



Suomen Kansallinen Kasvigeenivaraohjelma suojaustyön tukena 2003-2008

Merja Veteläinen (toim.)



MTT:n selvityksiä 165
55 s.

Suomen Kansallinen Kasvigeenivaraohjelma suojelutyön tukena 2003–2008

**5-vuotis juhlaseminaarin esitelmä- ja posteritiivistelmät
26.8.2008, Jokioinen**

Merja Veteläinen (toim.)

ISBN 978-952-487-207-2 (Verkkojulkaisu)

ISSN 1458-5103 (Verkkojulkaisu)

<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts165.pdf>

Copyright

MTT

Kirjoittajat

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, Tietopalvelut, 31600 Jokioinen

Puhelin (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

Sähköposti julkaisut@mtt.fi

Julkaisuvuosi

2008

Kannen kuva

Marjatta Uosukainen/Kuvankäsittely Outi Mäkilä

Suomen Kansallinen Kasvigeenivaraohjelma suojelutyön tukena 2003–2008

Merja Veteläinen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka – ja elintarviketutkimus/Geneettinen diversiteetti, H-talo, 31600 Jokoinen, s-posti merja.vetelainen@mtt.fi

Tiivistelmä

Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma on toiminut suomalaisen kasvigeenivaratyön tukena viisi vuotta. Aktiivisen ohjelman juhlistamiseksi pidettiin juhlaseminaari, jonne kutsuttiin ohjelman toimijoita ja sidosryhmiä. Päivän ohjelma rakentui juhlaseminaarista, jossa kasvigeenivaratyötä valotettiin niin poliittiselta, kulttuuriselta kuin maa- ja puutarhataloussektorilta katsoen; posterinäyttelystä, jossa esiteltiin suomalaista kasvigeenivaratutkimusta ja säilytystyötä sekä geenivaroja esittelevän Wedlan puutarhan avajaisista.

Juhlaseminaarin puhujat painottivat kasvigeenivarojen säilytyksen merkitystä niiden hyödyntämiselle uudenlaisten elintarvikkeiden, lajikkeiden ja tuotteiden kehittämissä. Ilmastonmuutoksen todettiin tuovan tähän työhön uusia haasteita.

Suojelun tukena ovat kansainväliset sopimukset, mutta kattavan muuntelun turvaamiseksi tarvitaan myös kasvigeenivarojen suojelumenetelmiin ja niiden hyödyntämiseen liittyvää tutkimusta. On myös tärkeää herätellä tietoisuutta siitä, että kasviperimä voisi olla osa kulttuurihistoriaamme, jolloin tämän tärkeän resurssin suojele näkyisi julkisen sektorin toiminnassa ja kansalaisten parissa arvostuksena ja huomioon ottamisena.

Avainsanat: kasvigeenivarat, lajikkeet, ilmastonmuutos, suojele, kulttuurihistoria

The Finnish National Program Supporting Conservation and Use of Plant Genetic Resources on 2003–2008

Merja Veteläinen

MTT AgriFood Research Finland, Biotechnology and Food Research /Genetic diversity, H-house 31600 Jokioinen, Finland, e-mail merja.vetelainen@mtt.fi

Abstract

The Finnish National Programme for Plant genetic Resources has been functional five years on 2008. To celebrate the active programme an anniversary seminar was held. The programme was composed of a seminar speeches that high-lighted political, cultural and plant industry point of view of the conservation of plant genetic resources in Finland. The poster exhibition presented Finnish research on conservation method development and use of plant genetic resources. The opening ceremony of the demonstration garden “Wendla” gathered the participants to learn about different types of Finnish plant heritage in the Jokioinen estate.

The seminar speeches stressed the value of conservation activities to the development of new kinds of food-stuffs, varieties and plant-based products. The challenges of climate change both for conservation and use of plant genetic resources were discussed.

The international agreements are the back-bone for the conservation of valuable national plant heritage. However, research on conservation methods and use of plant genetic resources are essential to secure a wide diversity of collections. It is also important to increase the awareness of the cultural historical values of our plant genetic resources in order guarantee that the public sector dedicates resources for the conservation activities and that the Finnish citizens would appreciate the national plant heritage also in the future years.

plant genetic resources, conservation, varieties, plant heritage, climate change

Sisällysluettelo

Kasvigeenivarat lähteenä elintarviketutkimukselle, <i>Eeva-Liisa Ryhänen</i>	7
MMM:n rooli ja tavoitteet kasvigeenivaraohjelman toimeenpanossa, <i>Tuula Pehu</i>	8
Katsaus kasvigeenivaraohjelman 5-vuotistaipaleeseen ja tulevaisuuteen, <i>Merja Veteläinen</i>	10
Safety storage of plant genetic resources in the Arctic, <i>Ola T. Westengen</i>	12
Kansalaistoiminta kasvigeenivarojen säilytyksessä, <i>Veli-Risto Cajander</i>	14
Luonnonkasvien <i>ex situ</i> -suojelu ja VACCIA-projekti, <i>Marko Hyvärinen ja Leif Schulman</i>	16
Kasvigeenivarat ja kulttuuriperintö, <i>Sirkku Pihlman</i>	17
Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma suojelee kasviperintöämme, <i>Merja Veteläinen ja Kristiina Antonius</i>	19
Kasvigeenivarat käytössä, <i>Merja Veteläinen ja Kristiina Antonius</i>	20
Maatiaiskasvit – biologista kulttuuriperintöämme, <i>Merja Veteläinen, Kristiina Antonius ja Maarit Heinonen</i>	21
Jokioisten kartanopuisto opetus- ja matkailukohteeksi, <i>Merja Hartikainen</i>	23
Laukaan kryopankki, <i>Anna Nukari, Saija Rantala ja Marjatta Uosukainen</i>	24
MTT:n hedelmä-, marja- ja vihanneskasvigeenivarakokoelmat Piikkiössä, <i>Tarja Hietaranta ja Hilma Kinnanen</i>	25
Vadelma- ja piparjuurikokoelmat – yhdessä erikseen, <i>Tarja Hietaranta ja Hilma Kinnanen</i>	26
Omenat pankissa – yli 300 kantaa tai lajiketta kokoelmassa, <i>Tarja Hietaranta ja Hilma Kinnanen</i>	27
Arboretum Yltöinen geenipankkina, <i>Sirkka Juhanoja, Eija Jaakkola, Pirkko Nykänen ja Leena Vuorinen</i>	28
Dynamic preservation of endangered medicinal plants: introduction them into culture, <i>Bertalan Galambosi</i>	29
RIBESCO-hankkeella herukoiden pohjoiset geenivarat talteen, <i>Saila Karhu, Kristiina Antonius, Tarja Hietaranta, Anna Nukari, Saija Rantala ja Marjatta Uosukainen</i>	31
Rye breeding rests on hardy genotypes, <i>Simo Hovinen ja Esa Teperi</i>	32
Inventory of herb genetic resources in Finland, <i>Bertalan Galambosi, Zsuzsanna Galambosi and Valo, R.</i>	33
Arvokkaita löytöruusuja, <i>Sirkka Juhanoja</i>	35

Uhanalaisia geenivaroja Suomessa: ruoholaukan populaatioita jopa yli 11000 vuoden takaa isolaatioissaan muinaisrannoilla, <i>Hannu Ahokas</i>	37
Ainutlaatuiset suomalaiset alppiruusut, <i>Marjatta Uosukainen</i>	39
Arboretumeista helmiä geenivaroiksi, <i>Marjatta Uosukainen</i>	40
Kaupunkien vanhat puistot geenivaralähteinä, <i>Marjatta Uosukainen, Satu Tegel, Outi Temmes ja Jaana J. Laamanen</i>	41
Julkisten alueiden perennat –hankkeessa vanhoja kotimaisia perennakantoja, <i>Eeva-Maria Luomala, Sirkka Juhanoja, Riina Lukkala, Eija Jaakkola, Pirkko Nykänen, Leena Vuorinen</i>	42
Chemical and morphological variations of Czech and Finnish <i>Acorus calamus</i> L. accessions in gene bank collections, <i>Karol Dusek, Bertalan Galambosi, Eeva B. Hethelyi, Karoly Kornel and Katarina Karlova</i>	43
Agrobiological evaluation of Finnish <i>Solidago virgaurea</i> accessions, <i>Bertalan Galambosi and Zsuzsanna Galambosi</i>	45
Selection of <i>Bergenia</i> sp. for high arbutin content and high leave yield, <i>Bertalan Galambosi, Zsuzsanna Galambosi and Siivari, J.</i>	47
Pohjoismaisten maataisohrien verkkolaikunkestävyys, <i>Marja Jalli ja Reino Aikasalo</i>	49
Verkkolaikun kestävyys vanhoissa ohran kauppalajikkeissa, <i>Marjo Serenius ja Outi Manninen</i>	50
Genomiikkatyökalut ohran geenivarojen hyödyntämisessä: verkkolaikunkestävyys, <i>Outi Manninen, Marjo Serenius, Marja Jalli ja Alan Schulman</i>	51
VARATIMPPA: Perinnöllinen vaihtelu pohjoismaisessa timoteissa, <i>Outi Manninen</i>	52
Perunan lajienväliset hybridit ja niiden glykoalkaloidikoostumus, <i>Veli-Matti Rokka</i>	53
Varmennetut taimet - kasvigeenivarojen kestäväää käyttöä, <i>Jaana J. Laamanen, Ella Rätty, Jyri Uimonen ja Marjatta Uosukainen</i>	54
Paras geenivara on käytetty geenivara, <i>Marjatta Uosukainen</i>	55

Kasvigeenivarat lähteenä elintarviketutkimukselle

Eeva-Liisa Ryhänen

MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, 31600 Jokioinen, eeva-liisa.ryhanen@mtt.fi

Ruoan hinta on viimeisen vuoden aikana noussut voimakkaasti. Tänä päivänä puhutaan ruoan niukkuudesta ylituotannon sijasta. Syitä on monia, kuten väestönkasvu, kulutustottumusten muutos Kiinassa ja Intiassa, peltoenergian tuotanto ja ilmastonmuutos. Ruuan hinnannousu tarkoittaa ruuan merkityksen ja arvostuksen kasvua. Oma ruokatuotanto onkin nyt entistä tärkeämpi.

Kasvigeenivaroilla on suuri merkitys elintarviketurvan ja ravitsemuksen näkökulmasta. Näin on ollut siitä saakka, kun ihminen alkoi harjoittaa maanviljelystä. Monimuotoisuus on pitänyt yllä ruokaturvaa ja se on vahvistanut ihmisten ravitsemusta ja terveyttä.

Elintarviketurvan tulisi varmistaa riittävä ravinto väestölle. Kuitenkin valtavista edistysaskelista huolimatta tänä päivänä aliravitsemus on edelleen vakava ongelma maailmassa. Yli 800 milj. Afrikassa ja Aasiassa elävää ihmistä on aliravittuja. Lisäksi suuri osa väestöstä kärsii erilaisten ravintoaineiden puutoksesta. Ravinnon riittävyuden lisäksi ravinnon laatu ja erityisesti sen ravitsemuksellinen laatu on tärkeä. Ruoan tulee turvata tärkeiden ravintoaineiden riittävä saanti. Ruoan pitää olla myös turvallista; se ei saa sisältää terveydelle vaarallisia komponentteja.

Ruokahuollon tulee vastata yhteiskunnan tarpeisiin. Tarvitsemme lisää tietoa ruokamme ravintoainekoostumuksesta, erityisesti eri lajikkeiden eroavuuksista. Esimerkiksi kehitysmaissa yleisesti esiintyvään A-vitamiinin puutokseen voidaan vaikuttaa mm. lajikevalinnan avulla. Mitä keskeisempi merkitys elintarvikkeella on ruokavaliossa, sitä tärkeämpää on tuntea lajike-eroja. Esim. riisilajikkeissa on todettu moninkertaisia eroja rautapitoisuudessa. Perunalajikkeissa on raportoitu kymmenkertaisia eroja beeta-karoteenin määrässä.

Villien lajien hyödyntäminen, maatiaiskasvien viljely ja lähiruoka voivat tulevaisuudessa olla tärkeitä ruokaturvan ja maaseudun kehityksen kannalta. Geenivarat voivat ruokavalion monimuotoisuuden avulla parantaa ihmisten ravitsemusta ja hyvinvointia. Meidän tuleekin huomioida ravitsemukselliset tarpeet kasvien jalostustyössä.

Ruokavalion ja terveyden välillä tiedetään olevan yhteys. Kasvispainotteisen ruokavalion on monissa tutkimuksissa todettu suojaavan kroonisilta sairauksilta. Kasvit sisältävät runsaasti bioaktiivisia yhdisteitä, ns. sekundäärimetaboliitteja, joilla katsotaan olevan tärkeä merkitys terveyden edistäjinä. Erityisen kiinnostavia ovat kasvien sisältävät fenoliset yhdisteet, joilla tiedetään olevan mm. antioksidatiivista aktiivisuutta. Kasvigeenivarat ovat tutkimukselle potentiaalinen lähde terveyttä edistävien elintarvikkeiden kehittämiseksi.

Kasvigeenivarat ovat keskeinen osa ruokaturvaamme ja niillä on merkitys terveyden ja hyvinvoinnin lähteenä. Tutkimuksen haasteena tulevaisuudessa on luoda edellytykset geenivarojen entistä tehokkaammalle hyödyntämiselle.

Avainsanat: elintarviketutkimus, elintarviketurva, kasvigeenivarat, ruokavalio

MMM:n rooli ja tavoitteet kasvigeenivaraohjelman toimeenpanossa

Tuula Pehu

Maa- ja metsätalousministeriö, Yleinen osasto, Tutkimusyksikkö, PL 30, 00023 VALTIONEUVOSTO

Kiinnostus kasvigeenivarioihin on erityisesti viime vuosikymmeninä virinnyt uudestaan sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Viljelykasvien maataislajikkeiden laajaan perinnölliseen muunteluun perustuva kestävyys sekä niiden kulttuurihistoriallinen arvo on havaittu samalla kun uusien kaupallisten viljelylajikkeiden perinnöllinen monimuotoisuus on huolestuttavasti kaventunut.

Kansainvälisellä tasolla sekä luonnonvaraisten eliöiden että viljelykasvilajikkeiden ja kotieläinrotujen geenivarojen vähenemiseen on vastattu solmimalla kansainvälisiä sopimuksia geenivarojen suojelun ja kestäväen käytön turvaamiseksi. Nämä sopimukset muodostavat kehykset, joiden puitteissa toteutetaan kansallista geenivarojen suojelutyötä.

Tärkeimmät geenivarojen suojelua käsittävää kansainvälistä sopimusta ovat biodiversiteetisopimus (Convention Biological Diversity, CBD) (1992) ja kasvigeenivarasopimus (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, IT-PGRFA) (2004). CBD kattaa sekä luonnonvaraisten eliöiden että maatalouden geenivarat, IT-PGRFA puolestaan kattaa maatalouden kasvigeenivarat.

CBD:n tavoitteena on biologisen monimuotoisuuden suojeleminen, sen osien kestävä käyttö sekä perintöaineen käytöstä saadun hyödyn oikeudenmukainen ja tasapuolinen jako. Sopimuksessa määritetään uudella tavalla luonnonvarojen, mukaan lukien geenivarat, omistusoikeus. Sopimuksen mukaan valtioilla on täysivaltainen oikeus luonnonvaroihinsa, mutta niiden on toiminnassaan otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden suojeleminen ja kestävä käyttö. Sopimuksessa edellytetään, että sopimusosapuolet kehittävät kansallisia biologisen monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategioita, suunnitelmia ja ohjelmia sopimuksen velvoitteiden toteuttamiseksi.

Elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO) alaisen kasvigeenivarasopimuksen tavoitteena on varmistaa maatalouden ja ravitsemuksen kannalta tärkeiden kasvigeenivarojen kestävä käyttö ja niiden jatkuva saatavuus kasvinjalostuksen ja tutkimuksen tarpeisiin. Kasvigeenivarasopimuksen ytimen muodostaa monenvälinen järjestelmä, jonka sisällä sovitaan siihen liitettyjen, sopimuksen liitteessä lueteltujen viljelykasvisukujen ja -lajien kasvigeenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta.

Maatalouden kasvigeenivarojen suojelun kanalta merkittävä sitoumus on myös vuonna 1996 hyväksytty kasvigeenivaroja koskeva FAO:n alainen kansainvälinen toimintaohjelma (Global Plan for Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, GPA). Siinä korostetaan kansallisten kasvigeenivaraohjelmien tärkeyttä edistettäessä maatalouskasvien suojelua ja kestävää käyttöä.

Maatalouden geenivarojen suojelua ja kestävää käyttöä koskevien sopimusten kansallisesta toimeenpanosta vastaa maa- ja metsätalousministeriö. Ministeriön päämäärä, sen toimialaan kuuluvien uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö pitkällä aikavälillä, on sopusoinnussa näiden geenivaroja koskevien sopimusten tavoitteiden kanssa. Lisäksi ministeriön luonnonvarastrategiassa edellytetään erityisten kansallisten ohjelmien ja strategioiden

den laatimista viljelykasvien ja kotieläinten geeniperimän säilyttämiseksi monimuotoisina sekä lisäämään panostusta yhteispohjoismaiseen geenipankkitoimintaan.

Suomi on laatinut vuonna 2001 oman kansallisen kasvigeenivaraohjelman. Ohjelman toimeenpanossa keskeisellä sijalla on pohjoismainen yhteistyö. Suomen siemenlevintäiset viljelykasvit on pääosin talletettu Pohjoismaiseen geenivarakeskukseen (NordGen). MMM:n kasvigeenivaraohjelman tavoitteena on edistää kasvigeenivarojen säilytystä ja kestäväää käyttöä. Tätä työtä valvoo MMM:n alainen poikkihallinnollinen Geenivaraneuvottelukunta.

Geenivaraneuvottelukunta valvoo myös, että ohjelman toteuttamiseen on käytettävissä riittävät resurssit. Resursseja on viime aikoina leikattu huomattavasti alun perin ohjelmalle myönnettyihin resursseihin nähden. Tästä huolestuneena Geenivaraneuvottelukunta luovutti 19.6.2008 ministeri Sirkka-Liisa Anttilalle vetoituksen geenivaratyöhön käytettävien resurssien lisäämiseksi. Tavoitteena on saada geenivaraohjelman resursointi kestäväälle pohjalle.

Tulevaisuuden haasteena onkin kasvigeenivarojen säilyttämiseen ja kestäväään käyttöön pyrkivän toiminnan jatkuminen pitkällä aikavälillä. Palvellakseen kasvinjalostajien ja viljelijöiden tarpeita, kasvigeenipankkien perustoimintoihin eli näytteiden edustavuuteen, laatuun, karakterisointiin ja dokumentointiin tulee kiinnittää riittävästi huomiota.

Geenipankkitoiminnan tukena on tärkeätä panostaa tilalla suojeluun, jolla, biologisten etujen lisäksi, voidaan aikaansaada elävä yhteys geenivarojen suojelun ja käytön välillä. Tällä tavalla saadaan myös näkyvyyttä geenivaratyöhön nimenomaan ns. suuren yleisön keskuudessa.

Kasvigeenivarojen tilalla suojelun kannalta merkittävä tukitoimi on viljelijöiden mahdollisuus saada rahallista tukea maatiaislajikkeiden säilyttämiseen. Tuki on yksi maatalouden ympäristötuen erityistukimuoto, jonka tarkoituksena on auttaa turvaamaan taloudellisesti, tieteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden maatiaiskasvien ja -kotieläinrotujen ja niiden erityisominaisuuksien ja perinnöllisen muuntelun säilyminen. Jotta tuki aidosti toimisi tilalla suojelun kannustimena, on tärkeätä että tuen taso on riittävän korkea.

