

GEEN

pohjolan GEENIvarat

kotieläimet • viljelykasvit • metsäpuut • 4. vuosikerta • 2005



nordic GENEResources
nordiske GENressurser
pohjolan GEENIvarat

Mies ja meri

sivu 9



«Kuolleiden»
siementen itäminen

sivu 14



Tammikuinen
myrsky

sivu 22



Sisältö

- 3 Geneettisellä monimuotoisuudella edessä vakaampi tulevaisuus?
- 4 Esimerkillistä pohjoismaista geenivarayhteistyötä
- 6 Kestävä kotieläinjalostus – Elintarviketurva ja turvalliset elintarvikkeet
- 8 Erikoinen lehmärotu
- 9 Mies ja meri
- 10 Baltian kotieläingenivarojen suojele ja kestävä käyttö
- 12 Väinönputki – tuhatvuotinen kulttuurikasvi
- 14 «Kuolleiden» siementen itäminen
- 15 Pohjoismais-balttilaista aluetietokantayhteistyötä
- 16 Sipulien viljely Suomessa
- 18 Viron metsägeenivarojen menneisyys, nykyisyys ja tulevaisuus
- 20 Jalavien tie Ruotsiin
- 21 Marjakuusen perinnöllinen muuntelu
- 22 Tammikuinen myrsky ja sen vaikutukset eteläisen Ruotsin metsätalouteen

Osoiteluettelo

Kotieläimet – vastaava toimittaja

Torkild Liboriussen, Tanska
Sähköposti: torkild.liboriussen@agrsci.dk

Viljelykasvit – vastaava toimittaja

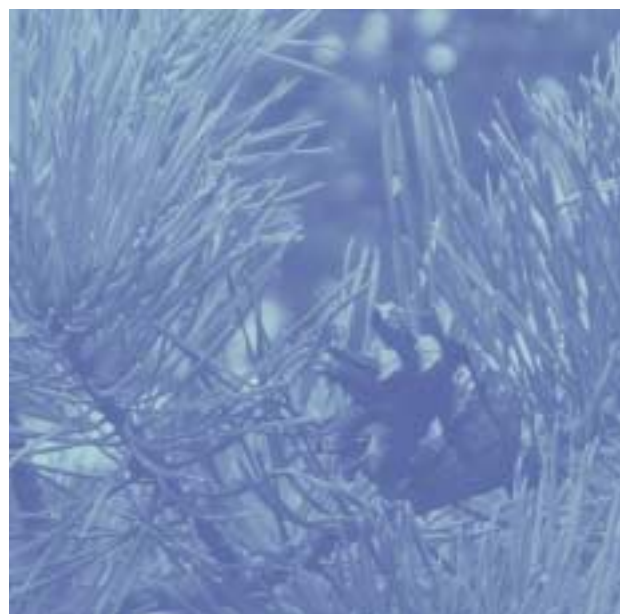
Katarina Wedelsbäck Bladh, Ruotsi
Sähköposti: katarina@ngb.se

Metsäpuut – vastaava toimittaja

Leena Yrjänä, Suomi
Sähköposti: leena.yrjana@metla.fi

Toimittaja

Liv Lønne Dille, Pohjoismainen kotieläingenipankki
Sähköposti: liv@nordgen.org



KUVA: LIV LÖNNE DILLE

© pohjolan GEENIvarat 2005
© Pohjoismaiden ministerineuvosto 2005

ANP 2005:725
ISSN 1603-3930
ISBN 92-893-1154-1

Toimittaja: Liv Lønne Dille
Taitto: RLF • fjellh@online.no
Painopaikka: Prinfo Unique, Larvik

Verkkoversiot ovat osoitteessa www.nordgen.net

Paperi täyttää pohjoismaiset ympäristömerkintävaatimukset
Painos: 3 000 (kokonaispainos 22 000)
Julkaistaan skandinaavisilla kielillä, suomeksi ja englanniksi

Kääntäjät:
Agro Lingua - skandinaaviset kielet - englanti
- englanti - norjaksi
Birgitta Viljanen - suomi - ruotsi
Päivi Torri - skandinaaviset kielet - suomi



KUVA: LIV LÖNNE DILLE

Geneettisellä monimuotoisuudella edessä vakaampi tulevaisuus?

Pohjoismaissa on käynnistynyt uusi strategiakausi (2005–2008). Vuonna 2004 tarkistettiin ja päivitettiin useita pohjoismaisia strategioita, joita nyt on tarkoitus yhdessä seurata. Jotta näin käytännössä tapahtuisi, tarvitaan aktiivisuutta. Paperipinoja tuottamalla ei pohjoismaisia geenivaroja pelasteta. Meidän on tuotava työmme ihmisten tietoisuuteen hyvien tosikertomusten kautta. Niitä on paljon, liian harva vain tuntee niitä. Pohjoismaista on monia esimerkkejä geenivarojemme soveltuvuudesta muuhunkin kuin uinumaan pakastettuina.

Ruotsissa tammikuussa riehuneen myrskyn jälkeen pohdittiin, olisivatko muut puulajit tai alkuperät selviytyneet paremmin kuin kuuset, joita myrskytuhoalueella oli runsaasti. Perinnevilhanneksillemme voisi kenties jälleen harkita vaihtoehtoista käyttöä. Monilla niistä tiedettiin vanhastaan olevan lääkinällisiä ominaisuuksia. Tämä jo unohtunut asia voitaisiin palauttaa mieleen. Tai ajatellaan lihan ja maidon laatua. Usealla perinteisellä kotieläinrodulla on osoittautunut olevan ainutlaatuisia geenejä ja niiden ansiosta erityisominaisuuksia, joita kuluttajat arvostavat.

Tieto, dynamiikka ja yhteistyö ovat ne tekijät, jotka Tanska pohjoismaisen hallitusyhteistyön puheenjohtajamaana yhdistää uuden ajan Pohjolaan. Me toivomme voivamme Pohjolan GEENIvarat -julkaisulla esitellä sitä monipuolista työtä, jota geneettisen kulttuuriperintömme

turvaamiseksi tehdään. Jotkut ottavat geenivarat käyttöön, toiset taas pakastavat niitä ja tekevät tietojärjestelmiä, jotta ne olisivat käytettävissä tulevaisuudessa.

Ensimmäistä kertaa julkaisussa on artikkeleita myös naapurimaistamme Virosta, Latviasta ja Liettuasta. Yhteistyö näiden maiden kanssa on muuttunut jonkin verran maiden liityttyä EU:hun, mutta ehkä juuri se, että painiskelemme samojen ongelmien kanssa, tekee yhteistyön näiden toimijoiden kanssa entistäkin tärkeämmäksi.

Kotieläin-, viljelykasvi- ja metsäpuusektorin pohjoismaisilta toimijoilta on eri yhteyksissä toivottu yhteistyötä, mikä onkin tuottanut tulosta: on tämä julkaisu, uutiskirje Mangfold ja viimeisimpänä yhteinen Internet-portaali ja yhteiset sähköpostiosoitteet. Tutkimme myös projektiyhteistyön mahdollisuutta, ja tuloksia on todennäköisesti odotettavissa kuluvan vuoden aikana. Lisäksi kesällä talletetaan Pohjoismaiseen Geenipankkiin ensi kertaa historiassa metsäpuiden siemeniä. Tämän pohjoismaisen sektorien välisen yhteistyön toivotaan antavan kipinän myös kansallisten ja kansainvälisten toimijoiden yhteistyölle. Uskomme vahvasti, että pohjoismaisilla geenivaroillamme on edessä vakaampi tulevaisuus.

*Ås 15. toukokuuta 2005
Liv Lønne Dille
toimittaja*

Esimerkillistä pohjoismaista geenivarayhteistyötä

Morten Damkjær Nielsen, Pohjoismaisen geenivaraneuvottelukunnan puheenjohtaja, Tanska, mdni@fvm.dk

Pohjoismainen yhteistyö on monitahoista. Teemme yhdessä työtä oppiaksemme toisiltamme, innostaaksemme toisiamme, lisätäksemme tietämystämme ja muovataksemme näkemyksiämme. Tätä työtä teemme ystävällisessä pohjoismaisessa hengessä. Geenivarayhteistyössä olemme Pohjoismaissa päässeet erityisen pitkälle. Olemme yhdessä ottaneet vastuun geenipankeissamme olevien geenivarojen hoidon turvaamisesta.

Geneettisellä monimuotoisuudella on, riippumatta siitä millaisista geenivaroista on kyse, merkitystä yhtä hyvin maiseman, ympäristön, luonnonsuojelun, elintarviketurvan kuin maatalous- ja kalastusalan ansaitsemismahdollisuuksien kannalta. Geneettinen monimuotoisuus on samanaikaisesti jalostajien raaka-aine ja maailmanlaajuisen elintarviketurvan ja siten myös koko ihmiskunnan olemassaolon perusta.

Tämän ymmärtäminen muiden tekijöiden ohella on lisännyt kansainvälistä kiinnostusta biologisen monimuotoisuuden suojeluun siinä muodossa kuin se on ilmaistu esimerkiksi biodiversiteettisopimuksessa ja FAOn

kasvigeenivaroja koskevassa kansainvälisessä sopimuksessa. Molemmat sopimukset velvoittavat maita suojelemaan geenivaroja. FAOssa on käynnistetty prosessi sen tutkimiseksi, tulisiko kotieläin- ja metsägeenivaroja säännellä kasvigeenivaroja koskevaa kansainvälistä sopimusta vastaavalla tavalla. Toistaiseksi vielä pohditaan, onko tällainen sääntely tarkoituksenmukaista.

Pohjoismainen hyöty

Kasvigeenivaroja säilyttävä Pohjoismainen Geenipankki Ruotsissa, Pohjoismainen kotieläin- ja metsägeenipankki Norjassa ja Pohjoismaiden metsätalouden siemen- ja taimineuvosto, joka on joustavasti organisoitu metsätalouden yhteydenpitoon ja kokemustenvaihtoon tarkoitettu verkosto, toimivat kaikki Pohjoismaiden ministerineuvoston alaisina.

Pohjoismaisella geenivarayhteistyöllä autetaan Pohjoismaita täyttämään biologisen monimuotoisuuden suojelua koskevat kansainväliset veloitteet. Pohjoismaisen Geenipankin puitteissa Pohjoismaat huolehtivat keskitetysti tehtävistä, joiden



KUVA: VERA GJERSØE



Pohjoismaisella Geenipankilla on varmuusvarasto vanhassa hiilikaivoksessa Huippuvuorilla. Varasto on syvällä ikeroudassa, jossa lämpötila on pysyvästi n. -4°C.

KUVA: VIJAL JADAV

hoitaminen kussakin maassa erikseen tulisi kalliimmaksi. Pohjoismainen Geenipankki on siten hyvin konkreettinen esimerkki pohjoismaisesta hyödystä. Geenipankkiyhteistyöllä saavutetaan myös muita pohjoismaisen yhteistyön tavoitteita: tietämyksen jakaminen, keskinäinen innostaminen jne.

Olisi hyödyllistä tutkia, olisiko geenivara-alalla vielä muita osa-alueita, joilla voitaisiin toimia yhdessä. Yleensäkin olisi eduksi tutkia nykyistä järjestelmällisemmin, mitkä asiat hoituisivat parhaiten kansallisella tasolla ja mitkä pohjoismaisella tasolla niin, että yhteisesti toimien saavutettaisiin pohjoismaista hyötyä. Joka Pohjoismaalla alkaa olla omia kansallisia geenivarojen suojeluohjelmia. Olisi varsin loogista lähteä etsimään näiden ohjelmien pohjalta osa-alueita, joilla yhteistoiminnasta koituisi hyötyä joko kaikille tai joillekin Pohjoismailla. Kyse ei olisi pelkästään geenipankkien suorittamista tehtävistä vaan yhtä hyvin esimerkiksi yhteisestä tutkimustyöstä tai työn jakamisesta joillakin tietyillä aloilla päällekkäistyön välttämiseksi ja yksittäisen maan panostusten pysyttämiseksi kohtuuden rajoissa.

Varmuuskopioita Huippuvuorilla

FAOn geenivarakomission viimeisimmässä kokouksessa marraskuussa 2004 Norja teki kansainväliselle yhteisölle hyvin anteliaan tarjouksen luvaten Huippuvuorten viileydestä tiloja eri puolilla maailmaa geenipankeissa säilytettävien

kasvigeenivarojen varmuuskopioille. Kokoukseen osallistuneet maat suhtautuivat Norjan tarjoukseen innostuneesti ja suopeasti.

