus ssp. crispus</i>	Asteraceae
<i>Carduus nutans</i>	Asteraceae
<i>Carduus nutans ssp. nutans</i>	Asteraceae
<i>Carex acuta</i>	Cyperaceae
<i>Carex acutiformis</i>	Cyperaceae
<i>Carex appropinquata</i>	Cyperaceae
<i>Carex aquatilis</i>	Cyperaceae
<i>Carex aquatilis ssp. aquatilis</i>	Cyperaceae
<i>Carex arenaria</i>	Cyperaceae
<i>Carex atherodes</i>	Cyperaceae
<i>Carex atrata</i>	Cyperaceae

<i>Carex atrata ssp. atrata</i>	Cyperaceae
<i>Carex atrofusca</i>	Cyperaceae
<i>Carex bigelowii</i>	Cyperaceae
<i>Carex bigelowii ssp. bigelowii</i>	Cyperaceae
<i>Carex bohémica</i>	Cyperaceae
<i>Carex brunnescens</i>	Cyperaceae
<i>Carex buxbaumii</i>	Cyperaceae
<i>Carex buxbaumii ssp. alpina</i>	Cyperaceae
<i>Carex buxbaumii ssp. buxbaumii</i>	Cyperaceae
<i>Carex buxbaumii ssp. mutica</i>	Cyperaceae
<i>Carex canescens</i>	Cyperaceae
<i>Carex capillaris</i>	Cyperaceae
<i>Carex capillaris ssp. capillaris</i>	Cyperaceae
<i>Carex capitata</i>	Cyperaceae
<i>Carex caryophyllea</i>	Cyperaceae
<i>Carex cespitosa</i>	Cyperaceae
<i>Carex chordorrhiza</i>	Cyperaceae
<i>Carex cuprina</i>	Cyperaceae
<i>Carex demissa</i>	Cyperaceae
<i>Carex diandra</i>	Cyperaceae
<i>Carex digitata</i>	Cyperaceae
<i>Carex dioica</i>	Cyperaceae
<i>Carex disperma</i>	Cyperaceae
<i>Carex distans</i>	Cyperaceae
<i>Carex disticha</i>	Cyperaceae
<i>Carex echinata</i>	Cyperaceae
<i>Carex elata</i>	Cyperaceae
<i>Carex elata ssp. elata</i>	Cyperaceae
<i>Carex elata ssp. omskiana</i>	Cyperaceae
<i>Carex elongata</i>	Cyperaceae
<i>Carex ericetorum</i>	Cyperaceae
<i>Carex extensa</i>	Cyperaceae
<i>Carex flacca</i>	Cyperaceae
<i>Carex flacca ssp. flacca</i>	Cyperaceae
<i>Carex flava</i>	Cyperaceae
<i>Carex fuliginosa</i>	Cyperaceae
<i>Carex fuliginosa ssp. misandra</i>	Cyperaceae
<i>Carex glacialis</i>	Cyperaceae
<i>Carex glareosa</i>	Cyperaceae
<i>Carex globularis</i>	Cyperaceae
<i>Carex halophila</i>	Cyperaceae
<i>Carex hartmanii</i>	Cyperaceae
<i>Carex heleonastes</i>	Cyperaceae
<i>Carex hirta</i>	Cyperaceae
<i>Carex holostoma</i>	Cyperaceae
<i>Carex hostiana</i>	Cyperaceae
<i>Carex lachenalii</i>	Cyperaceae

<i>Carex lapponica</i>	Cyperaceae
<i>Carex lasiocarpa</i>	Cyperaceae
<i>Carex laxa</i>	Cyperaceae
<i>Carex lepidocarpa</i>	Cyperaceae
<i>Carex lepidocarpa ssp. lepidocarpa</i>	Cyperaceae
<i>Carex lepidocarpa ssp. jemtlandica</i>	Cyperaceae
<i>Carex leporina</i>	Cyperaceae
<i>Carex limosa</i>	Cyperaceae
<i>Carex livida</i>	Cyperaceae
<i>Carex loliacea</i>	Cyperaceae
<i>Carex mackenziei</i>	Cyperaceae
<i>Carex macloviana</i>	Cyperaceae
<i>Carex magellanica</i>	Cyperaceae
<i>Carex magellanica ssp. irrigua</i>	Cyperaceae
<i>Carex maritima</i>	Cyperaceae
<i>Carex microglochin</i>	Cyperaceae
<i>Carex montana</i>	Cyperaceae
<i>Carex muricata</i>	Cyperaceae
<i>Carex muricata ssp. muricata</i>	Cyperaceae
<i>Carex nigra</i>	Cyperaceae
<i>Carex norvegica</i>	Cyperaceae
<i>Carex norvegica ssp. inferalpina</i>	Cyperaceae
<i>Carex norvegica ssp. norvegica</i>	Cyperaceae
<i>Carex ornithopoda</i>	Cyperaceae
<i>Carex ornithopoda ssp. ornithopoda</i>	Cyperaceae
<i>Carex paleacea</i>	Cyperaceae
<i>Carex pallens</i>	Cyperaceae
<i>Carex pallescens</i>	Cyperaceae
<i>Carex panicea</i>	Cyperaceae
<i>Carex paniculata</i>	Cyperaceae
<i>Carex paniculata ssp. paniculata</i>	Cyperaceae
<i>Carex parallela</i>	Cyperaceae
<i>Carex parallela ssp. parallela</i>	Cyperaceae
<i>Carex pauciflora</i>	Cyperaceae
<i>Carex pediformis</i>	Cyperaceae
<i>Carex pediformis ssp. pediformis</i>	Cyperaceae
<i>Carex pilulifera</i>	Cyperaceae
<i>Carex pilulifera ssp. pilulifera</i>	Cyperaceae
<i>Carex praecox</i>	Cyperaceae
<i>Carex pseudocyperus</i>	Cyperaceae
<i>Carex pulicaris</i>	Cyperaceae
<i>Carex rariflora</i>	Cyperaceae
<i>Carex remota</i>	Cyperaceae
<i>Carex rhynchophysa</i>	Cyperaceae
<i>Carex riparia</i>	Cyperaceae
<i>Carex rostrata</i>	Cyperaceae
<i>Carex rotundata</i>	Cyperaceae

<i>Carex rupestris</i>	Cyperaceae
<i>Carex saxatilis</i>	Cyperaceae
<i>Carex spicata</i>	Cyperaceae
<i>Carex stenolepis</i>	Cyperaceae
<i>Carex tenuiflora</i>	Cyperaceae
<i>Carex vaginata</i>	Cyperaceae
<i>Carex vaginata ssp. quasivaginata</i>	Cyperaceae
<i>Carex vaginata ssp. vaginata</i>	Cyperaceae
<i>Carex vesicaria</i>	Cyperaceae
<i>Carex viridula</i>	Cyperaceae
<i>Carex viridula var. bergrothii</i>	Cyperaceae
<i>Carex vulpina</i>	Cyperaceae
<i>Carlina biebersteinii</i>	Asteraceae
<i>Carlina biebersteinii ssp. biebersteinii</i>	Asteraceae
<i>Carlina biebersteinii ssp. brevibracteata</i>	Asteraceae
<i>Carlina vulgaris</i>	Asteraceae
<i>Carlina vulgaris ssp. vulgaris</i>	Asteraceae
<i>Carpinus betulus</i>	Corylaceae
<i>Carum carvi</i>	Apiaceae
<i>Catabrosa aquatica</i>	Poaceae
<i>Centaurea cyanus</i>	Asteraceae
<i>Centaurea jacea</i>	Asteraceae
<i>Centaurea montana</i>	Asteraceae
<i>Centaurea phrygia</i>	Asteraceae
<i>Centaurea phrygia ssp. phrygia</i>	Asteraceae
<i>Centaurea scabiosa</i>	Asteraceae
<i>Centaurium littorale</i>	Gentianaceae
<i>Centaurium littorale ssp. littorale</i>	Gentianaceae
<i>Centaurium pulchellum</i>	Gentianaceae
<i>Centaurium tenuifolium</i>	Gentianaceae
<i>Ceratochloa willdenowii</i>	Poaceae
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	Apiaceae
<i>Chaerophyllum bulbosum ssp. prescottii</i>	Apiaceae
<i>Chelidonium majus</i>	Papaveraceae
<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium berlandieri</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium capitatum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium ficifolium</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium foliosum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium glaucum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium hybridum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium murale</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium opulifolium</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium polyspermum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium pratericola</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium rubrum</i>	Chenopodiaceae

<i>Chenopodium simplex</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium strictum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium strictum ssp. glaucophyllum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium strictum ssp. striatiforme</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium strictum ssp. strictum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium suecicum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium urbicum</i>	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium vulvaria</i>	Chenopodiaceae
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Saxifragaceae
<i>Chrysosplenium tetrandrum</i>	Saxifragaceae
<i>Cichorium intybus</i>	Asteraceae
<i>Cicuta virosa</i>	Apiaceae
<i>Cinna latifolia</i>	Poaceae
<i>Cirsium arvense</i>	Asteraceae
<i>Cirsium helenioides</i>	Asteraceae
<i>Cirsium oleraceum</i>	Asteraceae
<i>Cirsium palustre</i>	Asteraceae
<i>Cirsium vulgare</i>	Asteraceae
<i>Cladium mariscus</i>	Cyperaceae
<i>Claytonia sibirica</i>	Portulacaceae
<i>Clematis alpina</i>	Ranunculaceae
<i>Clematis alpina ssp. sibirica</i>	Ranunculaceae
<i>Clinopodium vulgare</i>	Lamiaceae
<i>Cochlearia danica</i>	Brassicaceae
<i>Cochlearia officinalis</i>	Brassicaceae
<i>Cochlearia officinalis ssp. norvegica</i>	Brassicaceae
<i>Cochlearia officinalis ssp. officinalis</i>	Brassicaceae
<i>Colchicum autumnale</i>	Liliaceae
<i>Colchicum autumnale ssp. autumnale</i>	Liliaceae
<i>Commelina communis</i>	Commelinaceae
<i>Conium maculatum</i>	Apiaceae
<i>Conringia orientalis</i>	Brassicaceae
<i>Consolida regalis</i>	Ranunculaceae
<i>Consolida regalis ssp. regalis</i>	Ranunculaceae
<i>Convallaria majalis</i>	Liliaceae
<i>Convolvulus arvensis</i>	Convolvulaceae
<i>Corispermum pallasii</i>	Chenopodiaceae
<i>Cornus alba</i>	Cornaceae
<i>Cornus alba ssp. alba</i>	Cornaceae
<i>Cornus alba ssp. stolonifera</i>	Cornaceae
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornaceae
<i>Cornus sanguinea ssp. sanguinea</i>	Cornaceae
<i>Cornus sericea</i>	Cornaceae
<i>Cornus suecica</i>	Cornaceae
<i>Coronopus didymus</i>	Brassicaceae
<i>Coronopus squamatus</i>	Brassicaceae
<i>Corydalis capnoides</i>	Papaveraceae

<i>Corydalis intermedia</i>	Papaveraceae
<i>Corydalis nobilis</i>	Papaveraceae
<i>Corydalis solida</i>	Papaveraceae
<i>Corydalis solida ssp. solida</i>	Papaveraceae
<i>Corylus avellana</i>	Corylaceae
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Rosaceae
<i>Cotoneaster lucidus</i>	Rosaceae
<i>Cotoneaster scandinavicus</i>	Rosaceae
<i>Cotoneaster uniflorus</i>	Rosaceae
<i>Crassula aquatica</i>	Crassulaceae
<i>Crataegus grayana</i>	Rosaceae
<i>Crataegus monogyna</i>	Rosaceae
<i>Crataegus monogyna ssp. nordica</i>	Rosaceae
<i>Crataegus rhipidophylla</i>	Rosaceae
<i>Crataegus rhipidophylla ssp. lindmanii</i>	Rosaceae
<i>Crataegus rhipidophylla ssp. rhipidophylla</i>	Rosaceae
<i>Crataegus sanguinea</i>	Rosaceae
<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae
<i>Cucurbita pepo</i>	Cucurbitaceae
<i>Cuscuta epilinum</i>	Convolvulaceae
<i>Cuscuta epithymum</i>	Convolvulaceae
<i>Cuscuta epithymum ssp. epithymum</i>	Convolvulaceae
<i>Cuscuta europaea</i>	Convolvulaceae
<i>Cynoglossum officinale</i>	Boraginaceae
<i>Cynoglossum officinale ssp. officinale</i>	Boraginaceae
<i>Cynosurus cristatus</i>	Poaceae
<i>Cypripedium calceolus</i>	Orchidaceae
<i>Cytisus scoparius</i>	Fabaceae
<i>Dactylorhiza baltica</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza fuchsii ssp. fuchsii</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza fuchsii ssp. psychrophila</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza incarnata ssp. cruenta</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza lapponica</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza maculata ssp. elodes</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza maculata ssp. maculata</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza majalis ssp. baltica</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza majalis ssp. praetermissa</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza sambucina</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza sambucina ssp. sambucina</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza sphagnicola</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	Orchidaceae
<i>Dactylorhiza traunsteineri ssp. lapponica</i>	Orchidaceae