Kasvigeenivarojen kiinnostavuutta aktiivisen tutkimuksen kohteena tulee myös lisätä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi geenipankkien tulisi verkottua kansallisten ja kansainvälisten tutkimusryhmien kanssa. Tällä tavoin voidaan myös lisätä tutkijoiden kiinnostusta hyödyntää geenipankkien resursseja ja myös suunnata geenipankkien toimintaa geenivaroja koskevaa ja hyödyntävää tutkimusta paremmin palvelemaan suuntaan.

Tulevaisuudessa maa- ja metsätalouteen vaikuttavia megatrendejä tulevat olemaan ilmastomuutos, tähän liittyvä bioenergian käytön lisääntyminen ja kuluttajien muuttuneet valinnat, kuten terveysvaikutteisten elintarvikkeiden ja erikoistuotteiden kysynnän lisääntyminen sekä ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen ostopäätösten perusteena. Näiden megatrendien huomioon ottamisen tulee myös tulevaisuudessa ohjata geenivarojen suoje-
lua, käyttöä ja niihin liittyvää tutkimusta.

Avainsanat: geenivarat, FAO, CBD

Katsaus kasvigeenivaraohjelman 5-vuotistaipaleeseen ja tulevaisuuteen

Merja Veteläinen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka – ja elintarviketutkimus/Geneettinen diversiteetti, H-talo, 31600 Jokoinen, s-posti merja.vetelainen@mtt.fi

Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma käynnistettiin vuonna 2003 tehostamaan maa- ja metsätalouden geenivarojen suojelua Suomessa. MTT vastaa ohjelman koordinaatiosta ja toimintaa seuraa ja kehittää maa- ja metsätalousministeriön asettama geenivaraneuvottelukunta.

Kasvigeenivaraohjelman ensitehtäviin on kuulunut Suomessa kasvullisesti säilytettävien geenivarakokoelmien kartoitus. Kokoelmat on jo kartoitettu MTT:n toimipaikkojen osalta. Jatkossa selvitetään, mitä kansallisesti arvokkaita kokoelmia säilytetään esim. kasvitieteellisissä puutarhoissa, koulutiloilla ja yksityisessä omistuksessa. Tavoitteena on perustaa internet-pohjainen tietokanta, joka sisältää tiedot kaikista kansallisen kasvigeenivaraohjelman piirissä säilytettävistä kasvikannoista.

Maa- ja puutarhatalouden kasvigeenivaraohjelma koordinoi ja huolehtii siitä, että perinnöllisesti arvokkaat kasvulliset kokoelmat säilytetään tulevaisuuden tarpeita varten. Säilytystä organisoivat neljä kansallista työryhmää: 1) Viherrakentamisen kasvit, 2) Hedelmät ja marjat, 3) Vihannekset, yrtit ja rohdokset sekä 4) Peltokasvit. Kokoelmia pyritään täydentämään mahdollisuuksien mukaan. Työryhmät ovat laatineet kansainvälistä kiinnostustakin herättäneet kasvilajikohtaiset ohjeistukset kasvigeenivarakokoelmien säilytystä varten.

Suomen ilmastoon sopeutuneita maatalouden kasvigeenivarojen käyttöä edistetään parhaiten tuottamalla niistä tutkimustietoa, joka luo edellytykset niiden hyödyntämiselle kasvinjalostuksessa, kasvinjalostustutkimuksessa ja viljelyssä. Kasvigeenivaraohjelmaa sekä osallistuu että koordinoi meneillään olevia tutkimuksia. Nyt meneillään olevat tutkimukset koskevat (1) kasvigeenivarojen tunnistusta ja kokoelmien rationalisointia DNA-merkkien avulla, (2) säilytysmenetelmien, erityisesti kryomenetelmän, kehitystä, (3) kasvigeenivarakokoelmien geneettistä monimuotoisuutta sekä (4) niiden hyödyntämistä kasvinjalostuksessa.

Kasvinjalostuksella tuotetaan oloissamme viljelyvarmoja, entistä satoisampia ja laadukkaampia lajikkeita. Ohjelman säilytystehtävä turvaa perinnöllisen muuntelun saatavuuden kasvinjalostukselle. Perinnöllisesti erilaisten lajikkeiden, kantojen ja maatiaisten viljely takaa, että puutarha- ja peltoekosysteemimme ovat monimuotoisia.

Kasvigeenivaraohjelman asiantuntijat osallistuvat eri tasoilla annettavaan opetukseen, jotta Suomessa voidaan varmistaa riittävä kasvigeenivarojen monimuotoisuuden suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvä asiantuntemus. Neuvonnalla ja tiedotuksella lisätään yleistä tietämystä ja ymmärrystä kasvigeenivarojen merkityksestä maa- ja metsätalouden menestykselliseksi harjoittamiseksi nyt ja tulevaisuudessa.

Kasvigeenivaraolainsäädäntö tukee geenivarojen suojelua ja kestäväää käyttöä. Kasvigeenivaraohjelma osallistuu kansainvälisten sopimusten kansalliseen valmisteluun suojelun ja kestävään käytön varmistamiseksi. Tärkeitä kysymyksiä ovat mm. kasvigeenivarojen omistusoikeus ja niistä saatavien hyötyjen jako.

Mitkä ovat sitten ohjelman tärkeimmät tulevaisuuden haasteet? Ohjelman juhlavuotena valtion talouden säästövaatimukset ovat tuoneet mukanaan epävarmuutta sen perustehtävän eli kokoelmien suojelun ja hoidon turvaamiseen. Tälle työlle ei ohjelmaa perustettaessa osoitettu erillisvaroja, vaan niiden suojelutyön oletettiin hoituvan MTT:n eri yksiköiden perustoimintavaroin. Nyt näitä varoja on voimakkaasti supistettu, mikä on johtamassa kansallisten kokoelmien hoidon, uusimisen ja varmuussäilytyksen voimakkaaseen supistumiseen. Myös asiantuntijuuden säilyminen organisaatioissa vaarantuu. Siksi kasvigeenivaraohjelman suurimpiin haasteisiin lähivuosina kuuluu sekä suojelun resurssien että asiantuntijavoimien varmentaminen säilytystyötä tekevissä organisaatioissa. Tähän haasteeseen liittyy läheisesti myös suomalaisen suojeluverkoston laajentaminen. On tärkeää, että MTT:n lisäksi säilytystyöhön tulevat mukaan kasvitieteelliset puutarhat, maa- ja puutarhatalousalojen oppilaitokset ja yksityiset kokoelmat. Näin lisätään sekä säilytyksen varmuutta ja kasvigeenivarojen saatavuutta. Suojeluverkkoon tulisi kuulua myös kansalaistyö eli nk. perinnekasvien ja maatiaisten viljelysuojelu (engl. *on farm*, *on garden conservation*). Kasvigeenivaraohjelman tulisi myös vaikuttaa viljelykasvien luonnonvaraisten sukulaisten kasvupaikalla tapahtuvan systemaattisen säilytyksen alkamiseksi Suomessa (*in situ* säilytys).

Kasvigeenivarojen säilytyksen perimmäinen tavoite on niiden hyödyntäminen. Juhlan posterinäyttelyn yksi otsikoista kuuluukin ”Paras geenivara on käytetty geenivara”. Kasvigeenivaraohjelman voikin tukea tätä tavoitetta sekä kasvigeenivaratiedon saatavuutta parantamalla että tutkimuksen kautta. Kasvigeenivarat ovat väline tuoda esille suomalaisen elintarviketuotannon historiaa ja erityispiirteitä. Ymmärtämällä kasvien viljelyevoluutiota ja käyttöhistoriaa voimme kehittää suomalaisille kasvigeenivaroille uusia käyttöjä sekä tuotekehityksen että kasvinjalostuksen keinoin.

Avainsanat: DNA-merkit, *kasvigeenivarat*, *kansallinen kasvigeenivaraohjelma*, *säilytysmenetelmät*

Safety storage of plant genetic resources in the Arctic

Ola T. Westengen

NordGen, Po.Box 115 , NO-1431 Ås , Norway

The Svalbard Global Seed Vault officially opened on the 26th February 2008. The Norwegian Prime Minister, Jens Stoltenberg, and Nobel Peace Prize-winning environmentalist Wangari Maathai placed the first seeds in the vault during the widely media broadcasted opening ceremony. The strong symbolism in the project and its coincidence with a general increased focus on environmental and agricultural issues on the international policy agenda has already made the Seed Vault a global icon for biodiversity conservation.

The vision behind the Seed Vault is to safeguard the world's crop diversity for the future by providing free of charge back-up storage for seed accessions held in conventional gene banks around the world. When reading some of the media reports about the project one can get the impression that the Seed Vault's purpose is to preserve all crop diversity in the world, forever, and all by itself. To anyone briefly familiar with the complex task of conserving plant genetic resources this is an obvious exaggeration of what the Seed Vault can offer. In this article I will give a brief outline of the Seed Vault's political and practical context and role.

A vault, not a bank

The Svalbard Global Seed Vault is not a gene bank. Gene banks do more than storing seeds; amongst other activities they viability test and regenerated their seed accessions when that is needed and normally they distribute seed samples to researchers, breeders and other users. The Seed Vault does not carry out such banking functions; it merely offers a safe backup site for the unique and important crop diversity held in the world's gene banks. According to FAO's database on institutions holding plant genetic resources for food and agriculture there are about 1400 of them around the world. Many of them are located in geopolitically unsafe areas, others in areas prone to natural disasters, many struggle to secure funding and maintain good management. Those are some reasons why a backup site is needed. Besides, it is only common sense to store valuable resources at more than one site –it's about avoiding keeping all eggs in one basket. However, all 1400 collections of plant genetic resources can not make use of the Seed Vault, simply of the reason that they hold crops that propagate by other means than seeds. Crops such as the banana, which do not produce seeds, or that are normally propagated vegetatively, can be conserved as living plants in field-gene banks or as plant tissues grown in test tubes (in vitro) kept under extremely cold conditions that minimize their growth rate (kryopreservation). Thus, the Seed Vault is only a backup alternative for collections of crops producing orthodox seeds. This type of plants does however encompass most of our vegetables and grain and pulse crops.

Operation, terms and conditions

The building and its location are spectacular. Nevertheless, the facility itself is based on appropriate and cost-effective architecture and technology. The Seed Vault is located on the Arctic Archipelago Svalbard at 78° North. Three vault chambers sit at the end of a 125-metre tunnel carved out of a mountainside. The vaults are maintained at minus 18°C by means of a locally powered 10 Kw compressor, while the permafrost ensures a back-up temperature at a maximum of -4°C. The Seed Vault is located just 1,5 kilometers from the airport of the Norwegian settlement "Longyearbyen" and the seed boxes are scanned there

before transport to the vault. The facility is kept under surveillance by means of motion-, gas- and temperature- detectors. Before shipment to Svalbard the depositors must submit a minimum of information (descriptors) about each seed sample in the box. This information is both enclosed in the boxes and made publicly available through the “Seed Portal” at www.nordgen.org/sgsv. As an example there is already more than 72 000 samples of *Oryza* (rice and wild relatives of rice) from more than 100 countries stored in the Seed Vault.

All holders of PGRFA are welcome to use the Seed Vault for back up of their collections, and they can do so free of charge. NordGen liaises with potential depositors with respect to the material and schedule for deposition. A Standard Deposit Agreement that lays out the terms and conditions for depositing seed samples in the Seed Vault is concluded with all depositors. The act of depositing seed samples in the Seed Vault does not affect property rights to the material. Apart from the minimum set of information that must accompany the samples “black-box” conditions apply and only the depositor will be able to withdraw their own samples. On the other hand it is required that the depositors distribute samples of their own stocks samples of accessions in line with the principles in the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture.

Governance

The Norwegian Government established the Seed Vault as a service to the world community. The management and operation of the Seed Vault is done according to a three-party agreement: It is owned and administered by the Norwegian Ministry of Agriculture and Food; The Global Crop Diversity Trust provides support for the ongoing operations as well as funding for preparation and shipment of seeds from developing countries and in-trust collections held by International Agricultural Research Centres; The Nordic Genetic Resource Centre (NordGen) manages the facility. An international advisory council (including representatives of the Governing body of the International Treaty, of FAO, CGIAR, the Trust, etc.) oversees the management and operation.

The initiative has received intergovernmental endorsement by the FAO Commission of Genetic Resources for Food and Agriculture. It is created in the context of the International Treaty, which provides for countries to cooperate to promote the development of an efficient and sustainable system for ex-situ conservation, and the Seed Vault aspires to become a cornerstone in this emerging global conservation network.

Key words: gene bank, genetic resources, safety storage

Kansalaistoiminta kasvigeenivarojen säilytyksessä

Veli-Risto Cajander

Maatiainen ry., Stenbäckinkatu 8, 00250 Helsinki, riku.cajander@luukku.com

Perinteisten suomalaisten kasvikantojen säilyttäminen *in situ* on yhä keskeisempää ilmastomuutoksen haasteiden ja luonnon monimuotoisuuden kannalta. Samalla turvataan aines- ta tulevalle kasvinjalostukselle,

Vuonna 1989 perustettu Maatiainen ry. pyrkii säilyttämään vanhoja viljely- ja koristekasveja, maatiaisia, joilla on vähintäänkin kymmenien tai satojen vuosien käyttöhistoria takanaan. Tähän työhön tarvitaan mukaan kasveista kiinnostuneita kansalaisia sekä innokkaita kokeilijoita maamme yli puolen miljoonan puutarhaharrastajan joukosta.

Maatiaisen jäsenmäärä on noin 1 500. Yhdistys ylläpitää siemenvälitystä, ja julkaisee vuosittain siemenluetteloja. Siementen keräämisestä vastaa noin sata yhdistyksen jäsentä.

Siemenvälikoimaan kuuluu 500 - 600 lajia ja lajiketta, pääosin monivuotisia vanhempia koristekasveja, mutta myös puita, pensaita, yksivuotisia kukkia sekä keittiö-yrkkikasveja. Mukana yhdistyksen siemenvälityksessä on myös puutarhaan sopivia luonnonkasveja, mielenkiintoisia tulokasveja sekä uudempia perennoja.

Siementen lajittelu alkuperän mukaan on:

- luonnonkanta
- alle 10 v. kanta
- 10-20 v. kanta
- yli 20 v. kanta
- vanha kanta, yli 50 v.

Pääpaino siemenvälityksessä on vanhemmissa maatiaskasveissa, joita on vuosikymmeniä kasvatettu Suomessa, ilman tieteellistä tai kaupallista jalostusta. Sen sijaan nämä maatiaiset ovat joutuneet omistajiensa intuitiivisen valinnan kohteiksi sekä muokkaantuneet paikallisten viljelytapojen ja ympäristöolojen vaikutuksesta. Kaikki Maatiaisen siemenerät ovat kotimaista tavaraa.

Puutarhan hyötykasveista Maatiaisen kautta on ollut tarjolla mm. Savitaipaleen ja Aunuksen härkäpapukantoja, vanhaa savitaipalen mustakuorista kauraa, sekä vanhaa kaskinauris- ta. Myös raparperista, ilma-, kiinan- ja ruohosipulista, saksankirvelistä ja liperistä löytyy yhdistyksen kautta vanhojen kantojen siementä.

Maatiaisen siemeneriä ryhdytään jatkossa toimittamaan myös NordGenin säilytykseen.

Maatiainen ry. jakaa myös tietoa perinnekasveista lehtensä, luento- ja koulutustilaisuuksien sekä järjestämiensä matkojen-tutustumiskäyntien välityksellä. Maatiainen ry.lla on edessään monia haasteita ja tulevaisuuden suunnitelmia, kuten:

-välitettävien siementen alkuperästä pyritään saamaan tarkempaa tietoa,

-miten saada nuoret, lapsiperheet ja tavalliset taajamien puutarhaharrastajat mukaan kasvigeeniperinnön kasvatukseen, kokeiluihin ja säilytykseen omalla pihallaan,

-miten suurempiin puutarha-alan liikkeisiin saadaan tarjolle myös kotimais-
ten kasvikantojen siemeniä ja tietoa niiden merkityksestä,

-välittää jäsenistölleen tietoa siitä, mitkä puutarhakasveista ovat tärkeitä
myös pölyttäjille ja muille hyönteisille sekä luonnon monimuotoisuudelle.

Avainsanat: *kasvigeenivarat, kansalaistoiminta, maatiaiskasvit*

Luonnonkasvien *ex situ* -suojelu ja VACCIA-projekti

Marko Hyvärinen¹⁾ ja Leif Schulman²⁾

¹⁾ Oulun yliopisto, kasvitieteellinen puutarha, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto

²⁾ Luonnontieteellinen keskusmuseo, kasvitieteellinen puutarha, PL 44, 00014 Helsingin yliopisto

Maailmanlaajuinen kasvistosuojelustrategia (Global Strategy for Plant Conservation, GSPC), joka on hyväksytty osaksi Yhdistyneiden Kansakuntien luonnon monimuotoisuutta koskevaa yleissopimusta, sisältää useita konkreettisia ja aikatauluun sidottuja tavoitteita. Esimerkiksi vuoteen 2010 mennessä 60 % uhanalaisista kasvilajeista pitäisi olla *ex situ* -kokoelmissa ja 10 % näistä mukana ennallistamishankkeissa. Nämä tavoitteet, joihin Suomikin on sitoutunut, saavutetaan sekä kansallisten ratkaisujen että kansainvälisen yhteistyön avulla. Vaikka Suomi on monilta osin edennyt hyvin strategian tavoitteiden toteuttamisessa, on *ex situ* -suojelun integroiminen osaksi luonnonsuojelua jäänyt selvästi jälkeen kansainvälisestä kehityksestä. Hyötykasvien osalta etäsuojelu on edistynyt hyvin – ennen kaikkea kansallisen kasvigeenivaraohjelman ansiosta. Ajatus luonnonkasvien etäsuojelusta on jo sisällytetty valmisteilla olevaan biodiversiteetin suojelun strategiaan ja toimintaohjelmaan, mutta siinäkin ei ole selkeitä toimintaohjeita etäsuojelusitoumusten toteuttamiseksi, ei myöskään nykytilanteen kartoittamiseksi.

Luonnonvaraisia kasveja on Suomessa kerätty mm. Oulun ja Helsingin yliopistojen kasvitieteellisten puutarhojen kokoelmiin. Oulun puutarhan pysyviin näyttelykokoelmiin kuuluu yli 1000 kotimaisten kasvien taksonia, joista muutama kymmenen on uhanalaisia. Lisäksi siellä tehdään erityisesti uhanalaisten rantaniittylajien *ex situ* -suojelumenetelmien tutkimusta. Tieteellisten puutarhojen työ on perinteisesti ollut kansainvälistä ja Suomen puutarhoilla on pysyvät yhteydet noin 500 *ex situ* -kokoelmaan ympäri maailman. Suurimmat suomalaiset puutarhat kuuluvat tieteellisten puutarhojen globaaliin kattojärjestykseen Botanic Gardens Conservation International (BGCI) sekä Helsingin puutarha EU:n rahoittamaan ENSCONET-verkoston (European Native Seed Conservation Network). BGCI on viimeisten vuosien aikana työstänyt suojeltavien kasvien *ex situ* -kokoelmien perustamiseen ja ylläpitoon liittyviä perusteita ja ongelmia. Sillä on merkittävä asema maailmanlaajuisten ja alueellisten kasvilajien suojelustrategioiden suunnittelussa ja toteuttamisessa.