Aloite tehtiin, koska haluttiin korostaa kasvigeenivarojen suojelun merkitystä elintarviketurvan varmistamiseksi tulevaisuudessa. Varmuusvarasto olisi myös eräänlainen turvaverkko geenipankeille, joita luonnonkatastrofit tai epävakaut yhteiskunnalliset olot uhkaavat.

Norja tekee selkoa varmuusvarastoa koskevista suunnitelmistaan geenivaraneeuvottelukunnan seuraavassa kokouksessa. Samassa yhteydessä on tarkoitus myös pohtia alustavasti, olisiko uuden kansainvälisen varmuusvaraston käytön ja pohjoismaisen geenivarojen suojeluyhteistyön tiimoilta saavutettavissa synergiaetuja.

Kerrotaan muillekin

Pohjoismaisesta geenivarayhteistyöstä kuullessaan kollegat eri maissa ovat aina hyvin vaikuttuneita kyvystämme tehdä alueellista suojeluyhteistyötä. Kokemuksistamme voi olla hyötyä muille maille tai alueille, joten meidän tulee panostaa erityisesti pohjoismaisen yhteistyön tunnetuksi tekemiseen. Emme pane pahaksemme, jos muutkin innostuvat organisaatiomallistamme.

Kestävä kotieläinjalostus – Elintarviketurva ja turvalliset elintarvikkeet

John Woolliams, professori, Roslin Institute, Edinburgh, UK, john.woolliams@bbsrc.ac.uk

Elintarviketurva on muutakin kuin riittävän ravinnon turvaamista väestölle, joten tämä yksinkertainen määritelmä ei ole tyydyttävä. Elintarviketurvaan kuuluu yhtä hyvin huolehtiminen siitä, että kaikkia väestön hyvinvoinnin ja terveyden kannalta tärkeitä ravintoaineita on saatavilla suositusten mukaisina määrinä.

Määrä, laatu ja turvallisuus

Elintarviketurvassa ei luonnollisestikaan ole pelkästään kyse välttämättömien ravintoaineiden saannin turvaamisesta omien ruokatottumustemme mukaisesti vaan myös sen varmistamisesta, etteivät elintarvikkeemme sisällä myrkyjä tai muita terveydelle vaarallisina pidettyjä aineita. Määrästä laatuun on näin ollen vain lyhyt matka, samoin laadusta turvallisuuteen. Laajimmassa, FAOn määritelmän kanssa sopusoinnussa olevassa merkityksessään elintarviketurva kattaa sekä määrän, laadun että turvallisuuden. Historiallisesti katsoen kotieläinjalostuksessa on pitkälti keskitytty parantamaan elintarviketurvan määrällistä puolta. Usein tuloksia on saatu aikaan panostamalla elintarviketuotannon kasvua lisääviin toimiin. Viime aikoina on alettu enenevästi kiinnittää huomiota maatalouden ympäristövaikutuksiin ja kotieläintuotannon ja ympäristönhoidon integroinnin tarpeeseen niin kehittyneissä kuin kehitysmaissakin. Ennusteiden mukaan kotieläintuotteiden kysyntä kasvaa maailmanlaajuisesti. Tähän kysyntään on vastattava ottamalla huomioon koko panosten ja tuotosten kirjo, millä viitataan paitsi tuotettuun ihmisravintoon myös tuotettuihin jätteisiin. Edellä kuvattu trendi koskee erityisesti Eurooppaa, jossa elintarviketurva on määrällisesti mitaten saavuttanut tavoitteensa jo aikoja sitten, eikä kotieläintuotteiden kysynnässäkään ole ilmeisesti odotettavissa suuria muutoksia. Lisäksi ympäristöpolitiikalla on Euroopassa suhteellisen merkittävä sija.

Kotieläinjalostajien haastetta tuottavuuden lisäämisestä ja ympäristövaikutusten samanaikaisesta minimoinnista lisää entisestäänkin tuotteiden laadulle ja turvallisuudelle asetetut vaatimukset. Koko EU:ssa ja Pohjolassa kysytään, miten voitaisiin pienentää esimerkiksi salmonella- tai EHEC-bakteerien aiheuttamien zoonoosien (eläinten ja ihmisten välillä tarttuvien tautien) tai potentiaalisten zoonoosien, kuten

nautatuberkuloosin, tai paratuberkuloosin ja BSE:n kaltaisten tarttuvien tautien riskejä. Koska tukia ollaan vähentämässä ja pitkän matkan kuljetusten kustannuksetkaan tuskin kohoavat, paikallisten tuottajien täytyy kilpailla laadun tuomalla lisäarvolla – joko sinänsä laadukkaalla tuotteella tai laadulla, joka yhdistetään esimerkiksi johonkin alueeseen liittyvään tuotemerkkiin, eläinten hyvinvointiin tai vaikkapa tiettyyn rotuun.

Miksi muuttaa tavoitteita?

On järkevää kysyä, ovatko muutokset kotieläinjalostuksessa tarpeen toivottujen tulosten saavuttamiseksi. Eikö asiaa hankaloittavia tekijöitä voisi helposti hoitaa muilla kehitysstrategioilla? Miksi muuttaa tavoitteita tai koe- ja valintamenetelmiä? Yleisvastaus on, että kotieläinten kehitykselle on parasta, jos strategiat saadaan koordinoitua ja toimimaan samaan suuntaan. Lypsylehmien hedelmällisyys esimerkiksi usein heikkenee, kun maidontuotantoa lisätään. Eräs hedelmättömyyden todettu seuraus on se, että tuotantojärjestelmästä aiheutuvien kasvihuonekaasujen päästöt tuotettua maitolitraa kohti kasvavat. Minkä tahansa eläimiä koskevan tuotantoratkaisun tehokkuus kyseenalaistuu, jos valinnoilla pyritään tuottavuuden kasvuun ottamatta huomioon hedelmällisyyttä geneettisenä arvona, eikä järjestelmän kokonaisuhyötyä optimoida. Tämä osoittaa, että genetiikalla on huomattava merkitys. Joskus se voi olla suurempi, joskus vähäisempi. Kaikissa tapauksissa on tärkeää olla perillä geneettisestä valinnasta johtuvasta populaatiodynamiikasta ja käyttää geneettisiä vaihtoehtoja osana ratkaisua, silloin kun tällaisia vaihtoehtoja on tarjolla. Mitä näin ollen olisi tehtävissä, jotta kotieläinjalostuksella olisi myönteinen rooli pyrittäessä vastaamaan tuleviin haasteisiin? Kysymykseen vastataan jäljempänä käsiteltäessä määrää ja turvallisuutta; laatuun liittyvillä haasteilla on yhtymäkohtia määrään tai turvallisuuteen liittyviin haasteisiin.

Kestävä jalostus

Tarkastellaan ensiksi määrällisiä kysymyksiä. Kestävässä kotieläinjalostuksessa on tarpeen keskittyä pohtimaan, miten parhaiten saataisiin ylläpidetyksi tai nostetuksi nykyistä tuotantotasoa ja samalla rajatuksi koko järjestelmän ympäristövaikutukset



KUVA: VERA GJERSØE

mahdollisimman vähiin. On ainakin kolme sellaista toisiaan täydentävää lähestymistapaa, joita nykytekniikan avulla voidaan soveltaa. (A) Tuotantoympäristöistä koottu tieto on hyödynnettävissä entistä suoremmin geneettisessä arvioinnissa. Näin ollen ei enää tarvitse olla vain jalostuskarjoista saadun tiedon varassa. Näiden osalta erilaisiin tuotantopanoksiin ja jätteiden käsittelyyn liittyvät ongelmat voivat olla helpommin ratkaistavissa. Eläinlajista riippuen tietoa voitaisiin kerätä joko rutiininomaisesti tai aika ajoin terveyteen ja tuotukseen kohdistuvien genotyyppi-ympäristö -yhdysvaikutusten arvioimiseksi. (B) Mikäli yksittäisiä populaatioita koskevista ympäristörajoituksista (esim. typpitasapaino) on saatavissa määrällistä tietoa, sitä voidaan hyödyntää geneettisessä arvioinnissa niin sanottua reaktionormimallia käyttäen. Näissä malleissa geneettinen arvo on yhteydessä ympäristörajoitukseen, ja tällöin valintoja voidaan tehdä arvon maksimoimiseksi kunkin maatilan oikealla rajoitustasolla. (C) Tarkastellaan niiden ominaisuuksien painotusta, joita nykyään arvioidaan suhteessa potentiaaliseen jätetuottoon. Eräs esimerkki on lypsykarjan elinikä, koska pitkäikäisten lehmien tilalle tarvitaan harvemmin uusia, mikä puolestaan auttaa pienentämään ympäristövaikutuksia. Tuotannon määrä voidaan näin ollen optimoida prosessissa, jossa ympäristövaikutukset on otettu huomioon. Vaikka kyseiset vaihtoehdot on tarkoitettu teollistuneelle maailmalle, ne soveltuvat yhtä lailla kehitysmaalle. Rodut ja yksilöt tulee valita suhteessa niiden potentiaaliseen elinajan kokonaistuottavuuteen omassa tuotantoympäristössä sen sijaan että kiinnitettäisiin huomio alkutuotteiden tuottoon epätyypillisissä ympäristöissä.

Muutamaa merkittävää poikkeusta lukuun ottamatta elintarvikkeiden turvallisuus ei ole kuulunut

kotieläinjalostuksen tärkeimpiin tavoitteisiin, pääosin siksi, ettei sen merkityksestä kotieläinjalostuksessa ole oltu perillä. Yhä lisääntynyt tietoisuus zoonooseista on kuitenkin vauhdittanut tautiresistenssiin tähtäävää jalostusta sekä tutkimuksen piirissä että käytännössä. Esimerkiksi EU:ssa on tehty merkittäviä aloitteita sellaisten alleelien hävittämiseksi, jotka altistavat lampaita scrapiekselle – ei siksi, että scrapies itsessään on tarttuva, vaan jotta BSE:n kaltaisten mahdollisesti tarttuvien sienimäisten aivorappeumasairauksien seuranta olisi yksinkertaisempaa. Kotieläinten vastustuskyvyn vahvistamista zoonooseja vastaan vaikeuttaa se, ettei käytettävissä olevan tiedon perusteella ole mahdollista tehdä luotettavia päätelmiä siitä, miten vastustuskykyä voitaisiin jalostuksella lisätä. Näin ollen zoonoosien ja potentiaalisten zoonoosien esiintymistä koskevat tietokannat tulee suunnitella niin, että niistä pystytään löytämään tietoa kotieläinten perimästä. Tieto on yksinkertaisimmassa muodossaan sukupuu tai vain maininta isästä, mutta DNA-tekniikan edistyessä ja tutkijoiden ja jalostajien alkaessa puhua sentin hintaisista genotyyppianalyseistä olemme tilanteessa, jossa valvontajärjestelmiin pitäisi rutiininomaisesti sisältyä sekä näytteidenotto sairastuneista eläimistä DNA-typitystä varten että myös joitakin valvontatoimia.

Tiivistäen voimme päätellä, että maailmanlaajuisen kysynnän kasvu ja maapallon ilmaston lämpenemisen uhka luovat elintarviketurvalle haasteita, jotka vaativat kotieläinjalostuksen sisällyttämistä osaksi ratkaisua. Kotieläinjalostusta voidaan kehittää vastaamaan kestäväällä tavalla näihin haasteisiin erilaisilla uusilla jalostustekniikoilla, kuten arviointimalleilla ja DNA-typitysmenetelmillä. Niillä voi olla kauaskantoisia vaikutuksia, mikäli tiedonkeräysjärjestelmät sallivat niiden optimaalisen hyödyntämisen.

Erikoinen lehmärotu

Laila Aass, Bio- ja ympäristötieteen yliopisto (UMB), kotieläin- ja vesiviljelytieteen laitos, Norja, laila.aass@umb.no

Mureus on kuluttajien mielestä lihan syöntilaadussa ehdottomasti tärkein ominaisuus. Naudanlihassa on kuitenkin ongelmana se, että lihan mureudessa on suuriakin eroja. Vuonna 2002 toteutettiin UMB:n kotieläin- ja vesiviljelytieteen laitoksen ja tutkimuslaitos Matforskin yhteisprojekti mureuden perinnöllisen vaihtelun tutkimiseksi norjalaisesta naudanhasta. Trönder- ja nordlandkarjan (STN) jalostusyhdistys ja norjalaisten elintarvikkeiden merkijärjestelmiä omistava ja hallinnoiva Matmerk toivoivat samalla puolueetonta tutkimusta STN-rodun lihan mureudesta. Markkinoilta oli lihan syöntilaadusta saatu myönteistä palautetta.