<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> ssp. <i>traunsteineri</i>	Orchidaceae
<i>Danthonia decumbens</i>	Poaceae
<i>Danthonia decumbens</i> ssp. <i>decumbens</i>	Poaceae
<i>Daphne mezereum</i>	Thymelaeaceae
<i>Delphinium elatum</i>	Ranunculaceae
<i>Delphinium elatum</i> ssp. <i>elatum</i>	Ranunculaceae
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Poaceae
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>alpina</i>	Poaceae
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>bottnica</i>	Poaceae
<i>Deschampsia cespitosa</i> ssp. <i>cespitosa</i>	Poaceae
<i>Descurainia sophia</i>	Brassicaceae
<i>Dianthus arenarius</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus arenarius</i> ssp. <i>borussicus</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus barbatus</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus barbatus</i> ssp. <i>barbatus</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus deltoides</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus deltoides</i> ssp. <i>deltoides</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus superbus</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>superbus</i>	Caryophyllaceae
<i>Dicentra spectabilis</i>	Papaveraceae
<i>Digitalis grandiflora</i>	Scrophulariaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> ssp. <i>sanguinalis</i>	Poaceae
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	Lycopodiaceae
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	Lycopodiaceae
<i>Diphasiastrum complanatum</i> ssp. <i>complanatum</i>	Lycopodiaceae
<i>Diphasiastrum complanatum</i> ssp. <i>montellii</i>	Lycopodiaceae
<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	Lycopodiaceae
<i>Diplazium sibiricum</i>	Woodsiaceae
<i>Dipsacus strigosus</i>	Dipsacaceae
<i>Draba alpina</i>	Brassicaceae
<i>Draba cinerea</i>	Brassicaceae
<i>Draba daurica</i>	Brassicaceae
<i>Draba fladnizensis</i>	Brassicaceae
<i>Draba incana</i>	Brassicaceae
<i>Draba insularis</i>	Brassicaceae
<i>Draba lactea</i>	Brassicaceae
<i>Draba muralis</i>	Brassicaceae
<i>Draba nemorosa</i>	Brassicaceae
<i>Draba nemorosa</i> var. <i>leiocarpa</i>	Brassicaceae
<i>Draba nemorosa</i> var. <i>nemorosa</i>	Brassicaceae
<i>Draba nivalis</i>	Brassicaceae
<i>Draba norvegica</i>	Brassicaceae
<i>Dracocephalum rusychiana</i>	Lamiaceae
<i>Dracocephalum sibiricum</i>	Lamiaceae
<i>Dracocephalum thymiflorum</i>	Lamiaceae
<i>Dracocephalum triflorum</i>	Lamiaceae

<i>Drosera intermedia</i>	Droseraceae
<i>Drosera longifolia</i>	Droseraceae
<i>Drosera rotundifolia</i>	Droseraceae
<i>Dryas octopetala</i>	Rosaceae
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dryopteridaceae
<i>Dryopteris cristata</i>	Dryopteridaceae
<i>Dryopteris dilatata</i>	Dryopteridaceae
<i>Dryopteris expansa</i>	Dryopteridaceae
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Dryopteridaceae
<i>Dryopteris fragrans</i>	Dryopteridaceae
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae
<i>Echinochloa crus-galli ssp. crus-galli</i>	Poaceae
<i>Echium vulgare</i>	Boraginaceae
<i>Echium vulgare ssp. vulgare</i>	Boraginaceae
<i>Elaeagnus commutata</i>	Elaeagnaceae
<i>Eleocharis acicularis</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis mamillata</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis palustris</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis palustris ssp. palustris</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis palustris ssp. vulgaris</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis parvula</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Cyperaceae
<i>Eleocharis uniglumis ssp. fennica</i>	Cyperaceae
<i>Elodea canadensis</i>	Hydrocharitaceae
<i>Epilobium adenocaulon</i>	Onagraceae
<i>Epilobium alsinifolium</i>	Onagraceae
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	Onagraceae
<i>Epilobium angustifolium</i>	Onagraceae
<i>Epilobium ciliatum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium ciliatum ssp. ciliatum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium ciliatum ssp. glandulosum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium collinum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium davuricum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium davuricum ssp. davuricum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium hirsutum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium hornemannii</i>	Onagraceae
<i>Epilobium lactiflorum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium laestadii</i>	Onagraceae
<i>Epilobium montanum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium obscurum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium palustre</i>	Onagraceae
<i>Epilobium palustre ssp. palustre</i>	Onagraceae
<i>Epilobium parviflorum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium roseum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium roseum ssp. roseum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium tetragonum</i>	Onagraceae

<i>Epilobium tetragonum ssp. lamyi</i>	Onagraceae
<i>Epilobium tetragonum ssp. tetragonum</i>	Onagraceae
<i>Epilobium watsonii</i>	Onagraceae
<i>Epipactis atrorubens</i>	Orchidaceae
<i>Epipactis atrorubens ssp. atrorubens</i>	Orchidaceae
<i>Epipactis helleborine</i>	Orchidaceae
<i>Epipactis helleborine ssp. helleborine</i>	Orchidaceae
<i>Epipactis palustris</i>	Orchidaceae
<i>Equisetum arvense</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum arvense ssp. arvense</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum arvense ssp. boreale</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum fluviatile</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum hyemale</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum palustre</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum pratense</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum scirpoides</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Equisetaceae
<i>Equisetum variegatum</i>	Equisetaceae
<i>Eragrostis cilianensis</i>	Poaceae
<i>Eragrostis minor</i>	Poaceae
<i>Eragrostis pilosa</i>	Poaceae
<i>Erica tetralix</i>	Ericaceae
<i>Erigeron acris</i>	Asteraceae
<i>Erigeron acris ssp. acris</i>	Asteraceae
<i>Erigeron acris ssp. brachycephalus</i>	Asteraceae
<i>Erigeron acris ssp. droebachiensis</i>	Asteraceae
<i>Erigeron acris ssp. decoloratus</i>	Asteraceae
<i>Erigeron acris ssp. elongatiformis</i>	Asteraceae
<i>Erigeron acris ssp. politus</i>	Asteraceae
<i>Erigeron borealis</i>	Asteraceae
<i>Erigeron canadensis</i>	Asteraceae
<i>Erigeron humilis</i>	Asteraceae
<i>Erigeron uniflorus</i>	Asteraceae
<i>Erigeron uniflorus ssp. eriocephalus</i>	Asteraceae
<i>Erigeron uniflorus ssp. uniflorus</i>	Asteraceae
<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae
<i>Erodium moschatum</i>	Geraniaceae
<i>Erophila verna</i>	Brassicaceae
<i>Erophila verna ssp. spathulata</i>	Brassicaceae
<i>Erophila verna ssp. verna</i>	Brassicaceae
<i>Erucastrum gallicum</i>	Brassicaceae
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	Brassicaceae
<i>Erysimum cheiranthoides ssp. altum</i>	Brassicaceae
<i>Erysimum cheiranthoides ssp. cheiranthoides</i>	Brassicaceae
<i>Erysimum hieracifolium</i>	Brassicaceae
<i>Erysimum repandum</i>	Brassicaceae
<i>Eschscholzia californica</i>	Papaveraceae

<i>Eupatorium cannabinum</i>	Asteraceae
<i>Eupatorium cannabinum ssp. cannabinum</i>	Asteraceae
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia esula</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia esula ssp. esula</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia helioscopia ssp. helioscopia</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia palustris</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia peplus</i>	Euphorbiaceae
<i>Euphrasia botnica</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia frigida</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia micrantha</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia nemorosa</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia rostkoviana ssp. fennica</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia rostkoviana ssp. montana</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia rostkoviana ssp. rostkoviana</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia scottica</i>	Scrophulariaceae
<i>Euphrasia stricta</i>	Scrophulariaceae
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Polygonaceae
<i>Fagopyrum tataricum</i>	Polygonaceae
<i>Fagus sylvatica</i>	Fagaceae
<i>Fallopia convolvulus</i>	Polygonaceae
<i>Fallopia dumetorum</i>	Polygonaceae
<i>Fallopia japonica</i>	Polygonaceae
<i>Fallopia sachalinensis</i>	Polygonaceae
<i>Festuca arenaria</i>	Poaceae
<i>Festuca filiformis</i>	Poaceae
<i>Festuca heteromalla</i>	Poaceae
<i>Festuca nigrescens</i>	Poaceae
<i>Festuca polesica</i>	Poaceae
<i>Festuca richardsonii</i>	Poaceae
<i>Festuca stricta</i>	Poaceae
<i>Festuca vivipara</i>	Poaceae
<i>Filaginella uliginosa</i>	Asteraceae
<i>Filipendula ulmaria</i>	Rosaceae
<i>Filipendula vulgaris</i>	Rosaceae
<i>Frangula alnus</i>	Rhamnaceae
<i>Fraxinus excelsior</i>	Oleaceae
<i>Fritillaria meleagris</i>	Liliaceae
<i>Fumaria officinalis</i>	Papaveraceae
<i>Fumaria vaillantii</i>	Papaveraceae
<i>Galeopsis bifida</i>	Lamiaceae
<i>Galeopsis ladanum</i>	Lamiaceae
<i>Galeopsis speciosa</i>	Lamiaceae
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Lamiaceae

<i>Galinsoga ciliata</i>	Asteraceae
<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae
<i>Galium album</i>	Rubiaceae
<i>Galium album ssp. album</i>	Rubiaceae
<i>Galium aparine</i>	Rubiaceae
<i>Galium boreale</i>	Rubiaceae
<i>Galium elongatum</i>	Rubiaceae
<i>Galium odoratum</i>	Rubiaceae
<i>Galium palustre</i>	Rubiaceae
<i>Galium palustre ssp. palustre</i>	Rubiaceae
<i>Galium pumilum</i>	Rubiaceae
<i>Galium saxatile</i>	Rubiaceae
<i>Galium schultesii</i>	Rubiaceae
<i>Galium spurium</i>	Rubiaceae
<i>Galium spurium ssp. spurium</i>	Rubiaceae
<i>Galium spurium ssp. vaillantii</i>	Rubiaceae
<i>Galium trifidum</i>	Rubiaceae
<i>Galium triflorum</i>	Rubiaceae
<i>Galium uliginosum</i>	Rubiaceae
<i>Galium verum</i>	Rubiaceae
<i>Galium verum ssp. verum</i>	Rubiaceae
<i>Gentiana nivalis</i>	Gentianaceae
<i>Geranium bohemicum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium columbinum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium dissectum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium lucidum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium molle</i>	Geraniaceae
<i>Geranium palustre</i>	Geraniaceae
<i>Geranium phaeum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium pratense</i>	Geraniaceae
<i>Geranium pusillum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium pyrenaicum ssp. pyrenaicum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium robertianum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium sanguineum</i>	Geraniaceae
<i>Geranium sylvaticum</i>	Geraniaceae
<i>Geum aleppicum</i>	Rosaceae
<i>Geum macrophyllum</i>	Rosaceae
<i>Geum rivale</i>	Rosaceae
<i>Geum urbanum</i>	Rosaceae
<i>Gladiolus imbricatus</i>	Iridaceae
<i>Glechoma hederacea</i>	Lamiaceae
<i>Glyceria canadensis</i>	Poaceae
<i>Glyceria declinata</i>	Poaceae
<i>Glyceria fluitans</i>	Poaceae
<i>Glyceria fluitans ssp. fluitans</i>	Poaceae
<i>Glyceria grandis</i>	Poaceae

<i>Glyceria lithuanica</i>	Poaceae
<i>Glyceria maxima</i>	Poaceae
<i>Glyceria notata</i>	Poaceae
<i>Glyceria plicata</i>	Poaceae
<i>Glyceria striata</i>	Poaceae
<i>Goodyera repens</i>	Orchidaceae
<i>Gratiola neglecta</i>	Scrophulariaceae
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Orchidaceae
<i>Gymnadenia conopsea</i> var. <i>conopsea</i>	Orchidaceae
<i>Gypsophila elegans</i>	Caryophyllaceae
<i>Gypsophila fastigiata</i>	Caryophyllaceae
<i>Gypsophila muralis</i>	Caryophyllaceae
<i>Helianthemum nummularium</i>	Cistaceae
<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>nummularium</i>	Cistaceae
<i>Hepatica nobilis</i>	Ranunculaceae
<i>Heracleum laciniatum</i>	Apiaceae
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Apiaceae
<i>Heracleum sphondylium</i>	Apiaceae
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp. <i>sibiricum</i>	Apiaceae
<i>Herniaria glabra</i>	Caryophyllaceae
<i>Hesperis matronalis</i>	Brassicaceae
<i>Hesperis matronalis</i> ssp. <i>matronalis</i>	Brassicaceae
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Elaeagnaceae
<i>Hippuris tetraphylla</i>	Hippuridaceae
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hippuridaceae
<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae
<i>Holcus mollis</i>	Poaceae
<i>Holcus mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	Poaceae
<i>Humulus lupulus</i>	Cannabaceae
<i>Huperzia selago</i>	Lycopodiaceae
<i>Huperzia selago</i> ssp. <i>selago</i>	Lycopodiaceae
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Hydrocharitaceae
<i>Hylotelephium maximum</i> ssp. <i>maximum</i>	Crassulaceae
<i>Hylotelephium maximum</i> ssp. <i>ruprechtii</i>	Crassulaceae
<i>Hylotelephium telephium</i>	Crassulaceae
<i>Hyoscyamus niger</i>	Solanaceae
<i>Hypericum hirsutum</i>	Clusiaceae
<i>Hypericum maculatum</i>	Clusiaceae
<i>Hypericum maculatum</i> ssp. <i>maculatum</i>	Clusiaceae
<i>Hypericum montanum</i>	Clusiaceae
<i>Hypericum perforatum</i>	Clusiaceae
<i>Hypericum perforatum</i> ssp. <i>perforatum</i>	Clusiaceae
<i>Hypericum pulchrum</i>	Clusiaceae
<i>Hyssopus officinalis</i>	Lamiaceae
<i>Iberis amara</i>	Brassicaceae
<i>Iberis umbellata</i>	Brassicaceae
<i>Impatiens capensis</i>	Balsaminaceae