EU:n rahoittama ja Suomen LTSER-verkoston toteuttama VACCIA-projekti (Vulnerability Assessment of Ecosystem Services for Climate Change Impacts and Adaptation) sisältää osaprojektin, jonka yhtenä tavoitteena on osaltaan edistää GSPC:n Suomelle asettamien kasvilajien etäsuojeluväitteiden toteutumista. Osaprojektin yksilöityjä tavoitteita ovat luonnonkasvien etäsuojelun tilannekartoitus Suomessa, kasvien etäsuojeluun osallistuvien instituutioiden välisen verkoston rakentaminen sekä laatia strategia etäsuojelun kehittämiseksi ja vakiinnuttamiseksi osaksi Suomessa tehtävää luonnonsuojelutyötä. Projekti käynnistyy vuoden 2009 alussa, jolloin projektin koordinaattori aloittaa työnsä. Verkostoitumisen aikaansaamiseksi ja verkoston jäsenorganisaatioiden sitouttamiseksi järjestetään Oulussa workshop-tyyppinen aloitusseminaari maaliskuussa 2009. Seminaariin odotetaan osallistujia yliopistoista, sektoritutkimuslaitoksista sekä ympäristöhallinnosta. Aivan erityisesti toivotaan, että uusi projekti voisi hyödyntää kansallisen geenivaraohjelman toteuttajien kokemuksia onnistuneen *ex situ* -suojeluhankkeen läpiviemisestä.

Avainsanat: *ex situ* -suojelu, etäsuojelu, kasvistosuojelu, strategia, luonnonkasvit, VACCIA-projekti

Kasvigeenivarat ja kulttuuriperintö

Sirkku Pihlman

Kulttuurien tutkimuksen laitos / Museologia , 20014 Turun yliopisto , s-posti sirkku.pihlman@utu.fi

Käsite ”kulttuuriperintö” on tullut suomalaiseen kielenkäyttöön yleisemmin vasta 1900-luvun lopulla.

Paikkasidonnaisuuden vähentyessä ja maailman muuttuessa nopeasti ovat siteet synnyinseutuun, perinteiseen maatalouteen ja siihen liittyvään elämänmuotoon katkeilleet niin kotimaassa pysyneillä kuin maasta toiseen muuttaneilla. Kun perinteet eivät siirry perheessä tai paikallisyhteisössä, tarvitaan niistä kertomiseen ja niiden osoittamiseen muita: viranomaisia, yhdistyksiä, museoita, yrityksiäkin. On tehtävä töitä, että menneisyyden jälkiä voisi kokea yhteisöllisesti omaksi.

1970-luvulla ”kulttuuriperinnöstä” tuli viranomaiskäsite, joka liittyi arvokkaan muistettavan suojeluun. 1980-luvulta alkaen sana löi itsensä läpi, siitä tuli kulttuuripoliittinen suosikkitermi. Sillä viitataan nyt tämän päivän ilmiöihin, jotka ammentavat menneisyydestä. Kulttuuriperintö on myös moraalinen termi, joka velvoittaa toimimaan ”yhteiseksi hyväksi”. Se kannustaa huomaamaan ja huolehtimaan. Arvot ja tunteet ovat kulttuuriperinnön käyttövoimana. Kulttuuriperintö on melkein käsky: huomaa, käytä, nauti, auta, osta! Kulttuuriperintöä valitaan, vaalitaan, luodaan, tuotteistetaan. Sitä pyrkivät määrittämään viranomaiset ja asiantuntijat yhdessä sekä poliittiset toimijat, mutta myös elinkeinonharjoittajat, taiteiden edustajat, elämäntapa- ja harrastuneisuusryhmät ja aktiiviset kansalaiset.

Kansainväliset biodiversiteettisopimukset velvoittavat valtioita aktivoitumaan luonnonsuojelussa, tehostamaan lajiseurantaa ja kiinnittämään huomiota myös häviämässä oleviin viljeltyihin lajikkeisiin ja kantoihin. Nämä velvoitteet ovat nostaneet esiin tai luoneet poikkiteollisen etnobiologian, tutkimushaaran, jonka tehtävänä on tarkastella ihmisen ja luonnon suhdetta: Miten ja millä perusteilla ihminen on eri aikoina, eri paikoissa ja eri yhteisöissä käyttänyt hyväkseen luonnon monimuotoisuutta ja samalla vaikuttanut siihen. Etnobiologian yhteydessä käytetään ahkerasti termiä kulttuuriperintö, riippumatta siitä, onko kyseinen vanha perinne varsinaisesti välittynyt ja vaikuttaako se nykyajassa vai ei. Etnobiologia on myös käskynomaista: huomaa, ymmärrä, elvytä, älä unohda! Se on asiantuntijoiden esiin nostamaa historiaa, josta voidaan rakentaa kulttuuriperintöjä.

Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma pyrkii siihen, että maatiaiskasvien geeniperimä olisi keskeistä kansallista kulttuuriperintöämme. Silloin se ilmenisi julkisen sektorin toiminnassa ja kansalaisten parissa arvostuksena ja huomioon ottamisena. Nyt ollaan vaiheessa, jossa jotkut asiantuntijat ja viranomaiset herättelevät laajempaa väkeä huomaamaan asian tärkeyden ja toiminnan tarpeen. Museot eivät vielä ole oikein havahtuneet, vaikka ovatkin nimenomaan kulttuuriperinnön palveluksessa. Ne kertovat kyllä esineitä käyttäen maatalouden moninaisuudesta ja kansanomaisesta ympäristön hyödyntämisestä. Museoiden harvalukuiset hoidetut hyötypuutarhat ovat ensisijaisesti opetuksellisia tai esteettisiä. Niiden kasvilajit voivat olla perinteisiä, mutta kannat niitä, mitä on satuttu sopivasti saamaan vaikka siemenkaupasta. Museoiden puutarhojen tarkoituksena ei vielä ole paikallisten kasvigeenivarojen ylläpito.

Paikallisuus on museoiden vahvuus säilyttäjinä. Maamme joka kolkassa on kotiseutumuseoita, yleispiirteiltään usein toinen toistaan muistuttavia. Niiden erityislaatu onkin paikallisuudessa, joka muuten on monessa mielessä murtunut. Kotiseutumuseot säilyttävät etupäässä oman pitäjänsä, kuntansa, alueensa vanhaa esineistöä ja niihin liittyvää tietoa, ja esittelevät sitä. Ne voisivat säilyttää myös paikallisesti viljeltyjä maatiaiskantoja sellaisista lajeista, jotka eivät vaadi intensiivistä hoitoa. Museot voivat parhaimmillaan muodostaa paikallisten säilyttäjien verkoston. Se on melkein olemassa. Paikallisten kasvigeenivarojen suojelussa museoiden valttina on runsaslukuisuus, paikallisuus ja paikallistuntemus ja se, että niiden tehtävänä on suojelu, muistutus ja kasvatusta. Heikkoutena on palkatun väen niukkuus: puutarhanhoitoon ei riitä palkkatyöväen aikaa, vaikka halua olisi. Yleensä kotiseutumuseota ylläpitääkin yhdistys talkoovoimin. Silloin ei puhuta niinkään rahasta kuin toimeliaisuudesta ja aikaansaataavuudesta. Monella toimijalla on vielä taustansa maataloudessa. Kasvigeenivarojen säilyttäminen paikallisia maatiaiskantoja ylläpitämällä olisi heille todennäköisesti läheinen asia, jonka edestä oltaisiin valmiita panostamaan, kun se oivallettaisiin museon tärkeäksi yhteiskunnalliseksi tehtäväksi. Ja yhteistyötä tarvitaan. Yhdessä oppilaitosten ja laajan puutarhaviljelyn harrastajakunnan avulla maatiaistietoutta ja –harrastusta voidaan ylläpitää ja levittää museoissa ja museoiden myötävaikutuksella. Mutta tarvitaan hyviä esimerkkejä ja innostavia matkasaarnaajia, jotta maatiaisviesti saadaan läpi! Nyt museoissa toimivalle sukupolvelle internet ei riitä innostajaksi.

Asiasanat: kasvigeenivarat, kulttuuriperintö, museot

Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma suojelee kasviperintöämme

Merja Veteläinen ja Kristiina Antonius

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka – ja elintarviketutkimus/Geneettinen diversiteetti, H-talo, 31600 Jokoinen, s-posti merja.vetelainen@mtt.fi

Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma koordinoi suomalaisten maa- ja puutarhatalouden kasvigeenivarojen suojelua eri kokoelmissa. Tällä hetkellä kokoelmia on mm. koristekasveista, hedelmäpuista ja marja-pensaista, vihanneksista sekä yrteistä ja lääkekasveista. Kotimaiset kokoelmat säilytetään kenttägeenipankeissa pääasiallisesti MTT:n eri toimipaikoilla, joissa on niiden suojeluun tarvittavia asiantuntijoita. Arvokkaita kokoelmia on myös kasvitieteellisissä puutarhoissa, arboretumeissa sekä yliopistojen ja koulujen kokoelmissa.

Suojelun lisäksi kansallinen geenivaraohjelma edistää geenivaratutkimusta koskien mm. tehokkaiden ja turvallisten säilytysmenetelmien kehittämistä, kasvigeenivarojen hyödyntämistä kasvinjalostuksessa ja sekä lajikkeiden ja paikalliskantojen DNA tunnistusta.

Kasvigeenivaraohjelman tehtävänä on toimia myös väylänä pohjoismaiseen ja muuhun kansainväliseen yhteistyöhön. Yhteistyö Pohjoismaisen geenivarakeskuksen kanssa on ensiarvoisen tärkeää, sillä siellä säilytetään suomalaista alkuperää olevat siemenaineistot. Eurooppalainen yhteistyö ECPGR:n (European Co-operative Programme for Plant Genetic Resources) puitteissa tarjoaa suomalaisille kasvigeenivara-asiantuntijoille mahdollisuuden osallistua laajempiin kasvigeenivaratutkimuksiin ja tietojärjestelmä yhteistyöhön. Ohjelma seuraa myös kansainvälisten sopimusten kuten Biodiversiteetti-sopimuksen toetusta Suomessa.

Avainsanat: kasvigeenivarakokoelmat, kansainvälinen yhteistyö, tutkimus

Kasvigeenivarat käytössä

Merja Veteläinen ja Kristiina Antonius

¹⁾ Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka – ja elintarviketutkimus/Geneettinen diversiteetti, H-talo, 31600 Jokoinen, s-posti merja.vetelainen@mtt.fi

Kasvigeenivarojen suojelun perimmäinen tavoite on edistää eritavoin niiden käyttöä maa- ja puutarhataloudessa. Kasvigeenivarojen sisältämä perinnöllinen muuntelu on kasvinjalostuksen raaka-ainetta ja ilman tätä ei ole mahdollista jalostaa uudenlaisia lajikkeita eri tarkoituksia varten. Erityisesti suomalaisten kasvigeenivarojen tärkeitä ominaisuuksia ovat talvenkestävyys ja pitkän päivän oloihin sopeutuminen. Koska Suomessa harjoitetaan maa- ilman pohjoisinta kasvinviljelyä, tulee meidän itse huolehtia siitä, että näitä erityisominaisuuksia on tallessa erilaisia tulevaisuuden tarpeita varten.

Kasvigeenivaroja voidaan hyödyntää myös tuotteistamisen kautta. Esimerkkinä tästä on MTT:n FinE -tavaramerkillä tunnistettavat kestävät ja kauniit koristepensaat sekä marja- ja hedelmälaikkeet. Lyhenne FinE tulee sanoista Finnish Elite, ja tunnus takaa sen, että tunnuksella varustetut kasvit on lisätty ilmastonkestävyydeltään ja käyttöominaisuuksiltaan tutkituista ja tautitestatuista emokasveista. Osa FinE-kasveista on alkuperältään paikallisesti sopeutuneita kantoja ja siksi myös historiallisesti arvokkaita.

Toinen tuotteistamisesimerkki on maataisperuna Lapin Puikula, jolle on myönnetty vuonna 1997 EU:n alkuperäistuotteen nimisuoja. Lapin Puikulaksi saa kutsua puikulaperunaa, joka on tuotettu Lapissa, missä sen erityisominaisuudet tulevat esille seurauksena paikallisista viljelyoloista.

Perinnöllistä monimuotoisuutta tarvitaan myös tutkimuksessa. Esimerkkinä tästä ovat laji- en taksonomia ja evoluutiotutkimus, genomitutkimus, monimuotoisuuden hyödyntämisen ja suojelumenetelmätutkimus.

Avainsanat: kasvigeenivaratutkimus, kasvigeenivarojen hyödyntämien

Maatiaiskasvit – biologista kulttuuriperintöämme

Merja Veteläinen, Kristiina Antonius ja Maarit Heinonen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka – ja elintarviketutkimus/Geneettinen diversiteetti, H-talo, 31600 Jokoinen, s-posti merja.vetelainen@mtt.fi

Maatiaiskasvilla eli maatiaisella tarkoitetaan sellaista hyötykasvin kantaa tai lajiketta, joka on ollut viljelyssä jo ennen tieteellistä kasvinjalostusta. Ne ovat kehittyneet niitä viljelleiden isäntien ja emäntien tietoisesta ja tiedostamattomasta valinnan sekä valinneiden viljelyolojen vaikutuksesta. Viljakasvien maatiaiset, kuten rukiiden paikalliskannat, ovat valikoituneet esimerkiksi niiden leivontaominaisuuksien ja hyvän maun sekä viljelyominaisuuksien esim. talvenkestävyyden mukaan.

Maatiaiskasvi on yleisnimi, jota voidaan käyttää sekä maatiaiskannoista että maatiaislajikkeista. Maatiaiskanta eli paikalliskanta on viljelykasvin villin kantamuodon varhainen viljelymuoto. Maatiaislajike eli paikallislajike on pitkäaikaisen viljelyn ja valinnan seurauksena muuttunut paljon kantamuodostaan. Se on voinut muuttua luonnonvaraista muotoa lähellä olevasta maatiaiskannasta tai toisesta maatiaislajikkeesta uudeksi hieman toisenlaiseksi maatiaislajikkeeksi.

Maatiaisten arvo on niiden perinnöllisessä monimuotoisuudessa. Yksi kanta voi sisältää monia ominaisuuksiltaan erilaista yksilöä tai kasvityyppejä. Saman maatiaiskannan erilaiset yksilöt takaavat sen elinkykyisyyden ja se voi mukautua eri viljelyoloihin sen sisältämän monimuotoisen perintöaineuksen ansiosta. Usein maatiaiset ovat eriytyneet ja sopeutuneet tietylle alueelle tai jopa yksittäiselle maatilalle. Viljelykasvien maatiaisten ja niiden monimuotoisuuden suojelusta on sovittu kansainvälisin sopimuksin. Myös Suomi on sitoutunut noudattamaan näitä sitoumuksia.

Maatiaiskasvit ovat osa elävää kulttuuriperintöämme. Niiden ominaisuuksissa heijastuu maatiaiskasvien aikaisempi viljelyhistoria ja menneiden aikojen kulinaariset arvot. Niiden ulkonäkö kertoo esteettisistä arvoista, joita maatiaiskasveja viljelleet ihmiset ovat arvostaneet.

Kasvinjalostus perustuu laajan perinnöllisen muuntelun hyödyntämiseen. Suomalaiset maatiaiskasvit ovat yksi muuntelun lähde ja ne sisältävät muuan muassa ”kestävyysgeenejä” talvivauriota ja maaperän happamuutta vastaan. Maatiaiskasvit olivat tieteellisen kasvinjalostuksen lähtökohta 1900-luvun alussa, mutta niiden ominaisuudet voivat nousta uuteen arvoon muuttuvien ympäristöolojen myötä: ilmaston lämpeneminen tai vaatimus tehokkaasta maaperän ravinteiden hyödyntämisestä edellyttää uudenlaisten lajikkeiden jalostusta. Maatiaiskasvit voivat olla myös lähde, kun jalostetaan lajikkeita uusien terveysvaikutteisten elintarvikkeiden raaka-aineiksi.

Maatiaisten arvo ymmärrettiin täysin vasta, kun osa niistä oli jo hävinnyt viljelystä. Siksi niiden pelastamiseksi perustettiin geenipankkeja ympäri maailmaa. Suomalaisten oma geenipankki 'Pohjoismaainen geenivarakeskus' sijaitsee Alnarpissa Ruotsin Skoonessa, jonne kaikki Pohjoismaat ovat päättäneet yhdessä tallentaa maa- ja puutarhatalouden tärkeää monimuotoisuutta. Varmuusvarastot sijaitsevat Norjan Huippuvuorilla ja Tanskassa Årslevissa. Näissä varastoissa siemenet säilytetään pakastimissa, jotta niiden itävyys säilyisi mahdollisimman pitkään.

Kaikkia maatiaiskasveja ei voi säilyttää siemeninä, vaan osa säilytetään elävinä kasveina nk. peltogeenipankeissa. Pellolla kasvit eivät ole kuitenkaan täysin turvassa, sillä monivuotisia kasveja voivat uhata esim. talvituhot. Siksi kasvullisesti lisättäville lajeille on kehitetty uusia moderneja säilytysmenetelmiä. Kasveja voidaan säilyttää turvallisesti laboratorioympäristössä kasvattamalla kasveja keinotekoisella kasvualustalla koeputkissa (*in vitro* –säilytys) tai syväjäädymällä kasvien eläviä soluja nestetyyppien.

Maatiaiskasvien kehitykselle eli evoluutiolle on kuitenkin tärkeää, että niitä viljellään, jotta ne voivat edelleen sopeutua tulevaisuuden viljely- ja käyttökulttuureihin. Tätä viljelysäilytystä voi jokainen viljelijä ja puutarhaharrastaja edistää suosimalla suomalaisia maatiaiskasveja pelloilla ja palstoilla.

Avainsanat: arvot, ex situ säilytys, kasvigeenivarat, maatiaiskasvit, viljelysäilytys

Jokioisten kartanopuisto opetus- ja matkailukohteeksi

Merja Hartikainen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Biotekniikka – ja elintarviketutkimus/Geneettinen diversiteetti, E-talo, 31600 Jokoinen, s-posti merja.hartikainen@mtt.fi

Hanke ”Jokioisten kartanopuiston ja lähialueiden puutarhakasvien kulttuurihistoriallinen inventointi ja opetuspuiston perustaminen” käynnistettiin vuonna 2005. Pää tavoitteena on ollut puutarhahistoriallisesti merkittävän kartanon kasviperinnön talteen saaminen ja esittelypuiston perustaminen. Vuonna 2007 avattu Kartanopolku esittelee kartanopuiston nykykasvillisuutta: kasvit ovat polun varrella nimettynä. Polun kartta ja kasviluettelo ovat saatavissa kasvigeenivaraohjelman www-sivuilla. Wendlan puutarha esittelee kartanon kasveja, joita on löydetty puistosta viljelyjäänteinä, jotka ovat olleet karkulaisena lähiympäristössä tai jotka on siirretty aikoinaan puistosta lähitalojen pihoihin. Lisäksi voi tutustua MTT:n tutkimiin puutarhakasvikantoihin, jotka ovat saaneet FinE-tavaramerkin. Väliaikaisesti esillä on myös muita kasvigeenivaroja, tällä hetkellä mm. kansallinen japaninruusu-kvittenikokoelma. Wendlan puutarha avattiin 26.8.2008. Jokioisten kartanon pellot ovat ulottuneet Loimijoen toiselle puolelle ja tällaiselle alueelle on perusteilla Ferrarian rinne, marja- ja hedelmäkasvien esittelypuisto. Puistossa kävijät voivat maistellen vertailla vaikkapa vanhan ajan omenalajikkeita uusiin lajikkeisiin tai tutustua erilaisiin suomalaisiin luomukantoihin. Puistoa on rakennettu MTT:n ja Jokioisten kunnan yhteistyönä ja se avataan vuonna 2009. Kaikki edellä mainitut puistot ovat yleisölle ympärivuotisesti avoimia ja maksuttomia.

Hankkeen yhteistyökumppaneina ovat olleet Museovirasto, Senaatti-kiinteistöt, Jokioisten kunta, Jokiläänin kotiseutuyhdistys ja Helsingin yliopisto.