Ei järjestelmällistä jalostusta

STN-rotu on kiinnostava kartoitettaessa naudanhasta syöntilaatuun vaikuttavia perinnöllisiä tekijöitä, sillä rotua ei ole jalostettu järjestelmällisesti kymmenen viime vuoden aikana, kuten Norjan punaista karjaa (NRF) ja eri lihakarjarotuja. Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että pienikokoisen jersey-lypsykarjarodun liha on mureampaa, hienosyisempää ja voimakkaammin marmoroitunutta kuin monen muun nautarodun liha. Näin ollen oli mielenkiintoista tutkia, pätevätkö tulokset myös STN-rotuun. On mahdollista, että ne pätevät muihinkin vanhoihin norjalaisiin nautarotuihin, mutta vain STN oli mukana tässä tutkimuksessa. Tietoa koottiin usealta tuottajalta ja teurastamolta 17 eläimestä, joiden teurastusajankohta vaihteli. Teurastetuista ruhoista irrotettiin ulkofileet, joita mureutettiin viikon ajan, minkä jälkeen toisesta niistä analysoitiin lihaksensisäinen rasva, väri ja pH ja tehtiin



KUVA: VERA GJERSØE

mekaaninen mureusmittaus Warner-Bratzler-menettelmällä (WB). Mitä korkeampi WB-arvo on, sitä sitkeämpää liha. Toista filettä arvioitiin aistinvaraisesti.

Tutkimusprojektin STN-eläimistä peräti 82 %:lla liha oli mureaa tai erittäin mureaa. Erittäin murean lihan suuri osuus yllätti yhtä lailla kuin WB-tulosten tasaisuus varsinkin siksi, että eläinten iässä ja painossa oli huomattavia eroja. Lisäksi eläimet olivat lähtöisin useasta karjasta ja teurastamot sekä teurastusajankohdat vaihtelivat. Kaikki mainitut tekijät saattavat vaikuttaa lihan mureuteen. Yleensä myös WB-arvoissa on suurempaa hajontaa kuin mitä tässä tutkimuksessa ilmeni. Tätä käsitystä vahvistavat muun muassa alustavat tulokset meneillään olevasta projektista, joka tutkii lihan mureutta ja mureuden periytyvyyttä NRF-rodulla. STN-rodun lihan mureudessa olisi voitu odottaa vähintään yhtä suuria eroja. Mainittakoon vielä, että WB-tulokset saivat vahvistuksensa myös aistinvaraisessa arvioinnissa.

Lihan mureuteen vaikuttavia lihasominaisuuksia

Tutkimustulokset viittaavat siihen, että STN-rodulla voi olla lihan mureuden kannalta erittäin edullisia biokemiallisia lihasominaisuuksia. Tällä rodulla saattaisi esimerkiksi vallita yksi tai muutama geenimuoto, jotka vaikuttavat ratkaisevasti lihan mureuteen (esim. jokin luontainen mureuttava entsyymi). Nämä ovat kuitenkin vain oletuksia, joiden vahvistaminen vaatii laajempia tutkimuksia.

STN-eläinten otanta oli tässä tutkimuksessa hyvin suppea, joten on syytä varoa liian pitkälle meneviä päätelmiä tuloksista, joihin ”onnellisilla” sattumilla saattaa olla osansa. Voidaan silti todeta, ettei tutkimuksen perustella voida kiistää yleistä käsitystä STN-rodun lihan laadusta. Tulokset ovat siinä määrin mielenkiintoisia, että nykyistä laajemmat tutkimukset STN-rodulla olisivat toivottavia. Jatkotutkimuksissa tulisi tarkastella lähemmin rodun lihasominaisuuksia ja sitä, esiintyykö STN-rodulla ja muilla nautaroduilla eroja perinnöllisissä tekijöissä, jotka vaikuttavat ratkaisevasti naudanhasta mureuteen. On syytä korostaa, etteivät saadut tulokset välttämättä päde ainoastaan STN-rotuun vaan saattavat yhtä lailla koskettaa myös muita vanhoja norjalaisia nautarotuja.

Mies ja meri

**Karl Kerner, tietokirjoittaja ja
asiatekstinkääntäjä, Norja, karl@agroling.no**

Meri on ollut kaikille Pohjoismaille läheinen elementti, mutta Färsearten asukkaille sillä on ollut aivan erityinen merkitys. Modernin ajan myötä siteet mereen ovat vähitellen höltyneet. Kuitenkin viime vuosina jotkut innokkaat ovat alkaneet herätellä eloon vanhoja meriperinteitä, mutta tuskin yhtä sinnikkäästi ja vakuuttavasti kuin Birgir Enni Suderøyalta.

Laidasta laitaan – kuten säätkin

Färsearilla säätkin ovat tunnetusti laidasta laitaan, ja samaa voidaan sanoa myös Birgir Ennin toimenkuvasta. Birgir Enni on Norðlýsið-kuunarin osakas, kippari, miehistön jäsen, matkaopas ja kokki. Tämä 60-vuotias kuunari on kaiken sen toiminnan sydän, jolla Birgir tekee tunnetuksi Färsearten merivarjojen rikkautta ja monimuotoisuutta.

Kesäaikaan Norðlýsið käy merellä päivittäin mukanaan jopa 50 retkeläistä kerrallaan. Birgir järjestää kalastus- ja sukellusretkiä sekä retkiä lintuvuorille ja meriluoliin, joita Färsearilla on runsaasti. Näiden kiintoisien retkien kohokohta koetaan useimmiten kuitenkin kuunarin kannen alla kapyysissa, jossa tarjoillaan retken päätteeksi muhkea ateria. Meren antimet kuuluvat tietenkin myös ruokalistalle. Birgirille eivät pelkästään luontoelämykset ja kulttuuri ole sydämenasia, vaan hän haluaa myös näyttää, että merestä on saatavissa runsaasti erilaisia puhtaita, terveellisiä ja maukkaita ruoka-aineita.

Aloitti pohjalta

Birgir Ennin tarina kuulostaa pohjoismaiselta versiolta amerikkalaisesta unelmasta. Nuorena miehenä Birgir joutui aloittamaan aivan pohjalta, sillä hän kouluttautui ammattisukeltajaksi ja teki 30 vuotta vedenalaisia töitä satamissa eri puolilla Pohjolaa. Meressä sukellellessaan hän alkoi kiinnittää huomiota Färsearten rannikon edustan suuriin, hyödyntämättömiin rikkauksiin: kalaparviin, levämetsiin ja osterisärkkiin.

Birgir ymmärsi, että hänen oli noustava syvyyksistä voidakseen kertoa näkemästään. Hän osti vanhan ränsistyneen kuunarin yhdeksän muun samanhenkisen kanssa. Vanha unelma toteutui, ja vähitellen alus saatiin sellaiseen kuntoon, että voitiin



KUVA: BIRGIR ENNI

ottaa vastaan asiakkaita. Norðlýsið-seikkailu löysi muotonsa.

Ruoka kulttuurin välittäjänä

Ruoasta puhuessaan Birgir puhuu vähintään yhtä paljon färsearelaisen kulttuuriryöntekijän kuin kokin suulla. On selvää, että 'ruoka' merkitsee hänelle paljon muutakin kuin pelkkää ateriaa. Hänestä raaka-aineiden valinta on myös identiteettikysymys, ja färsearealaisten identiteettihän on tiukasti kiinni meressä.

Kaukoidän opintomatkan jälkeen Birgir alkoi käyttää aasialaisiin sushi- ja vokkiruokiin Pohjolan rapuja, merisiiliä, merikissaa ja turskaa sekä viher-, rusko- ja punalevää. Yksi Birgirin suosikeista on hevossimpukka (*Modiolus modiolus*), sinisimpukan «isovel», jota käytettiin ennen usein syöttinä muun muassa Lofoteilla kalastettaessa. Se viihtyy erinomaisesti Färsearia ympäröivissä voimakkaissa merivirroissa. Birgirin käsissä tämä simpukka jalostuu erilaisiksi haute cuisine -luomuksiksi.

Birgir on epäilemättä tavoittanut yleisönsä. Puhutaan miehestä, joka «on opettanut färsearealaiset syömään jälleen kalaa». Vaikka Birgir on tarjonnut päivällisen niin Tanskan kruununprinssille kuin pääministerillekin, hänelle tuntuu olevan merkittävämpää se, että paikallinen väestö on alkanut arvostaa hänen ruokaansa.

Luovuutta vaativat pohjoismaiset geenivarat

Meren syvyyksistä löytyvien luonnonvarojen hyödyntäminen kaukana pohjoisessa sijaitsevalla saariryhmällä vaatii luovuutta. Ja luovuus on tarpeen erityisesti silloin, jos halutaan välittää tietoa muualle maailmaan. Birgirille asia ei näytä kuitenkaan olevan ongelma. Hän sanoo luomisen ilon ajavan eteenpäin ja tuovan jatkuvasti uutta innoitusta.

Pohjolan geenivarjojen säilytystyön yhteydessä puhutaan yleensä kotieläimistä, kasveista, puista tai kaloista. Syystä tai toisesta ei koskaan mainita ihmisiä, jotka eittämättä ovat merkittäviä, ellei merkittävien, Pohjolan geenivara. Färsearelaisen Birgir Ennin kaltaiset ihmiset ovat mainio todiste siitä, että Pohjolalla on paljon tarjottavaa.

Baltian kotieläingenivarojen suojelu ja kestävä käyttö

Ilona Miceikiene, professori, Liettuan eläinlääketieteellinen korkeakoulu, genetikalab@lva.lt
Haldja Viinalass, professori, Viron maatalousyliopisto, haldja@eau.ee

Baltian maiden maataloustuotantojärjestelmissä on ollut useita kehitysvaiheita. Sodanjälkeisiin vuosiin, noin vuoteen 1947 asti, vallalla oli pienimuotoinen tuotanto pienehköillä perheviljelmillä. Seuraavina vuosina Baltian maatalous koki rajuja muutoksia, kun pienet perheviljelmät lakkautettiin ja perustettiin suuria kollektiivitiloja (kolhooseja) ja valtiontiloja (sovhooseja). Baltian siirryttyä vuonna 1990 markkinatalouteen maataloussektori yksityistyi nopeasti. Työosuuskuntien ja valtiontilojen häviäminen ja omistumuutokset saivat aikaan sen, että Baltian kotieläinpopulaatio supistui jyrkästi. Vapaiden markkinoiden ja romahtaneiden hintojen seurauksena moni 1990-luvun alkupuolella aloittanut tila luopui tuotannosta. Suurien maatilojen perustaminen on jälleen suosiossa, mutta tuotantoon valitaan nykyaikaisia, tuottoisia kotieläinrotuja, jolloin vaarana on paikallisten kotieläingenivarojen katoaminen.

Kotieläinten monimuotoisuuden nykytila

Baltiassa on useita rotuja kussakin kotieläinlajissa, joskin joidenkin rotujen osuus koko kotieläinpopulaatiosta on minimaalinen. Baltian alkuperäisten kotieläinrodujen eläinmäärät ovat alhaisia, ja useimmat rodut ovat uhanlaisia (taulukko 1). Yleisimmät kotieläinlajit Baltiassa ovat nautakarja, sika, lammas, vuohi, hevonen ja siipikarja. Paikallisia rotuja on nykyään Virossa 12, Liettussa 13 ja Latviassa 7. 1990-luvun keskivaiheilla Baltiassa käynnistyi

vilkkaana erilaisten rotujen tai eksoottisten lajien tuonti. Tuontieläinten joukossa oli lihakarjarotuja, lämminverihevosia, poneja ja poroja. Viime vuosina strutsinkasvatus on noussut suureen suosioon, ja niin Virossa kuin Liettussaakin strutsipopulaatio kasvaa jatkuvasti.