<i>Impatiens glandulifera</i>	Balsaminaceae
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Balsaminaceae
<i>Impatiens parviflora</i>	Balsaminaceae
<i>Inula britannica</i>	Asteraceae
<i>Inula helenium</i>	Asteraceae
<i>Inula salicina</i>	Asteraceae
<i>Inula salicina ssp. salicina</i>	Asteraceae
<i>Iris pseudacorus</i>	Iridaceae
<i>Isoetes echinospora</i>	Isoetaceae
<i>Isoetes lacustris</i>	Isoetaceae
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	Juncaceae
<i>Juncus alpinoarticulatus ssp. alpestris</i>	Juncaceae
<i>Juncus alpinoarticulatus ssp. alpinoarticulatus</i>	Juncaceae
<i>Juncus alpinoarticulatus ssp. fischerianus</i>	Juncaceae
<i>Juncus alpinoarticulatus ssp. rariflorus</i>	Juncaceae
<i>Juncus arcticus</i>	Juncaceae
<i>Juncus arcticus ssp. arcticus</i>	Juncaceae
<i>Juncus articulatus</i>	Juncaceae
<i>Juncus articulatus ssp. articulatus</i>	Juncaceae
<i>Juncus articulatus var. hylandri</i>	Juncaceae
<i>Juncus articulatus var. lindhardii</i>	Juncaceae
<i>Juncus balticus</i>	Juncaceae
<i>Juncus balticus ssp. balticus</i>	Juncaceae
<i>Juncus biglumis</i>	Juncaceae
<i>Juncus bufonius</i>	Juncaceae
<i>Juncus bufonius ssp. minutulus</i>	Juncaceae
<i>Juncus bulbosus</i>	Juncaceae
<i>Juncus compressus</i>	Juncaceae
<i>Juncus conglomeratus</i>	Juncaceae
<i>Juncus effusus</i>	Juncaceae
<i>Juncus effusus ssp. effusus</i>	Juncaceae
<i>Juncus ensifolius</i>	Juncaceae
<i>Juncus filiformis</i>	Juncaceae
<i>Juncus gerardi</i>	Juncaceae
<i>Juncus gerardi ssp. atrofuscus</i>	Juncaceae
<i>Juncus gerardi ssp. gerardi</i>	Juncaceae
<i>Juncus inflexus</i>	Juncaceae
<i>Juncus minutulus</i>	Juncaceae
<i>Juncus ranarius</i>	Juncaceae
<i>Juncus squarrosus</i>	Juncaceae
<i>Juncus stygius</i>	Juncaceae
<i>Juncus tenuis</i>	Juncaceae
<i>Juncus trifidus</i>	Juncaceae
<i>Juncus triglumis</i>	Juncaceae
<i>Juncus triglumis ssp. triglumis</i>	Juncaceae
<i>Juniperus communis</i>	Cupressaceae
<i>Juniperus communis ssp. communis</i>	Cupressaceae

<i>Juniperus communis ssp. nana</i>	Cupressaceae
<i>Knautia arvensis</i>	Dipsacaceae
<i>Lactuca serriola</i>	Asteraceae
<i>Lactuca sibirica</i>	Asteraceae
<i>Lactuca tatarica</i>	Asteraceae
<i>Lamium album</i>	Lamiaceae
<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamiaceae
<i>Lamium amplexicaule ssp. amplexicaule</i>	Lamiaceae
<i>Lamium confertum</i>	Lamiaceae
<i>Lamium hybridum</i>	Lamiaceae
<i>Lamium purpureum</i>	Lamiaceae
<i>Larix decidua</i>	Pinaceae
<i>Larix decidua ssp. decidua</i>	Pinaceae
<i>Larix gmelinii</i>	Pinaceae
<i>Larix sibirica</i>	Pinaceae
<i>Laserpitium latifolium</i>	Apiaceae
<i>Lavatera thuringiaca</i>	Malvaceae
<i>Lavatera thuringiaca ssp. thuringiaca</i>	Malvaceae
<i>Ledum palustre</i>	Ericaceae
<i>Ledum palustre ssp. decumbens</i>	Ericaceae
<i>Ledum palustre ssp. palustre</i>	Ericaceae
<i>Leersia oryzoides</i>	Poaceae
<i>Lemna gibba</i>	Lemnaceae
<i>Lemna minor</i>	Lemnaceae
<i>Lemna trisulca</i>	Lemnaceae
<i>Lemna turionifera</i>	Lemnaceae
<i>Leontodon autumnalis</i>	Asteraceae
<i>Leontodon autumnalis ssp. autumnalis</i>	Asteraceae
<i>Leontodon autumnalis ssp. pratensis</i>	Asteraceae
<i>Leontodon hispidus</i>	Asteraceae
<i>Leontodon hispidus ssp. hispidus</i>	Asteraceae
<i>Leonurus cardiaca</i>	Lamiaceae
<i>Leonurus cardiaca ssp. cardiaca</i>	Lamiaceae
<i>Leonurus cardiaca ssp. villosus</i>	Lamiaceae
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Asteraceae
<i>Levisticum officinale</i>	Apiaceae
<i>Leymus arenarius</i>	Poaceae
<i>Lilium bulbiferum</i>	Liliaceae
<i>Lilium martagon</i>	Liliaceae
<i>Lilium martagon ssp. martagon</i>	Liliaceae
<i>Linaria repens</i>	Scrophulariaceae
<i>Linaria vulgaris</i>	Scrophulariaceae
<i>Linum catharticum</i>	Linaceae
<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae
<i>Liparis loeselii</i>	Orchidaceae
<i>Lithospermum arvense</i>	Boraginaceae
<i>Lithospermum officinale</i>	Boraginaceae

<i>Lobelia dortmanna</i>	Campanulaceae
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicaceae
<i>Lolium remotum</i>	Poaceae
<i>Lonicera caerulea</i>	Caprifoliaceae
<i>Lonicera caerulea</i> ssp. <i>caerulea</i>	Caprifoliaceae
<i>Lonicera caerulea</i> ssp. <i>pallasii</i>	Caprifoliaceae
<i>Lonicera caprifolium</i>	Caprifoliaceae
<i>Lonicera involucrata</i>	Caprifoliaceae
<i>Lonicera xylosteum</i>	Caprifoliaceae
<i>Lotus pedunculatus</i>	Fabaceae
<i>Lotus tenuis</i>	Fabaceae
<i>Lupinus polyphyllus</i>	Fabaceae
<i>Luzula arcuata</i>	Juncaceae
<i>Luzula arcuata</i> ssp. <i>arctuata</i>	Juncaceae
<i>Luzula campestris</i>	Juncaceae
<i>Luzula campestris</i> ssp. <i>campestris</i>	Juncaceae
<i>Luzula campestris</i> var. <i>nivalis</i>	Juncaceae
<i>Luzula confusa</i>	Juncaceae
<i>Luzula divulgata</i>	Juncaceae
<i>Luzula luzuloides</i>	Juncaceae
<i>Luzula luzuloides</i> ssp. <i>luzuloides</i>	Juncaceae
<i>Luzula multiflora</i>	Juncaceae
<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>frigida</i>	Juncaceae
<i>Luzula multiflora</i> ssp. <i>multiflora</i>	Juncaceae
<i>Luzula pallescens</i>	Juncaceae
<i>Luzula parviflora</i>	Juncaceae
<i>Luzula parviflora</i> ssp. <i>parviflora</i>	Juncaceae
<i>Luzula pilosa</i>	Juncaceae
<i>Luzula spicata</i>	Juncaceae
<i>Luzula spicata</i> ssp. <i>spicata</i>	Juncaceae
<i>Luzula sudetica</i>	Juncaceae
<i>Luzula wahlenbergii</i>	Juncaceae
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae
<i>Lycopodium annotinum</i>	Lycopodiaceae
<i>Lycopodium annotinum</i> ssp. <i>annotinum</i>	Lycopodiaceae
<i>Lycopodium clavatum</i>	Lycopodiaceae
<i>Lycopodium clavatum</i> ssp. <i>clavatum</i>	Lycopodiaceae
<i>Lycopus europaeus</i>	Lamiaceae
<i>Lysimachia nummularia</i>	Primulaceae
<i>Lysimachia punctata</i>	Primulaceae
<i>Lysimachia thysiflora</i>	Primulaceae
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Primulaceae
<i>Lythrum portula</i>	Lythraceae
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythraceae
<i>Lythrum salicaria</i> ssp. <i>salicaria</i>	Lythraceae
<i>Malva alcea</i>	Malvaceae
<i>Malva moschata</i>	Malvaceae

<i>Malva neglecta</i>	Malvaceae
<i>Malva pusilla</i>	Malvaceae
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae
<i>Matricaria chamomilla</i>	Asteraceae
<i>Matricaria discoidea</i>	Asteraceae
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Woodsiaceae
<i>Medicago lupulina</i>	Fabaceae
<i>Melica ciliata</i>	Poaceae
<i>Melica ciliata ssp. ciliata</i>	Poaceae
<i>Melica nutans</i>	Poaceae
<i>Melica picta</i>	Poaceae
<i>Melica uniflora</i>	Poaceae
<i>Melilotus altissima</i>	Fabaceae
<i>Mentha aquatica</i>	Lamiaceae
<i>Mentha aquatica var. aquatica</i>	Lamiaceae
<i>Mentha aquatica var. litoralis</i>	Lamiaceae
<i>Mentha arvensis</i>	Lamiaceae
<i>Mentha arvensis ssp. lapponica</i>	Lamiaceae
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Menyanthaceae
<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiaceae
<i>Mercurialis annua ssp. ambigua</i>	Euphorbiaceae
<i>Mercurialis perennis</i>	Euphorbiaceae
<i>Milium effusum</i>	Poaceae
<i>Milium effusum ssp. effusum</i>	Poaceae
<i>Molinia caerulea</i>	Poaceae
<i>Molinia caerulea ssp. caerulea</i>	Poaceae
<i>Montia fontana</i>	Portulacaceae
<i>Montia fontana ssp. fontana</i>	Portulacaceae
<i>Myagrum perfoliatum</i>	Brassicaceae
<i>Myosotis arvensis</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis arvensis ssp. arvensis</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis decumbens</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis decumbens ssp. decumbens</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis laxa</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis laxa ssp. baltica</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis laxa ssp. caespitosa</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis nemorosa</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis nemorosa ssp. nemorosa</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis ramosissima</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis ramosissima ssp. ramosissima</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis scorpioides</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis scorpioides ssp. scorpioides</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis sparsiflora</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis stricta</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis sylvatica</i>	Boraginaceae
<i>Myosotis sylvatica ssp. sylvatica</i>	Boraginaceae
<i>Myrica gale</i>	Myricaceae

<i>Myricaria germanica</i>	Tamaricaceae
<i>Myricaria germanica</i> var. <i>bracteosa</i>	Tamaricaceae
<i>Myricaria germanica</i> var. <i>germanica</i>	Tamaricaceae
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Haloragaceae
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	Haloragaceae
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Haloragaceae
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Haloragaceae
<i>Myrrhis odorata</i>	Apiaceae
<i>Nepeta cataria</i>	Lamiaceae
<i>Nepeta grandiflora</i>	Lamiaceae
<i>Nicotiana rustica</i>	Solanaceae
<i>Nuphar lutea</i>	Nymphaeaceae
<i>Nuphar pumila</i>	Nymphaeaceae
<i>Nymphaea alba</i>	Nymphaeaceae
<i>Nymphaea candida</i>	Nymphaeaceae
<i>Nymphaea tetragona</i>	Nymphaeaceae
<i>Oenanthe aquatica</i>	Apiaceae
<i>Oenothera biennis</i>	Onagraceae
<i>Oenothera rubricaulis</i>	Onagraceae
<i>Ononis arvensis</i>	Fabaceae
<i>Ononis repens</i>	Fabaceae
<i>Ophrys insectifera</i>	Orchidaceae
<i>Orchis mascula</i>	Orchidaceae
<i>Orchis mascula</i> ssp. <i>signifera</i>	Orchidaceae
<i>Orchis militaris</i>	Orchidaceae
<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Liliaceae
<i>Oxalis acetosella</i>	Oxalidaceae
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae
<i>Oxalis fontana</i>	Oxalidaceae
<i>Panicum capillare</i>	Poaceae
<i>Panicum miliaceum</i>	Poaceae
<i>Panicum miliaceum</i> ssp. <i>miliaceum</i>	Poaceae
<i>Papaver argemone</i> ssp. <i>argemone</i>	Papaveraceae
<i>Papaver dubium</i>	Papaveraceae
<i>Papaver nudicaule</i>	Papaveraceae
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae
<i>Paris quadrifolia</i>	Liliaceae
<i>Parnassia palustris</i>	Parnassiaceae
<i>Pastinaca sativa</i>	Apiaceae
<i>Pastinaca sativa</i> ssp. <i>sativa</i>	Apiaceae
<i>Pastinaca sativa</i> ssp. <i>urens</i>	Apiaceae
<i>Persicaria foliosa</i>	Polygonaceae
<i>Persicaria hydropiper</i>	Polygonaceae
<i>Persicaria lapathifolia</i> ssp. <i>lapathifolia</i>	Polygonaceae
<i>Persicaria lapathifolia</i> ssp. <i>pallida</i>	Polygonaceae
<i>Persicaria maculosa</i>	Polygonaceae

<i>Persicaria maculosa</i> ssp. <i>maculosa</i>	Polygonaceae
<i>Persicaria minor</i>	Polygonaceae
<i>Petasites frigidus</i>	Asteraceae
<i>Petasites hybridus</i>	Asteraceae
<i>Petasites hybridus</i> ssp. <i>hybridus</i>	Asteraceae
<i>Petasites japonicus</i>	Asteraceae
<i>Petasites spurius</i>	Asteraceae
<i>Peucedanum palustre</i>	Apiaceae
<i>Phalaris canariensis</i>	Poaceae
<i>Phalaroides arundinacea</i>	Poaceae
<i>Phleum alpinum</i>	Poaceae
<i>Phleum phleoides</i>	Poaceae
<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>nodosum</i>	Poaceae
<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	Poaceae
<i>Phlomis tuberosa</i>	Lamiaceae
<i>Phragmites australis</i>	Poaceae
<i>Phragmites australis</i> ssp. <i>australis</i>	Poaceae
<i>Phyllodoce caerulea</i>	Ericaceae
<i>Phyteuma nigrum</i>	Campanulaceae
<i>Phyteuma spicatum</i>	Campanulaceae
<i>Phyteuma spicatum</i> ssp. <i>spicatum</i>	Campanulaceae
<i>Picea abies</i>	Pinaceae
<i>Picea abies</i> ssp. <i>abies</i>	Pinaceae
<i>Picea abies</i> ssp. <i>obovata</i>	Pinaceae
<i>Picea abies</i> ssp. <i>fennica</i>	Pinaceae
<i>Picea engelmannii</i>	Pinaceae
<i>Picea glauca</i>	Pinaceae
<i>Picea mariana</i>	Pinaceae
<i>Picea obovata</i>	Pinaceae
<i>Picea omorika</i>	Pinaceae
<i>Pimpinella major</i>	Apiaceae
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Apiaceae
<i>Pinguicula alpina</i>	Lentibulariaceae
<i>Pinguicula villosa</i>	Lentibulariaceae
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Lentibulariaceae
<i>Pinus cembra</i>	Pinaceae
<i>Pinus contorta</i>	Pinaceae
<i>Pinus mugo</i>	Pinaceae
<i>Pinus sylvestris</i>	Pinaceae
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>lapponica</i>	Pinaceae
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>rigensis</i>	Pinaceae
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>septentrionalis</i>	Pinaceae
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago major</i> ssp. <i>major</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago major</i> ssp. <i>winteri</i>	Plantaginaceae