Avainsanat: kasvigeenivarat, opetuspuistot

Laukaan kryopankki

Anna Nukari, Saija Rantala ja Marjatta Uosukainen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kasvintuotannon tutkimus, Antinniementie 1, 41330 Vihtavuori,
anna.nukari@mtt.fi

Kasvullisesti lisättäviä kasvigeenivaroja säilytetään ensisijaisesti avomaalla ns. kenttäkoelmina tai laboratoriossa solukkoiljelminä. Näiden menetelmien lisäksi kasvigeenivarojen tallennuksessa voidaan nykyään käyttää myös kryosäilytystä eli kylmäsäilytystä neste-työssä (-196 °C) tai sen kaasufaasissa (noin -170 °C). Kryosäilytystä voidaan käyttää hyvin erityyppisten aineistojen tallentamiseen hyödyntämällä juuri kyseisen aineistotyypin pakastukseen kehitettyjä menetelmiä. Kryosäilytys on varteenotettava vaihtoehto erityisesti taudinaroilla kasvilajeilla, koska kryosäilytyksessä olevaa aineistoa ei jouduta toistuvasti käsittelemään, vaan aineisto säilyy jopa vuosikymmeniä elinkykyisenä ja turvassa kasvi-taudeilta ja tuholaisilta.

Kryopankki on geenipankki, jossa säilytysmenetelmänä käytetään kryosäilytystä. Kryosäilytyksen soveltaminen puutarhakasveille aloitettiin MTT:ssä vuonna 2004. Vuonna 2006 Laukaan toimipisteeseen perustettiin kryopankki, johon talletetaan ensisijaisesti kansallisesti arvokkaita kasvullisesti lisättäviä puutarhakasveja. Laukaan kryopankin pitkäaikaiskokoelma toimii ensisijaisena rinnakkaiskokoelmana kenttä- ja *in vitro* – kokoelmille. Kryotankkiin voidaan tallentaa geenivaroja myös ns. aktiiviseksi kokoelmaksi esimerkiksi tutkimus- ja jalostuskäyttöön sekä varmennetun taimituotannon ydinkasvihuoltoa ja valio-taimituotantoa varten.

Aineiston tallennus tankkiin on noin viikon kestävä prosessi. Solukkolisätyistä meristee-miviljelmistä leikataan mikroskoopin alla pieniä silmuja, joita käsitellään ennen varsinaista pakastusta joko kuivattamalla tai jäänestoainein. Käsitelyiden tarkoituksena on estää solu-jen rakennetta hajottavien jääkiteiden muodostuminen pakastus- ja sulatusvaiheessa. Silmut pakastetaan ja siirretään tankkiin pienissä muoviputkissa. Kutakin kantaa pakastetaan useampia putkia ja jokaisesta pakastetusta erästä sulatetaan yksi putki kontrolliksi. Kontrollin avulla varmistetaan, että silmujen elinkykyisyys on säilynyt toivotulla tasolla ja ettei pakastetussa erässä ole havaittavissa mikrobikontaminaatiota. Pieni erä kaikkia Laukaassa pitkäaikaissäilytettäviä kantoja kuljetetaan myöhemmin Jokioisille, jossa sijaitsevaa kryo-tankkia on tarkoitus käyttää Laukaan kryopankin kokoelmien varmuusvarastona.

Lähtökohtana on, että kryopankkiin talletetaan mahdollisimman tervettä, tautivapaata kasvimateriaalia. Ennen varsinaista tallennusta kullekin kasvilajille ja joskus jopa yksittäiselle kasvikkannalle soveltuva kryosäilytysmenetelmä joudutaan testaamaan ja tarvittaessa erikseen optimoimaan. Tämä tallennusta edeltävä työvaihe edellyttää paneutumista ja voi olla myös aikaa vievää. Itse kryosäilytys on kuitenkin tehokasta ja vie vähän tilaa, Laukaan kryotankin noin 30 000 putken kapasiteetti riittää koko MTT:n kasvigeenivarakokoelman talletukseen. Koko kokoelmaa ei kuitenkaan voida pakastaa kerralla, vaan kyseessä on jopa vuosikymmenten työ. Ensimmäisenä Laukaan kryotankkiin on alettu tallettaa vadelman ja mansikan lajikkeita ja kantoja.

Avainsanat: geenipankki, kryopankki, kylmäsäilytys, nestetyppi, puutarhakasvit

MTT:n hedelmä-, marja- ja vihanniskasvigeenivarakoelmat Piikkiössä

Tarja Hietaranta ja Hilma Kinnanen

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, tarja.hietaranta@mtt.fi, hilma.kinnanen@mtt.fi

MTT puutarhatuotannossa Piikkiössä ylläpidetään useita hedelmä- ja marjakasvien sekä vihannesten kokoelmia. Hedelmä- ja marja-aineistot sisältävät sekä MTT puutarhatuotannon tutkimustoimintaa varten vuosikymmenten aikana hankittua lajikeateriaalia että eri puolilta Suomea 1980-luvulla kerättyjä kantoja. Suurin kokoelma on 316 näytettä sisältävä omenakokoelma, jonka yhteydessä on tallessa myös 15 päärynän lajiketta ja kantaa. Herukka- ja karviaiskokoelmaan on istutettu 48 mustaherukan, 33 puna- ja valkoherukan sekä 37 karviaisen lajiketta ja kantaa. Vatukoista on jo suuri osa siirretty mikrolisäysvaiheen kautta kryosäilytykseen MTT:n Laukaan yksikköön, mutta tässä vaiheessa Piikkiössä ylläpidetään vielä 74 lajikkeen ja kannan kasvullista kokoelmaa. Mansikkakokoelmassa on 27 puutarhamansikkalajikkeen lisäksi myös 16 ukkomansikan kantaa. MTT:n omat herukka-, mansikka- mesimarja- mustikka-, tyrni- ja vadelmalajikkeet ovat yleisölle nähtävissä arboriumin vieressä sijaitsevassa näyttemaistutuksessa. Uusittavat kokoelmat tullaan jatkossa perustamaan Varsinais-Suomen maaseutuoppilaitoksen, Tuorlan, alueelle, jonne on jo istutettu lakkautetusta MTT Hämeen tutkimusasemalta siirretyt hedelmäpuuaineistot. Tuorlaan on perustettu kaksi kokoelmakenttää, joista toinen on varattu puhdistetulle materiaalille. Tänä vuonna tehtävien täydennysistutusten jälkeen Tuorlan kokoelmaistutuksissa tulee olemaan 12 kirsikan, 18 luumun ja 14 omenan lajiketta ja kantaa, jotka kaikki ovat omajuurisia.

MTT puutarhatuotannon kasvullisissa vihanneskokoelmissa on yhteensä 26 ryväs- ja salottisipulikantaa sekä 35 raparperikantaa. Nämä aineistot on koottu 1980-luvulla toteutetussa keräyksessä. 2000-luvulla toteutettiin eri puolilla maata piparjuurikantojen keräys, joka tuloksena on 26 kannan piparjuurikokoelma.

Avainsanat: Allium, Armoracia rusticana, Fragaria, geenipankit, geenivarat, Hippophae, karviainen, kokoelmat, Malus, mansikka, mesimarja, mustaherukka, omena, pensasmustikka, piparjuuri, punaherukka, Pyrus, päärynä, raparperi, Rheum rhabarbarum, Ribes, Rubus, sipuli, tyrni, Vaccinium, vadelmat, valkoherukka

Vadelma- ja piparjuurikokoelmat – yhdessä erikseen

Tarja Hietaranta ja Hilma Kinnanen

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, tarja.hietaranta@mtt.fi, hilma.kinnanen@mtt.fi

MTT Piikkiössä ylläpidetään sekä vadelmien (*Rubus*) että piparjuuren (*Armoracia rusticana*) kasvullisia kokoelmia. Molemmat ovat kokoelman ylläpidon kannalta hankalia. Runsaasti versoja tuottavan juuriston ansiosta sekä vadelmat että piparjuuret leviävät tehokkaasti ja kokoelman näyteruutuihin voi helposti sekoittua naapuriruutuun istutettua kantaa. Uuden vadelmakokoelman näyteruudut onkin sijoitettu neljän metrin etäisyydelle toisistaan. Piparjuurikokoelma on perustettu vadelmakokoelman sisään, niin että jokaisen vadelmaruudun väliin on istutettu piparjuuri. Kokeilun tarkoituksena on, että piparjuuret estävät vierekkäisten vadelmanäytteiden kasvamisen toistensa lomaan ja päinvastoin. Jäykkä savimaa ja riviväleihin kylvetty nurmi hillitsevät myös osaltaan liiallista juuriversojen muodostumista.

Avainsanat: Armoracia rusticana, geenipankit, geenivarat, kokoelmat, piparjuuri, Rubus, vadelmat

Omenat pankissa – yli 300 kantaa tai lajiketta kokoelmassa

Tarja Hietaranta ja Hilma Kinnanen

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, tarja.hietaranta@mtt.fi, hilma.kinnanen@mtt.fi

Vuonna 2001 perustetussa MTT:n uusitussa omenakokoelmassa Piikkiössä on tällä hetkellä 316 lajiketta tai kantaa. Näistä 51 on Suomesta, 108 Venäjältä, 25 Kanadasta, 12 USA:sta, 24 Pohjoismaista, 24 Baltian maista, 9 Keski-Euroopasta ja 2 Japanista. Lisäksi kokoelma käsittää 44 keräyksen tuloksena saatua toistaiseksi tunnistamatonta kantaa tai lajiketta.

Noin kolmasosa aineistosta on ollut MTT:n kokoelmassa alle 10 vuotta. Tämä uudempi aineisto on varrennettu kasvua hillitsevälle MTT1, MTT4 tai B396 perusrungolle. Vanhempi aineisto, joka lisättiin aikaisemmasta – yli 60 vuotta sitten perustetusta – kokoelmaistutuksesta, on hillittykasvuisen perusrungon lisäksi varrennettu myös voimakaskasvuiselle YP perusrungolle. Vanhemmasta aineistosta kokoelmassa onkin jokaisesta lajikkeesta tai kannasta kaksi puuta kummallakin perusrungolla. Kokoelmasta on alustavasti valittu pitkäaikaissäilytykseen 155 lajiketta tai kantaa.

Avainsanat: geenipankit, geenivarat, kokoelmat, Malus, omena

Arboretum Yltöinen geenipankkina

Sirkka Juhanoja, Eija Jaakkola, Pirkko Nykänen ja Leena Vuorinen

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, sirkka.juhanoja@mtt.fi

Piikkiössä sijaitseva puulajipuisto Arboretum Yltöinen on osa MTT:n puutarhatutkimuksen toimintaa. Se perustettiin 1920-luvun lopulla koti- ja ulkomaisten lehti- ja havupuiden ko-keilualueeksi ja kokoelmapaikaksi. 1990-luvulla alueelle rakennettiin polkuja ja laadittiin esitetauluja yleisöä varten. Alue on vuodesta 1994 ollut avoinna yleisölle kesäisin. Alppiruusujen kukinta-aikaan on järjestetty teemapäivä joka toinen vuosi vuodesta 1996 lähtien. Alan oppilaitokset käyttävät alueen kokoelmia opetuksessaan. Monipuolisuutensa ja suotuisan pienilmastonsa vuoksi alue soveltuu hyvin metsäympäristössä säilytettävien geenivarakasvien säilytykseen.

Koko puulajipuiston pinta-ala on 25 hehtaaria, mutta suurin osa istutuksista on tehty noin 10 hehtaarin alueelle, jota esitellään myös yleisölle. Luonnonympäristönä puulajipuisto on monipuolinen ja tarjoaa soveliaan kasvupaikan monenlaisille kasviryhmille, joiden kasvupaikkavaatimukset vaihtelevat. Alkuperäinen kasvillisuus alueella on pääosin käenkaali-mustikkatyypin kangasmetsää, osa on mustikka-, osa puolukkatyypin kangasta. Kosteampia kasvupaikkoja tarjoavat kaksi puronotkoa, jotka ovat lähinnä lehtokorpia. Lisäksi alueella on kaksi pientä korpimaista silmäkettä ja harvaa männikköä kasvavaa kalliota. Alueen istutuksista tehdään säännöllisesti havaintoja lähinnä viherrakentamisen tarpeita ajatellen.

Puulajipuiston alkuperäisestä kasvillisuudesta erityismaininnan arvoisia ovat yli 300-vuotiaat kilpikaarnaiset männyt. Istutuksia alueelle on tehty 1920-luvun lopulta lähtien. Vanhimmat istutetut puut ovat jo kookkaita runkopuita. Tällä hetkellä alueen istutuksissa on yli 200 taksonia, jotka on pääosin istutettu useiden yksilöiden ryhminä tai pieninä metsikköinä. Merkittäviä havupuukokoelmia on pihdoista, *Abies*, kuusista, *Picea*, männyistä, *Pinus*, lehtikuusista, *Larix* ja tuijista, *Thuja*. Lehtipuista hyvin edustettuina ovat vaahterat, *Acer*, lepät, *Alnus*, koivut, *Betula*, tammets, *Quercus* ja *Prunus*-suku. Nuorimpia istutuksia ovat Pohjois-Amerikasta kerätyistä siemenistä kasvatetut vaahterat, koivut, tammets, pyökkit, *Fagus* ja valkopyökkit, *Carpinus*. Varsinaisen puulajipuiston tuntumassa kasvaa joitakin Suomessa harvinaisia, arvokkaita lajinsa yksilöitä, kuten kiinanpoppeli, *Populus simonii*, hapsuharmaaleppä, *Alnus incana* f. *angustissima* (*pinnatipartita*) ja kookas japaninhemlokki, *Tsuga diversifolia*.

Paitsi koti- ja ulkomaisten puu- ja pensaslajien kasvatus- ja seurantapaikkaa Arboretum Yltöinen on tarjonnut kasvupaikan myös suomalaisten kestävien alppiruusujen jalostusaineistolle. Jalostusohjelma, jossa tavoitteena oli ilmastollisesti kestävien, kauniiden alppiruusujen aikaan saaminen, alkoi Helsingin yliopistossa 1970-luvun alussa. Siinä lähtöaineistona käytettiin mm. mustilanalppiruusua, *Rhododendron brachycarpum* subsp. *tigerstedtii* ja nukka-alppiruusua *R. smirnowii*, joita risteytettiin muiden lajien kanssa. Tästä jälkeläistöstä istutettiin noin 3000 tainta Yltöisten arboretumiin, jossa suurimmat pensaat ovat jo yli nelimetrisiä. Pensaista on jäljellä vielä noin 2000. Myös 1990-luvulla alkaneen keltakukkaisen alppiruusun jalostusohjelman jälkeläistöä on seurannassa Yltöisissä. Alppiruusun jalostusohjelman tuloksena saatujen marjatanalppiruusulajikkeiden yhtenä säilytyspaikkana on Arboretum Yltöinen

Avainsanat: arboretum, geenipankki, kasvigeenivarat, puuvartiset kasvit

Dynamic preservation of endangered medicinal plants: introduction them into culture

Bertalan Galambosi

Agrifood Research Finland Mikkeli, Karila, 50600 Mikkeli, Finland, bertalan.galambosi@mtt.fi

Background: According to a comprehensive study, concerning the commercial importance and threat status of medicinal plants in Europe, about 150 medicinal plant species were reported to be threatened in at least one European country as a result of over-collection from the wild (Lange, 1998). Two strategies are proposed for preservation of endangered medicinal plants: 1. Static intervention, which means species conservation in botanical gardens, gene-banks, etc. and 2. Production oriented dynamic intervention, which means cultivation of rare medicinal plants and through cultivation reducing the negative impacts of collections of natural populations (Bernath, 1988). The precondition of the cultivation of endangered species is the introduction them into culture.

Material and methods: Introduction experiments were carried out in Mikkeli, in South-Finland (61° 44' N, 27°18') during 1998-2005. Growth, wintering and biomass accumulation in cultivation of eleven cold tolerant, threatened medicinal plants reported by Lange (1998), were studied. Mass propagation methods, quantity and quality of yields were studied and demonstration plots were created and used in training courses for special growers.

Results: Based on the experiment results, the first cultivation methods have been developed for more than 10 species. Plant growth and wintering during the experimental years were satisfactory in cultivation conditions. For weed control generally black plastic mulch was used. Special growing methods were used for *Drosera* (artificial peat bed), *Herniaria* (wide black plastic mulch) and *Acorus* in natural swamps. Common hay harvester could be used for leave and herb harvest of taller species, chamomile and berry hand harvesters were used for flower yield harvests.

Dry yields were measured in the optimum age of the species, presented in Table 1. These results have to be checked in semi-large scale experimental conditions.

Table 1. Dry yield level of endangered medicinal plants in experimental conditions, Mikkeli.

Species		Dry yield g/m ²
<i>Achillea ptarmica</i>	flower	100-175, herb 560-750
<i>Acorus calamus</i>	root	1250-1950
<i>Alchemilla alpina</i>	herb	560-760
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	folium	760-980, herb 950-1220
<i>Arnica montana</i>	flower	50-100
<i>Asarum europaeum</i>	folium	200-280, root 600-820
<i>Drosera rotundifolia</i>	herb (fresh)	50-900
<i>Gentiana lutea</i>	root	1600-2500
<i>Herniaria glabra</i>	herb	210-610
<i>Leontopodium alpinum</i>	flower	125-250, herb 300-460
<i>Primula veris</i>	flower	10-30, root 440-1610

Conclusion: According to our introduction experiences, the first growing methods for these endangered medicinal plants have been developed in South-Finnish conditions. It seems that there are climatic and technological possibilities for their cultivation and producing high quality raw materials for industrial use. Otherwise the realization of the experimental results is depending on socio-economical factors. The growers need real pressure to start cultivation of new cultures and they need marketing contacts with the potential industrial buyers, who are oriented for long-term cooperation.

References:

Bernath, J. 1988. Problems and results in preservation and exploitation of medicinal and aromatic plants. *Herba Hungarica*, Tom. 27. No 2-3: 17-29.

Jokela, K., Galambosi, B. 2004. Cultivation possibilities of Chinese and European endangered medicinal plants in Finland. MTT Jokioinen, www.mtt.fi/met/pdf/met42.pdf

Lange, D. 1998: Europe's medicinal and aromatic plants: their use, trade and conservation. TRAFFIC International, Cambridge, UK. 77 pp.

Key words: genetic resources, medicinal plants, dynamic conservation

RIBESCO-hankkeella herukoiden pohjoiset geenivarat talteen

Saila Karhu¹⁾, Kristiina Antonius²⁾, Tarja Hietaranta¹⁾, Anna Nukari³⁾, Saija Rantala³⁾ ja Marjatta Uosukainen³⁾

¹⁾MTT Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhatuotanto, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö

²⁾MTT Biotekniikka ja elintarviketutkimus, Geneettinen diversiteetti, H-talo, 31600 Jokioinen

³⁾MTT Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhatuotanto, Antinniementie 1, 41330 Vihtavuori

Sähköpostiosoitteet: etunimi.sukunimi@mtt.fi

Pohjois-Eurooppa on herukoiden (*Ribes*) luonnonvaraista esiintymisaluetta ja maailman johtava herukantuotannon alue. Pohjoisten herukoiden perimässä on viljelyn ja lajikejalostuksen kannalta arvokkaita ominaisuuksia, kuten talven- ja hallankestävyys, myöhäinen kukinta-aika ja lyhyt hedelmien kehitysaika. Herukoiden on osoitettu sisältävän useita ihmisen terveyttä edistäviä yhdisteitä. Kahdeksan Itämeren maata tekee Suomen johdolla yhteistyötä marjakasvien geenivarojen säilyttämiseksi. MTT koordinoi herukkalajien – musta-, puna- ja valkoherukka sekä karviainen – geenivarojen kuvaamista ja säilyttämistä edistävää RIBESCO-hanketta. Suomen lisäksi mukana ovat muut Itämeren alueen EU-maat: Latvia, Liettua, Puola, Ruotsi, Saksa, Tanska ja Viro.