Maailmanlaajuiset kehityssuuntaukset ovat nähtävissä myös Baltiassa. Entistä tuottoisempien rotujen tuonti on vaikuttanut alkuperäisrotujen osuuteen. Esimerkiksi vironpunaisen osuus vuonna 1964 oli 68 %, mutta vuonna 2003 vain 25,9 % kaikista rekisteröidyistä lehmistä. Samalla aikajaksolla Viron holstein-friisiläisten osuus kasvoi 32 %:sta 73,6 %:iin. Liettussa puhdasrotuinen holsteinkarja kasvaa jatkuvasti. Holsteinrotua myös risteytetään Liettuan mustavalkoisen rodun kanssa. Koska Liettuan sonneilla on nykyään keskimäärin 70 % holstein-geenejä, on vanhojen maataisrotujen perimän säilyttäminen vaikeaa.

Hevosia käytetään nykyään pääosin vapaa-ajan harrastuksiin. Hevosten merkitys eri harrastus- ja urheilumuodoissa, ratsastusterapiassa, maatilamatkailussa ja maisemanhoidossa kasvaa jatkuvasti. Vironhevoisten määrä on ollut nousussa vuodesta 1995, jolloin valtio alkoi tukea rotua. Liettussa on toimivien suojeluohjelmien ansiosta Zemaitukai- ja uuden jalostuslinjan Zemaitukai-populaatiot vakiintuneet ja jopa kasvaneet viime vuosina. Latvian kylmäverisen tilanne on toinen: sille ei ole kysyntää paikallisilla eikä kansainvälisillä markkinoilla. Koska siitä ei

Taulukko 1. Viron, Liettuan ja Latvian paikalliset kotieläinrodut

Laji	Virolaiset rodut	Liettualaiset rodut	Latvialaiset rodut
Nautakarja	vironpunainen	liettuanpunainen	latvianpunainen
	Viron holstein-friisiläinen	liettuanmustavalkea	latviansininen*
	vironmaatiainen*	liettuanvalkoselkä*	
		liettuanvaaleanharmaa*	
Sika	vironmaatiainen	liettuanmaatiainen*	latvianmaatiainen*
	Viron yorkshire	Liettuan yorkshire	Latvian yorkshire
Hevonen	vironhevonen*	Zemaitukai*	Latvian kylmäverinen*
	Viron kylmäverinen*	Zemaitukain uusi jalostuslinja*	
	torinhevonen*	Liettuan kylmäverinen*	
Lammas	vironmustapäälammas	liettuanmustapäälammas	latvianmustapäälammas
	vironvalkopäälammas	liettuankarkeavillalammas*	
Vuohi	Viron paikallinen vuohirotu	Liettuan paikallinen vuohirotu	latvianmaatiainen
Siipikarja	vironviiriäinen*	liettuanhanhi (Vistines)*	

* - uhanalainen



KUVA: L. BATRENAITE



KUVA: H. VIINALASS



KUVA: L. BATRENAITE

saa kunnan hintaa, se ei kiinnosta kasvattajia. Rotua pyritään parantamaan länsieurooppalaisilla hevosroduilla, joten on vaara, että Latvian kylmäverisen perimä menetetään.

Liettuan maatiaissikapopulaatio on hyvin pieni ja rotu siten uhanalainen. Pyrkimyksenä on perustaa uusia säilytystiloja, sillä nyt niitä on vain yksi.

Lammasroduista Liettuan karkeavillainen lammas on uhanalainen toisin kuin Liettuan, Latvian ja Viron mustapäiset lampaat ja Viron valkopäinen lammas. Koska markkinoilla ei ole kysyntää villalle, jalostuksella pyritään parantamaan lihanlaatua poikkeuksena Liettuan karkeavillainen lammas, joka ainutlaatuisen ulkoisten ominaisuuksiensa ansiosta on löytänyt paikkansa maatilamatkailussa.

Kotieläinten monimuotoisuuden suojelun nykytila

Baltiassa kotieläinten geneettisen monimuotoisuuden suojeluun on erilaisia keinoja: alkuperäisten rotujen *in situ*- ja *ex situ* -säilytys sekä kehityksen ja kestäväen käytön periaatteelle perustuva kaupallisten rotujen käyttö. Paras tae kotieläingenivarojen säilymiselle ja ylläpidolle on niiden aktiivinen hyödyntäminen. Yhä useampi sellainen rotu, jolla ennen oli elintarviketuotannon kannalta merkitystä, pystytään säilyttämään nyt vain, jos sille löytyy uudenlaista käyttöä tai jos sitä tuetaan *in situ*- tai *ex situ* -säilytysohjelmilla. Yksi keino tällaisten rotujen kannattavuuden lisäämiseksi on tehostaa paikallisiin rotuihin kytkeytyvien erikoistuotteiden markkinointia. Joillekin paikallisille roduille on ilmeisen välttämätöntä löytää esimerkiksi maisemanhoitoon tai maatilamatkailuun liittyviä vaihtoehtoisia käyttötapoja. Viime vuosina Liettuassa on maatilamatkailun piirissä oltu erittäin kiinnostuneita Zemaitukai-hevosesta, liettuankarkeavillalampaasta ja liettuanhanhesta.

Kaikissa Baltian maissa ryhdyttiin jo melko kauan sitten toimiin kotieläingenivarojen suojelemiseksi ja luotiin tarvittavat rakenteet, kuten kotieläingenivarojen neuvottelukunta, kansalliset geenivarakoordinaattorit jne. Nykyään kotieläingenivaroihin suunnatut toimet on integroitu kotieläinten geenivarojen suojelua koskeviin kansallisiin strategioihin. Valtio tukee uhanalaisten rotujen suojelua, minkä ansiosta uhattujen kotieläinrotujen populaatiot ovat kasvussa.

Kotieläingenivaroja koskevan tiedonvälityksen nykytila

Viime vuosina Baltian maissa on tehty paljon työtä yleisen tietoisuuden lisäämiseksi kotieläingenivaroista ja huomion kohdistamiseksi geenivarojen hoitoon ja suojeluun liittyviin ongelmiin. Vuosittain järjestetään useita näyttelyjä ja muita tilaisuuksia, joissa suuri yleisö saa tutustua kotieläimiin. Monista esimerkiksi jalostuseläimiä tai maataloutta laajasti esittelevistä näyttelyistä on niin Virossa kuin Liettuassakin muodostunut suurta suosiota nauttiva perinne. Yleisen tietoisuuden lisäämiseksi on virolaisista maatiaislehmistä tehty esittelyfilmi ja vironhevosesta kaksikin. Vironhevosen suojeluyhdistys on vuodesta 2003 lähtien julkaissut *Oma Hobu* -lehteä. Liettuan eläinlääketieteellisessä korkeakoulussa ja Viron maatalousyliopistossa on opiskelijoille kotieläingenivaroista oma kurssinsa. Lisäksi järjestetään jatkuvasti kansallisia ja kansainvälisiä seminaareja, konferensseja ja työpajoja.

Viron, Latvian ja Liettuan kotieläinrotuja on mukana useissa rotujen geneettistä arvoa ja rotujen välisiä geneettisiä etäisyyksiä määrittävissä kansainvälisissä tutkimusprojekteissa. Näitä ovat esimerkiksi *Origin and Diversity of North European Sheep Breeds* ja *Analysis and Comparison of Genetic Diversity in Cattle Breeds of the Northern European Area*.

Tulevaisuuden haasteet ja kehityssuuntaukset

Sosiaaliset, taloudelliset ja ympäristölliset tekijät ovat aina vaikuttaneet kotieläingenivarojen monimuotoisuuteen ja käyttöön ja vaikuttavat epäilemättä jatkossakin. EU-jäsenyyden myötä Baltian maat ovat saaneet lisää potentiaalista markkina-aluetta, mutta samanaikaisesti Baltiassa kilpailu maatalouden piirissä on kiristynyt, mikä jouduttaa siirtymistä taloudellisesti kannattavimpiin rotuihin. Tällä taas on kielteisiä vaikutuksia kotieläingenivarojen monimuotoisuuteen. Tiettyihin lajeihin tai rotuihin kytkeytyville erikoistuotteille on kaikesta huolimatta mahdollista löytää markkinarako, jos saadaan luoduksi tehokkaat markkinointijärjestelmät. Eurooppalaisella maatalouspolitiikalla on sekä suoria että välillisiä vaikutuksia Baltian kotieläingenivarojen suojeluun, kehitykseen ja käyttöön. Äskettäin voimaan tulleet uhanalaisten alkuperäisrotujen EU-tuet saattavat edistää niiden eläinmäärän kasvua.

Väinönputki – tuhatvuotinen kulttuurikasvi

Even Bratberg, neuvonantaja, Bio- ja ympäristötieteen yliopisto (UMB), kasvi- ja ympäristötieteen laitos, Norja, even.bratberg@umb.no

Väinönputki on Norjan vanhin pohjoismaista alkuperää oleva kulttuurikasvi. Entisinä aikoina se oli kautta Pohjolan tärkeä ruoka- ja lääkekasvi. Norjan kulttuurihistoriassa väinönputkella on vahva asema, onhan se mainittu esimerkiksi Snorri Sturlasonin kuningassaagoissa ja vanhassa Gulating-laissa. Väinönputki on ollut aika ajoin merkittävä vientiartikkeli, ja se lienee Pohjolan ainoa lisä kansainvälisiin lääke- ja vihanneskasveihin. Sen norjankielinen nimi *kvann* esiintyy lukuisissa paikannimissä Norjassa.

Väinönputki (*Angelica archangelica* L.) on koko Pohjolassa luonnonvaraisena esiintyvä sarjakukkaiskasvi. Norjassa siitä tunnetaan kaksi alalajia. *A. archangelica* ssp. *archangelica*, josta kerrotaan tässä artikkelissa, on arktis-alpiininen laji ja suomeksi niin ikään väinönputki. Idässä sen levinneisyysaluetta on Siperia, lisäksi sitä tavataan Grönlannissa, Islannissa ja myös Keski-Euroopan vuoristoseuduilla, missä sen käytölle ei kuitenkaan ole perinteitä. Toisen alalajin, meriputken (*A. a.* ssp. *litoralis*), esiintymisaluetta ovat Norjan ja Itämeren rannikot. Meriputki on matalakasvuisempi ja maultaan melko kitkerä. Sen käyttö on ollut vähäistä.

Väinönputki kasvaa ja kehittyy verkkaaisesti valmistautuen vähitellen kukkimaan. Kasvupaikasta ja ravinnonsaannista riippuen kasvuvaihe voi kestää 2–7 vuotta. Kukinnan loputtua ja siementen kypsyttyä kasvi kuolee. Väinönputki viihtyy kosteassa maassa, usein purojen ja jokien tuntumassa.

Väinönputki on norjaksi *kvann*, tanskaksi *kvan* ja ruotsiksi *kvanne*, mutta näille nimille on lukuisia synonyymejä.

Käyttö

Tunturiseutujen asukkaat olivat jo muinaisista ajoista lähtien keränneet ja käyttäneet väinönputken luonnonvaraisia kantoja. Vähitellen oli tunturitilojen ja karjamajojen yhteyteen alettu perustaa viljelmiä, ”väinönputkitarhoja” helpottamaan kasvin saatavuutta. Tarhat olivat ilmeisesti melko yleisiä, koska sekä islantilaisiin lakiteksteihin että Gulating-lakiin oli

sisällytetty rangaistus toisten tarhoissa ”käynnistä”. Väinönputken varsien tiedetään olleen yleinen kauppatavara Norjassa jo vuoden 900 paikkeilla. Snorri Sturlasonin kuningassaagoissa kerrotaan, että Olavi Tryggvenpoika osti Trondheimin torilta isoja väinönputken varsia lepytelläkseen – tosin huonolla menestyksellä – tanskalaisyyntyistä kuningatarpuolisooaan Tyraa. Viranomaiset määräsivät aika ajoin talonpojat viljelemään väinönputkea, ja näitä viljelmiä on ollut meidän päiviimme saakka etenkin Norjan lounaisosissa Vossin seudulla ja myös tunturilaitumilla. Väinönputki oli nauriin ohella tärkeä ruokakasvi ilmeisesti aina 1800-luvulle asti, jolloin raparperi ja uudet vihanneslajit alkoivat tehdä tuloaan. Väinönputkella oli merkittävä sija myös saamelaisten ruokavaliossa. Tästä on Linné kirjoittanut Lappiin vuonna 1732 suuntautuneen matkan raportissaan. Saamelaiset söivät väinönputkea sekä sellaisenaan että poronmaidossa keitettynä.

Vienti

Väinönputki on niitä harvoja pohjoismaisia kasveja, jotka ovat levinneet etelämmäksi. Sitä vietiin Islannista jo 1100-luvulla, ja todennäköisesti sitä myös kulkeutui



Väinönputki.