<i>Plantago maritima</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago maritima ssp. juncooides</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago media</i>	Plantaginaceae
<i>Plantago uniflora</i>	Plantaginaceae
<i>Platanthera bifolia</i>	Orchidaceae
<i>Platanthera bifolia ssp. bifolia</i>	Orchidaceae
<i>Platanthera bifolia ssp. latiflora</i>	Orchidaceae
<i>Platanthera chlorantha</i>	Orchidaceae
<i>Platanthera chlorantha ssp. chlorantha</i>	Orchidaceae
<i>Platanthera obtusata ssp. oligantha</i>	Orchidaceae
<i>Poa alpigena</i>	Poaceae
<i>Poa angustifolia</i>	Poaceae
<i>Poa arctica</i>	Poaceae
<i>Poa arctica ssp. arctica</i>	Poaceae
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae
<i>Poa chaixii</i>	Poaceae
<i>Poa compressa</i>	Poaceae
<i>Poa compressa ssp. compressa</i>	Poaceae
<i>Poa compressa ssp. langeana</i>	Poaceae
<i>Poa glauca</i>	Poaceae
<i>Poa glauca ssp. glauca</i>	Poaceae
<i>Poa nemoralis</i>	Poaceae
<i>Poa nemoralis ssp. nemoralis</i>	Poaceae
<i>Poa palustris</i>	Poaceae
<i>Poa palustris ssp. palustris</i>	Poaceae
<i>Poa remota</i>	Poaceae
<i>Poa supina</i>	Poaceae
<i>Poa trivialis</i>	Poaceae
<i>Poa trivialis ssp. trivialis</i>	Poaceae
<i>Polemonium acutiflorum</i>	Polemoniaceae
<i>Polemonium caeruleum</i>	Polemoniaceae
<i>Polygala amarella</i>	Polygalaceae
<i>Polygala comosa</i>	Polygalaceae
<i>Polygala vulgaris</i>	Polygalaceae
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Liliaceae
<i>Polygonatum odoratum</i>	Liliaceae
<i>Polygonum amphibium</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum arenastrum</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum aviculare ssp. aviculare</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum aviculare ssp. boreale</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum aviculare ssp. microspermum</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum aviculare ssp. neglectum</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum aviculare ssp. rurivagum</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum bellardii</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum oxyspermum</i>	Polygonaceae
<i>Polygonum oxyspermum ssp. oxyspermum</i>	Polygonaceae

<i>Polypodium vulgare</i>	Polypodiaceae
<i>Polystichum aculeatum</i>	Dryopteridaceae
<i>Polystichum lonchitis</i>	Dryopteridaceae
<i>Populus balsamifera</i>	Salicaceae
<i>Populus laurifolia</i>	Salicaceae
<i>Populus tremula</i>	Salicaceae
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
<i>Portulaca oleracea ssp. oleracea</i>	Portulacaceae
<i>Potamogeton alpinus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton compressus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton crispus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton filiformis</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton friesii</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton gramineus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton lucens</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton natans</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton praelongus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton pusillus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton rutilus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton vaginatus</i>	Potamogetonaceae
<i>Potentilla acutifida</i>	Rosaceae
<i>Potentilla anglica</i>	Rosaceae
<i>Potentilla anserina</i>	Rosaceae
<i>Potentilla anserina ssp. anserina</i>	Rosaceae
<i>Potentilla anserina ssp. egedii</i>	Rosaceae
<i>Potentilla argentea</i>	Rosaceae
<i>Potentilla bifurca</i>	Rosaceae
<i>Potentilla chamissonis</i>	Rosaceae
<i>Potentilla crantzii</i>	Rosaceae
<i>Potentilla decora</i>	Rosaceae
<i>Potentilla demissa</i>	Rosaceae
<i>Potentilla dissecta</i>	Rosaceae
<i>Potentilla erecta</i>	Rosaceae
<i>Potentilla fruticosa</i>	Rosaceae
<i>Potentilla intermedia</i>	Rosaceae
<i>Potentilla laciniosa</i>	Rosaceae
<i>Potentilla multifida</i>	Rosaceae
<i>Potentilla neglecta</i>	Rosaceae
<i>Potentilla neumanniana</i>	Rosaceae
<i>Potentilla nivea</i>	Rosaceae
<i>Potentilla norvegica</i>	Rosaceae
<i>Potentilla palustris</i>	Rosaceae

<i>Potentilla recta</i>	Rosaceae
<i>Potentilla reptans</i>	Rosaceae
<i>Potentilla rupestris</i>	Rosaceae
<i>Potentilla subarenaria</i>	Rosaceae
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	Rosaceae
<i>Potentilla thuringiaca</i>	Rosaceae
<i>Primula elatior</i>	Primulaceae
<i>Primula elatior ssp. elatior</i>	Primulaceae
<i>Primula farinosa</i>	Primulaceae
<i>Primula farinosa ssp. farinosa</i>	Primulaceae
<i>Primula nutans</i>	Primulaceae
<i>Primula nutans var. jokelae</i>	Primulaceae
<i>Primula stricta</i>	Primulaceae
<i>Primula veris</i>	Primulaceae
<i>Primula veris ssp. veris</i>	Primulaceae
<i>Prunella vulgaris</i>	Lamiaceae
<i>Prunus cerasus</i>	Rosaceae
<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae
<i>Prunus domestica ssp. domestica</i>	Rosaceae
<i>Prunus domestica ssp. insititia</i>	Rosaceae
<i>Prunus padus</i>	Rosaceae
<i>Prunus padus ssp. borealis</i>	Rosaceae
<i>Prunus padus ssp. padus</i>	Rosaceae
<i>Prunus spinosa</i>	Rosaceae
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Pinaceae
<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae
<i>Pteridium aquilinum ssp. aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae
<i>Pteridium aquilinum ssp. latiusculum</i>	Dennstaedtiaceae
<i>Puccinellia distans</i>	Poaceae
<i>Puccinellia distans ssp. borealis</i>	Poaceae
<i>Puccinellia distans ssp. distans</i>	Poaceae
<i>Puccinellia phryganodes</i>	Poaceae
<i>Puccinellia phryganodes ssp. phryganodes</i>	Poaceae
<i>Pulmonaria obscura</i>	Boraginaceae
<i>Pulsatilla patens</i>	Ranunculaceae
<i>Pulsatilla patens ssp. patens</i>	Ranunculaceae
<i>Pulsatilla vernalis</i>	Ranunculaceae
<i>Pyrola chlorantha</i>	Pyrolaceae
<i>Pyrola media</i>	Pyrolaceae
<i>Pyrola minor</i>	Pyrolaceae
<i>Pyrola norvegica</i>	Pyrolaceae
<i>Pyrola rotundifolia</i>	Pyrolaceae
<i>Pyrola rotundifolia ssp. rotundifolia</i>	Pyrolaceae
<i>Quercus robur</i>	Fagaceae
<i>Quercus robur ssp. robur</i>	Fagaceae
<i>Quercus rubra</i>	Fagaceae
<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae

<i>Ranunculus acris ssp. acris</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus acris ssp. borealis</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus acris ssp. pumilus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus bulbosus ssp. bulbosus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus circinatus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus cymbalaria</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus ficaria</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus ficaria ssp. bulbifer</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus ficaria ssp. calthifolius</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus flammula</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus flammula ssp. flammula</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus glacialis</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus hyperboreus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus hyperboreus ssp. hyperboreus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus lapponicus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus lingua</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus nivalis</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus peltatus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus peltatus ssp. baudotii</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus peltatus ssp. peltatus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus polyanthemos ssp. polyanthemoides</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus polyanthemos ssp. polyanthemos</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus pygmaeus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus repens</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus reptans</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus sceleratus ssp. reptabundus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus sceleratus ssp. sceleratus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus sulphureus</i>	Ranunculaceae
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Ranunculaceae
<i>Rapistrum perenne</i>	Brassicaceae
<i>Rapistrum rugosum</i>	Brassicaceae
<i>Reseda lutea</i>	Resedaceae
<i>Reseda lutea ssp. lutea</i>	Resedaceae
<i>Reseda luteola</i>	Resedaceae
<i>Reseda odorata</i>	Resedaceae
<i>Rhamnus cathartica</i>	Rhamnaceae
<i>Rheum rhabarbarum</i>	Polygonaceae
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	Scrophulariaceae
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Scrophulariaceae
<i>Rhinanthus angustifolius ssp. angustifolius</i>	Scrophulariaceae
<i>Rhinanthus angustifolius ssp. apterus</i>	Scrophulariaceae
<i>Rhinanthus angustifolius ssp. grandiflorus</i>	Scrophulariaceae
<i>Rhinanthus groenlandicus</i>	Scrophulariaceae

<i>Rhinanthus minor</i>	Scrophulariaceae
<i>Rhodiola rosea</i>	Crassulaceae
<i>Rhododendron lapponicum</i>	Ericaceae
<i>Ribes alpinum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes aureum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes nigrum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes rubrum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes spicatum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes spicatum ssp. hispidulum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes spicatum ssp. lapponicum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes spicatum ssp. spicatum</i>	Grossulariaceae
<i>Ribes uva-crispa</i>	Grossulariaceae
<i>Rosa acicularis</i>	Rosaceae
<i>Rosa caesia</i>	Rosaceae
<i>Rosa canina</i>	Rosaceae
<i>Rosa canina ssp. canina</i>	Rosaceae
<i>Rosa corymbifera</i>	Rosaceae
<i>Rosa glauca</i>	Rosaceae
<i>Rosa majalis</i>	Rosaceae
<i>Rosa mollis</i>	Rosaceae
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Rosaceae
<i>Rosa rugosa</i>	Rosaceae
<i>Rosa sherardii</i>	Rosaceae
<i>Rosa vosagiaca</i>	Rosaceae
<i>Rubus arcticus</i>	Rosaceae
<i>Rubus aureolus</i>	Rosaceae
<i>Rubus caesius</i>	Rosaceae
<i>Rubus chamaemorus</i>	Rosaceae
<i>Rubus humulifolius</i>	Rosaceae
<i>Rubus idaeus</i>	Rosaceae
<i>Rubus laciniatus</i>	Rosaceae
<i>Rubus odoratus</i>	Rosaceae
<i>Rubus plicatus</i>	Rosaceae
<i>Rubus saxatilis</i>	Rosaceae
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Asteraceae
<i>Rumex acetosa</i>	Polygonaceae
<i>Rumex acetosa ssp. acetosa</i>	Polygonaceae
<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae
<i>Rumex acetosella ssp. acetosella</i>	Polygonaceae
<i>Rumex acetosella ssp. arenicola</i>	Polygonaceae
<i>Rumex acetosella ssp. tenuifolia</i>	Polygonaceae
<i>Rumex acetosella ssp. tenuifolius</i>	Polygonaceae
<i>Rumex alpestris</i>	Polygonaceae
<i>Rumex alpestris ssp. lapponicus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex alpinus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex aquaticus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex aquaticus ssp. aquaticus</i>	Polygonaceae

<i>Rumex confertus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex conglomeratus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex crispus ssp. crispus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex crispus ssp. littoreus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex dentatus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex fueginus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex graminifolius</i>	Polygonaceae
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Polygonaceae
<i>Rumex longifolius</i>	Polygonaceae
<i>Rumex maritimus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex maritimus ssp. maritimus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex obovatus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex obtusifolius</i>	Polygonaceae
<i>Rumex obtusifolius ssp. obtusifolius</i>	Polygonaceae
<i>Rumex obtusifolius ssp. silvestris</i>	Polygonaceae
<i>Rumex obtusifolius ssp. transiens</i>	Polygonaceae
<i>Rumex palustris</i>	Polygonaceae
<i>Rumex pseudonatronatus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex salicifolius</i>	Polygonaceae
<i>Rumex salicifolius var. triangulivalvis</i>	Polygonaceae
<i>Rumex stenophyllus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex thyrsoiflorus ssp. thyrsoiflorus</i>	Polygonaceae
<i>Rumex triangulivalvis</i>	Polygonaceae
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Ruppiaceae
<i>Ruppia maritima</i>	Ruppiaceae
<i>Sagittaria natans</i>	Alismataceae
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Alismataceae
<i>Salicornia dolichostachya ssp. strictissima</i>	Chenopodiaceae
<i>Salicornia europaea</i>	Chenopodiaceae
<i>Salix alba</i>	Salicaceae
<i>Salix alba ssp. alba</i>	Salicaceae
<i>Salix arbuscula</i>	Salicaceae
<i>Salix aurita</i>	Salicaceae
<i>Salix caprea</i>	Salicaceae
<i>Salix caprea ssp. caprea</i>	Salicaceae
<i>Salix caprea ssp. sericea</i>	Salicaceae
<i>Salix caprea ssp. sphacelata</i>	Salicaceae
<i>Salix cinerea</i>	Salicaceae
<i>Salix cinerea ssp. cinerea</i>	Salicaceae
<i>Salix daphnoides</i>	Salicaceae
<i>Salix daphnoides ssp. acutifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix daphnoides ssp. daphnoides</i>	Salicaceae
<i>Salix dasyclados</i>	Salicaceae
<i>Salix fragilis</i>	Salicaceae
<i>Salix glauca</i>	Salicaceae