Nelivuotiseen projektiin osallistuvissa tutkimuslaitoksissa ylläpidetään nyt noin 1000 kasviantaa mustaherukasta, yli 500 kantaa karviaisesta ja yli 300 kantaa puna- ja valkoherukasta. Euroopan komission tukemassa, neuvoston asetuksella (EY) N:o 870/2004 perustettuun maatalouden geenivarojen säilyttämistä, kuvaamista, keräämistä ja käyttöä koskevaan yhteisön AGRI GEN RES -ohjelmaan kuuluvassa RIBESCO-hankkeessa haasteena on herukoiden geenivarojen arvokkaimpien osien tunnistaminen ja pohjoiseurooppalaisen ydinkokoelman perustaminen säilytyksen turvaamiseksi. Hankkeessa on jo luotu yhteinen ohjeistus eri maihin kerättyjen herukkakantojen laadun kuvaamiseen. Kerätyt tiedot kasviantojen biologisista, tuotannollisista ja kemiallisista ominaisuuksista tallennetaan tietokantaan, joka avataan eri maiden tutkijoiden ja kasvinjalostajien käyttöön.

Kokoelmissa olevien kasviantojen sukulaissuhteet määritetään molekyylibiologisin menetelmin, joilla selvitetään kasvien perinnöllinen muuntelu. Samalla lajikkeiden aitous varmistuu ja toisinnot paljastuvat. Tiedoista kootaan DNA-tunnisterekisteri. Kasvimateriaalin arvokkain osa pääsee herukoiden pohjoiseurooppalaiseen ydinkokoelmaan. Valinta perustuu sekä kasvien laatuun ja laajaan geneettiseen vaihteluun että esimerkiksi kulttuurihistoriallisiin seikkoihin. Valinnat tehdään sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Arviolta noin 10 % alkuperäisestä kerätystä materiaalista tulee valituksi ydinkokoelmaan. Ydinkokoelma tullaan säilyttämään hajautetusti eri maissa – ensivaiheessa istutuksina pelto-oloissa. Laboratoriosäilytys tapahtuu solukkoviljelmien avulla. MTT:ssä käytetään myös kryosäilytystä eli syväjäädystä, jolloin kasvusolukot säilytetään lähes -200 °C pakasessa.



Avainsanat: DNA merkit, herukat, kryosäilytys, kasvigeenivarat, *Ribes spp.*

Rye breeding rests on hardy genotypes

Simo Hovinen¹ ja Esa Teperi²

¹Luotolantie 18 A, 04230 Kerava , simo.hovinen@pp.inet.fi

²Boreal Plant Breeding Ltd, Myllytie 10, 31600 Jokioinen, esa.teperi@boreal.fi

Local races of winter rye have been grown to the present day in many places in Finland. These races of this allogamous and highly heterozygous species are usually strongly adapted to local climate, soil quality conditions and cultivation practices. Local races are derived from old, mainly European local races or varieties which have been imported to Finland during the history of rye cultivation here. The single plants which have not been able to survive over hard winters or which lacked growth vigour during stand development have not produced seed. This elimination of weak plants has continued from generation to generation raising the fitness of the population and increasing adaptation. Because of cross pollination rye plants will become very similar by phenotype if there is no pollen transfer from the outside. Different parts of Finland have varied growing conditions which has led to different adaptation of local races and our country has become a valuable source of rye polymorphism.

Rye breeders in our country have repeatedly used local races as gene sources for winter hardiness, earliness and disease resistance. Domestic market varieties which have been grown widely and successfully are reliable cross parents as well. Our long lasting winter is often too severe to varieties from more southern countries. A winter rye variety for Finland must be hardy against extreme cold in the winters without snow cover and resistant against snow mould in the winters when snow cover stands long. Here in the North rye varieties must also be adapted to long day lengths to be able to exploit all the sun light for rapid growth. The Finnish rye breeding has been much based on crosses between local land races or domestic varieties and foreign, high yielding varieties possessing high resistance against lodging. The goal is to breed a modern rye variety with high adaptability and stabile yield level. The crosses between non-relatives guarantee a high degree of continuous heterozygosity and heterosis in varieties descending from such crosses which raises their yield level in cultivation.

Seeds of local races were collected and saved from being lost by collecting expeditions soon after founding of the Nordic Gene Bank. Now the collections of the Nordic Genetic Resource Centre (NordGen) include 90 local races and 34 varieties of rye from our country. A part of the collection has been evaluated for field characteristics in Jokioinen in 1999. As a breeder's view, the local race from Kinahmi, Nilsinä, was a good candidate among some others for a cross parent. Today, local races are still grown for production in many provinces. Seed samples of those are acquired by the working group of genetic resources in question. The samples are usually rejuvenated by distance isolations to get the sample of high quality for long term storage in NordGen. As an example, there have been three such distance isolations in the South Savo experimental station of MTT Agrifood Research Finland this summer. One of them, a local race originating from Iissavaara, Lieksa, showed exceptionally high tillering capacity and resistance against diseases.

Key words: *winter rye, local races, gene resources of rye, adaptability of rye*

Inventory of herb genetic resources in Finland

Bertalan Galambosi, Zsuzsanna Galambosi and Valo, R.

Agrifood Research Finland Mikkeli, Karila, 50600 Mikkeli, Finland, bertalan.galambosi@mtt.fi

Background: During the last 25 years interest in the use and cultivation of culinary herbs and medicinal plants has increased in the different sectors of Finnish society. During the last 15 years about 56 articles have been published in gardening magazines on the history of herbs in Finland and during the last decade numerous herb collections, herb gardens and show gardens have been created all around the country

Within the framework of the Finnish National Plant Genetic Resources Programme for Agriculture and Forestry an inventory of medicinal and aromatic plants was made during 2004-2005. The inventory survey covered all public and private herb gardens in all parts of Finland and data were collected on the site, size and the body responsible for their upkeep as well on the plant species included and some observations on the main developmental trends.

Results: During the last 15 years about 45 different herb gardens and collections have been found, of which five belong to university botanical gardens, two to research institutes, seven to agricultural colleges and three to other educational institutes. Six herb gardens were maintained in connection with local museums and municipalities, and public organizations maintained eleven herb gardens. In addition, we found eleven private herb gardens.

The size of the herb gardens varied between 30 and 800 m². The model for the newly created herb gardens was the so-called “Kalm garden model”, popularly known as a “parish garden”, created by Professor Pehr Kalm in the 18th century. It has four sectors of vegetables, fruits, flowers and herbs and the plants were grown in small quadrature plots, and the garden atmosphere was in many cases monastic, Baroque or English style.

The function of the herb garden were education, teaching, demonstration, research, decorative function or recreation, In private gardens it may be personal pleasure, tourism or the supply of herb raw material for their own products or kitchen. In several cases it was clearly observed to be part of the care of local history, keeping the local identity and cultural heritage. There were a few collections in which old local herb species and important genetic resources have been collected and conserved.

The collections had large number of herb species (8-131). Comparing the species spectrum with the historical references from the 17th to 19th centuries, the present herb gardens grow all those herb species which had some importance in former times. The number of the most popular old Finnish herbs was 43. In 80 % of the gardens we found *Levisticum officinale*, *Artemisia absinthium*, *Origanum vulgare ssp. vulgare* and *Hyssopus officinalis*, while 75 % of the gardens grew *Carum carvi* and *Thymus vulgaris*, and 65 % had *Humulus lupulus*, *Angelica archangelica*, *Armoracia rusticana*, *Myrrhis odorata*, *Artemisia dracuncululus* “*Inodora*” and *Salvia officinalis*. In every second garden we found *Alchemilla sp.*, *Antriscus cerefolium*, *Hypericum perforatum*, *Ocimum basilicum*, *Mentha spicata* and *M. spicata var. crispa*. These are the best known and most appreciated species in both old and modern Finnish society and it is these species that form the basis of the *Finnish herbal heritage*.

New trend: At the same time we observed another important trend: the herbal heritage keeps changing and is becoming richer! The plant spectrum in the herb gardens was full of new and exotic herb species obtained from domestic and foreign seed companies or through the Internet. Enthusiastic herb growers try, grow, taste and use the novelties. The present herb gardens function like the botanical gardens and progressive manor-house gardens 300 years ago.

Seed origin: We also observed that the seeds used in the gardens are predominantly of foreign origin. For this reason the activity of those gardens which focused on the collection and conservation of the old, well acclimatized Finnish herb strains, were particularly important. This activity must be continued and expanded in the near future.

The role of herb gardens: The role of the renaissance of herb garden traditions in modern society is significant. The founders, creators and maintainers of the gardens perform an important cultural and historical service. The herb gardens condense basic information about our ancestors, their lives, health-care, food and gardening skills, etc. and the visitors gain a personal impression and knowledge of them, which is important for their own identity and education.

Reference: Galambosi, B., Herb Gardens in Finland. 2008. www.mtt.fi/met/pdf/met125.pdf

Key words: herb genetic resources, inventory

Arvokkaita löytöruusuja

Sirkka Juhanoja

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, sirkka.juhanoja@mtt.fi

Eri puolilta Suomea tunnetaan pensasruusuja, jotka ovat kymmeniä vuosia kukoistaneet kasvupaikoillaan, levinneet lähiympäristöönsä, ja joita on jaettu juurivesoina eri puolille. Usein ruusun tarkkaa alkuperää tai nimeä ei tiedetä. Jotkut pensaista ovat ilmeisesti vanhoja viljelylajikkeita, toiset siemenjälkeläisiä. MTT puutarhatuotannossa toteutettiin vuosina 2001-2006 löytöruusujen vertaileva koe Piikkiössä ja Ruukissa. Vertailussa keskityttiin muutamaa pensasruusuryhmään: ns. kartano- ja ranskanruusutyypiset pensasruusut, *Rosa centifolia* ja *R. gallica*, kirkonruusut *R. Francofurtana*-ryhmä, valamonruusu, *R. 'Splendens'*, ja metsäruusun, *R. majalis*, kerrannaiset muodot olivat vertailtavina. Tavoitteena oli saatavilla olevan ruusuaineiston yhtenäisyyden selvittäminen, nimistön yhtenäistäminen ja hyvien, kestävien pensasruusujen saaminen tuotantoon.

Ns. kartanoruusuista suurin osuus aineistossa on rentokasvuisella tyypillä, josta on yli kymmenen näytettä eri puolilta Etelä-Suomea Karhulasta Hämeenkyröön. Tälle pensasruusulle ovat ominaisia sileät kirkkaanvihreät lehdet, piikkiset versot ja erittäin kerrannaiset, nuokkuvat, sinertävänvaaleanpunaiset kukat, joissa terälehdet asettuvat neljään lokeroon. Kukat tuoksuvat voimakkaasti. Kukinta kestää kolmisen viikkoa. Eri puolilta saadut kannat eivät eroa toisistaan ulkoisilta ominaisuuksiltaan. Tämä ilmeisesti vanha lajike on ollut suhteellisen yleinen eri puolilla Etelä-Suomea ja valikoitunut kestävyytensä ja kauneutensa perusteella. Pellolla tehdyt havainnot tukevat Suomalaisessa ruusukirjassa esitetävää näkemystä, että tämä ruusu muistuttaa hyvin paljon vanhaa kesädamaskonruusulajiketta 'Blush Damask', eikä siis olisikaan kartanoruusu.

Toinen arvokas pensasruusu, josta on saatu näytteitä tai tietoja usealta paikkakunnalta on 'Pikkala'-nimellä tunnettu ruusu, joka kulkee tunnetuimman löytöpaikkansa, Siuntiossa sijaitsevan Pikkalan kartanon nimellä. Aivan samannäköisiä ruusuja on löydetty mm. Turun läheltä Kuusistosta, Eurasta, Hämeenkyröstä ja Etelä-Pohjanmaalta. Pensas on osittain rentokasvuinen, mutta kukat eivät ole nuokkuvia. Versot ovat tiheäpiikkisiä ja lehdet keskivihreitä. Suuret kukat ovat säännöllisen kerrannaisia, eivät lokeroisia. Niiden väri on melko voimakas aniliinipunainen, ja terälehdissä esiintyy vaaleaa marmorointia. Kukat tuoksuvat voimakkaasti, ja kukinta-aika Etelä-Suomessa on heinäkuun puolivälistä eteenpäin. Pikkala-tyypin ruusun ulkonäössä on myös ranskanruusuihin viittaavia piirteitä.

Omantyyppisensä matala löytöruusu tunnetaan nimellä 'Tunnelitie'. Se on rentokasvuinen ja paksulehtinen. Pienehköt melko tummat pinkinsävyiset kukat ovat hyvin kerrannaiset, mutta eivät nelilokeroiset. Kukat eivät ole nuokkuvia. Tällä pensaalla on sekä kartano- että ranskanruusupiirteitä.

Kirkonruususta tavataan Suomessa kahta erilaista päätyyppiä, joita voidaan nimittää pohjoiseksi ja eteläiseksi muodoksi. Eteläinen tyyppi on melko roteva, pitkäversoinen, alhaalta piikkinen, nuorista osista piikitön pensas. Lehdet ovat harmaanvihreät, himmeät, leveälehdtykkäiset. Kukat ovat suuria, epäsäännöllisesti kerrannaisia. Terälehdet ovat melko ohuet, ja sade vioittaa niitä helposti. Sateisella säällä kukat eivät aina aukea kunnolla. Kukaväri on selvästi lilasävyinen sinipunainen, ja usein terälehdissä on valkoinen juova. Kukat tuoksuvat melko voimakkaasti. Kukkapohjus on paksu, päärynänmuotoinen, tyviosastaan nys-

tykarvainen. Myös verholehdissä ja kukkaperässä on nystykarvoja. Kiulukoita ei ole Piikkiössä tavattu. Kukinta on runsas, ja se alkaa heinäkuun puolivälin paikkeilla. Pensas kasvattaa juurivesoja. Pensaat ovat jossakin määrin alttiita versotaudille. Eteläistä kirkonruusua on löytynyt useilta paikkakunnilta Etelä-Suomesta ja lisäksi mm. Mäntyharjulta.

Pohjoinen kirkonruusu on muodoltaan tuuhea, melko pyöreä ja pysty pensas. Lehdet ovat jonkin verran ohuempia, muuten samanlaiset kuin eteläisellä tyyppillä, samoin versojen piikkisyys on samanlainen. Pensas kasvattaa juurivesoja. Kukinta alkaa muutaman päivän eteläistä tyyppiä myöhemmin. Kukkia on runsaasti. Nuput ovat erityisen kauniin muotoiset. Kukka avautuu harvoin aivan kokonaan, ja sateisella säällä nuput ruskettuvat. Sade vioittaa myös auennutta kukkaa, koska terälehdet ovat ohuet. Kukan väri on selvästi punaisempi kuin eteläisellä tyyppillä, mutta yhteistä on valkoisen juovan esiintyminen terälehdissä. Kukka tuoksuu melko voimakkaasti. Kukkapohjus on samanmuotoinen ja vähän pienempi kuin eteläisellä tyyppillä, mutta kalju, kuten verholehdet ja kukkaperäkin. Tämä ruusu tekee kiulukoita jonkin verran. Pohjoista kirkonruusua on löytynyt eri puolilta maata Turusta Kuhmoon saakka.

Valamonruususta on tehty vertailua yli kymmenestä kannasta. Kannat ovat keskenään hyvin samanlaisia. Metsäruusun kerrannaiskukkaisista muodoista tunnetaan parhaiten mökinruusu 'Foecundissima' ja tornionlaaksonruusu 'Tornedal'. Vähemmän tunnettu on 'Ukkelin', jolla kukan keskusta avautuu muita selvemmin näkyviin.

Löytöruusuissa on myös useita voimakasvuisia, kookkaita pensaita, jotka voisivat soveltua maisemointitarkoituksiin. Pensaat ovat vaatimattomia ja kukkivat runsaasti, mutta yksittäinen kukka ei ole näyttävyydessä aivan kartanoruusujen luokkaa. 'Olkkala' on rehevästi kasvava, juurivesoista leviävä ranskanruusuristeymä, joka tulee noin 1,5 m korkeaksi. Kukkat ovat yksinkertaisia, suuria ja vaaleanpunaisia, ja kukinta kestää jopa neljä viikkoa. Syksyllä pensas saa punasävyisen ruskavärin ja runsas punainen kiulukkasato antaa lisäväriä kasvustoon. 'Iitin Tiltu' on 1-1,5 m korkea, leveä pensas, jolla on erityisen näyttävät suuret yksinkertaiset kukat. Ne ovat väriltään kirkkaan- tai karminpunaisia, ja niitä on runsaasti. 'Iitin Tiltu' -ruusua pidetään ranskan- ja kurturuusun risteymänä. Kanadanruusun, *R. Blanda*-ryhmä, löyhästi kerrannaiskukkainen muoto tunnetaan nimellä 'Toukoniitty'. Pensas on voimakasvuisen ja tiheä, ja se kasvattaa runsaasti juurivesoja. Versot ovat vähäpiikkisiä. Pensas kukkii vaaleanpunaisin kukin kesä-heinäkuussa, ja syksyllä sitä koristaa oranssinpunainen syysväri.

Vertailevista kenttäkokeista on saatu tietoa ulkoisiin mitattaviin ominaisuuksiin liittyvistä yhtäläisyyksistä ja eroista, mutta DNA-tunnistus tarvittaisiin varmistamaan tulokset. Löytöruusujen vertaaminen vanhoihin lajikkeisiin on hankalaa, koska kattavia verrannekoelmia on vaikea löytää.

Avainsanat. kasvigeenivarat Rosa spp., ruusut

Uhanalaisia geenivaroja Suomessa: ruoholaukan populaatioita jopa yli 11000 vuoden takaa isolaatioissaan muinaisrannoilla

Hannu Ahokas

MTT, Biotekniikka ja elintarviketutkimus, ET-talo, 31600 Jokioinen, hannu.ahokas@mtt.fi

Etelä-Suomen sisämaan ruoholaukat (*Allium schoenoprasum*) kasvavat yleensä avokallioilla ohutmultaisilla kohdilla, toisinaan rapakivimorossa. Kasvupaikka kuivaa kausittain siten, että useimmat muut putkilokasvilajit kuolevat ruoholaukan säilyessä sipulinsa ansiosta myös kasvullisena. Ruoholaukan sisämaan alkuperäisesiintymät ovat jäänteitä Yoldia- (n. 60-100 m mpy, 11000-10000 v. s.), Ancyclus- (n. 55-80 m mpy, 10000-8000 v. s.) ja Litorinavaiheen (n. 20-45 m mpy, ≥ 3000 v. s.) rannoilta. Muinaisen rannan tasot vaihtelevat nykyisin seudulta toiselle maan pystysuuntaisten liikkeiden erojen seurauksena. Laukan ylimmät löydöt ovat 97 m meren nykytasosta. Kasvustot voivat myös siirtyä rinteitä alas-päin. Itämerivaiheen kohonneilta rannoilta jäänteitä on 10-15 m korkeuteen (≤ 3000 v. s.). Merenrantavaiheesta seuralaislajina on usein jäljellä keltamaitetta (*Lotus corniculatus*). Laukan kasvustojen yläpuolella on tyypillisesti mineraaleja sisältävää valuma- tai tihkuvettä syöttävää moreenia. Ruoholaukka on vaateliias kalliokasvi: maan pH 5 alapuolella ruoholaukka on syrjäytyvä laji. Kasvi sietää korkeaa ioniväkevyyttä, natriumemäksisyyttä, meriveden tulvimista ja maantien varsilla talvisuolausta. Pohjois-Espoon Lökbergenin erämaapopulaatio oli jotensakin runsaana kalliolla 0,5 hehtaarilla vuonna 1957 (FL Matti Lähdeoja, LTKM-Kasvimuseossa H 227467), mutta vuonna 2003 oli jäljellä enää kaksi tupasta ruoholaukoista ja 2008 mennessä oli esiintymä täysin kadonnut, kuten kallion viimeinen isomaksaruohokin (*Sedum telephium*) ja vuosien 2003-2008 välillä vähentyneen kalliokielen (*Polygonatum odoratum*) kasvit ovat muuttuneet steriileiksi miniatyyreiksi. Tämän paikan erityisenä kuormituslähteenä ovat Helsinki-Vantaan kentältä seudun yli länteen nousevien suihkukoneiden päästöjen ja ehkä jäänestoaineiden vaikutukset. Kenttä otettiin käyttöön 1952 ja suihkukoneliikenne alkoi 1960-luvulla. Vuoden 2003 maa-analyysien mukaan Lökbergenin kallion ohut multakertymä oli ravinteitaan huuhtoutunut ja hapanta. Ruoholaukat olen kokeellisesti todennut ehdottomiksi ristipölyttäviksi, minkä takia pienet populaatiot ovat erityisen uhanalaisia.