KUVA: EVEN BRATBERG

H.M. Norjan kuningatar Sonja istuttamassa väinönputkea Puutarhaseuran Jon Fløistadin avustamana ja maatalous- ja elintarvikeministeri Lars Sponheimin valvonnassa.



KUVA: EVEN BRATBERG

Väinönputkea käytetään mausteena paitsi lukuisissa luostarilikkööreissä myös kirkkaissa viinoissa kuten ginissä.

viikinkien mukana Irlantiin, Shetlannin saarille ja muuallekin, minne viikinkiretkillä rantauduttiin. Lähetysaarnaaja Hans Egede löysi kertoman mukaan vuonna 1721 Grönlantiin saavuttuaan eskimoiden kielestä vain jonkin harvan muinaisnorjan sanan. Yksi niistä oli kvann eli väinönputki.

Kristinuskon tulon jälkeen väinönputken käyttö levisi Norjassa munkkien keskuuteen ja heidän mukanaan Keski-Eurooppaan. Väinönputki oli 1500-luvulla merkittävä maksuväline ja norjalaisten ja ruotsalaisten vientitavara eteläiseen Eurooppaan, jossa siitä vähitellen kehkeytyi suosittu vihannes ja lääkekasvi.

Väinönputken mittava suosio ja käyttö selittyvät kasvin, ja etenkin sen juurien ja siemenien, sisältämällä eeterisillä öljyillä, joista on lähtöisin sen tyypillinen mausteinen aromi ja maku. Niin juuria, lehtiruotia kuin varsiakin on käytetty sellaisenaan kasviksina. Suosiossa ovat olleet varsinkin nuoret versot, joiden uurteiset varret kuorittiin. Väinönputkea myös kuivattiin ja käytettiin talven mittaan eri tarkoituksiin.

Lääkekasvi

Tarun mukaan väinönputken merkillinen latinankielinen nimi juontuu siitä, että arkkienkeli (kreik. *archangelica*) ilmestyi erälle munkille ja ilmoitti tälle väinönputken olevan ihmerohto ruttoa vastaan. Tautien piinaamassa Euroopassa väinönputkella oli lääkekasvina huomattava merkitys. Kansanlääkinnässä uskottiin, että väinönputki tehosi ruton ohella käytännöllisesti katsoen kaikkiin sairauksiin. Tällä uskomuksella oli yhteys todellisuuteen, sillä väinönputki sisältää aineita (erityisesti angelisiinia), joilla on ruoansulatusta edistävä vaikutus. Väinönputken käyttö luostarlaitoksessa sekä vihanneksena että lääkekasvina osoittaa kasvin olleen tuttu kautta Euroopan jo keskiajan alussa. Väinönputkea alettiin todennäköisesti myös viljellä etelämpänä Euroopassa. Linné lähetti nimittäin vuonna 1740 Ruotsin apteekkeille moitekirjeen muualta tuodun väinönputken käytöstä kotimaisen, huomattavasti

parempilaatuisen sijaan. ”Missään ei väinönputki kasva niin häiriintymättä ja runsaana kuin puhtaassa, raikkaassa ilmassa Lapin tuntureilla”, Linné kirjoittaa.

Viina

Benediktiiniläismunkit ryhtyivät jo 1500-luvulla käyttämään etenkin väinönputken juurta ja siemeniä liköörien mausteena, ja näin syntyi kuuluisa likööri D.O.M Bénédictine. Norjassa väinönputkella maustetaan vuodesta 1896 tuotettua St. Hallvard -likööriä ja markkinoille vasta vuonna 1991 tullutta Sankta Sunniva -luostarilikkööriä, joka on saanut nimensä Seljen luostarin Pyhän Sunnivan mukaan. Väinönputken juurta on käytetty mausteena jopa giniin katajanmarjojen ohella.

Vossin väinönputki

Kasvitieteilijä Knut Fægriin mukaan Vossin seudulta on löytenyt väinönputken muunnos, jonka varsi on täyteinen ja maku makeampi ja miellyttävämpi. Kasvitieteilijät uskovat nyt muunnoksen selittyvän sillä, että seudun talonpojat ovat kautta aikojen valinneet parhaat yksilöt ja istuttaneet ne tiloilleen saadakseen ruoanjatketta. Onneksi seudulla on edelleen tahoja, jotka jatkavat perinnettä ja edistävät näin tämän hyvänmakuisen kasvin säilymistä. Norjassa väinönputken luonnonvarainen kanta on supistunut rajusti. Kasvia esiintyy nykyään eniten Islannissa.

Kaupallinen viljely

Väinönputkea käytetään paljon eri tarkoituksiin, joten monessa maassa on päädytty sen kaupalliseen viljelyyn. Esimerkiksi Britanniassa, Espanjassa ja Ranskassa väinönputkea viljellään varren ja juuren vuoksi, Unkarissa, Saksassa ja Belgiassa taas eeteristen öljyjen takia. Myös Norjassa on jonkin verran kaupallista hyödyntämistä.

«Kuolleiden» siementen itäminen

Gert Poulsen, Tanskan maataloustutkimuslaitos, gert.poulsen@agrsci.dk

Claus Holten, laboratorionsinööri, Ruotsin maatalousyliopisto, claus.holten@vv.slu.se

Roland von Bothmer, professori, Ruotsin maatalousyliopisto, roland.von.bothmer@vv.slu.se

Vanhojen lajikkeiden siemenkeräys tuottaa usein hyvin vaihtelevanlaatuista siementä. Tulos on sama kerätään siemeniä sitten perinteisellä tavalla tai vetoamalla suuren yleisön apuun. Kaikki siemenet eivät valitettavasti idä, mutta jos kärsivällisyyttä riittää, voi kuolleeltakin näyttäviä siemeniä saada herätetyksi eloon.

Idätys

Monissa geenipankeissa siementen itämistä testataan asettamalla siemenet kostealle paperille tai hiekkakerrokseen viikoksi tai kahdeksi, minkä jälkeen lasketaan itävyys- tai orastuvuusprosentti. Se tiedetään, että itävyysprosenttia on mahdollista parantaa, jos idätystä jatketaan yli kahden viikon ajan. Idätysajan pidentäminen aiheuttaa kuitenkin ongelmia, sillä bakteerit, sienet ja hiivat alkavat kasvaa siemenissä ja niiden pinnoilla. Siksi onkin tärkeää hävittää mikroorganismit siemenestä tai vaikeuttaa niiden toimintaa.

Tässä tutkimuksessa siemenen pinnalta vahingollisia mikro-organismeja tuhottiin steriloimalla, mutta siemenen sisällä olevia mikro-organismeja ei ollut mahdollista hävittää vahingoittamatta itse siementä. Näiden leviämistä pyrittiin estämään käyttämällä idätysalustana epäorgaanista kasviraavinnettä sisältävää geeliä. Siemenen sisältä mahdollisesti tunkeutuvat mikroorganismit eivät kasva tällä alustalla yhtä nopeasti kuin siemenen pinnalla. Onkin tärkeää, että siemenet upotetaan kokonaan geeliin. Uputus edistää myös siementen kosteuspitoisuuden säilymistä korkeana idätysaikaa pidennettäessä.

Menetelmä kehitettiin alkujaan tanskalaisen naurislajikkeen 'Milan Hvid Revitan' siementen idättämiseksi. Siemennäytteet saatiin Pohjoismaiseen Geenipankkiin vuonna 1997, ja siementen itävyysprosentiksi mitattiin 0. Uudella menetelmällä 15 siementä tuhannesta lähti itämään kuudessa kuukaudessa. Yleisin itämisaika oli 60 vuorokautta. Muutamalla sirkkataimella esiintyi poikkeavaa kasvua, mutta kahdeksan selviytyi ja tuotti terveitä yksilöitä. Ne

karaistiin, ja ne kukkivat ja kasvattivat siemeniä. Näin onnistuttiin pelastamaan muuten jo sukupuuttoon kuolemassa ollut vihanneslajike. Vastaavasti vanha ruotsalainen syysrapsilajike 'Emil' pelastettiin 17:n siementä tuottaneen kasviyksilön avulla. Hyviä tuloksia on niin ikään saatu nurminatalajikkeella 'Winge Pajbjerg'. Menetelmää yritettiin soveltaa myös vanhaan ruotsalaiseen palsternakkalajikkeeseen 'Tribut', mutta tuhannesta siemenestä iti kuudessa kuukaudessa vain yksi, ja koe keskeytettiin.

Itämiskyky

Joidenkin tutkijoiden mielestä siemenen itämisessä on kyse geneettisestä valinnasta, jolloin tietyt genotyyppit säilyvät muita paremmin. Siksi onkin kiinnostavaa suorittaa geneettisiä vertailuja alkuperäisen näytteen ja uudelleen kasvatetun, elävän aineiston välillä sen selvittämiseksi, onko aineiston geneettisissä ominaisuuksissa tapahtunut uudistamisvaiheessa muutoksia. Jos itämiskyvyn

heikentymisellä ei ole merkitystä, on tärkeää määrittää se kasviyksilöiden määrä, joka tarvitaan näytteen geneettisen koostumuksen säilyttämiseksi.

Geenipankkiin saatuja huonosti itäviä siemeniä ja liian pitkään uudistamatta olleita geenipankkinäytteitä on idätetty agar-alustalla. Menetelmä on sovellettavissa yleensä siemeniin, joiden itämiskyky on heikentynyt, sekä viljelykasvien luonnonvaraisista sukulaisista saataviin siemeniin, jotka usein itävät huonosti ja epätasaisesti, koska ne ovat kehittyneet vaihtelevissa luonnonolosuhteissa.

Tutkimushypoteesimme oli, että menetelmät, jotka on kehitetty myyntiin tarkoitettujen terveiden siementen testaukseen ja laadunvarmistukseen, eivät välttämättä ole soveliaita testattaessa vanhoja tai epäsuotuisissa oloissa kehittyneitä siemeniä. Kuvien esimerkit vahvistavat käsitystämme ja kehittämäämme, menetelmää kannattaakin käyttää aina silloin, kun kyse on merkittävistä kasvigeenivaroista.



KUVA: GERT POULSEN

Epänormaalisti kehittynyt nauriin sirkkataimi pienine sirkka- ja kasvulehtineen.

Pohjoismais-balttilaista aluetietokantayhteistyötä



Dag Terje Filip Endresen, Pohjoismainen Geenipankki, dagterje@ngb.se

Vahur Kukk, Jõgevan kasvinjalostuslaitos, Viro, vahur.kukk@jpb.ee

Raimondas Baltrenas, Kasvigeenipankki, Liettua, rbalt@takas.lt

Pohjoismainen Geenipankki (NGB) on Pohjolan kasvigeenivarojen (*plant genetic resources, PGR*) suojelua ja hyödyntämistä edistävän alueellisen verkoston keskuspaikka. NGB:n työryhmissä kohtaavat kasvinviljelyn asiantuntijat kaikista Pohjoismaista. Pohjoismaiden ja Baltian uudet biologista monimuotoisuutta koskevat kansalliset ohjelmat kuuluvat nekin osana verkostoon. Suojelutyössä olennaista on materiaalin dokumentointi. Eräs alueyhteistyön painopisteistä on kasvigeenivaroihin keskittyvän yhteisen Internet-pohjaisen tietojärjestelmän kehittäminen. Alueellinen lähestymistapa dokumentointiin pienentää kokonaiskustannuksia ja parantaa työn laatua. Pohjoisten alueiden luonnonolojen monien yhteisten erityispiirteiden vuoksi alueellisen suojelustrategian laatiminen on mielekästä.

SESTO

Kasvigeneettisen aineiston analysointi ja tarkoituksenmukaisen suojelustrategian laatiminen vaatii luotettavaa ja käyttökelpoisella tavalla esitettyä tietoa. Käyttäjien tarpeisiin vastatakseen ovat useimmat geenipankit kehittäneet omat paikalliset dokumentointijärjestelmänsä. SESTO on NGB:n kehittämä alueellinen tiedontalletusjärjestelmä. Sovellusta laajennetaan parhaillaan palvelemaan kaikkia alueen geenipankkeja. SESTOn päätehtävä on geenipankeissa säilytettävää kasviainestoa koskevan tiedon hallinnointi. Järjestelmä on julkisesti käytettävissä Internetissä (katso NGB:n verkkosivusto osoitteessa <http://www.ngb.se/sesto>).