<i>Salix glauca</i> ssp. <i>glauca</i>	Salicaceae
<i>Salix glauca</i> ssp. <i>stipulifera</i>	Salicaceae
<i>Salix hastata</i>	Salicaceae
<i>Salix hastata</i> ssp. <i>hastata</i>	Salicaceae
<i>Salix hastata</i> ssp. <i>subintegrifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix hastata</i> ssp. <i>vegeta</i>	Salicaceae
<i>Salix herbacea</i>	Salicaceae
<i>Salix lanata</i>	Salicaceae
<i>Salix lanata</i> ssp. <i>glandulifera</i>	Salicaceae
<i>Salix lanata</i> ssp. <i>lanata</i>	Salicaceae
<i>Salix lapponum</i>	Salicaceae
<i>Salix myrsinifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix myrsinifolia</i> ssp. <i>borealis</i>	Salicaceae
<i>Salix myrsinifolia</i> ssp. <i>kolaënsis</i>	Salicaceae
<i>Salix myrsinifolia</i> ssp. <i>myrsinifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix myrsinites</i>	Salicaceae
<i>Salix myrtilloides</i>	Salicaceae
<i>Salix pentandra</i>	Salicaceae
<i>Salix phylicifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix polaris</i>	Salicaceae
<i>Salix purpurea</i>	Salicaceae
<i>Salix pyrolifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix repens</i>	Salicaceae
<i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i>	Salicaceae
<i>Salix repens</i> ssp. <i>repens</i>	Salicaceae
<i>Salix repens</i> ssp. <i>rosmarinifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix reticulata</i>	Salicaceae
<i>Salix rosmarinifolia</i>	Salicaceae
<i>Salix starkeana</i>	Salicaceae
<i>Salix starkeana</i> ssp. <i>cinerascens</i>	Salicaceae
<i>Salix starkeana</i> ssp. <i>starkeana</i>	Salicaceae
<i>Salix triandra</i>	Salicaceae
<i>Salix viminalis</i>	Salicaceae
<i>Salsola kali</i>	Chenopodiaceae
<i>Salsola kali</i> ssp. <i>iberica</i>	Chenopodiaceae
<i>Salsola kali</i> ssp. <i>ruthenica</i>	Chenopodiaceae
<i>Sambucus nigra</i>	Caprifoliaceae
<i>Sambucus racemosa</i>	Caprifoliaceae
<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae
<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i>	Rosaceae
<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>muricata</i>	Rosaceae
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Rosaceae
<i>Sanicula europaea</i>	Apiaceae
<i>Saponaria officinalis</i>	Caryophyllaceae
<i>Saussurea alpina</i>	Asteraceae
<i>Saussurea alpina</i> ssp. <i>alpina</i>	Asteraceae
<i>Saxifraga adscendens</i>	Saxifragaceae

<i>Saxifraga adscendens ssp. adscendens</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga aizoides</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga cernua</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga cespitosa</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga cotyledon</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga foliolosa</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga granulata</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga granulata ssp. granulata</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga hieraciifolia</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga hirculus</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga hirculus ssp. hirculus</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga hypnoides</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga nivalis</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga oppositifolia ssp. oppositifolia</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga osloensis</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga rivularis</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga stellaris</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga stellaris ssp. stellaris</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga tenuis</i>	Saxifragaceae
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Saxifragaceae
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	Poaceae
<i>Schedonorus giganteus</i>	Poaceae
<i>Schedonorus pratensis</i>	Poaceae
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Cyperaceae
<i>Schoenoplectus lacustris ssp. glaucus</i>	Cyperaceae
<i>Schoenoplectus lacustris ssp. lacustris</i>	Cyperaceae
<i>Schoenus ferrugineus</i>	Cyperaceae
<i>Scirpus radicans</i>	Cyperaceae
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Cyperaceae
<i>Scolochloa festucacea</i>	Poaceae
<i>Scopolia carniolica</i>	Solanaceae
<i>Scorzonera humilis</i>	Asteraceae
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrophulariaceae
<i>Scrophularia vernalis</i>	Scrophulariaceae
<i>Scutellaria galericulata</i>	Lamiaceae
<i>Scutellaria hastifolia</i>	Lamiaceae
<i>Sedum acre</i>	Crassulaceae
<i>Sedum aizoon</i>	Crassulaceae
<i>Sedum album</i>	Crassulaceae
<i>Sedum annuum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum ewersii</i>	Crassulaceae
<i>Sedum hispanicum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum hybridum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum rupestre</i>	Crassulaceae
<i>Sedum rupestre ssp. rupestre</i>	Crassulaceae
<i>Sedum sexangulare</i>	Crassulaceae

<i>Sedum spurium</i>	Crassulaceae
<i>Sedum telephium</i>	Crassulaceae
<i>Sedum telephium ssp. maximum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum telephium ssp. ruprechtii</i>	Crassulaceae
<i>Sedum telephium ssp. telephium</i>	Crassulaceae
<i>Sedum villosum</i>	Crassulaceae
<i>Sedum villosum var. glabratum</i>	Crassulaceae
<i>Selaginella selaginoides</i>	Selaginellaceae
<i>Selinum carvifolia</i>	Apiaceae
<i>Sempervivum tectorum</i>	Crassulaceae
<i>Senecio fluviatilis</i>	Asteraceae
<i>Senecio jacobaea</i>	Asteraceae
<i>Senecio squalidus</i>	Asteraceae
<i>Senecio sylvaticus</i>	Asteraceae
<i>Senecio viscosus</i>	Asteraceae
<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae
<i>Seseli libanotis</i>	Apiaceae
<i>Seseli libanotis ssp. intermedium</i>	Apiaceae
<i>Sesleria caerulea</i>	Poaceae
<i>Setaria faberi</i>	Poaceae
<i>Setaria glauca</i>	Poaceae
<i>Setaria italica</i>	Poaceae
<i>Setaria italica ssp. italica</i>	Poaceae
<i>Setaria verticillata</i>	Poaceae
<i>Setaria viridis</i>	Poaceae
<i>Setaria viridis ssp. viridis</i>	Poaceae
<i>Silene acaulis</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene acaulis ssp. acaulis</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene armeria</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene baccifera</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene chalconica</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene conoidea</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene csereii</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene dichotoma</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene dioica</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene flos-cuculi</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene furcata</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene gallica</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene involucrata</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene latifolia</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene noctiflora</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene nutans</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene nutans ssp. nutans</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene rupestris</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene suecica</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene tatarica</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene uniflora</i>	Caryophyllaceae

<i>Silene uniflora ssp. uniflora</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene uralensis</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene uralensis ssp. apetala</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene viscaria</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene viscosa</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene vulgaris</i>	Caryophyllaceae
<i>Silene vulgaris ssp. vulgaris</i>	Caryophyllaceae
<i>Sisymbrium altissimum</i>	Brassicaceae
<i>Sisymbrium loeselii</i>	Brassicaceae
<i>Sisymbrium officinale</i>	Brassicaceae
<i>Sisymbrium officinale var. officinale</i>	Brassicaceae
<i>Sisymbrium orientale</i>	Brassicaceae
<i>Sisymbrium strictissimum</i>	Brassicaceae
<i>Sisymbrium volgense</i>	Brassicaceae
<i>Sium latifolium</i>	Apiaceae
<i>Solanum dulcamara</i>	Solanaceae
<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae
<i>Solanum nigrum ssp. nigrum</i>	Solanaceae
<i>Solanum nigrum ssp. schultesii</i>	Solanaceae
<i>Solidago canadensis</i>	Asteraceae
<i>Solidago gigantea</i>	Asteraceae
<i>Solidago virgaurea</i>	Asteraceae
<i>Solidago virgaurea ssp. minuta</i>	Asteraceae
<i>Solidago virgaurea ssp. virgaurea</i>	Asteraceae
<i>Sonchus arvensis</i>	Asteraceae
<i>Sonchus arvensis ssp. arvensis</i>	Asteraceae
<i>Sonchus arvensis ssp. uliginosus</i>	Asteraceae
<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae
<i>Sonchus asper ssp. asper</i>	Asteraceae
<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	Rosaceae
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rosaceae
<i>Sorbus aucuparia ssp. aucuparia</i>	Rosaceae
<i>Sorbus aucuparia ssp. glabrata</i>	Rosaceae
<i>Sorbus hybrida</i>	Rosaceae
<i>Sorbus intermedia</i>	Rosaceae
<i>Sorbus meinichii</i>	Rosaceae
<i>Sparganium angustifolium</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium emersum</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium erectum</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium erectum ssp. erectum</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium glomeratum</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium gramineum</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium hyperboreum</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium microcarpum</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium natans</i>	Sparganiaceae
<i>Sparganium neglectum</i>	Sparganiaceae

<i>Spergula arvensis</i>	Caryophyllaceae
<i>Spergula morisonii</i>	Caryophyllaceae
<i>Spergularia marina</i>	Caryophyllaceae
<i>Spergularia media</i>	Caryophyllaceae
<i>Spergularia rubra</i>	Caryophyllaceae
<i>Spinacia oleracea</i>	Chenopodiaceae
<i>Spiraea alba</i>	Rosaceae
<i>Spiraea billardii</i>	Rosaceae
<i>Spiraea chamaedryfolia</i>	Rosaceae
<i>Spiraea japonica</i>	Rosaceae
<i>Spiraea salicifolia</i>	Rosaceae
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Lemnaceae
<i>Stachys officinalis</i>	Lamiaceae
<i>Stachys palustris</i>	Lamiaceae
<i>Stachys sylvatica</i>	Lamiaceae
<i>Stellaria borealis</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria crassifolia</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria crassifolia</i> var. <i>minor</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria fennica</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria graminea</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria hebecalyx</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria holostea</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria humifusa</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria longifolia</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria media</i> ssp. <i>media</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria nemorum</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria nemorum</i> ssp. <i>nemorum</i>	Caryophyllaceae
<i>Stellaria palustris</i>	Caryophyllaceae
<i>Suaeda maritima</i>	Chenopodiaceae
<i>Suaeda maritima</i> ssp. <i>maritima</i>	Chenopodiaceae
<i>Suaeda maritima</i> ssp. <i>salsa</i>	Chenopodiaceae
<i>Succisa pratensis</i>	Dipsacaceae
<i>Symphoricarpos albus</i>	Caprifoliaceae
<i>Symphytum asperum</i>	Boraginaceae
<i>Symphytum officinale</i>	Boraginaceae
<i>Symphytum officinale</i> ssp. <i>officinale</i>	Boraginaceae
<i>Tanacetum vulgare</i>	Asteraceae
<i>Taxus baccata</i>	Taxaceae
<i>Tetragonia tetragonoides</i>	Tetragoniaceae
<i>Thalictrum alpinum</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum flavum</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum lucidum</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum minus</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum minus</i> ssp. <i>kemense</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum minus</i> ssp. <i>minus</i>	Ranunculaceae

<i>Thalictrum minus ssp. olympicum</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum simplex</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum simplex ssp. boreale</i>	Ranunculaceae
<i>Thalictrum simplex ssp. simplex</i>	Ranunculaceae
<i>Thelypteris palustris</i>	Thelypteridaceae
<i>Thlaspi arvense</i>	Brassicaceae
<i>Thlaspi caerulescens</i>	Brassicaceae
<i>Thlaspi caerulescens ssp. brachypetalum</i>	Brassicaceae
<i>Thlaspi caerulescens ssp. caerulescens</i>	Brassicaceae
<i>Thymus pulegioides</i>	Lamiaceae
<i>Thymus serpyllum</i>	Lamiaceae
<i>Thymus serpyllum ssp. serpyllum</i>	Lamiaceae
<i>Thymus serpyllum ssp. tanaensis</i>	Lamiaceae
<i>Tilia cordata</i>	Tiliaceae
<i>Tragopogon pratensis</i>	Asteraceae
<i>Tragopogon pratensis ssp. orientalis</i>	Asteraceae
<i>Tragopogon pratensis ssp. pratensis</i>	Asteraceae
<i>Trifolium aureum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium campestre</i>	Fabaceae
<i>Trifolium dubium</i>	Fabaceae
<i>Trifolium fragiferum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium fragiferum ssp. fragiferum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium medium</i>	Fabaceae
<i>Trifolium medium ssp. medium</i>	Fabaceae
<i>Trifolium montanum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium montanum var. montanum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium spadiceum</i>	Fabaceae
<i>Tripolium pannonicum</i>	Asteraceae
<i>Trisetum flavescens</i>	Poaceae
<i>Trisetum flavescens ssp. flavescens</i>	Poaceae
<i>Trisetum spicatum</i>	Poaceae
<i>Trisetum spicatum ssp. spicatum</i>	Poaceae
<i>Trisetum subalpestre</i>	Poaceae
<i>Tussilago farfara</i>	Asteraceae
<i>Typha angustifolia</i>	Typhaceae
<i>Typha latifolia</i>	Typhaceae
<i>Ulmus glabra</i>	Ulmaceae
<i>Ulmus laevis</i>	Ulmaceae
<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae
<i>Urtica dioica ssp. dioica</i>	Urticaceae
<i>Urtica dioica ssp. sondenii</i>	Urticaceae
<i>Urtica urens</i>	Urticaceae
<i>Vaccaria hispanica</i>	Caryophyllaceae
<i>Vaccinium microcarpum</i>	Ericaceae
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Ericaceae
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Ericaceae
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Ericaceae