Vanhimmat muinaisrantojen kasvustot ovat enää parin neliömetrin laajuisia, mutta saattavat edelleen nimetä seutujaan laajalti. Useat *laukka*- tai *sipuli*-aiheiset paikannimet kertovat ruoholaukan, joskus nurmilaukan (*Allium oleraceum*), Laatokan Karjalassa myös jäykälaukan (*A. lineare*) esiintymistä. H. A. Reinholmin (1851: Suomi 10: 159-301) mukaan ruoholaukkaa kasvoi ”sakiältä” Nummen kunnassa Laukkamäellä, joka on nykyisin vailla laukkoja. Suomen *laukka*-, *laukko*-, *laukku*-, *lauk*-, *laut*-, *lau*-, *lava*-, *laak*-, *sipuli*- ja *sip*-alkuiset paikannimet ovat tavallisesti ruoholaukan kasvupaikoista alkunsa saaneita. Vastaavia ruotsinkielisiä appellatiiveja Suomen nimistössä ovat *lök*-, *löuk*-, *löv*-, *sipul*-, *sip*- ja *sib*-. Sippola kantatilan, kylän, myöhemmin kunnan nimenä on uusi ja oli aikaisemmin mm. muodoissa Sijpula ja Sippula; tämä *sip*-alkuinen nimi korvasi varhemman nimen Annikkala (Annikaysby), jonka kantatilan mailla oli kolme ruoholaukkaesiintymää yhä vuonna 2006 ja laukkamäkeen rajoittuva Laulia-niminen maa-ala.

Tutkimuksen kannalta merkittäviä aiheita ovat laukkakantojen polyploidiatasojen määrittäminen, B-kromosomien mahdollinen esiintyminen, vuosituhansia isolaatioissa olleiden kantojen

geneettinen erilaistuminen toisistaan ja nykyisen merenrannan ruoholaukoista sekä heteroosin ilmeneminen etäisten kantojen välisistä risteytyksistä. Kannat ovat monimuotoisia ja populaatiot erilaistuneita. Villiin ruoholaukkaan liittyy myös ravintokäytön tutkimusidea. Villit kannat ovat maultaan voimakkaampia kuin puutarhakannat.

Avainsanat: Allium spp , hapan laskeuma, lajikadot, ruoka-aineet, ympäristön muutos

Ainutlaatuiset suomalaiset alppiruusut

Marjatta Uosukainen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kasvintuotannon tutkimus, Antinniementie 1, 41330 Vihtavuori,
marjatta.uosukainen@mtt.fi

Pensasmaiset ainavihannat alppiruusut (*Rhododendron*) ovat esimerkki Suomeen kotiutelle tulokaskasvilajille tehdystä aineistovalinnasta ja valitun aineiston hyödyntämisestä kasvinjalostuksessa. Alppiruusuja on noin 1000 lajia Aasiasta, Pohjois-Amerikasta ja Euroopasta. Suomessa esiintyvät varpumaiset lapinalppiruusu (*R. lapponicum*) ja suopursu (*R. tomentosum*, syn. *Ledum palustre*). Eurooppalaisiin puutarhoihin alppiruusut alkoivat ilmestyä 1700-luvulla, Suomeen kookkaammat alppiruusut saapuivat 1880-luvulla. Kaukainen sijaintimme niiden luontaisilta esiintymisalueilta ja ilmastomme erityispiirteet rajoittivat tänne soveltuvien lajien menestymistä.

Merkittävin suomalainen alppiruusukokoelma syntyi Mustilan arboretumiin Elimäelle, jossa alppiruusujen talvenkestävyyskokeet alkoivat 1930-luvulla. Seuraavien 40-vuoden kuluessa ankara luonnonvalinta karsi valtaosan kokeilluista lajeista ja lajikkeista, mutta jäljelle jäänyt aineisto osoittautui ainutlaatuisen merkittäväksi kestävyysjalostuksen geenilähteeksi. Tämä oivallettiin 1960-luvulla. Vuonna 1973 käynnistettiin Mustilan aineistoihin pohjautuva talvenkestävien alppiruusujen jalostusohjelma Helsingin yliopistossa. Ohjelmaa on jatkettu 1990-luvulta lähtien MTT:n Laukaan toimipaikassa. Kestävimmit Mustilan arboretumin ainavihannista alppiruusuista olivat mustilanalppiruusu (*R. brachycarpum* ssp. *tigerstedtii*), nikkoalppiruusu (*R. brachycarpum*), nukka-alppiruusu (*R. smirnowii*). Tyydyttävä kestävyys todettiin puistoalppiruusulla (*R. catawbiense*) ja kaukasialppiruusulla (*R. caucasicum*).

Suomessa merkittävin ja maailmanlaajuisestikin ainutlaatuinen laji oli alkuperältään korealainen mustilanalppiruusu, joka kuvattiin maailman tietoisuuteen Mustilassa vuonna 1970. Laji tuli Mustilaan alun perin väärällä nimellä, eikä sen alkuperäistä muotoa varmuudella tunneta Koreasta. Lajin todennäköinen keräyspaikka oli Pungsan 1200 m korkeudella meren pinnasta. Suomella on suuri vastuu tämän maailman talvenkestävimpänä tunnetun alppiruusun säilymisestä. Laji on hyvin edustettuna ainoastaan Mustilan arboretumin kokoelmissa. Helsingin yliopiston Viikin laitosten alueella ollut lajin istutus tuhoutui laitosten korjausrakennustöiden yhteydessä vuonna 2007. Mustilanalppiruusun tapauksessa korostui kasvin alkuperän ja kasvilajien sisäisen vaihtelun merkitys puuvartisilla kasveilla ja niiden sopeuttamisessa uuteen elinympäristöön.

Mustilanalppiruusua käytettiin suomalaisen alppiruusujalostusohjelman peruslajina. Jalostusohjelman tuloksena on syntynyt 17 suomalaista alppiruusulajiketta. Näistä 10 lajikkeen perimässä on 50 % mustilanalppiruusua, 3 pohjautuu pääosin nukka-alppiruusuun ja 1 puistoalppiruusuun. Ainoastaan 3 matalakasvuista lajiketta pohjautuu muuhun kuin Suomessa vuosikymmeniä testattuihin lajeihin. Lajikkeita on jalostettu kolmea eri käyttötarkoitusta varten: 1) kookkaat puistoihin tai puistometsiköihin soveltuvat julkisen viherrakentamisen lajikkeet, 2) Keskikorkeat pihojen ja pienten puistojen lajikkeet sekä matalat, kääpiökasvuiset lajikkeet pieniin pihoihin tai terassipuutarhojen istutusaltaisiin. Kotimaisten lajikkeiden myötä alppiruusujen käyttö viherrakennuksessa siirtyi Salpausselältä Kaajaani-Oulu-linjan eteläpuolelle.

Avainsanat: geenilähde, kasvinjalostus, mustilanalppiruusu, Rhododendron, talvenkestävyys

Arboretumeista helmiä geenivaroiksi

Marjatta Uosukainen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kasvintuotannon tutkimus, Antinniementie 1, 41330 Vihtavuori,
marjatta.uosukainen@mtt.fi

Arboretum on puuvartisten kasvien monimuotoinen puisto. Arboretumien tärkeä rooli on ollut uusien kasvilajien kotiuttamisessa ja uusien kasvilajien ilmastollisen sopeutumisen havainnoinnissa ja edistää täten metsän- ja puutarhanviljelyä. Arboretumeille ominainen geneettinen vaihtelu mahdollistaa eri genotyyppien kasvun ja fenologian vertailun. Ne toimivat elävinä geenipankkeina kasvinjalostusta varten ja ovat arvokkaita monimuotoisuuden lähteitä. Ilmaston lämpenemisen aiheuttama uhka merkitseekin yllättäen lisääntyneitä pakkasvaurioiden riskiä monille puuvartisille kasveille johtuen vuotuisen kasvirytmien muuttumisesta, joten niiden vuotuinen kasvurytmi on tutkittava uudelleen. Arboretumien merkitys on tässä suuri. Arboretumien yksi tärkeä rooli on ollut toimia pankkina tai säilytyspaikkana kaupallisesti tärkeiden lajien geneettiselle aineistolle.

Arboretumtoiminta alkoi Suomessa Turun Akatemian aikana 1700-luvun puolivälissä, kun Pietari Kalm kasvatti Pohjois-Amerikasta keräämäänsä kasviaineistoa Hirvensalossa. Kasvitieteellisten puutarhojen yhteyteen perustettiin 1800-luvulla puuvartisten kasvien kokoelmia ja Metsähallitus käynnisti 1860-luvulla erityisten mallipuistojen perustamisen ulkomaisten puulajien kenttäkokeineen. Määrätietoinen arboretumien perustaminen lisääntyi 1900-luvun alussa, jolloin perustettiin mm. Mustilan arboretum Elimäellä ja Hörtsänän arboretum Orivedellä, molemmat yksityisin varoin. Sittenmin arboretumeja ovat perustaneet yliopistot, teollisuuslaitokset, kaupungit, oppilaitokset ja yksityiset kansalaiset.

Suomen tunnetuin arboretum, Mustilan arboretum (perustettu 1902) on Pohjoismaisessa mittakaavassa vertaansa vailla; pinta-ala on 120 hehtaaria ja alueella on yli 1000 lajia puita ja pensaita. Poikkeuksellisen määrätietoisesti ja tarkasti arboretumia varten etsittiin siemeniä alueilta, joiden ilmasto vastasi parhaiten Mustilan mereisten ja mantereisten välimaille sijoitettavia olosuhteita. Huomattavimmat kokoelmat ovat alppiruusu- ja havupuukoelmat. Arboretumin oheen syntyi taimitarha ja kokoelmat toimivat sekä siemenlähteinä että kasvullisesti lisättävien lajien lisäyslähteinä puutarhaelinkeinolle ja metsänviljelylle.

Arboretumtoiminnan myötä Suomeen kulkeutuneita merkittävimpiä geenivaroja ovat mm. Raivolän siperianlehtikuusi (*Larix sibirica*, 1738) ja siperianpihta (*Abies sibirica*, useita eri lähteitä). Mustilan kautta ovat kulkeutuneet serbiankuusi (*Picea omorika*, 1907 Bosniaasta), makedonianmänty (*Pinus peuce*, 1907 Bulgaria), douglaskuusi (*Pseudotsuga menziesii*, 1920-luku Upper Frazer River, Kanada), purppurapihta (*Abies amabilis* 1910-1913 Ruotsi) mustilanalppiruusu (*Rhododendron brachycarpum* ssp. *tigerstedtii*, 1930 Korea), nukkaalppiruusu (*R. smirnowii*, 1930-luku), mustilanhortensia 'Mustila' (*Hydrangea paniculata*, alkuperä tuntematon), höyhenpensas 'Velho' (*Fothergilla major*, alkuperä tuntematon), japaninmagnolia (*Magnolia kobus*, alkuperä tuntematon) jne. Kaikkien näiden geenivaroja säilytetään arboretumeissa ja niitä myös aktiivisesti käytetään sekä viherrakentamisessa että metsänviljelyssä.

Arboretumeissa olevat kokoelmat ovat arvokas pääoma ja meidän tulee käyttää niiden tarjoamia mahdollisuuksia täydessä mitassa. Samalla on huolehdittava, että arvokas geneettinen aineisto ei häviä.

Avainsanat: geenilähde, havupuut, kasvinjalostus, kasvikoelmat, viherrakentamisen kasvit

Kaupunkien vanhat puistot geenivaralähteinä

Marjatta Uosukainen¹⁾, Satu Tegel²⁾, Outi Temmes³⁾ ja Jaana J. Laamanen¹⁾

¹⁾ Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kasvintuotannon tutkimus, Antinniementie 1, 41330 Vihtavuori, marjatta.uosukainen@mtt.fi

²⁾ Helsingin kaupungin rakennusvirasto, PL 1, 00099 Helsingin kaupunki, satu.tegel@hel.fi,

³⁾ Helsingin yliopisto, Soveltavan biologian laitos, PL 27, 00014 Helsingin yliopisto

Kaupunkien asukkaat ja jopa valtion ylin johto kiinnittivät 1800-luvun alussa huomiota kaupunkien keskustojen synkkyyteen ja vaativat luonnonläheisyyttä asuinympäristöön. Myös käytännön syyt pakottivat lisäämään kaupunkivihreää; esimerkiksi Jyväskylässä määrättiin paloturvallisuuden vuoksi istuttamaan tonttien takaosat koivikoiksi, jotka yhdessä pihapuiden kanssa estäisivät tulipalojen leviämistä korttelista toiseen. Kaupunkivihreän perustivat ja hoitivat kaupungin asukkaat osittain omilla pihoiltaan, mutta myös yleisillä alueilla. Ensimmäiset puistoistutukset olivat etupäässä puuistutuksia ja istutettavat puulajit olivat lehmus, jalavat, vaahtera sekä koivu. Kaupungit ottivat laajemmin vastuuta puistoistutuksista vasta 1900-luvun alkupuolella.

Arboretumien tapaan kaupunkien puistoissa oli usein merkittäviä ja monilajisia kasvikoelmia. Helsingin kaupunki oli alusta alkaen edelläkävijä kaupunkivihreän rakentamisessa. Vanhankirkon puiston istutus aloitettiin vuonna 1790, Esplanaadi ja Bulevardi istutettiin 1830-luvulla. Samoihin aikoihin perustettiin myös Kaivopuisto. Puistojen suunnittelussa käytettiin alan tunnetuimpia asiantuntijoita, joita tuotettiin Suomeen myös ulkomailta. Luonnonmukaisen maisemapuistoihanteen yleistyessä puistoistutukset monipuolistuivat. Samalla karttuivat kokemukset Suomessa menestyvistä kasvilajeista.

Hyvänä esimerkkinä uraa uurtavasta työstä viherrakentamiskasvien käytön edistäjänä ja uusien menestyvien kasvien etsinnässä ovat helsinkiläiset koristeomenapuut. Innokas uuden kasvillisuuden kokeilija, kaupunginpuutarhuri Bengt Schalin innostui 1940- ja 1950-luvuilla kokeilemaan erilaisia koristeomenapuita (*Malus* sp.) kaupungin puistoissa, hän jopa itse risteytti uusia lajikkeita. Näiltä ajoilta Helsingin puistoissa onkin erittäin monipuolinen valikoima tunnistamattomia ja siksi ainutkertaisia vanhoja koristeomenapuita. Esimerkiksi Lauttasaaren Isokaarella kasvaa 130 erilaista koristeomenapuuta.

Helsingin katu- ja puisto-osasto teetti puistojensa koristeomenapuista selvityksen vuonna 2006. Puutarhatieteen ylioppilas Outi Temmes teki aiheesta gradutyön. Selvityksen perusteella valikoitui 30 erilaista, erityisen näyttävää koristeomenapuuta. Helsingin kaupunki ja MTT valitsevat yhdessä edustavat näytteet jatkotutkimuksia varten Suomen kansalliseen geenivaraohjelmaan ja sitä kautta helsinkiläisten koristeomenalajikkeiden parhaimmistoa myös kaupalliseen tuotantoon. MTT:n Laukaan toimipaikassa suoritetaan aineistolle terveystarkastus ja tarvittaessa puhdistus tuholaisista ja taudinaiheuttajista. Samalla tutkitaan valitulle aineistolle soveltuvat lisäysmenetelmät. Muutamien vuosien kuluttua joitakin Helsingistä pelastettuja koristeomenapuulajikkeita on saatavissa taimistoista. Vastaava selvitys jatkotoimenpiteineen on tehty myös Helsingin vanhoista syreneistä.

Valitut lajikkeet ja kannat ovat etupäässä punakukkaisia. Ilmastonmuutoksen takia erityisen kiinnostavia ovat myöhään kukkivat lajikkeet, jotka eivät ole alttiita kevähallolle.

Avainsanat: koristeomenapuu, Helsingin kaupunki, kaupunkipuistot, Malus

Julkisten alueiden perennat –hankkeessa vanhoja kotimaisia perennakantoja

Eeva-Maria Luomala, Sirkka Juhanoja, Riina Lukkala, Eija Jaakkola, Pirkko Nykänen ja
Leena Vuorinen

MTT Kasvinviljelyn tutkimus, Puutarhatuotanto, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, eeva-maria.luomala@mtt.fi

Viherrakentaminen kohtaa uusia haasteita kaupunkimaisen elinympäristön laajentuessa. Suomessa julkisessa viherrakentamisessa on suosittu pääasiassa puuvartisia kasveja, kun taas monivuotisia kukkivia perennakasveja on käytetty vähän. Perennat voisivat kuitenkin tarjota moneen kohteeseen nurmikkoa tai 1-vuotisia kesäkukkia taloudellisemman ja ekologisesti kestävämmän vaihtoehdon. MTT:n Puutarhatuotannolla Piikkiössä käynnistettiin vuonna 2005 projekti, joka tähtää perennakasvien käytön laajentamiseen julkisessa viherakentamisessa ja etsii tähän käyttötarkoitukseen sopivia perennalajeja ja hoitokäytäntöjä. Hanke jakaantuu käyttökokeisiin ja perennojen kantavertailukokeisiin. Käyttökokeita, joihin on valittu 150 perennalajia, on perustettu todellisiin käyttökohteisiin eri kaupunkien ja seurakuntien alueille. Näillä kokeilla etsitään sopivia lajiyhdistelmiä ja hoitokäytäntöjä erilaisiin kohteisiin, kuten esim. liikennealueiden erottajakaistoille ja jyrkille luiskille, hautausmaille ja kaupunkien puistoihin. Kantavertailukokeissa taas vertaillaan 18 suvun eri kantojen ominaisuuksia ja pyritään löytämään näistä Suomen oloihin kestävimät ja koriste-arvoltaan parhaat. Tässä esityksessä keskitytään kantavertailukokeisiin.