Yhteistyötä

NGB:llä on pitkäaikaista kokemusta Pohjoismaiden (Islanti, Norja, Ruotsi, Suomi ja Tanska) ja Baltian maiden (Viro, Latvia ja Liettua) välisestä PGR-dokumentointiyhteistyöstä. Yhteistyö käynnistyi vuonna 1994. NGB on saanut Pohjoismaiden ministerineuvostolta taloudellista tukea alueellisen tietokantayhteistyön kehittämiseksi Baltian maiden kanssa. Tuki on osa ministerineuvoston lähialueohjelmaa. Baltian maiden liittyminen EU:hun

on avannut uusia mahdollisuuksia tämänkaltaisen yhteistyön rahoittamiseen. Pohjoismais-balttilaisella alueella on pitkälti yhteinen kulttuuri ja yhteiset taloudelliset intressit, joten sen pitäisi olla sovitettavissa alueellisten toimintojen edistämistä koskevan EU-strategian puitteisiin.

EU:n alueellinen pohjoisen ulottuvuuden strategia kattaa Pohjolan ja Baltian lisäksi myös Venäjän ja erityisesti sen luoteisosat. Kokemukset pohjoismais-balttilaisesta tietokannasta ovat hyödyllisiä ja kiinnostavia, jos alueellista geenipankkien dokumentointiyhteistyötä laajennetaan myös Luoteis-Venäjälle. Pietarilainen Vavilov-instituutti (VIR) on osallistunut kaikkiin Alnarpissa järjestettyihin NGB:n seminaareihin. Samoin se on osallistunut aktiivisesti vuoropuheluun alueellisen SESTO-järjestelmän kehittämisestä. VIRin siemenkokoelmat ovat kuitenkin NGB:n kokoelmiin verrattuna yli kymmenkertaiset. Tietokokoelmien massiivisuus onkin hankaloittanut SESTOn käyttöönottoa VIRissä, mutta kestäviä ratkaisuja on jo kehitteillä.

KUVA: LOTTE HASSING POVLSEN



Sipulien viljely Suomessa

Hanna Kairikko, tutkimusmestari, MTT, Suomi, hanna.kairikko@mtt.fi

Terhi Suojala-Ahlfors, vanhempi tutkija, MTT, Suomi, terhi.suojala@mtt.fi

Erilaisten sipulien kasvatusta ja käyttöä on nykyään niin itsestään selvää, että on vaikea uskoa, miten hitaasti niiden viljely aikoinaan Suomessa yleistyi.

Ensimmäisiä kirjallisia merkintöjä sipuleista löytyy jo 1500-luvulta, mutta tavallisen kansan pariin niiden käyttö ja viljely alkoi leviää vähitellen vasta 1700-luvun loppupuolella. Aluksi sipulit olivat lääkekasveja muiden joukossa, ja ne tulivatkin maahamme luostarilaitoksen mukana, kuten monet muutkin kasvit. Vasta kun leivän, lihan ja kalan lisukkeena ruvettiin nauriin lisäksi käyttämään muitakin kasviksia, alkoi sipulien tie ruoanlaittomme perusraaka-aineiksi. Alussa vihanneksia viljeltiin lähinnä kartanoissa, pappiloissa ja kaupunkien porvaristaloissa. Vähitellen myös köyhempi väki omaksui tavan ja sai näin terveellistä vaihtelua aikaisemmin niin yksipuoliseen ravintoonsa.

Sipulit (*Allium*-suku) ovat yksi monimuotoisimmista ja monikäyttöisimmistä vihannessuvuistamme. Sukuun kuuluu kaikkiaan yli 500 lajia. Viljelyn yleistyttyä on Suomessa alusta asti viljelty useita lajeja sekä ravinnoiksi että mausteeksi.

Kaikkissa sipuleissa on voimakas mausteinen maku, jonka aiheuttavat mm. erilaiset rikkiyhdisteet. Ravinnoksi voidaan käyttää lajista riippuen sipuliosan lisäksi myös lehdet. Joissain tapauksissa lehdet ovat juuri se haluttu osa. Sipuli antaa ruokaan hyvän maun ja korostaa muiden aineiden makua. Nykyään tiedetään myös, että sipulit ovat erittäin terveysvaikutteisia kasviksia. Esim. valkosipuli vaikuttaa antibioottisesti, ja ruokasipulit, varsinkin puna- ja keltamaltoiset lajikkeet, sisältävät paljon antioksidantteina toimivia flavonoideja.

Monimuotoinen kepasipuli

Allium cepa -lajiin kuuluu monta kaupallisesti tärkeää sipuliryhmää. Tärkein on ruoka- eli kepasipuli (*Allium cepa* L. *Cepa*-ryhmä), joka kuuluu Suomessa kaupallisesti eniten viljeltyihin avomaanvihanneksiin. Sen osuus koko avomaanvihannestuotannosta oli vuonna 2003 11 %.

Ruokasipulin lajikevalikoima on suuri, ja lajikkeet eroavat toisistaan sekä viljelyominaisuuksiltaan että

muodoltaan. Maun voimakkuudessa ja sipulin koostumuksessa on myös eroja. Punasipuli-ryhmään kuuluvat lajikkeet ovat ruokasipulin tyyppisiä, mutta punamaltoisia sipuleita.

Ryvässipuli (*Allium cepa* L. *Aggregatum*-ryhmä) ja salottisipuli (*Allium cepa* L. *Ascalonicum*-ryhmä) ovat voimakkaamman makuisia ja pienempikokoisia kuin ruokasipuli. Ryvässipulia on perinteisesti viljelty Pohjois- ja Itä-Suomessa. Ryvässipuli oli ennen ruokasipulin yleistymistä tärkein kauppasipuli Suomessa, mutta joutui jo 1950-luvulla antamaan paikkansa ruokasipulille. Viljelyssä käytetyt kannat olivat heikkosatoisia ja lisäysmateriaali tautien saastuttamaa. Kotitarveviljelyssä ryvässipuli on kuitenkin pitänyt pintansa etenkin Pohjois-Suomessa.

Ryvässipuli on helppo viljellä. Se säilyy talven yli huoneenlämmössä ja on siksi kotipuutarhurin suosiossa. Hyvän kotimaisen istukasmateriaalin saaminen vain ei ole helppoa. Ryvässipulista on olemassa useita erilaisia kantoja, jotka eroavat toisistaan maultaan, kuoren väriltä, muodoltaan ja satoisuudeltaan. Ryvässipulin emosipuli jakaantuu kasvaessaan. Kannasta ja emosipulin koosta riippuen se voi muodostaa jopa 15 uuden sipulin ryppään. Myös salottisipuli jakaantuu kasvaessaan. Osa suomalaisista ryvässipulikannoista on ilmeisesti salotti- ja ryvässipulin risteytymiä.

Suomessa vähemmän viljeltyjä, mutta yleisesti käytettyjä saman ryhmän sipuleita ovat hillisipuli, hopeasipuli, jättisipuli ja vihersipuli.

Vaativa purjo

Ulkonäöltään edellisistä eroava purjosipuli (*Allium porrum* L.) on vaativa viljelykasvi oloihimme, mutta sitä viljellään meillä kaupallisesti melko paljon. Ammattiviljely on tosin vähentynyt huomattavasti juuri pitkän kasvuajan ja kalliiden kustannusten takia. Purjo on maultaan mieto, ja siitä käytetään multaamalla vaalennettu valevarsi ja myös lehtien vihreää osaa. Purjo vaatii hyvän maan ja lämpimän kasvupaikan, mutta toisaalta se ei ole arka syksyn kylmille. Sitä voidaan ottaa kasvimaalta käyttöön vielä silloinkin, kun yöpakkaset ovat jo jäädyttäneet kasvit.

Ruohosipuli on Suomessakin luonnonvarainen kasvi ja yleinen kotipuutarhoissa.

Miedon makunsa ansiosta purjo sopii käytettäväksi yhtä hyvin raakana kuin kypsennettynä. Lisäksi purjo sopii erinomaisesti kuivattavaksi ja pakastettavaksi, joten sitä on helppo käyttää ruoanvalmistuksessa.

Terveellinen sipuli

Valkosipulin (*Allium sativum* L.) viljely on yleistä, vaikkakin pinta-alat ovat melko pieniä. Tähän voimakkaan makuiseen ja hajuiseen sipuliin liitetään varmasti sipuleista eniten terveysuskomuksia. Sanotaan, että valkosipuli mm. poistaa korvasäryn, parantaa flunssan ja tekee ihmisestä muutenkin vastustuskykyisen tauteja vastaan.

Ruohosipuli (*Allium schoenoprasum* L.) on Suomessakin rannikolla luonnonvaraisena kasvava laji. Kaupallista avomaan viljelyä ei meillä paljon ole, mutta kasvihuoneessa tuotettua kotimaista ruukkuruohosipulia saa ostaa ympäri vuoden. Sen maku on miedompi ja versot hennompia kuin avomaalla kasvaneen sipulin, mutta talviseen vihreyden puutteen torjumiseen keittiöstä siitä saa hyvän lisän. Kesäisin lähes jokaisesta pihasta löytyy ruohosipulimätäs, ja ruohosipuli kuuluukin erottamattomasti suomalaiseen kesäruokaan.

Ruohosipuli on monivuotinen ja muodostaa vuosittain suurenevan tuppiaan, josta alkaa työntyä vihreitä versoja heti ilmojen lämmettyä keväällä. Ruohosipulia voi lisätä jakamalla tai siemenistä.

Edellä mainittujen sipulilajien lisäksi meillä menestyvät kiinansipuli (*Allium tuberosum* Sprengel) ja pillisipuli (*Allium fistulosum* L.), joita kuitenkin viljellään ja käytetään selvästi vähemmän. Näiden kahden lajin versoja myydään myös pusseihin pakattuna vihersipulin kaupanimikkeellä.

Ravinnoksi viljeltyjä sipuleita on siis joka lähtöön, mutta sipulien monimuotoisuus ei lopu tähän. Laajasta *Allium*-suvusta löytyy myös monta meillä hyvin menestyvää keväällä tai alkukesällä kukkivaa koristekasvia.

Perinteisiä ryvæssipulikantoja säilytetään Pohjoismaisen Geenipankin kokoelmissa.



KUVA: TERHI SUOJALA-AHLFORS



KUVA: HANNU KARIKKO

Viron metsägeenivarojen menneisyys, nykyisyys ja tulevaisuus

Heino Kaljurand, vanhempi asiantuntija, Metsakaitse- ja Metsauenduskeskus, Viro, heino.kaljurand@metsad.ee

Viron metsänjalostuksessa otettiin ensimmäiset käytännön askeleet 1950-luvun puolivälissä, jolloin määritettiin pluspuiden valinnan suuntaviivat. Tämän jälkeen käynnistyi kenttätyö ja ilmiäsuun perustuva laadukkaiden pluspuiden valinta Viron metsissä. Pääpaino oli metsämännyn (*Pinus sylvestris*), mutta valittavia puulajeja oli kaikkiaan kymmenen (taulukko 1). Seuraavaksi käynnistettiin varteoksien keräys ja aloitettiin varttaminen. Ensimmäiset siemenviljelmät perustettiin Viroon vuonna 1965.

Kenttäkokeet aloitetaan

Kenttäkokeet aloitettiin pian sen jälkeen, kun pluspuut oli valittu. Vuosina 1959–1988 kenttäkokeita perustettiin yhteensä 92 ha:n alalle, ja ne jakautuivat pääosin metsämännyn (524 koetta, 51 ha) ja metsäkuusen (16 koetta, 41 ha) kesken. Kokeiden ensisijainen tarkoitus oli metsäpuiden siementen keruualueiden perustaminen Viroon. Männyksiemenen keruualueita on neljä, kuusen kaksi. Lisäksi muilla lajeilla on kullakin yksi. Keruualueita käytetään myös alkuperäalueina metsäpuiden siementen ja taimien kaupassa.

Geenivarojen suojelemiseksi perustettiin vuonna 1985 männylle, kuuselle ja koivulle kaikkiaan kymmenen geenireservimetsää, joita ylläpidettiin suoja-alueina 1990-luvun puoliväliin asti. Tuolloin puuston ikääntyminen teki kurssinmuutoksen välttämättömäksi. Kullekin alueelle laadittiin erityiset, tarkoituksenmukaiset hoitosuunnitelmat, ja reservimetsiä alettiin nimittää 'geenipoolimetsiksi'. Vuonna 2002 *in situ* -geenireservimetsien kokonaisala oli 2648 ha. Geenipoolimetsät, samoin kuin siemenviljelmät ja pluspuut, tarkastetaan viiden vuoden välein hoitosuunnitelmien päivittämiseksi.