<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Ericaceae
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> ssp. <i>vitis-idaea</i>	Ericaceae
<i>Valeriana officinalis</i>	Valerianaceae
<i>Valeriana sambucifolia</i>	Valerianaceae
<i>Valerianella locusta</i>	Valerianaceae
<i>Veratrum album</i>	Liliaceae
<i>Veratrum album</i> ssp. <i>album</i>	Liliaceae
<i>Veratrum album</i> ssp. <i>lobelianum</i>	Liliaceae
<i>Verbascum lychnitis</i>	Scrophulariaceae
<i>Verbascum nigrum</i>	Scrophulariaceae
<i>Verbascum nigrum</i> ssp. <i>nigrum</i>	Scrophulariaceae
<i>Verbascum thapsus</i>	Scrophulariaceae
<i>Verbascum thapsus</i> ssp. <i>thapsus</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica agrestis</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica alpina</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica alpina</i> ssp. <i>pumila</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica arvensis</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica beccabunga</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica chamaedrys</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica chamaedrys</i> ssp. <i>chamaedrys</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica filiformis</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica fruticans</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica hederifolia</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica hederifolia</i> ssp. <i>hederifolia</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica incana</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica longifolia</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica officinalis</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica opaca</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica persica</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica polita</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica scutellata</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>humifusa</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica serpyllifolia</i> ssp. <i>serpyllifolia</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica spicata</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica spicata</i> ssp. <i>spicata</i>	Scrophulariaceae
<i>Veronica verna</i>	Scrophulariaceae
<i>Viburnum opulus</i>	Caprifoliaceae
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	Asclepiadaceae
<i>Viola arvensis</i>	Violaceae
<i>Viola biflora</i>	Violaceae
<i>Viola canina</i>	Violaceae
<i>Viola canina</i> ssp. <i>canina</i>	Violaceae
<i>Viola canina</i> ssp. <i>montana</i>	Violaceae
<i>Viola collina</i>	Violaceae
<i>Viola epipsila</i>	Violaceae

<i>Viola hirta</i>	Violaceae
<i>Viola mirabilis</i>	Violaceae
<i>Viola odorata</i>	Violaceae
<i>Viola palustris</i>	Violaceae
<i>Viola palustris ssp. palustris</i>	Violaceae
<i>Viola persicifolia</i>	Violaceae
<i>Viola reichenbachiana</i>	Violaceae
<i>Viola riviniana</i>	Violaceae
<i>Viola rupestris</i>	Violaceae
<i>Viola rupestris ssp. relicta</i>	Violaceae
<i>Viola rupestris ssp. rupestris</i>	Violaceae
<i>Viola selkirkii</i>	Violaceae
<i>Viola tricolor</i>	Violaceae
<i>Viola tricolor ssp. curtisii</i>	Violaceae
<i>Viola tricolor ssp. tricolor</i>	Violaceae
<i>Viola uliginosa</i>	Violaceae
<i>Vulpia myuros</i>	Poaceae
<i>Vulpia myuros ssp. myuros</i>	Poaceae
<i>Zostera marina</i>	Zosteraceae

LIITE 3. Lista peltokasvijalostukselle arvokkaista Suomen viljelykasvien luonnonvaraisista sukulaislajeista, jotka eivät sisälly ITPGRFA:n piiriin

(Lähde: Merja Veteläinen)

Taksoni	Heimo
<i>Agrostis canina</i>	Poaceae
<i>Agrostis canina ssp. canina</i>	Poaceae
<i>Agrostis capillaris</i>	Poaceae
<i>Agrostis capillaris ssp. capillaris</i>	Poaceae
<i>Agrostis clavata</i>	Poaceae
<i>Agrostis gigantea</i>	Poaceae
<i>Agrostis gigantea ssp. gigantea</i>	Poaceae
<i>Agrostis mertensii</i>	Poaceae
<i>Agrostis scabra</i>	Poaceae
<i>Agrostis vinealis</i>	Poaceae
<i>Allium angulosum</i>	Liliaceae
<i>Allium oleraceum</i>	Liliaceae
<i>Allium schoenoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium schoenoprasum ssp. alpinum</i>	Liliaceae
<i>Allium schoenoprasum ssp. schoenoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium scorodoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium scorodoprasum ssp. scorodoprasum</i>	Liliaceae
<i>Allium ursinum</i>	Liliaceae
<i>Allium ursinum ssp. ucrainicum</i>	Liliaceae
<i>Allium vineale</i>	Liliaceae
<i>Allium vineale var. purpureum</i>	Liliaceae
<i>Alopecurus aequalis</i>	Poaceae
<i>Alopecurus aequalis ssp. aequalis</i>	Poaceae
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	Poaceae
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Poaceae
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Poaceae
<i>Bromus arvensis</i>	Poaceae
<i>Bromus arvensis ssp. arvensis</i>	Poaceae
<i>Bromus commutatus</i>	Poaceae
<i>Bromus commutatus ssp. commutatus</i>	Poaceae
<i>Bromus hordeaceus</i>	Poaceae
<i>Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus</i>	Poaceae
<i>Bromus japonicus</i>	Poaceae
<i>Bromus japonicus ssp. japonicus</i>	Poaceae
<i>Bromus secalinus</i>	Poaceae
<i>Bromus squarrosus</i>	Poaceae
<i>Camelina alyssum</i>	Brassicaceae
<i>Camelina alyssum ssp. integerrima</i>	Brassicaceae
<i>Camelina microcarpa</i>	Brassicaceae
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Polygonaceae
<i>Fagopyrum tataricum</i>	Polygonaceae
<i>Festuca arenaria</i>	Poaceae

<i>Festuca filiformis</i>	Poaceae
<i>Festuca heteromalla</i>	Poaceae
<i>Festuca nigrescens</i>	Poaceae
<i>Festuca polesica</i>	Poaceae
<i>Festuca richardsonii</i>	Poaceae
<i>Festuca stricta</i>	Poaceae
<i>Festuca vivipara</i>	Poaceae
<i>Leymus arenarius</i>	Poaceae
<i>Phalaris canariensis</i>	Poaceae
<i>Phalaroides arundinacea</i>	Poaceae
<i>Phleum alpinum</i>	Poaceae
<i>Phleum phleoides</i>	Poaceae
<i>Phleum pratense ssp. nodosum</i>	Poaceae
<i>Phleum pratense ssp. pratense</i>	Poaceae
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae
<i>Poa chaixii</i>	Poaceae
<i>Poa compressa</i>	Poaceae
<i>Poa compressa ssp. compressa</i>	Poaceae
<i>Poa compressa ssp. langeana</i>	Poaceae
<i>Poa glauca</i>	Poaceae
<i>Poa glauca ssp. glauca</i>	Poaceae
<i>Poa nemoralis</i>	Poaceae
<i>Poa nemoralis ssp. nemoralis</i>	Poaceae
<i>Poa palustris</i>	Poaceae
<i>Poa palustris ssp. palustris</i>	Poaceae
<i>Poa remota</i>	Poaceae
<i>Poa supina</i>	Poaceae
<i>Poa trivialis</i>	Poaceae
<i>Poa trivialis ssp. trivialis</i>	Poaceae
<i>Trifolium aureum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium campestre</i>	Fabaceae
<i>Trifolium dubium</i>	Fabaceae
<i>Trifolium fragiferum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium fragiferum ssp. fragiferum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium medium</i>	Fabaceae
<i>Trifolium medium ssp. medium</i>	Fabaceae
<i>Trifolium montanum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium montanum var. montanum</i>	Fabaceae
<i>Trifolium spadiceum</i>	Fabaceae

LIITE 4. Lista hedelmä-, marja- ja koristekasvijalostukselle arvokkaista Suomen viljelykasvien luonnonvaraisista sukulaislajeista, jotka eivät sisälly ITPGRFA:n piiriin

(Lähde: Sirkka Juhanoja, Hilma Kinnanen, Jaana Laamanen)

Taksoni	Heimo	hedelmä- ja marja- kasvit	koristekasvit
<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae		x erikoismuodot
<i>Alnus incana ssp. incana</i>	Betulaceae		x erikoismuodot
<i>Alnus incana ssp. kolaensis</i>	Betulaceae		x
<i>Betula pendula</i>	Betulaceae		x erikoismuodot
<i>Betula pubescens</i>	Betulaceae		x erikoismuodot
<i>Cotoneaster scandinavicus</i>	Rosaceae		x
<i>Juniperus communis</i>	Cupressaceae		x erikoismuodot
<i>Picea abies</i>	Pinaceae		x erikoismuodot
<i>Pinus sylvestris</i>	Pinaceae		x erikoismuodot
<i>Populus tremula</i>	Salicaceae		x erikoismuodot
<i>Prunus padus</i>	Rosaceae		x punertavalehtinen ja -kukkainen muoto
<i>Prunus padus ssp. borealis</i>	Rosaceae		x
<i>Quercus robur</i>	Fagaceae		x keltalehtinen tammi
<i>Ribes alpinum</i>	Grossulariaceae	x	
<i>Ribes nigrum</i>	Grossulariaceae	x	
<i>Ribes rubrum</i>	Grossulariaceae	x	
<i>Ribes spicatum</i>	Grossulariaceae	x	
<i>Ribes spicatum ssp. lapponicum</i>	Grossulariaceae	x	
<i>Ribes spicatum ssp. spicatum</i>	Grossulariaceae	x	
<i>Ribes uva-crispa</i>	Grossulariaceae	x	
<i>Rosa acicularis</i>	Rosaceae		x
<i>Rosa majalis</i>	Rosaceae		x
<i>Rosa mollis</i>	Rosaceae		x
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Rosaceae		x
<i>Rosa sherardii</i>	Rosaceae		x
<i>Rubus arcticus</i>	Rosaceae	x	
<i>Rubus caesius</i>	Rosaceae	x	
<i>Rubus chamaemorus</i>	Rosaceae	x	
<i>Rubus idaeus</i>	Rosaceae	x	
<i>Salix pyrolifolia</i>	Salicaceae		x
<i>Sambucus nigra</i>	Caprifoliaceae	x	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rosaceae	x	x erikoismuodot
<i>Sorbus aucuparia</i>	Rosaceae	x	x erikoismuodot
<i>Sorbus aucuparia ssp. aucuparia</i>	Rosaceae	x	
<i>Sorbus aucuparia ssp. glabrata</i>	Rosaceae	x	
<i>Vaccinium microcarpum</i>	Ericaceae	x	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Ericaceae	x	
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	Ericaceae	x	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Ericaceae	x	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Ericaceae	x	

LIITE 5. Tärkeät suomalaiset mikrobit

Lyhyt yhteenveto tutkimuksessa viime vuosikymmeninä tärkeässä osassa olleista kotimaisista mikrobeista

(Lähde: Pekka Oivanen koonnut Annele Hatakan, Kristina Lindströmin, Per Sariksen ja Kaarina Sivosen antamista tiedoista - Helsingin yliopiston Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos, Mikrobiologian ja biotekniikan osasto)

1) Maitohappobakteeri *Lactococcus lactis* N8, eristetty suomalaisesta maidosta, on ollut tärkeä

Tuottaa uutta luonnollista varianttia nisiinistä (elintarvikelisiä E234)

-Graeffe, T., Rintala, H., Paulin, L. and Saris, P.E.J. (1991). A natural nisin variant. In Nisin and novel antibiotics, Jung, G. and Sahl, H.-G (Eds), ESCOM Science Publishers, Leiden, pp. 260-286.

2) Suomalaisia maitohappobakteereja, mm. *Lactobacillus* sp., eristetty suomalaisista koirista tai ulosteesta ja kannat on myyty tuoteketiin (VetCare Oy).

-Beasley, S.S., Manninen, T.J.K. and Saris, P.E.J. (2006) Lactic acid bacteria isolated from canine faeces. *J Appl Microbiol* 101: 131-138.

-Manninen T.J.K., Rinkinen, M.L., Beasley, S. S. and Saris, P.E.J. (2006) Alteration of the canine small intestinal lactic acid bacteria microbiota by feeding of potential probiotics. *Appl Environ Microbiol* 72: 6539-6543.

-Tang, Y., Manninen, T. J. K., and Saris, P. E. J. (2012). Dominance of *Lactobacillus acidophilus* in the facultative jejunal lactobacilli microbiota of fistulated beagles. *Appl. Environ. Microbiol.* 78: 7156-7159.

3) Kanan kuvusta eristettyjä potentiaalisia probiootteja (suomalaisia maitohappobakteereja, *Lactobacillus* sp.), jotka tappavat kampylobakteereita (eniten elintarvike- ja vesiepidemioita aiheuttava mikrobi).

-Abbas Hilmi H. T., Surakka, A., Apajalahti, J. and Saris, P. E. J. (2007). Identification of the most abundant *Lactobacillus* species in the crop of 1- and 5-week-old broiler chickens. *Appl Environ Microbiol* 73: 7867-7873.

4) Tärkeitä syanobakteerien sukuja/lajeja: *Anabaena*, *Nodularia*, *Microcystis*, *Planktothrix*, *Calothrix*

Näitä Suomesta eristettyjä syanobakteerisukuja on käytetty myrkyllisten terveydelle vaarallisten yhdisteiden rakenteiden selvittämiseen ja toksisten lajien tunnistamiseen (patentit). Näistä syanobakteereista on löydetty uusia bioaktiivisia aineita, joilla voi olla tulevaisuudessa merkitystä lääkeaineiden kehityksessä ja myös biosynteettisiä entsyymejä, joita voidaan hyödyntää bioteknologiassa. Lisäksi kantoja on tutkittu bioenergian tuottoa silmälläpitäen.

- Sivonen, K., K. Kononen, W. W. Carmichael, A. M. Dahlem, K. Rinehart, J. Kiviranta and S. I. Niemelä. 1989. Occurrence of the hepatotoxic cyanobacterium *Nodularia spumigena* in the Baltic Sea and the structure of the toxin. *Appl. Environ. Microbiol.* 55(8):1990-1995.

- Sivonen, K., M. Namikoshi, W. R. Evans, W. W. Carmichael, F. Sun, L. Rouhiainen, R. Luukkainen and K. L. Rinehart. 1992. Isolation and characterization of a variety of microcystins from seven strains of the cyanobacterial genus *Anabaena*. *Appl. Environ. Microbiol.* 58(8):2495-2500.

- Sivonen, K., M. Namikoshi, W. R. Evans, M. Färdig, W. W. Carmichael and K. L. Rinehart. 1992. Three new microcystins, cyclic heptapeptide hepatotoxins, from *Nostoc* sp. strain 152. *Chem. Res. Toxicol.* 5(4):464-469.

- Koskeniemi, K., C. Lyra, P. Rajaniemi-Wacklin, J. Jokela and K. Sivonen. 2007. A quantitative real-time PCR detection of toxic *Nodularia* (cyanobacteria) in the Baltic Sea. *Appl. Environ. Microbiol.* 73:2173-2179.