Kantavertailukokeisiin valittiin sukuja, joiden ominaisuuksissa on ilmennyt kantojen välistä vaihtelua ja joiden nimistö on ollut epäselvää ja epäyhtenäistä eri taimitarhoilla. Sukujen valintaan vaikutti myös niiden mahdollinen soveltuvuus julkisille viheralueille. Kokeissa on yhteensä noin 350 kantaa kasvisuvuista *Aconitum*, *Aconogonon*, *Asarum*, *Aster*, *Astilbe*, *Astrantia*, *Dicentra*, *Doronicum*, *Eupatorium*, *Fallopia*, *Iris*, *Nepeta*, *Salvia* ja *Thymus* sekä lajeista *Campanula glomerata*, *Delphinium elatum*, *Geum coccineum* ja *Monarda didyma*. Kasvimateriaali hankittiin suomalaisilta perennataimistoilta, kasvitieteellisistä puutarhoista ja yksityisiltä henkilöiltä sekä siementoimittajilta. Kokeisiin saatiin siis laaja aineisto vanhoja kotimaisia kantoja, mutta myös vähän aikaa Suomessa kasvatettuja ja ulkomaisia kantoja. Kantavertailukokeiden päämääränä on selvittää valittujen perennasukujen nimistöä, ja vertailla perennakantojen ominaisuuksia, kuten peittävyyttä, kukkimista ja koriste-arvoa ja taudin- ja talvenkestävyyttä. Tätä varten vuosina 2005 – 2006 perustettiin kenttäkokeet kahdelle ilmastovyöhykkeelle, etelään Piikkiöön ja pohjoiseen Ruukkiin, sekä Espooseen. Näissä kokeissa havainnoidaan kantojen kasvuun, kukintaan, tauteihin, tuholaisiin, koriste-arvoon, fenologiaan ja talvehtimiseen liittyviä ominaisuuksia. Kantavertailukoe jatkuu vuoteen 2010 saakka. Parhaat kannat nimetään ja saatetaan markkinoitavaksi FiNE®-tuotemerkin alla.

Avainsanat: kasvigeenivarat, perennat, taimistot

Chemical and morphological variations of Czech and Finnish *Acorus calamus* L. accessions in gene bank collections

Karol Dusek¹⁾, Bertalan Galambosi²⁾, Eeva B. Hethelyi³⁾, Karoly Kornel⁴⁾ and Katarina Karlova²⁾

¹⁾ Agrifood Research Finland, Ecological production, Karila, Mikkeli, FIN-50600. Finland, bertalan.galambosi@mtt.fi

²⁾ Research Institute of Crop Production Praha – Ruzyně, Dept. of Gene Bank, Workplace in Olomouc, Slechtitelu 11, 783 71 Olomouc-Holice, Czech Republic, Dusek@genobanka.cz

³⁾ CORVINUS University, Dept. of Medicinal and Aromatical Plants. Villanyi u 29/43. H-1118. Budapest, Hungary

⁴⁾ CORVINUS University, Dept. of Food Chemistry and Nutrition. Villanyi u 29/43. H-1118 Budapest, Hungary

Sweet-flag (*Acorus calamus* L., *Araceae*) is an aromatic perennial herb. Its dried roots have long been used in medicinal preparations and for the flavouring of bitter liqueurs and appetizers. Due to the habitat loss of *Acorus* its populations have become rare in several European countries. The focus now is on the conservation of its genetic resources and to start its field cultivation to meet the raw material demand. The aim of this study was to analyse the chemical and morphological characters of *Acorus calamus* collected from the nature in Finland - before deposit to the Nordic Gene Bank - and to compare them to the *Acorus* accessions collected in the Czech Gene Bank.

The Finnish accessions have been collected during 2002 in South-West Finland at seven natural populations. One accession was obtained from Slovenia (Zalec) and their cuttings were transplanted into the field (moisture sandy till, pH 6.8) of Agrifood Research Finland, Mikkeli. The collection of Czech sweet-flags has been found in 1998 and it consists from 27 accessories originated from all country. The cuttings were replanted into the growing containers to Gene Bank in Olomouc, where a special basin was built to keep them in optimal wet conditions and to protect sprouting of rhizomes and mixing. Leave and rhizome morphological characters, essential oil content and composition of the dried rhizome were determined (Czech accessions during 1997 – 2000, Finnish accessions during 2004).

The average oil content of the Finnish and Slovenian accessions was 1.47% (1.15 - 1.87%) and the oil composition was quite similar. Their main compounds were solavetivon (x = 11.07 %) and beta – asarone (10.08%). The Czech accessions had a similar essential oil content and composition as the Finnish and Slovenian origin ones. The average essential oil content of 1.91% (1.20% – 2.92%) is slightly higher than in Finland, but anyway 14 from 24 analysed samples did not execute the norm defined for quality of *Radix calami* (minimum 2% of essential oil) by Czech Pharmaceutical Codex. The main components of the essential oils were beta- and gamma- asarones. The average content of gamma-asarone was 18.65% (12.52 – 25.35%) and that of the beta-asarone was 16.11% (11.34 – 21.30%). The content of the beta-asarone in sweet-flag drug did not exceed the maximal recommended value 0.5% of dry matter content.

The Finnish, Slovenian and Czech origin sweet-flags in both Finnish and Czech collections seemed to be phenotypically and chemically very similar to each other. They all represent the European triploid type of *Acorus calamus* var. *calamus*. The average essential oil content (1.47% in Finland and 1.91% in the Czech Republic) is not sufficient according to the Czech norm for *Radix calami* quality, but the content of carcinogen beta-asarone did not exceeded secure limit 0.5% of dry drug mass.

Reference: Dusek, et al. 2007. Morphological and chemical variation of sweet flag (*Acorus calamus* L.) in the Czech and Finnish Gene Bank collection. Hort. Sci. (Prague), 34.2007(1):17-25.

Key words: plant genetic resources, Acorus, sweet-flag

Agrobiological evaluation of Finnish *Solidago virgaurea* accessions

Bertalan Galambosi and Zsuzsanna Galambosi

Agrifood Research Finland Mikkeli, Karila, 50600 Mikkeli, Finland, bertalan.galambosi@mtt.fi

The aim of the study: *Solidago virgaurea* is a medicinal plant with diuretic effects. Generally it is collected from the natural populations, but its cultivations has also started. The aim of the study was to evaluate several agronomical features of Finnish natural *Solidago* accessions in order to select the most suitable accessions for cultivation.

Material and methods: The experiment was carried out during 1997-1999 at Mikkeli, Finland. Seeds of 16 Finnish and eight European accessions were obtained from botanical gardens (Table 1).

Seed sowing: 2nd May 1997, transplantation: in June, plant density 40 x 40 cm, 6 pot/m². Plot size was 2.4 m². Plant growth and development, flowering dynamic, flower yield were studied. The flavonoid contents of dry herb harvested in 1998 were studied at the Kosice University .

Results

Botanical distribution

In the collection 12 accessions belonged to the subspecies *S. virgaures ssp. minuta* and four accessions to the subspecies *S. virgaurea ssp. virgaurea* (Table 1, Figure 1. and 2.).

Plant growth and yield

No clear differences were observed in the leaf sizes between accessions. The presence of *Eriophyllum* sp. fungi were mainly on the Finnish accessions (table 1).

More evident differences were observed in the plant heights. The general trend was that the plant height and weight in the very north was the lowest and it increased towards the south. The average fresh weight of flower stems with leaves was higher in the second year (1998), than in the third year (1999). The weight of the accessions originated from the Northern parts of Finland were 2-3 times lower (in 1998: 264 g/pot, in 1999: 65 g/pot), than that of the accession of South-Finland (1999: 722 g/pot, 1999: 257 g/pot) and of Central Europe (1998: 681 g/pot, 1999:220 g/pot).

The average fresh yield of the South-Finland and European accession in 1998 was 4.0 – 4.3 kg/m² , in 1999 1.3- 1.5 kg/m², while the northern Finnish accessions in 1998 and 1999 were 1.5 kg /m² and 0.73 kg/m² respectively. (Figure 5)

Flavonoid content

The total flavonoid contents (quercetin and campherol) ranged between 0.330 and 0.938%, and the average contents of the North and South-Finnish samples were similar, 0.560% and 0.542% respectively. The content in other European countries was slightly higher, 0.745 %.

Summary

The highest biomass potential was measured among the accessions originating from southern parts of Finland. The average fresh and dry herb yields in the second year of cultivation were 4.3 kg and 0.64 kg/m² respectively, which were three times higher, than that of the northern Finnish accessions (1.5 kg/m² and 0.22 kg/m²). For field cultivation the most productive accessions have to be chosen.

The results demonstrated that the growth and the yield decreased in the third year of cultivation. This observation has to be confirmed in a longer cultivation period, in order to determine the optimum life cycle of *Solidago virgaurea*.

Avainsanat: *medicinal plants, plant genetic resources, Solidago virgaurea*

Selection of *Bergenia sp.* for high arbutin content and high leaf yield

Bertalan Galambosi¹⁾, Zsuzsanna Galambosi¹⁾ and Siivari, J.²⁾

¹⁾ Agrifood Research Finland Mikkeli, Karila, 50600 Mikkeli, Finland, bertalan.galambosi@mtt.fi

²⁾ CRS Biotech Oy, Kyröskoski

Background: *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *B. cordifolia*, *B. purpurascens* or their hybrids are popular garden decorative perennials. According to Russian literature, their leaves contain arbutin up to 22%. During 2006 a new method had been developed to produce standardised arbutin extract from *Bergenia* leaves and the commercial production is possible. (Siivari-Galambosi, 2007).

The aim of the experiment was to select high leaf-yielding and high arbutin content varieties for commercial production.

Material and methods The experiment was carried out at Mikkeli (61°44'N, 27°18E) during 2005-2007. Thirty accessions of *Bergenia sp.* were collected from private gardens in May-June 2005 around Mikkeli and grown in the same field conditions. The botanical identity was checked in the Plant Museum of University of Helsinki. Growth, leaf yield and arbutin content were studied during three years in 2005-2007. The arbutin contents of the dry leaves were analysed in CRS Biotech laboratory using a modified HPLC method (Siivari-Galambosi 2007). The antioxidant capacity of the leaf yield was tested in IC AdaptoGen laboratory in St-Petersburg. (Makarova et al. 2006).

Selection methods: In 2005 and 2006 the main selection criteria was high arbutin content and high antioxidant activity. The minimum acceptable level of arbutin content was set at 11%. In 2007 the leaf yields in the 3rd growing year were measured from those accessions, which showed more than 11 % arbutin content in 2006.

Results

Botanical identity: From the 30 accessions 10 were *Bergenia crassifolia*, 14 were *Bergenia cordifolia* and 6 were hybrids of *B. crassifolia* x *B. cordifolia*. The voucher specimens were deposited to the Plant Museum of University of Helsinki.

Arbutin content The arbutin content of the *B. cordifolia* accessions was much lower (4.9-7.2 %), than that of the *B. crassifolia* or hybrid accessions (6.2- 11.28 %). Ten accessions contained less than 11 % arbutin and therefore they were discarded from the following observations. Four accessions of *B. crassifolia* (No. 2-4-5-20) and one hybrid accession (No.8.) showed high contents of arbutin (11.5–13.3%).

Leaf yield: The fresh leaf yield of the *Bergeiai* accessions was increased by the age of the plants (Table 1). The average leaf yield in the first year was 0.865 kg/meter, which was doubled (1.64 kg/m) in the 2nd year (A). The yield of 3-year old plants, which had not been harvested in 2006, was the highest, 2.56 kg/m (B). The accessions with high arbutin contents produced quite high leaf yields, 1.5- 2.8 kg/m.

According to the results of Makarova et al. (2006), four accessions showed high antioxidant capacity (No. 13, 16, 19 and 28.). It seems that there is no direct correlation between

the antioxidant capacity and the arbutin content of the leaves. The arbutin contents of accessions with high antioxidant capacity were generally low, 0.88-2.5 kg/m.

Gene collection and production: The selected accessions with high arbutin contents, with high antioxidant capacity and high leaf yields have been included into the gene collection of MTT Mikkeli. The propagation materials of the best accessions have been transferred to special plant growers for contract production.

References

Makarova, M.N., Tesakova, S.V., Eschenko, A.Yu., Siivari, J., Galambosi, B., Zenkevich, I.G. 2006. Study of antiradical activity of *Bergenia ssp.* leave samples in vitro. In: Actual problems of creation of new medicinal preparations of natural origin: The 10th international congress. PHYTOPHARM 2006, St.-Petersburg, June 27-30, 2006: Proceedings of congress. pp. 488-493.

Siivari, J., Galambosi, B. 2007. Processing of *Rhodiola rosea* and *Bergenia crassifolia* raw materials for dry extracts. In: Beneficial health substances from berries and minor crops. NJF seminar 399, Piikkiö, Finland, 14-15 March 2007. NJF Report 3, 1: 20. [http://www.njf.nu/filebank/files/20070409\\$210108\\$fil\\$3BGHMDxHaPL0C49DUdoA.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20070409$210108$fil$3BGHMDxHaPL0C49DUdoA.pdf)

Table 1. Arbutin contents and leaf yields of selected accessions (red) in 2005-2007, Mikkeli.

Species	Acc. nro	ARBUTIN CONTENT, in %				FRESH LEAF YIELD g/m		
		2005 in gardens	2006 in field	2007 in field	Mean	2006	2007 A	2007 B
<i>B. crassifolia</i>	2	10,78	13.58	11,80	12.05	806	1256	2801
	4	5,17*	11.28	11,64	11.46	735	1736	2671
	5	10,63	13.37	11,13	11.71	710	1073	1571
	20	12,86	13.29	12.67	12.94	703	2364	2392
	mean	11.42	12.88	11.81	12.04	739	1607	2358
<i>B. cordifolia</i>	1	10,28	10.35	7,48	9.37	905	1654	3316
	3	7,13	10.13	8,35	8.53	666	966	1480
	7	5.30	11.75	7,70	8.25	532	1537	2036
	12		12.63	9,07	10.85	1071	2247	3670
	21	10,11	11.21	8,42	9.91	1410	3052*	6020*
	17		11.04	7,05	9.04	721		
mean	7.78	10.80	8.03	8.93	914	1534	2625	
Hybrids <i>B. cr. x B. co.</i>	8	13,56	13.16	13,25	13.32	507	877	2075
	14		10.60	8,68	9.64	1155	2244	3208
	18		11.66	8,01	9.83	739	1390	2294
	24		10.93	7,55	9.24	1574	2610	3274
	mean	13.56	11.58	9.37	10.50	941	1780	2713
MEAN OF ALL		10.92	11.75	9.31	10.47	865	1640	2565

Key words: arbutin, *Bergenia sp.*, plant genetic resources

Pohjoismaisten maataisohrien verkkolaikunkestävyys

Marja Jalli ¹⁾ ja Reino Aikasalo ²⁾

¹⁾ MTT, Kasvintuotannontutkimus, Kasvinsuojelu, 31600 Jokioinen, marja.jalli@mtt.fi

²⁾ Boreal Kasvinjalostus Oy, 31600 Jokioinen, reino.aikasalo@boreal.fi

Viljalajikkeiden kasvitauhinkestävyys on yksi suomalaisen kasvinjalostuksen keskeisimmistä jalostustavoitteista. Taudinkestävyys takaa osaltaan sekä lajikkeen viljelyvarmuuden että laadun. Taudinkestävä lajike hyödyntää kustannustehokkaasti kasvustolle suunnatut tuotantopanokset. Resistenssijalostustyön lähdemateriaalina ovat sekä lajikkeissa jo esiintyvä että uusi aiemmin hyödyntämätön kestävyys. Yhdistämällä eri resistenssigeenejä turvataan kestävyiden pitkäkestoisuus.

Kasvukausina 2007 ja 2008 Jokioisilla tutkittiin Pohjoismaisen Geenivarakeskuksen (NordGen) maataisohra-aineistoa. Testattavana oli 89 ohragenotyyppiä, joista 50 oli Suomesta, 16 Ruotsista, 10 Norjasta ja 13 Tanskasta. Vuonna 2007 genotyypit seulottiin verkkolaikun verkkotyyppiä (*Pyrenophora teres f. teres*) vastaan. Aineistosta karsittiin alttiimmat genotyypit ja kasvukaudella 2008 verkkolaikunkestävä materiaali seulottiin verkkolaikun laikkutyyppiä (*Pyrenophora teres f. maculata*) vastaan.

Ohra-aineisto kylvettiin hill plott – kylvönä 20 siementä yhteen mättääseen. Kasvien ollessa 2-3 – lehtiasteella niiden tyvelle levitettiin 5 g ohran lehtisilppua, joka oli tartutettu kasvihuoneessa virulenssiltaan ja aggressiivisuudeltaan aiemmin testatuilla suomalaisilla verkkolaikkuisolaateilla. Verkkolaikkuinfektion määrä sekä reaktiotyyppi arvioitiin kasvukauden aikana kolmesti. Alttiina mittarina oli Pirkka-lajike sekä kestävinä mittareina CI9819- (verkkotyyppin kestävä) ja CI2330-genotyypit (laikkutyyppin kestävä).

Vuoden 2007 verkkolaikun verkkotyyppin seulontakokeessa 20 maataisohragenotyyppiä oli taudinkestävyydeltään vähintään hyvää tasoa ja näistä seitsemän oli verkkolaikunkestävyydeltään erinomaisia. Vuoden 2008 verkkolaikun laikkutyyppin kestävyyskokeessa peltoolosuhteissa testatuista 20 maataisohrasta kuudella oli sekä hyvä verkko- että laikkutyyppin kestävyys. Näiden maataisohrien verkkolaikkuresistenssiä selvitetään edelleen. Tavoitteena on löytää eri resistenssigeenien aikaansaamaa kestävyttä, jota voidaan tulevaisuudessa hyödyntää suomalaisessa ohranjalostuksessa.

Avainsanat: kasvigeenivarat, kasvinjalostus, Pyrenophora teres f. teres, Pyrenophora teres f. maculata verkkolaikku, taudinkestävyys

Verkkolaikun kestävyys vanhoissa ohran kauppalajikkeissa

Marjo Serenius ja Outi Manninen

MTT, Bioetekniikka ja elintarviketutkimus, Myllytie 1, 31600 Jokioinen, Marjo.Serenius@mtt.fi

Ohra on ollut Suomen tärkein rehu- ja ravintokasvi. Maatiaislajikkeet olivat yleisesti viljelyssä 1900-luvun alkuun, jolloin aloitettiin kasvinjalostus. Viime vuosisadan puolella suomalaisia ohran kauppalajikkeita syntyi 42 kpl ja näistä ensimmäiset olivat valintoja maatiaisohrista. Kasvinjalostuksessa painotettiin aluksi rehuominaisuuksia, aikaisuutta ja viihtyvyyttä (Ulvinen 2006). Vasta viimeisten vuosikymmenien aikana on panostettu taudin kestävyyskuten verkkolaikun jalostukseen.

Ohranverkkolaikku on *Pyrenophora teres* -sienen aiheuttama lehtilaikkutauti. Suomessa se on ohran tärkein tauti. Saman sienen kaksi eri alatyyppeä aiheuttaa hieman erilaiset oireet ja niiden mukaisesti tautia kutsutaan joko verkkolaikun laikku- tai verkkotyypiksi. Taudinkestävyys laikku- ja verkkotyyppejä vastaan periytyy toisistaan riippumatta. Taudin molemmat muodot olivat yhtä yleisiä 70-luvulla (Mäkelä 1972). Verkkotyypiksi oli vallitseva 2000-luvulle asti, mutta nykyisin taas molempia esiintyy. Taudinkestävyyttä tarvitaan molempia taudin muotoja vastaan.

Vanhojen kauppalajikkeiden ja risteytysvanhempien sekä muutaman yhä viljelyssä olevan ohralajikkeeseen (yht. 46 kpl) verkkolaikun kestävyttä testattiin kasvihuonekokeessa verkko- ja laikkutyyppien isolaateilla. Oireet havainnoitiin 3-lehtivaiheessa Tekauzin asteikolla, jossa ääriarvot 1 - 3 tarkoittavat taudin kestävyttä ja 7 - 10 alttiutta.

Kasvihuonekokeen perusteella verkkolaikun kestävyys vaihtelee. Taimivaiheen kestävyttä moderneja verkkolaikku isolaatteja vastaan on vanhoissa kauppalajikkeissa (esim. Halikon ohra II). Koe osoittaa, että vanhat kauppalajikkeet voivat soveltua taudinkestävyyksjalostukseen.