Siemenviljelmien pluspuut

Vuonna 2002 Virossa ryhdyttiin taimistojen siementarpeeseen vastaamiseksi perustamaan männyksiemenen keräysmetsiköitä. Niitä on nykyisin noin 1 200, ja prosessi jatkuu. Myös metsäkuusen siemenkeräysmetsiköiden perustamisesta on olemassa suunnitelma, mutta toistaiseksi sitä ei ole

Taulukko 1.

Valitut pluspuut Virossa vuosina 1959–2002

Metsämänty - <i>Pinus sylvestris</i>	513
Metsäkuusi - <i>Picea abies</i>	200
Rauduskoivu - <i>Betula pendula</i>	124
Visakoivu - <i>B. pendula var. carelica</i>	6
Euroopanlehtikuusi - <i>Larix decidua</i>	13
Tervaleppä - <i>Alnus glutinosa</i>	73
Metsätammi - <i>Quercus robur</i>	21
Saarni - <i>Fraxinus excelsior</i>	12
Vuorijalava - <i>Ulmus glabra</i>	49
Kynäjalava - <i>Ulmus laevis</i>	14
Metsävaahtera - <i>Acer platanoides</i>	43
Yhteensä	1068

ollut tarpeen toteuttaa. Suunnitelmien mukaan siementuotannosta taimistoille vastaavat tulevaisuudessa siemenviljelmät, kun taas keräysmetsiköistä saatua siementä käytetään vain suorakylvöön.

Viron pluspuista (taulukko 1) lähes kaksi kolmasosaa on edustettuina siemenviljelmillä tai klooniarkeistoissa. Useimmat lehtipuulajeihin kuuluvat pluspuut on valittu viime vuosikymmenen kuluessa. Näitä äskettäin valittuja puita ei ole vielä lisätty eikä viety siemenviljelmille tai klooniarkeistoihin. Varteoksien keräämiseksi kyseisistä pluspuista ja uusien siemenviljelmien perustamiseksi on käynnistetty kaksivuotinen (2005–2006) projekti. Viimeisimmästä metsien arvioinnista saatujen tietojen mukaan aineiston kerääminen 330 alkuperäisestä pluspuusta jatkuu. Pluspuissa on edustettuina kahdeksan lajin ohella visakoivu (taulukko 2).

Ohjelma metsägeenivarojen turvaamiseksi

Siemenviljelmien kokonaisala on 201 ha (metsämäntyä 168 ha, metsäkuusta 33 ha). Kaikki käytössä olevat siemenviljelmät, siemenkeräysmetsiköt ja geenipoolimetsät ovat Viron valtion metsäyhtiön RKM:n omistuksessa ja hallinnoimia. Pääosa pluspuista kasvaa niin ikään valtion metsissä. Vanhimmat siemenviljelmät ovat jo yli 35-vuotiaita ja



KUVA: HEINO KALJURAND

vaativat uudistusta. Taimistojen yhä lisääntyvä laatusiemenen tarve ja siemenviljelmien ikääntyminen antavat pontta uusille suunnitelmille ja toimenpiteille.

Vuonna 2002 laadittiin ohjelma, jonka tarkoituksena on varmistaa perimältään hyvälaatuisen siemenen jatkuva saanti metsätaloudelle aina vuoteen 2030 saakka. Ohjelmassa määritetään yhteiset tavoitteet metsäpuiden siementen ja geenivarojen hoidolle ja käytölle. Siemenviljelmät pystyvät kattamaan taimistojen siementarpeen vuoteen 2030 mennessä. Keräysmetsästä saatava siemen kattaa suorakylvön siementarpeen. Valitut pluspuut testataan jälkeläiskokeissa. Geenipoolimetsiä ylläpidetään alkuperäisten populaatioiden suojelemiseksi.

Tavoitteiden saavuttamiseksi on perustettava uusia siemenviljelmiä ja vanhoja viljelmiä hoidettava niin, että niiden käyttöikä pitenee. Siemenkeräysmetsäkoiden määrää on lisättävä. On tarpeen perustaa siemenpankki geenipoolimetsien

suojelepopulaatioiden turvaamiseksi. Siemenpankilla varmistetaan myös sopivan siemenaineiston saanti geenipoolimetsiä uudistettaessa, ellei luontainen uudistaminen ole mahdollista.

Taulukko 2.

Ei-lisätyt pluspuut Virossa vuonna 2004

Metsämänty - <i>Pinus sylvestris</i>	112
Rauduskoivu - <i>Betula pendula</i>	71
Visakoivu - <i>B. pendula</i> var. <i>carelica</i>	6
Tervaleppä - <i>Alnus glutinosa</i>	38
Metsätammi - <i>Quercus robur</i>	11
Saarni - <i>Fraxinus excelsior</i>	1
Vuorijalava - <i>Ulmus glabra</i>	49
Kynäjalava - <i>Ulmus laevis</i>	14
Metsävaahtera - <i>Acer platanoides</i>	28
Yhteensä	330

äpöuut

Jalavien tie Ruotsiin

Lennart Ackzell, kansainvälinen koordinaattori, Metsähallitus, Ruotsi, lennart.ackzell@svo.se

Yhdeksän Euroopan maata, Skandinaviasta Välimerelle, osallistui EU:n rahoittamaan jalavaprojektiin. Pohjoisesta mukana olivat Ruotsi ja Norja. Projektin jalava-aineistolle tehtiin geneettisiä analyysejä, perustettiin jalavakokoelmia, testattiin jalavien vastustuskykyä sienitartuntoja vastaan ja selvitettiin jalavan levinneisyysalueen laajenemista viime jääkauden jälkeen.

Jalavatauti

Hollanninjalavatauti on jalavanmantokuoriaisen levittämä kotelosienitauti, joka on levinnyt koko Manner-Eurooppaan. Tauti uhkaa jalavaa lajina, koska saastuneet puut yleensä kuolevat nopeasti ja siten myös kiinnostus uusien jalavametsiköiden perustamiseen on vähentynyt. Tällä taustalla EU myönsi varoja jalavahankkeeseen, johon Ruotsi on osallistunut Metsähallituksen ja sen alueorganisaation kautta.

Ruotsalais-norjalainen aineisto

Ruotsissa kiinnostavaa on se, että jalavatautia ei esiinny kaikkialla. Taudittomia alueita ovat Öölanti, jossa kasvaa kynäjalavaa (*Ulmus laevis*), ja Gotlanti lehtjalavineen (*Ulmus minor*). Myöskään vuorijalavan (*Ulmus glabra*)

jäännepopulaatioissa Jämtlandin ja Länsipohjan tunturialueilla ei jalavatautia esiinny. Taudittomuutta pidetään hyvin kiinnostavana, joten kyseisistä kannoista sekä Mälardalenin ja Skoonen terveistä jalavista on kerätty aineistoa eurooppalaisten jalavakokoelmien verkostoon. Yhteistyötä on tehty myös Norjan kanssa vertailuaineiston saamiseksi pohjoisnorjalaisista jalavista.

Geenikokoelman perustaminen

Ruotsin omaan geenivarakokoelmaan haluttiin EU-projektia varten kerättyjen kotimaisten emopuiden identtiset yksilöt. Alkuperäisistä puista, usein jopa monisatavuotiaista jalavista, otettiin oksia varttamista varten. Vartetaimista saatuja nuoria versoja voitiin taas juurruttaa pistokaslisäyksellä. Saksan Hessenissä tuotetut pistokkaat istutettiin viime syksynä Värnamon alueella sijaitsevalle Tännön saarelle eteläiseen Ruotsiin. Täällä Smoolannin ylängöllä jalavatautia esiintyy harvoin. Ruotsin jalavista jäi pistokastaimet myös Hesseniin, joten kaikki hankkeen kokoelmat on "varmuuskopioitu" kahteen paikkaan.

Tutkimuksia

DNA-tutkimukset ovat osoittaneet, että Ruotsin tunturialueilla äärevissä olosuhteissa kasvavat, ulkonäöltään poikkeavat jalavat ovat vuorijalavia (*Ulmus glabra*) eivätkä muodosta omaa erillistä lajiaan, kuten epäiltiin. Mielenkiintoisia tuloksia on saatu myös pohjoisnorjalaisista jalavanäytteistä. Näytteiden avulla selvitettiin, mistä viime jääkauden aikaisista refugioista jalavat ovat peräisin. Tutkimusten mukaan Norjan jalavat "talvehtivat" jääkauden ajan Espanjan niemimaalla ja palasivat läntistä reittiä Atlantin rannikkoseutujen kautta. Ruotsin tunturialueiden jalavilla taas oli refugionsa Balkanilla, ja ne palasivat lämpökauden aikana maan eteläosien kautta.

Yhdessä Hessenin kokeista jalavatautia yritetään tartuttaa ruotsalaisiin jalaviin. Ensi kevääseen jatkuvalla kokeella selvitetään Ruotsin jalavien vastustuskykyä. Olisi erittäin mielenkiintoista, jos tutkimuksessa löydettäisiin tuhoisalle taudille vastustuskykyisiä jalavia, joita voitaisiin käyttää risteytyksiin ja siten siirtää vastustuskyky taimimateriaaliin.



KUVA: BJÖRN RÖRSLETT/NN/SAMFOTO



KUVA: TOR MYKING

Marjakuusen perinnöllinen muuntelu

Tor Myking, tutkija, Norjan metsäntutkimuslaitos, tor.myking@skogforsk.no

Pekka Vakkari, tutkija, Metsäntutkimuslaitos (Metla), Suomi, pekka.vakkari@metla.fi

Perinnöllisyysteorian mukaan pieninä ja toisistaan eristyneinä populaatioina esiintyvän lajin populaatiot eriytyvät toisistaan enemmän kuin sellaisten lajien populaatiot, joilla levinneisyysalue on yhtenäinen. Marjakuusi (*Taxus baccata*) on havupuuksi harvinainen laji, joka esiintyy Pohjolassa vain paikoittain ja poikkeaa näin selvästi yleisimmistä havupuistamme, kuusesta ja männystä. Heijastuuko marjakuusen esiintymistapa myös sen geneettiseen rakenteeseen?

Levinneisyys ja ekologia

Marjakuusi on levinnyt eteläisen Norjan ja Ruotsin kosteiden rannikko- ja vuonoalueiden alaviin osiin. Suomessa sitä esiintyy paikoin Ahvenanmaalla, Tanskassa puolestaan Jyllannissa (ks. kartta). Levinneisyys kertoo kahdesta edellytyksestä: talvien on oltava leutoja ja kesien lämpimiä. Vaikka marjakuusi kestää jonkin verran kylmää, se on hallanarka. Marjakuusen kasvualustaksi kelpaa köyhä maaperä, mutta epäilemättä se viihtyy parhaiten kuohkeassa, syvämultaisessa maassa. Näiden ekologisten vaatimusten vuoksi marjakuusen levinneisyysalue on suppea ja esiintymät ovat hajallaan pieninä populaatioina.

Marjakuusen lisääntymisbiologia on sekini havupuille harvinainen. Laji on kaksikotinen eli hede- ja emikukat ovat eri yksilöissä, mikä turvaa ristipölytyksen. Sillä voi olla merkitystä pienten populaatioiden geneettisen vaihtelun ylläpitämisen kannalta. Marjakuusen siitepöly leviää tuulen mukana, hedelmiä – punaisia marjoja – taas levittävät linnut. Euroopan puulajeista marjakuusi on pitkäikäisimpiä. Sen on arvioitu elävän jopa 2 000-vuotiaaksi.

Perinnöllinen muuntelu ja suojele

Puulajien levinneisyystyyppiin (yhtenäinen vai pirstoutunut, suppea vai laajalle levinnyt) ja siementen sekä siitepölyn leviämiskyvyn tiedetään vaikuttavan geneettiseen vaihteluun. Norjan metsäntutkimuslaitoksen ja Metlan tutkijat ovat äskettäin selvittäneet marjakuusen perinnöllistä vaihtelua, ja on ilmennyt, että siitepölyn ja siementen kulkeutuminen Länsi-Norjan marjakuusipopulaatioiden välillä on suhteellisen vähäistä. Näin yksittäisten populaatioiden geneettiset erot ovat marjakuusella suurempia kuin kuusen ja männyn kaltaisilla yleisillä lajeilla. Norjan pohjoisimmissa marjakuusipopulaatioissa havaittiin viitteitä sisäsiitaisuudesta. Eteläisemmässä Euroopassa kasvavan marjakuusen geneettinen rakenne vastaa Norjassa tavatun rakennetta.