- Halinen, K., J. Jokela, D. Fewer, M. Wahlsten and K. Sivonen. 2007. Direct evidence for the production of microcystins by strains of the genus *Anabaena* (Cyanobacteria) isolated from the Baltic Sea. *Appl. Environ. Microbiol.* 73:6543-6550.

-Allahverdiyeva, Y., H. Leino, L. Saari, D.P. Fewer, S. Shunmugam, K. Sivonen and E.-A. Aro. 2010. Screening for biohydrogen production by cyanobacteria isolated from the Baltic Sea and Finnish lakes. *International Journal of Hydrogen Energy* 35: 1117-1127.

-Ofstedal, L., F. Selheim, M. Wahlsten, K. Sivonen, S. O. Døskeland and L. Herfindal. 2010. Marine benthic cyanobacteria contain apoptosis-inducing activity synergizing with daunorubicin to kill leukemia cells, but not cardiomyocytes. *Marine Drugs* 8:2659-2672.

-Vestola J., T. K. Shishido, J. Jokela, D. P. Fewer, O. Aitio, P. Permi, M. Wahlsten, H. Wang, L. Rouhiainen, and K. Sivonen. 2014. Has-sallidins, antifungal glycolipopeptides, are widespread among cyanobacteria and are the end-product of a nonribosomal pathway. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111(18):E1909-E1917. E doi/10.1073/pnas.1320913111.

-Sivonen, K., A. Rantala, L. Rouhiainen, D. Fewer, P. Rajaniemi, A. Wilmotte, V. Boutte, S. Grubisic P. Balthasart, G. DeBellis, E. Rizzi, A. Frozini, B. Castiglioni, S. Ventura, M. Mugnai. Method for detecting toxic and non-toxic cyanobacteria. US Patent filed in May 2004 (continuation of the Finnish patent FI 20030771). United States Patent 20070059699, publication date 15th March 2007.

-Sivonen, K., A. Rantala, L. Rouhiainen, D. Fewer, P. Rajaniemi, A. Wilmotte, V. Boutte, S. Grubisic P. Balthasart, G. DeBellis, E. Rizzi, A. Frozini, B. Castiglioni, S. Ventura, M. Mugnai. Method for detecting toxic and non-toxic cyanobacteria. Patent filed in Europe in May 2004 (continuation of the Finnish patent FI 20030771). European patent EP1629114 (A2) with publication date 2006-03-01.

-Sivonen, K., J. Jokela, M. Wahlsten, P. Permi, S. O. Døskeland and L. Herfindal. "Bioaktiivinen syklinen peptidi" (Bioactive cyclic peptide). FI 20060526. Finnish pre-patent filed in May 2006. Date of International patent publication 06.12.2007, PTC/FI2007/050312.

5) Tärkeitä kotimaisia sienikantoja ovat mm. rusorypykkä *Phlebia radiata* 79, talikäpä *Obba rivulosa* T241i, salokäpä *Dichomitus squalens* PO114B, *Junghuhnia separabilima*, *Phlebia tremellosa*. Näiden ja monien muiden sienikantojen kohdalla on tutkittu niiden soveltuvuutta mm. biopulppaukseen, puunjalostusteollisuuden jätevesien puhdistukseen, matalissa lämpötiloissa toimivien entsyymien tuotantoon, rehuproteiinin tuotantoon, pilaantuneen maan puhdistamiseen ja lääkeainetuotantoon.

Suomesta eristetty rusorypykkä osoittautui tehokkaammaksi ligniiniin hajottajaksi kuin ligniinitutkimuksen mallisieni *Phanerochaete chrysosporium*. Talikäpään käyttö biopulppaukseen on patentoitu (Hatakka ym. 2003). Talikäpä on ensimmäinen Suomesta eristetty sieni, jonka koko genomi on sekvensoitu vuonna 2014. Talikäpä on pohjoisen pallonpuoliskon lauhkealla ilmastovyöhykkeellä laajalle levinnyt, mutta kuitenkin hyvin harvinainen sieni. Suomessa talikäpä on luokiteltu uhanalaiseksi lajiksi. Viileässä toimiville sienten entsyymeille on kysyntää kosmetiikan valmistusprosesseissa, matalassa lämpötilassa toimivissa pesuaineissa ja elintarviketeollisuudessa reaktioissa, joissa ei voida käyttää korkeita lämpötiloja. Sienten tuottamien yhdisteiden lääkepotentiaalia tutkitaan yhteistyössä Farmasian tiedekunnan ja sveitsiläisten tutkijoiden kanssa. Puuta ja kariketta lahoavilla sienillä on kehitteillä olevia sovelluksia pilaantuneen

maan käsittelyssä. Kloorifenoleilla saastuneita vanhoja sahanpohjamaita ja monirenkaisilla aromaattisilla yhdisteillä (PAH) pilaantuneita kohteita voidaan kunnostaa sekä muovien valmistuksesta ja muualta peräisin olevia hormonitoimintaa häiritseviä yhdisteitä voidaan poistaa sienten ja niiden entsyymien avulla. Uusin genomitieto osoittaa, että kantasienissä on runsas varasto monenlaisia kasvien solunseinien ligniiniä hajottavia ja polysakkarideja pilkkovia entsyymejä. Puuta lahoittavat kantasienet ovat monien biomassan hyödyntämisen kannalta keskeisten entsyymien osalta ”kätetty aarre”, jota ei ole tutkittu kovinkaan paljon.

- Hatakka, A. & Uusi Rauva, A.K. 1983. Degradation of ¹⁴C labelled poplar wood lignin by selected white rot fungi. *European Journal of Applied Microbiology and Biotechnology* 17:235-242. (Present name of the journal: *Applied Microbiology and Biotechnology*)
- Hatakka, A. 1983. Pretreatment of wheat straw by white rot fungi for enzymic saccharification of cellulose. *European Journal of Applied Microbiology and Biotechnology* 18:350-357. (Present name of the journal: *Applied Microbiology and Biotechnology*)
- Hatakka, A. & Pirhonen, T.I. 1985. Cultivation of wood rotting fungi on agricultural lignocellulosic materials for the production of crude protein. *Agricultural Wastes* 12:81-97. (Present name of the journal: *Bioresource Technology*)
- Lankinen, P., Inkeröinen, M., Pellinen, J. & Hatakka, A. 1991. The onset of lignin-modifying enzymes, decrease of AOX and color removal by white-rot fungi grown on bleach plant effluents. *Water Science and Technology* 24:189-198.
- Vares, T., Lundell, T.K. & Hatakka, A. 1992. Novel heme-containing enzyme possibly involved in lignin degradation by the white-rot fungus *Junghuhnia separabilima*. *FEMS Microbiology Letters* 99:53-58.
- Vares, T., Niemennmaa, O. & Hatakka, A. 1994. Secretion of ligninolytic enzymes and mineralization of ¹⁴C-ring-labelled synthetic lignin by three *Phlebia tremellosa* strains. *Applied and Environmental Microbiology* 60:569-575.
- Hatakka, A., Mettälä, A., Härkönen, T. & Paavilainen, L. 1996. Biopulping of gramineous plants by white-rot fungi. In: *Biotechnology in the Pulp and Paper Industry: Advances in Applied and Fundamental Research (Proc. of The 6th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry)*. Srebotnik, E. & Messner, K. (eds.), Facultas-Universitätsverlag, Vienna, Austria, pp. 229-232.
- Mäkelä, M., Galkin, S., Hatakka, A. & Lundell, T. 2002. Production of organic acids and oxalate decarboxylase in lignin-degrading white-rot fungi. *Enzyme and Microbial Technology* 30:542-549.
- Steffen, K.T., Hatakka, A. & Hofrichter, M. 2002. Removal and mineralization of polycyclic aromatic hydrocarbons by litter-decomposing basidiomycetous fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology* 60:212-217.
- Hakala, T.K., Maijala, P., Konn, J. & Hatakka, A. 2004. Evaluation of novel wood-rotting polypore and corticioid fungi for the decay and biopulping of Norway spruce (*Picea abies*) wood. *Enzyme and Microbial Technology* 34:255-263.
- Hakala, T.K., Lundell, T.K., Galkin, S., Maijala, P., Kalkkinen, N. & Hatakka, A. 2005. Manganese peroxidases, laccases and oxalic acid from the selective white-rot fungus *Physisporinus rivulosus* grown on spruce wood chips. *Enzyme and Microbial Technology* 36: 461-468.
- Hildén, K.S., Hakala, T.K., Maijala, P., Lundell, T. & Hatakka, A. 2007. Novel thermotolerant laccases produced by the white-rot fungus *Physisporinus rivulosus*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 77:301-309.
- Maijala, P., Kleen, M., Westin, C., Poppius-Levlin, K., Herranen, K., Lehto, J.H., Reponen, P., Mäentausta, O., Mettälä, A. & Hatakka, A. 2008. Biomechanical pulping of softwood with enzymes and the white-rot fungus *Physisporinus rivulosus*. *Enzyme and Microbial Technology* 43:169-177.
- Kähkönen, Mika, Lankinen, Pauliina & Hatakka, Annele. 2008. Hydrolytic and ligninolytic enzyme activities in the Pb contaminated soil inoculated with litter-decomposing fungi. *Chemosphere* 72:708-714
- Winquist, E., Moilanen, U., Mettälä, A., Leisola, M. & Hatakka, A. 2008. Production of lignin degrading enzymes on industrial waste material by solid-state cultivation of fungi. *Biochemical Engineering Journal* 42:128-132.
- Valentin, L., Kluczek-Turpeinen, B., Oivanen, P., Hatakka, A., Steffen, K.T. & Tuomela, M. 2009. Evaluation of basidiomycetous fungi for pretreatment of contaminated soil. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 84: 851-858.
- Valentin, L., Kluczek-Turpeinen, B., Willför, S., Hemming, J., Hatakka, A., Steffen, K. & Tuomela, M. 2010. Scots pine (*Pinus sylvestris*) bark composition and degradation by fungi: potential substrate for bioremediation. *Bioresource Technology* 101: 2203-2209.
- Kabiersch, G., Rajasärkkä, J., Ullrich, R., Tuomela, M., Hofrichter, M., Virta, M., Hatakka, A. & Steffen, K. 2011. Fate of Bisphenol A during treatment with the litter decomposing fungi *Stropharia rugosoannulata* and *Stropharia coronilla*. *Chemosphere* 83:225-232
- Valentín, L., Oesch-Kuisma, H., Steffen, K.T., Kähkönen, M.A., Hatakka, A. & Tuomela, M. 2013. Mycoremediation of wood and soil from an old sawmill area contaminated since decades. *Journal of Hazardous Materials* 260:668-675.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2013.06.014>
- Rytöja, J., Hildén, K., Hatakka, A. & Mäkelä, M.R. 2014. Transcriptional analysis of selected cellulose-acting enzymes encoding genes of the white-rot fungus *Dichomitus squalens* on spruce wood and microcrystalline cellulose. *Special Issue on Biomass Degradation by Fungi. Fungal Genetics and Biology* 72:91-98

6) tärkeitä suomalaisia bakteereja:

Mikrobi	Alkuperä	Tutkimukset/sovellukset
<i>Rhizobium galegae</i> , suomalaiset kannat	Suomi	Thomson Reuters Web of Science –tietokannassa 38 julkaisua hakusanoilla ”rhizobium galegae” ja ”Lindström”, aivan kaikki eivät käsittele suomalaista <i>R. galegae</i> -bakteeria Tutkittu mm. bakteerin taksonomiaa, diversiteettiä, vuohenherne- <i>R. galegae</i> – symbioosin käyttöä öljyllä saastuneiden ja suolaantuneiden maiden kunnostuksessa Elomestari Oy(www.elomestari.fi) myy <i>R. galegae</i> –ymppiä vuohenherneen viljelijöille
<i>Pseudomonas migulae</i> G38 <i>Arthrobacter aurescens</i> P49 + muita kantoja	Pikku-Huopalahti, Helsinki	meta-toluuaattia hajottavia maabakteereita Kaksonen, A. H., M. M. Jussila, K. Lindström, and L. Suominen. "Rhizosphere effect of <i>Galega orientalis</i> in oil-contaminated soil." <i>Soil Biology and Biochemistry</i> 38, no. 4 (2006): 817-827.
Laaja kokoelma meta-toluuaattia hajottavia maabakteereita	öljyllä saastunut maa, Etelä-Suomi	Jussila, Minna M., German Jurgens, Kristina Lindström, and Leena Suominen. "Genetic diversity of culturable bacteria in oil-contaminated rhizosphere of <i>Galega orientalis</i> " <i>Environmental pollution</i> 139, no. 2 (2006): 244-257.
Boreaalisen vyöhykkeen arkeonit	Suomi	DNA-tekniikoin havaittuja, ei viljeltyjä German Jürgensin ja Malin Bombergin väitöskirjat http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-4726-8
Laaja bakteeri- ja arkeonidiversiteetti (<i>Sphingomonas</i> , <i>Burkholderiales</i> , <i>Actinomycetales</i> , <i>Xanthomonadaceae</i>)	öljyllä saastunut maa, Etelä-Suomi	DNA-tekniikoin havaittuja, ei viljeltyjä Mikkonen, Anu, Minna Santalahti, Kaisa Lappi, Anni-Mari Pulkinen, Leone Montonen, and Leena Suominen. "Bacterial and archaeal communities in long-term contaminated surface and subsurface soil evaluated through coextracted RNA and DNA." <i>FEMS microbiology ecology</i> 90, no. 1 (2014): 103-114.