Lähteet:

Mäkelä, Kaiho. 1972. Leaf spot fungi on barley in Finland. Acta Agraria Fennica 124 (3): 22 s.

Ulvinen, Osmo. 2006. Viime vuosisadan suomalaiset peltoviljelylajikkeet.
<http://lajiketunnistus.evira.fi/>

Avainsanat: kasvigeenivarat, maatiais, ohra, verkkolaikku

Genomiikkatyökalut ohran geenivarojen hyödyntämisessä: verkkolaikunkestävyys

Outi Manninen¹⁾, Marjo Serenius¹⁾, Marja Jalli²⁾ ja Alan Schulman¹⁾

¹⁾ MTT, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Myllytie 1, 31600 Jokioinen, etunimi.sukunimi@mtt.fi

²⁾ MTT, Kasvintuotannontutkimus, 31600 Jokioinen, etunimi.sukunimi@mtt.fi

Suomessa merkittävin ohran satoa ja sadon laatua heikentävä kasvitauti on ohranverkkolaikku. Tautia torjutaan siemenen peittauksella, kasvustojen fungisidikäsitteilyillä sekä viljelymenetelmillä, erityisesti maan muokkauksella. Verkkolaikun torjuntakeinoista taudinkestävien lajikkeiden käyttö on selkeästi ympäristöystävällisin sekä kustannustehokkain tapa taudinhallintaan. Lajikkeiden kestävyys pohjautuu perintötekijöiden vaikutukseen; taudinkestävyys muodostuu yhden tai useamman geenin vaikutuksesta. Taudinkestävyysgeenejä on mahdollista löytää ohran geenivaroista, joita säilytetään geenipankeissa. Verkkolaikkutaudin kestävyysgeenejä voidaan tuoda viljeltyihin ohralajikkeisiin esimerkiksi maatiais- tai villiohrasta takaisinristeytysohjelman avulla. Taudinkestävyysjalostuksen haasteena on seuloa tehokkaasti ohran geenivaroista esiin uudet, pitkäkestoisen taudinkestävyyden tuottavat kestävyysgeenit sekä nopeasti saattaa nämä geenit modernin ohralajikkeen perimään. Taudinkestävyysjalostusta voidaan huomattavasti tehostaa käyttämällä genomiikkatyökaluja.

MTT:llä on tehty pitkäjänteistä työtä ohran ja ohranverkkolaikkutaudin välisen suhteen ymmärtämiseksi. MTT:llä on mm. kehitetty menetelmät verkkolaikkukestävyyden kasvihuonetestaukseen, haettu geenipankkien materiaaleista uusia resistenssilähteitä verkkolaikkutaudille yhteistyössä Boreal Kasvinjalostuksen kanssa, paikannettu ohran perimästä verkkolaikkukestävyysgeenejä sekä kehitetty geenimerkkejä, joiden avulla kestävyuden takaisinristeyttäminen jalostusohjelmassa tehostuu. Meneillään olevassa tutkimuksessa 'Terve ja laadukas vilja: Geneistä ominaisuuksiin' pyritään tunnistamaan DNA-tasolla etiopialaisesta maatiaisohrasta peräisin oleva verkkolaikun kestävyysgeeni. Geenin rakenteen tunteminen auttaa ymmärtämään taudinaiheuttajan ja isäntäkasvin vuorovaikutusta syvemmällä tasolla sekä kehittämään DNA-työkaluja, joilla voidaan seuloa geenivaroista esiin kestävyysgeenin eri muotoja eli alleleita.

Avainsanat: kasvigeenivarat, ohra, verkkolaikku

VARATIMPPA: Perinnöllinen vaihtelu pohjoismaisessa timoteissa

Outi Manninen

MTT, Biotekniikka ja elintarviketutkimus, Myllytie 1, 31600 Jokioinen, outi.manninen@mtt.fi

Timotei on Pohjoismaissa tärkeä nurmikasvi, sillä se on sopeutunut hyvin viileisiin ja melko kosteisiin olosuhteisiin. Suomessa kaksi kolmasosaa nurmista on kylvetty timoteille ja kasvukaudessa korjataan 2-3 säilörehu-satoa. Nurmikasvien viljely luo perustan maidontuotannolle, jonka arvo on noin puolet Suomen maataloustuotannon arvosta.

Timotei on monivuotinen, ristipölytteinen heinäkasvi, jonka jalostetut viljelylajikkeet ovat vielä varsin lähellä luonnonvaraisia kantoja. Tämä helpottaa timotein geenivarojen hyödyntämistä lajikejalostuksessa. Timotei on kuitenkin vaativa ja hidas jalostaa kuusinkertaisen eli heksaploidin perimän, monivuotisuuden ja ristipölytyksen aiheuttaman heterotsygotian vuoksi.

VARATIMPPA (Phenotypic and molecular characterisation of Nordic timothy (*Phleum pratense*), 2007-2010) on yhteispohjoismainen timotein geenivaroja tutkiva projekti. Projektin koordinaattori on Odd-Arne Rognli Norjasta, mukana projektissa ovat myös Ruotsi, Tanska, Islanti ja Suomi.

Projektin tavoitteena on:

- Perinnöllisen muuntelun kuvaaminen pohjoismaisessa timoteimateriaalissa, erityisesti sopeutumiseen liittyvissä ominaisuuksissa kuten kylmänkestävyys ja kukinnan ajoittuminen
- Tunnistaa kasvinjalostuksen tarpeisiin heteroottisia ryhmiä erityisesti kylmänkestävyyden suhteen
- Laajentaa timoteijalostuksen geneettistä pohjaa
- Määrittää sopivat *in situ* säilytysmenetelmät vanhoilla niityillä ja laidunmailla
- Parantaa NordGenin timoteikokoelman käytettävyyttä tuottamalla uutta fenotyypistä ja geneettistä tietoa

Projektin toteutus ja maiden välinen työnjako:

- NordGen geenipankin 649:stä timoteipopulaatiosta valittiin 154 populaatiota, lisäksi tutkitaan 10 uutta niitypopulaatiota ja 36 'eksoottista' timoteialkuperää (Suomi ja Norja).
- Kenttäkokeissa 2008-2009 mitataan joukko morfologisia ja kasvurytmiin liittyviä ominaisuuksia (Norja, Ruotsi, Islanti). Valitulla aineistolla tehdään kylmänkestävyytestaus (Suomi).
- Timoteiaineiston geneettistä diversiteettiä tutkitaan DNA-merkkien avulla (Suomi, Ruotsi, Norja)
- Kehitetään talvehtimiseen ja kukintaan liittyviä funktionaaliset DNA-merkkejä (Norja, Tanska)
- Geenivarojen *in situ* säilytystä kehitetään ja geenipankin kokoelmaa täydennetään (Ruotsi, Islanti)

Avainsanat: kasvigeenivarat, perinnöllinen muuntelu, timotei

Perunan lajienväliset hybridit ja niiden glykoalkaloidikoostumus

Veli-Matti Rokka

MTT, Biotekniikka ja elintarviketutkimus, Kasvigenomiikan tutkimusryhmä, 31600 Jokioinen, veli-matti.rokka@mtt.fi

Perunan (*Solanum tuberosum*) kanssa samaan sukuun kuuluvien lajien kirjo on hyvin monimuotoinen. *Solanum*-lajeja on luokiteltu olevan koko maailmassa jopa 2000 eri lajia, joista noin 10 % on mukuloita muodostavia, perunalle läheisiä sukulaislajeja. Useimpia näistä lajeista ei kuitenkaan voi suvullisesti risteyttää perunan kanssa, mutta yhdistämällä somaattisia soluja, on mahdollista siirtää vieraista lajeista perunahybrideihin uusia, esim. viljelyn kannalta hyödyllisiä ominaisuuksia. Viljeltyjen perunalajikkeiden genomeissa tiedetään olevan perimää vain 13:sta perunan sukulaislajista, joista useat taudinkestävyysominaisuudet ovat peräisin. Tutkimusta tehdään maailmalla tällä hetkellä esim. hankalasti torjuttavan perunaruton kestävyuden siirtämiseksi viltteistä lajeista perunaan somaattisen hybridisaation avulla.

Syötävän perunan mukuloissa on glykoalkaloideja, glykosidi-steroidi-alkaloideja, suhteellisen vähän eli noin 20-100 mg/kg. Mukuloiden glykoalkaloidit koostuvat käytännössä kahdesta yhdisteestä: solaniinista ja kakoniinista. Yli 200 mg/kg pitoisuuksina glykoalkaloidit ovat ihmiselle ja muille nisäkkäille haitallisia tai jopa myrkyllisiä. Erittäin korkeita glykoalkaloidipitoisuuksia on kuitenkin ainoastaan perunan vihreissä kasvinosissa ja viljeissä lajeissa. Villien perunalajien mukuloissa on myös useita toisistaan poikkeavia glykoalkaloideja, esim. tomatiinia, joka kemialliseen rakenteeseen perustuen luokitellaan spirosolaaneihin. Spirosolaanit saattavat olla jopa ihmisen terveyttä edistäviä yhdisteitä. Spirosolaanien terveysvaikutuksia on kuitenkin erittäin vähän tutkittu. Tomatiinilla ja kakoniinilla on todettu olevan myös ihmisen syöpäsolujen jakautumisnopeutta ehkäisevä vaikutus mahdollisesti johtuen yhdisteiden positiivisesta vaikutuksesta immuunijärjestelmäämme tai toisaalta kykyyn tarttua spesifisesti syöpäsolujen solukalvoihin aikaansaaden tiettyjen reseptorien aktivoitumisen. Tutkimushankkeen tavoitteena on selvittää mahdollisuuksia käyttää eri lajien välisiä hybridejä glykoalkaloidien eristämiseen ja edelleen hyödyntämiseen. Lisäksi hankkeessa määritetään glykoalkaloidikoostumukset erikseen tätä tutkimusta varten tuotetuista perunahybrideistä. Projektissa tuotetaan ja analysoidaan yhteistyössä eri laitosten tutkijoiden kanssa perunahybridejä uusien bioaktiivisten glykoalkaloidien lähteiksi ja kehitetään yhdisteiden tuottoon soveltuvia eristysmenetelmiä. Lopullisena pidemmän aikavälin tavoitteena on tutkia uusien syntyvien yhdisteiden aktiivisuutta mahdollisina syöpäsolujen kasvun estäjinä ja antimikrobisina yhdisteinä.

Avainsanat: glykoalkaloidit, hybridit, peruna, Solanum spp.

Varmennetut taimet - kasvigeenivarojen kestävää käyttöä

Jaana J. Laamanen¹⁾, Ella Rätty²⁾, Jyri Uimonen³⁾ ja Marjatta Uosukainen¹⁾

¹⁾Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kasvintuotannon tutkimus, Antinniementie 1, 41330 Vihtavuori, jaana.laamanen@mtt.fi, marjatta.uosukainen@mtt.fi

²⁾Taimistoviljelijät ry., Viljatie 4 C, 00700 Helsinki, taimistoviljelijat@puutarhaliitto.fi

³⁾Puutarhaliitto/Taimistoviljelijät ry., Viljatie 4 C, 00700 Helsinki, jyri.uimonen@puutarhaliitto.fi

Varmennettu taimituotantoketju takaa korkealaatuisen puutarhakasvien lisäys- ja taimiaineiston saatavuuden ja ylläpidon. Varmennettuun taimituotantoon valitaan vain Suomen kasvuoloihin sopivia, kestäviä lajikkeita ja kasvikantoja. Useimmat kasvit ovat lisäksi kotimaista alkuperää. Ne on valittu taimituotantoon suomalaisen kasvinjalostusohjelman tai kantavalintatutkimusten perusteella. Osa arvokkaiksi todetuista kasveista on valittu suomalaisten taimistojen tai kuluttajien käyttökokemusten perusteella. Suositeltavimmat kasvit ovat saaneet MTT:n ja Taimistoviljelijät ry:n yhdessä kehittämän FinE[®]-tunnuksen. Kasviaineistoja valittaessa huomioidaan myös aineiston monimuotoisuus, sillä mukaan otetaan toisistaan käyttöominaisuuksiltaan, tuotantovarmuudeltaan tai muulta laadultaan poikkeavia lajikkeita ja kantoja.

Varmennettua taimituotantoa ohjaa Maa- ja metsätalousministeriön asetus 9/2006. Varmennettujen taimien tuotantoketju alkaa ydinkasveista. Ydinkasviaineisto on työstetty MTT:ssä luonnehtimalla kasvit kantavalintakokein, testaamalla ja puhdistamalla ne kasvi-taudeista ja –tuholaisista, sekä kirjaamalla kasvia koskevat tiedot tietokantoihin. Kansainvälisesti samat toimenpiteet edellytetään tehtäviksi myös geenivarasäilytettävälle kasvima-teriallille. Varmennetussa taimituotannossa olevat kasvit ovat siten Suomen puutarhakasvien geenivarojen parhaimmista.

Ydinkasvit säilytetään kasvintuhoojilta eristetyssä kasvihuoneessa, mikroviljelminä *in vitro* tai silmuina nestetyypessä. MTT Kasvintuotannon tutkimus Laukaan toimipaikka ylläpitää ydinkasvit ja tuottaa niistä valiotaimia, joista suomalaiset taimistot saavat laadukkaita emokasveja. Taimistot lisäävät valiotaimista varmennetun taimituotannon lopputuotteet: kuluttajien hankkimat marjakasvit ovat siten varmennettuja käyttötaimia; viherrakentamisen kasvit ja monikäyttökasvit ovat testattuja käyttötaimia. Evira Kasvintarkastus hyväksyy terveet ja lajike- tai kanta-aidot ydinkasvit varmennettuun taimituotantoon. Lisäksi Evira Kasvintarkastus hyväksyy taimituottajat mukaan tuotantoon ja valvoo koko tuotantoketjua tarkastusten avulla. Koko tuotantoketjussa noudatetaan hyvää viljelyhygieniaa. Kasviaineistojen sekoittuminen vältetään huolellisilla klooninumero- ja nimimerkinnöillä.

Varmennetun tuotannon kautta kasvatettavien taimien avulla suomalaiset taimitarhat ovat saaneet lisäarvoa tuotteilleen vientimarkkinoilla. Erityisesti FinE[®]-tunnuksella varustetut taimet kiinnostavat Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Norjan asiakkaita. Varmennetun taimituotannon takaama ja osoitettavissa oleva perinnöllinen laatu on perustekijä pyrittäessä Venäjän markkinoille. Varmennetun taimituotannon tuloksena hedelmän- ja marjanviljelijät, viherrakentajat ja puutarhaharrastajat saavat käyttöönsä monimuotoisen laji- ja lajikevalikoiman. Ydinkasviaineiston säilytyksen lisäksi valittujen kasvilajikkeiden ja -kantojen jatkuva käyttö varmistaa kasviaineiston säilymisen Suomessa. Kasvien käyttökokemukset lisäävät myös tietoa kasvien ominaisuuksista ja käyttöarvosta kasvinjalostuksessa.

Avainsanat: puutarhakasvit, taimituotanto, FinE

Paras geenivara on käytetty geenivara

Marjatta Uosukainen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Kasvintuotannon tutkimus, Antinniementie 1, 41330 Vihtavuori,
marjatta.uosukainen@mtt.fi

Vierasperäisiä puuvartisia kasvilajeja kotiutettaessa Suomeen luonnonvalinta karsii pois ilmastollisesti heikoimmin sopeutuneet yksilöt. Kasvien todellinen sopeutuminen Suomen vaihteleviin ilmasto-oloihin paljastuu 30-40-vuoden kuluessa. Hyvällä onnella aineistosta valikoituu erityisen käyttökelpoisia siemenlähteitä tai kasviyksilöitä, joskus jäljelle saattaa jäädä vain yksi ainoa, muita selvästi ylivoimaisempi yksilö. Jos näin käy, on kysymyksessä jo kestävyydeltään maailmanlaajuisestikin ainutlaatuinen geenivara. Erityisen arvokkaita ovat aineistot, jotka pystyvät jossain määrin lisääntymään Suomessa ja niiden jälkeläistöistä kehittyä luonnonvalinnan seurauksena alkuperäistä aineistoa huomattavasti kestävämpi lisäyslähde. Näiden geenivarojen säilyttämisessä Suomella on suuri vastuu.

Äärimmäisen uhanalaiset luonnonvaraiset kasvit yritetään suojella alkuperäisessä elinympäristössään kieltämällä kaikkien aineistoon kajoaminen. Näin menetellen kasvi tai sen esiintymä myös säilyy hyvin harvinaisena. Sama koskee myös Suomeen kotiutettuja lajeja. Pelkällä kasvukantojen rekisteröinnillä ja säilytyksellä alkuperäisellä kasvupaikalla *in situ* ei taata säilymistä. Alkuperäisen löydöksen äärimmäinen suojele kasvattaa aineiston tuhoutumisen riskiä. Perustamalla löydetyistä aineistosta yksi tai useampia kenttäkokoelmia *ex situ*, voidaan talletuksen riskiä hajauttaa. Aineiston säilyttäminen siemeninä pitkäaikaisvarastoissa tai kasvullisesti lisättävien lajikkeiden ja kantojen ylläpito *in vitro* kokoelmissa tai kryosäilytyksessä varmentaa tallennuksen, mikäli säilytyksestä vastuussa oleva organisaatio pystyy huolehtimaan velvoitteistaan. Kokoelmien ylläpito varmuuden vuoksi mahdollista tulevaa käyttöä varten on kustannuserä. Käytännössä on jo todettu, että taloudellisen kannattavuuden vaatimuksen korostuessa julkishallinnossa ei välttämättä ymmärretä aineistojen arvoa eikä halukkuutta museoituvien kokoelmien ylläpitoon löydy.

Geenivaran tuhoutumisen riski pystytään käytännössä eliminoimaan esittelemällä se uutuutena tai palauttamalla se perinnekasvina takaisin kaupalliseen tuotantoon. Höyhenpensaan, (*Fothergilla major* FinE[®]), mustilanhortensian, (*Hydrangea paniculata* 'Mustila' FinE[®]) ja japaninmagnolian (*Magnolia kobus* var *borealis*) kaupallinen hyödyntäminen ovat hyvät esimerkit tämän strategian onnistumisesta. Kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden ja jo lähes hävinneiden vanhojen syreenien viljelyn elvyttämien on käynnissä Helsingin kaupungin ja MTT:n yhteistyönä ja koristeomenapuilla vastaava työ on alkamassa.

Puutarhakasvien viljelyssä on tavallista, että jokin kasviryhmä alkaa harvinaistua viljelyssä ja vähitellen häviää taimituotannosta. Tavallista on myös näiden kasvien viljelyinnostuksen paluu lamavaiheen jälkeen. Tällaisia kasveja olivat Suomessa 1980-luvulla mm. luumut, kirsikat (*Prunus* sp.) ja perinteiset ruusut (*Rosa* sp.). NGB keräytti Suomen *Prunus*-lajit Pälkäneelle kenttäkokoelmaan, jossa geenivara-aineisto arvioitiin 1990-luvulla ja uudelleen 2000-luvulla. Taimistotuotannosta lähes hävinnyt juhannusruusuu pelastettiin Helsingin yliopiston KESKAS-tutkimuksen ja sitä seuranneen MTT:n kantavertailututkimuksen myötä. Parhaat kannat otettiin varmennettuun taimituotantoon. Tutkimusten tuloksena näiden kasvien kaupallinen lisäys elpyi Suomessa ja geenivarojen säilyminen varmistui ainakin osittain. Yksityisten kansalaisten perustama Suomen Ruususeura ry on tehnyt merkittävää työtä muiden perinneruusujen pelastamiseksi ja viljelyn elvyttämiseksi.

Avainsanat: *Prunus*, puuvartiset lajit, puutarhakasvit, *Rosa*, varmennettu taimituotanto

MTT:n selvityksiä 165