Miten tutkimustuloksia sitten tulisi soveltaa puulajin geenivarojen hoitoon ja suojeeluun? Yksittäisten populaatioiden säilyttäminen on tärkeää silloin, kun geneettinen kokonaisvaihtelu on jakautunut monen populaation kesken kuten marjakuusella. Suojelualueilla on siten huomattava merkitys, varsinkin kun rannikkoalueelle kohdistuu kovia rakentamispaineita. Säilymiseen pitkällä aikavälillä vaikuttaa myös se, miten metsiköiden uudistamisessa onnistutaan. Uudistumisen uhkana ovat monin paikoin suuret saksanhirvi- ja oletettavasti myös metsäkauriskannat, jotka verottavat kaikenikäisiä marjakuusia. Laidunnuspaineen vähentämiseksi saattaa saksanhirvi- ja metsäkauriskannan harventaminen olla joillakin alueilla tarpeen.

Pohjolassa marjakuusta esiintyy lähinnä eteläisen Norjan ja Ruotsin rannikkoseuduilla. Suomessa laji tavataan Ahvenanmaalla.



Pohjois-Euroopan kookkain marjakuusi kasvaa Norjan Hardangerissa. Rungon ympärysmitta on 5 m. Puussa on useita "valerunkoja". Ne ovat todennäköisesti saaneet alkunsa sittemmin mädäntyneen alkuperäisen rungon silmuista. Puu on ontto, joten sen ikää on vaikea määrittää.



KUVA: TOR MYKING

Tammikuinen myrsky ja sen vaikutukset eteläisen Ruotsin metsätalouteen

Jonas Bergquist, Metsähallitus, Metsänhoidon yksikkö, Ruotsi, jonas.bergquist@svo.se

Perjantaina 7. tammikuuta 2005 Irlannin länsipuolelle muodostui matalapaine, joka liikkui koilliseen. Matalapaine kehittyi poikkeuksellisen voimakkaaksi myrskyksi Grönlannista virranneen hyvin kylmän ilmassaan ja etelästä levinneen hyvin lauhan ilman törmätessä toisiinsa. Lauantaina matalapaine saapui Lounais-Norjaan, ja jatkoi matkaansa Ruotsin keskiosien ylitse eteläiseen Suomeen, josta se sunnuntain kuluessa siirtyi Venäjälle. Suurimmat tuulen nopeudet, jotka puuskissa kohosivat hirmumyrskyn lukemiin, mitattiin n. 400–500 km matalapaineesta etelään. Lauantaina ja sunnuntain vastaisena yönä myrsky kaatoi Etelä-Ruotsissa arviolta 70 miljoonaa kuutiota puuta. Kaatuneista puista n. 80 % oli kuusia, vaikka lajin osuus tuhoalueen metsistä oli vain 50–60 %. Alue, jolta myrsky joko kaatoi kaikki puut tai vahingoitti puustoa niin pahoin, että pystyyn jääneet puut on kaadettava lähivuosina, on pinta-alaltaan n. 160 000 ha. Pahiten kärsivät Smoolannin ja Hallannin eteläosat sekä pohjoinen Skoone, mutta vahingot olivat huomattavia koko Etelä-Ruotsissa.

Liki miljoona ihmistä sähköttä

Myrsky aiheutti valtavaa vahinkoa eteläisessä Ruotsissa. Sähköttä oli enimmillään 415 000 taloutta (noin miljoona ihmistä), mutta ripeästi edenneiden viankorjaustöiden ansiosta määrä saatiin pudotetuksi viikossa n. 50 000:een. Useimmat suuret tiet olivat kulkukelpoisia suunnilleen viikossa, mutta kesti kuukauden ennen kuin kaikki rautatielinjat olivat taas käytössä ja sähkö- ja puhelin yhteydet talouksiin kunnossa. Laajoilla alueilla sähköverkko jouduttiin rakentamaan alusta alkaen uudelleen. Myrsky-yönä sai surmansa yhdeksän ihmistä. Raivaustöissä menehtyneistä ei ole lopullista tietoa, mutta surmansa saaneiden kokonaismäärä lienee noin 20. Uhreihin tulisi ehkä laskea myös ne metsänomistajat, jotka

päätyivät riistämään hengen itseltään huomattaessaan koko elämäntyönsä valuneen yhdessä yössä hukkaan ja taloudellisen perikadon olevan edessä.

Vuotuinen hakkuumäärä kaatui kerralla

Yhdessä yössä kaatunut puusto vastaa koko Ruotsin normaalia vuotuista hakkuumäärää ja pahimmilla tuhoalueilla 5–10 vuoden hakkuita. Hakkuu-, kuljetus- ja varastointikapasiteetin sekä teollisuuden käsittelykapasiteetin lisääminen riittävässä määrin on jokseenkin mahdoton, mutta tällaisen puumäärän käsittelemiseksi välttämätön tehtävä. Työtä voi kuvata kilpajuoksuksi ajan kanssa puutavaran pelastamiseksi, tuhohyönteisten massalisääntymisen estämiseksi ja pahimmassa tapauksessa, mikäli kesä on kuuma ja kuiva, suurten ja vaikeasti sammutettavien metsäpalojen riskin pienentämiseksi. Ennusteiden mukaan myrskyn kaatamat puut

Myrskytuhoalue.



KUVA: CARINA STÖMBERG



Myrskyn jälkeen raivattiin ensin teitä.

KUVA: PATRIK ANDRE

saadaan korjattua vuoden 2006 puoliväliin mennessä. Korkeiden varastointikustannusten, puutavaran pilaantumisen ja ylitarjonnan vuoksi myrskytuhojen hinta tulee laskemaan rajusti. Tällä hetkellä useimmat puutavaran ostajat eivät halua lyödä lukkoon lopullista hintaa. Puutavarasta maksetaan myrskytuhojen hinnaston mukaan. Hinnat sovitaan myöhemmin, mutta ne tulevat kaikista päätellen olemaan 60–70 % myrskyä edeltäneistä hinnoista. Tästä ja aiempaa huomattavasti korkeammista käsittelykustannuksista johtuen metsänomistajien nettotuotto jää vähäiseksi.

Kun puutavara on kuljetettu pois metsästä, käynnistyvät metsänuudistamistoimet. Myös tältä osin kapasiteettia on moninkertaistettava, mutta aikaa on kuitenkin hieman enemmän. Muu kasvillisuus alkaa vaikeuttaa uudistamista 4–5 vuoden kuluttua. Sitä ennen on lisättävä voimakkaasti taimituotantoa ja laikutuskapasiteettia sekä tehostettava istutusten organisointia. Myrskytuhoalueen metsänuudistaminen on teknisesti hankalaa. Laajoilla alueilla esimerkiksi laikutus on hyvin vaikeaa tai lähes mahdotonta. Aiempien myrskytuhokokemusten perusteella voidaan olettaa, että vuonna 2005 keskitytään myrskyn kaatamien puiden käsittelyyn, ja tällöin taimista saattaa olla ylitarjontaa. Vuonna 2006 taimista on todennäköisesti huomattava pula, mutta seuraavina vuosina taimistot pystyvät taas vastaamaan tarpeeseen, mikäli metsänomistajilta tulee tilauksia. Metsänomistajien halukkuus tilata taimia on vaikeasti ennustettavissa. Metsänuudistamoraali on yleensä korkealla, mutta miten käy, kun uudistettavat alat ovat laajoja? Metsänuudistaminen rahoitetaan yleensä osalla hakkuiden tuotosta, mutta miten käy nyt, kun hakkuiden nettotulo jää pieneksi ja rahat tarvitaan oletettavasti muihinkin tarkoituksiin, esimerkiksi lainojen korkoihin? Useissa tapauksissa metsänomistajilta menee vuosia tai vuosikymmeniä ennen kuin metsistä on jälleen odotettavissa merkittävämpiä tuloja. Parhaillaan selvitetään, voiko yhteiskunta myöntää taloudellista tukea myrskytuhometsien metsittämiseen. Tätä

kirjoitettaessa ei päätöstä tuen myöntämisestä tai muodosta ole tehty.

Altistaako ihmistoiminta metsät myrskytuhoille?

Myrskyn jälkimainingeissa on keskusteltu vilkkaasti harjoitetun metsätalouden ja/tai ihmisen aiheuttamien ympäristövaikutusten osuudesta katastrofin suuruuteen. Erityisesti on arvosteltu kuusen suosimista. Monien mielestä vahingot olisivat jääneet vähäisemmiksi, mikäli lehtipuiden, männyn ja sekametsien osuus myrskytuhoalueella olisi ollut suurempi. Metsätaloutta on arvosteltu myös siitä, ettei metsien hoidossa ole otettu huomioon myrskylvahinkojen mahdollisuutta. Nuoria metsiköitä ei ole raivattu ja harvennettu riittävästi tai niitä on harvennettu liian voimakkaasti ja liian myöhään. Lisäksi metsänomistajia on syytetty kuusikoiden kasvattamisesta liian vanhoiksi ja tiheiksi, mikä altistaa ne myrskytuhoille. Hakkuiden huonon suunnittelun sanotaan lisänneen tuulelle alttiita metsänreunoja. Monien keskusteluun osallistuneiden mielestä ulkomaisten kuusialkuperien käyttö on lisännyt vahinkoja. Näiden alkuperien on katsottu olevan kotimaista kuusta alttiimpia tuulille. Paljon muitakin mielipiteitä on esitetty siitä, miten metsätalouden lyhytjänteisyys on pahentanut tilannetta. On myös väitetty, että ilmastonmuutosten, rehevöitymisen ja maan happamoitumisen kaltaiset laaja-alaiset ympäristöongelmat ovat saattaneet lisätä vahinkoja. Toisinaan on myös epäilty kyseisten tekijöiden ja metsänhoidon käytäntöjen yhteisvaikutusta.

Nykytilanteessa on mahdotonta arvioida, ovatko esitetyt syytökset aiheellisia. Ruotsin hallitus on antanut Metsähallitukselle tehtäväksi analysoida, mitkä tekijät vaikuttivat syntyneiden vahinkojen laajuuteen ja mitä voidaan tehdä vastaavanlaisen katastrofin riskin pienentämiseksi. Selvitystyöhön osallistuvat sekä viranomaisten, tutkimuslaitosten että metsäjärjestöjen edustajat. Analyysin tulokset vaikuttavat luultavasti Etelä-Ruotsin metsänhoitosuosituksiin.

Palautusosoite:
Nordisk Genbank Husdyr (NGH)
Pb. 5025, N-1432 Ås

pohjolan GEENIvarat

kotieläimet • viljelykasvit • metsäpuut • 4. vuosikerta • 2005

pohjolan GEENIvarat

kotieläimet • viljelykasvit • metsäpuut • 2005

Pohjoismainen kotieläingenipankki (NGH)

Pb. 5025, N-1432 Ås

Puhelin: +47 64 96 51 64 • Faksi: +47 64 96 51 01

Sähköposti: ngh@nordgen.org • Internet: www.nordgen.org

Pohjoismainen Geenipankki (NGB)

Pb. 41, SE-230 53 Alnarp

Puhelin: +46 40 53 66 40 • Faksi: +46 40 53 66 50

Sähköposti: nordgen@ngb.se • Internet: www.ngb.se

Pohjoismaiden metsätalouden siemen- ja taimineuvosto (NSFP)

v/ Lennart Ackzell, Skogsstyrelsen, SE-551 83 Jönköping

Puhelin: +46 36 15 57 05 • Faksi: +46 36 16 61 70

Sähköposti: lennart.ackzell@svo.se • Internet: www.nsfpu.se

Nordic GENResources • livestock • crops • forest trees • 2005

ANP 2005:724 ISSN 1603-3922 ISBN 92-893-1153-3

Nordiske GENressurser • husdyr • kulturplanter • skogstrær • 2005

ANP 2005:723 ISSN 1603-3914 ISBN 92-893-1152-5

Pohjolan GEENIvarat • kotieläimet • viljelykasvit • metsäpuut • 2005

ANP 2005:725 ISSN 1603-3930 ISBN 92-893-1154-1

Ota yhteyttä Pohjoismaiseen kotieläingenipankkiin, jos haluat
Pohjolan GEENIvarat -julkaisusta lisäkappaleita. Lähetämme ne
sinulle veloitusetta.

www.nordgen.net