LIITE 6. Suomessa esiintyvät vain Fennoskandialle endeemiset putkilokasvit

(Lähteet: Ryttyläinen & Kettunen, 1997 sekä Henry Väre ja Heli Fitzgerald)

Suomessa esiintyvät putkilokasvit, joiden levinneisyysalue on Fennoskandiassa	
Taksoni	R=Ruotsi N=Norja V=Venäjä
<i>Agrostis gigantea</i> var. <i>glaucescens</i>	R,V
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>bottnica</i>	R
<i>Alchemilla borealis</i>	N,R,V
<i>Alisma wahlenbergii</i>	R,V
<i>Alnus incana</i> subsp. <i>kolaensis</i>	N,R,V
<i>Antennaria alpina</i>	N,R,V
<i>Antennaria nordhageniana</i>	N
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>Lapponica</i>	V
<i>Arctophila fulva</i> var. <i>pendulina</i>	R
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>intermedia</i>	T,N,R
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>bottnica</i>	R
<i>Carex halophila</i>	N,R,V
<i>Carex lepidocarpa</i> subsp. <i>jemtlandica</i> (<i>C. jemtlandica</i>)	N,R,V
<i>Cerastium alpinum</i> subsp. <i>glabratum</i> var. <i>microphyllum</i>	N,R,V
<i>Cerastium alpinum</i> subsp. <i>glabratum</i> var. <i>serpentinicola</i>	N,R
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> var. <i>kajanense</i>	N,R
<i>Deschampsia bottnica</i>	R
<i>Dianthus superbus</i> (<i>serpentiinirotu</i>)	
<i>Eleocharis palustris</i> var. <i>lindbergii</i>	R
<i>Elymus alaskanus</i> subsp. <i>scandicus</i>	N,R,V
<i>Epilobium laestadii</i>	N,R,V
<i>Erigeron acer</i> subsp. <i>decoloratus</i>	V
<i>Euphrasia bottnica</i>	R
<i>Euphrasia frigida</i> var. " <i>baltica</i> "	R
<i>Euphrasia frigida</i> var. <i>palustris</i>	N,R
<i>Galium palustre</i> var. <i>balticum</i>	R
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>arenosus</i>	V
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>maritimus</i>	V
<i>Lychnis alpina</i> var. <i>serpentinicola</i>	N,R,V
<i>Mentha aquatica</i> var. <i>littoralis</i>	R
<i>Minuartia biflora</i> (<i>serpentiinirotu</i>)	
<i>Primula nutans</i> ssp. <i>finmarchica</i> var. <i>jokelae</i>	
<i>Rubus aureolus</i> (<i>R. pruinosus</i> auct.)	R
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i> var. <i>fontanopaludosus</i>	N,R,V
<i>Silene wahlbergella</i> (<i>S. uralensis</i>)	N,R,V
<i>Sorbus hybrida</i>	N,R
<i>Sorbus teodori</i>	R
<i>Thalictrum simplex</i> subsp. <i>boreale</i>	N,R,V
<i>Thymus serpyllum</i> subsp. <i>tanaensis</i>	N,V
<i>Viola rupestris</i> subsp. <i>relicta</i>	N,R
<i>Rumex graminifolius</i>	
<i>Rumex acetosella</i> ssp. <i>arenicola</i>	
<i>Crepis tectorum</i> ssp. <i>nigrescens</i>	N,R,V
<i>Draba nivalis</i>	N,R
<i>Draba lactea</i>	N,R
<i>Pedicularis palustris</i> ssp. <i>borealis</i>	N,R

LIITE 7. Lista uhanalaisista kasveista, jotka eivät ole rauhoitettuja tai erityisesti suojeltuja

UHANALAISET PUTKILOKASVIT (Eivät erityisesti suojeltavia eivätkä rauhoitettuja lajeja)	
ahokirkiruoho	<i>Gymnadenia conopsea</i> var. <i>conopsea</i>
ahosilmäruoho	<i>Euphrasia rostkoviana</i> ssp. <i>fennica</i>
etelänhoikkaängelmä	<i>Thalictrum simplex</i> ssp. <i>simplex</i>
harjukeltalieko	<i>Diphasiastrum tristachyum</i>
harmaahorsma	<i>Epilobium lamyi</i>
himmeävilla	<i>Eriophorum brachyantherum</i>
hirvenkello	<i>Campanula cervicaria</i>
hoikka-rölli	<i>Agrostis clavata</i>
isokynsimö	<i>Draba daurica</i>
isovesirikko	<i>Elatine alsinastrum</i>
jokipalpakko	<i>Sparganium neglectum</i>
juurtokaisla	<i>Scirpus radicans</i>
kaljukissankäpä	<i>Antennaria porsildii</i>
kalvaskallioinen	<i>Erigeron acris</i> ssp. <i>decoloratus</i>
karvamansikka	<i>Fragaria viridis</i>
katkeralinnunruoho	<i>Polygala amarella</i>
keltakynsimö	<i>Draba nemorosa</i>
keltamatara	<i>Galium verum</i>
ketoraunikki	<i>Gypsophila muralis</i>
kevätsara	<i>Carex caryophyllea</i>
kirppusara	<i>Carex pulicaris</i>
kääpiöpaju	<i>Salix arbuscula</i>
lapinesikko	<i>Primula stricta</i>
lapinkynsimö	<i>Draba lactea</i>
lettohernesara	<i>Carex viridula</i> var. <i>bergrothii</i>
lettosara	<i>Carex heleonastes</i>
merihaarikko	<i>Sagina maritima</i>
mykerösara	<i>Carex bohémica</i>
nystypaju	<i>Salix lanata</i> ssp. <i>glandulifera</i>
ojakaali	<i>Lythrum portula</i>
okaruusu	<i>Rosa sherardii</i>
ormio	<i>Pilularia globulifera</i>
otasilmäruoho	<i>Euphrasia salisburgensis</i>
paunikko	<i>Crassula aquatica</i>
peltorusajuuri	<i>Lithospermum arvense</i>
pikkukihokki	<i>Drosera intermedia</i>
pikkulehdokki	<i>Platanthera obtusata</i>
rikkileinikki	<i>Ranunculus sulphureus</i>
ruijankissankäpä	<i>Antennaria nordhageniana</i>
ruotsinpihlaja	<i>Sorbus intermedia</i>
rusonätä	<i>Minuartia rubella</i>
röyhysara	<i>Carex appropinquata</i>
siperianvehnä	<i>Elymus fibrosus</i>

sopulintunturitädyste	<i>Veronica alpina ssp. pumila</i>
suikeanoidanlukko	<i>Botrychium lanceolatum</i>
suippoliuksiaorapihlaja	<i>Crataegus rhipidophylla</i>
suopunakämmekä	<i>Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata</i>
sykeröpoimulehti	<i>Alchemilla hirsuticaulis</i>
tataarikohokki	<i>Silene tatarica</i>
tunturikyntsimö	<i>Draba fladnizensis</i>
tunturilaukkaneilikka	<i>Armeria maritima ssp. sibirica</i>
tunturinätä	<i>Minuartia stricta</i>
tunturisarake	<i>Kobresia myosuroides</i>
tylppäliuksiaorapihlaja	<i>Crataegus monogyna</i>
tähkämaitikka	<i>Melampyrum cristatum</i>
vuorimunkki	<i>Jasione montana</i>

KUVAILEHTI

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus	Julkaisu-aika Kesäkuu 2015
Tekijä(t)	Heli Fitzgerald, Marja Ruohonen-Lehto ja Katileena Lohtander-Buckbee	
Julkaisun nimi	Suomen arvokkaat geenivarat	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 26/2015	
Julkaisun teema		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana internetistä: www.syke.fi/julkaisut helda.helsinki.fi/syke	
Tiivistelmä	<p>Biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus, eli biodiversiteettisopimus, asettaa tavoitteeksi maapallon ekosysteemien, eläin- ja kasvilajien sekä niiden sisältämien perintötekijöiden monimuotoisuuden suojelun, luonnonvarojen kestävästä käytöstä saatavien hyötyjen oikeudenmukaisen jaon. Vuonna 2010 solmitun Nagoyan pöytäkirjan tarkoituksena on toteuttaa biodiversiteettisopimuksen tavoite geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta täsmentämällä biodiversiteettisopimuksen 15 artiklan yleistä geenivarakehystä. Lisäksi pöytäkirja kattaa geenivarojen hyödyntämistä koskevat eri vaiheet saatavuudesta hyötyjen jakoon.</p> <p>Tässä raportissa esitellään Suomen Nagoyan pöytäkirjan alaiset arvokkaat geenivarat eliöryhmittäin, tarkastellaan niiden potentiaalista käyttöä, niistä mahdollisesti saatavaa taloudellista hyötyä sekä luonnonsuojelullisia näkökantoja geenivarojen kestävässä käytössä. Raportissa pohditaan myös jokamiehen oikeuksien vaikutusta geenivarojen saantiin.</p> <p>Nagoyan pöytäkirjan soveltamisen kannalta taloudellisesti merkittävin eliöryhmä Suomessa lienevät mikrobit (arkeonit, bakteerit, mikrolevät, sienet, virukset, homeet, hiivat ja alkueläimet). Geenivarojen suojelun kannalta tärkeitä ryhmiä taas ovat sellaiset uhanalaiset eliöt, joita ei ole rauhoitettu tai jotka eivät ole suojeltuja.</p>	
Asiasanat	Nagoyan pöytäkirja, hyötyjenjakosopimus, geenivara, eliöt	
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö	
	ISSN 1796-1718 (pain.) 1796-1726 (verkkojulk.)	ISBN 978-952-11-4508-7 (nid.) 978-952-11-4509-4 (PDF)
	Sivuja 95	Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus julkinen	
Julkaisun jakelu	Suomen ympäristökeskus (SYKE) PL 140, 00251, Helsinki Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi	
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus (SYKE), syke.fi PL 140, 00251, Helsinki Puh. 0295 251 000	
Painopaikka ja -aika	Juvenes Print, 2015	

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral	Datum Juni 2015
Författare	Heli Fitzgerald, Marja Ruohonen-Lehto och Katileena Lohtander-Buckbee	
Publikationens titel	Finlands värdefulla genresurser	
Publikationsserie och nummer	Finlands miljöcentrals rapporter 26/2015	
Publikationens tema		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: www.syke.fi/publikationer helda.helsinki.fi/syke	
Sammandrag	<p>Målet för konventionen om biologisk mångfald, det vill säga biodiversitetsavtalet, är skydd av ekosystemens, djur- och växtarternas samt deras arvsanlags mångfald på jordklotet, hållbart nyttjande av naturresurser samt rättvis fördelning av nyttan av nyttjande av naturresurser. Syftet med Nagoyaprotokollet om genresurser som slöts 2010 är att verkställa biodiversitetsavtalets mål för tillträde till genresurser och fördelning av nyttan genom att precisera artikel 15 om ett allmänt ramverk för genresurser i biodiversitetsavtalet. Dessutom omfattar protokollet olika skeden inom nyttjande av genresurser, allt från tillträde till fördelning av nyttan.</p> <p>I denna rapport presenterar man värdefulla genresurser som omfattas av Nagoyaprotokollet om genresurser enligt organismgrupp och granskar deras potentiella nyttjande, den eventuella ekonomiska nyttan från dem samt naturskyddsrelaterade synpunkter på hållbart nyttjande av genresurser. I rapporten begrundar man också allemansrättens effekt på tillträdet till genresurser.</p> <p>Den ekonomiskt viktigaste organismgruppen med tanke på genomförandet av Nagoyaprotokollet om genresurser tros vara mikrober (arkeér, bakterier, mikroalger, svampar, virus, mögelsvampar, jästsvampar och urdjur). Däremot består grupper som är viktiga för skyddet av genresurser av sådana utrotningshotade organismer som varken är fredade eller skyddade.</p>	
Nyckelord	Nagoyaprotokoll, rättvis fördelning av nyttan, genresurser, organismer	
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet	
	ISSN 1796-1718 (print) 1796-1726 (online)	ISBN 978-952-11-4508-7 (hft.) 978-952-11-4509-4 (PDF)
	Sidantal 95	Språk Finska
	Offentlighet Offentlig	
Distribution	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi	
Förläggare	Finlands miljöcentral (SYKE), PB 140, 00251 Helsingfors Tel. 0295 251 000	
Tryckeri/tryckningsort -år	Juvenes Print, 2015	

DOCUMENTATION PAGE

Publisher	Finnish Environment Institute	Date	June 2015
Author(s)	Heli Fitzgerald, Marja Ruohonen-Lehto and Katileena Lohtander-Buckbee		
Title of publication	The valuable genetic resources in Finland		
Publication series and number	Reports of the Finnish Environment Institute 26/2015		
Theme of publication			
Parts of publication/ other project publications	The publication is available in the internet: www.syke.fi/publications helda.helsinki.fi/syke		
Abstract	<p>The objectives of the Convention of Biological Diversity (CBD) are the conservation of biological diversity of global ecosystems, flora, fauna and their genetic diversity. Furthermore, the CBD aims for the sustainable use of natural resources of the world and fair benefit sharing from using the resources.</p> <p>The Nagoya Protocol was adopted in 2010 and its goal is to further elaborate and put into practice the benefit sharing of genetic resources. This was originally proposed in Article 15 of the CBD. The Nagoya Protocol covers all steps of benefit sharing.</p> <p>This report focuses on those potentially valuable genetic resources of Finland that are covered by the Nagoya Protocol. Different practical organism groups are presented as well as their potential use and economic value. Some nature protection views related to the sustainable use of genetic resources are also presented. The effect of everyman's rights (public right of access) on the access of genetic resources is also contemplated in the report.</p> <p>Microbes (archaea, bacteria, microalgae, fungi including molds and yeasts, viruses, protozoans) were identified as the most economically significant organism group in Finland. Further, such endangered species that are not fully protected are taken up as important organisms as well, since they are a vital for the protection of the genetic resources.</p>		
Keywords	Nagoya Protocol, access and benefit sharing, genetic resources, organisms		
Financier/ commissioner	Ministry of the Environment		
	ISSN	ISBN	
	1796-1718 (print)	978-952-11-4508-7 (pbk.)	
	1796-1726 (online)	978-952-11-4509-4 (PDF)	
	No. of pages	Language	
	95	Finnish	
	Restrictions		
	public		
Distributor	Finnish Environment Institute (SYKE) P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi		
Financier of publication	Finnish Environment Institute (SYKE), P.O. Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Phone +358 295 251 000		
Printing place and year	Juvenes Print, 2015		



ISBN 978-952-11-4508-7 (nid.)

ISBN 978-952-11-4509-4 (PDF)

ISSN 1796-1718 (pain.)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)