



Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäaikais- säilytysohjeet

Vihannes-, yrtti- ja rohdoskasvit

Hannu Ahokas, Bertalan Galambosi, Hanna Kairikko, Marja Kallela, Mia Sahramaa, Terhi Suojala-Ahlfors, Ritva Valo ja Merja Veteläinen



Maa- ja elintarviketalous 85
99 s.

**Suomen kansallisten kasvigeeni-
varojen pitkäaikaissäilytysohjeet**
Vihannes-, yrtti- ja rohdoskasvit

Hannu Ahokas, Bertalan Galambosi, Hanna Kairikko,
Marja Kallela, Mia Sahramaa, Terhi Suojala-Ahlfors,
Ritva Valo & Merja Veteläinen

ISBN 952-487-036-3 (Painettu)
ISBN 952-487-037-1 (Verkkajulkaisu)
ISSN 1458-5073 (Painettu)
ISSN 1458-5081 (Verkkajulkaisu)
<http://www.mtt.fi/met/pdf/met85.pdf>

Copyright

MTT

Kirjoittajat ja valokuvaajat

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, Tietohallinto, 31600 Jokioinen

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

sähköposti julkaisut@mtt.fi

Julkaisuvuosi

2006

Kannen kuva

Bertalan Galambosi, Marja Kallela, Matti Latvala ja Merja Veteläinen

Painopaikka

Tampereen Yliopistopaino – Juvenes Print

Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäaikaissäilytysohjeet

Vihannes-, yrtti- ja rohdoskasvit

Hannu Ahokas¹⁾, Bertalan Galambosi²⁾, Hanna Kairikko³⁾, Marja Kallela³⁾, Mia Sahramaa⁴⁾,
Terhi Suojala-Ahlfors³⁾, Ritva Valo²⁾ & Merja Veteläinen⁵⁾

¹⁾MTT, Biotekniikka- ja elintarvike tutkimus, Genomiikka, Myllytie 10, 31600 Jokioinen, hannu.ahokas@mtt.fi

²⁾MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Ekologinen kasvintuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi, ritva.valo@mtt.fi

³⁾MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhakasvit, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, hanna.kairikko@mtt.fi, marja.kallela@mtt.fi, terhi.suojala-ahlfors@mtt.fi

⁴⁾VAPPO, PL 22, 40101 Jyväskylä, mia.sahramaa@vapo.fi

⁵⁾MTT, Biotekniikka- ja elintarvike tutkimus, Geneettinen diversiteetti, Tutkimusasemantie 15, 92 400 Ruukki, merja.vetelainen@mtt.fi

Tiivistelmä

Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma perustettiin vuonna 2003 tehostamaan maa- ja metsätalouden geenivarojen suojelua maassamme. MTT:n vastuulla on ohjelman koordinointi sekä maatalous- ja puutarhakasvien suojeleminen. Metsätutkimuslaitos vastaa puolestaan metsäpuiden geenivarojen suojelestusta. Perustuslain mukaan vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta sekä ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille. Niinpä myös kansalaisilla ja erilaisilla yhdistyksillä on ohjelman toteuttamisessa tärkeä rooli.

Vihannesten, yrttien ja rohdoskasvien pitkäaikaissäilytyksen ohjeet palvelevat geenivarojen säilytyksen käytännön toteutusta. Ne on laadittu suomalaisissa kasvigeenivarakokeissa jo oleville lajeille ja uhanalaiselle lajistolle, joka voisi olla tärkeää tulevaisuudessa. Nyt mukana olevat kasvit ovat sipulit (*Allium* spp.), *Brassica*-suvun lajit nauris, lanttu ja kaali, merikaali (*Crambe martima*), raparperi (*Rheum*), piparjuuri (*Amoracia rusticana*), mintut (*Mentha* ssp.), etelänarnikki (*Arnica montana*), kalmojuuri (*Acorus calamus*) ja humala (*Humulus lupulus*).

Ohjeissa on kartoitettu MTT:n nykyiset kokoelmat ja esitetty tarvittavat toimet geenivarojen säilyttämiseksi. Ne palvelevat myös käsikirjana muun muassa kenttäkokoelmia perustettaessa ja uudistettaessa sekä muita, vaihtoehtoisia säilytystapoja valittaessa. Ohjeista on mahdollisesti hyötyä myös harrastajille.

Ohjeistukseen kuuluvia lajeja säilytetään pääasiallisesti siemeninä ja kasvullisissa kokoelmissa. Tulevaisuudessa panostetaan mahdollisuuksien mukaan lisääntyvästi *in vitro*- ja kylmäsäilytykseen.

Avainsanat: Acorus calamus, Allium, Armoracia rusticana, Arnica montana, Brassica oleracea, Brassica rapa, Brassica x radice-rapi, Crambe maritima, etelänarnikki, geenivarat, humala, Humulus lupulus, kaali, kalmojuuri, kas-kinauris, kokoelma, lanttu, Mentha, mintut, Napus, pantio, peltonauris, perinneruoka, piparjuuri, piparminttu, raparperi, Rheum rhabarbarum, Rhodiola rosea, ruoholaukka, ruusujuuri, sipuli, terveysvaikutus, uhanalainen, viherminttu, ylläpito

Guidelines for long-term conservation of Finnish plant genetic resources Vegetables, herbs and medicinal plants

Hannu Ahokas¹⁾, Bertalan Galambosi²⁾, Hanna Kairikko³⁾, Marja Kallela³⁾, Mia Sahramaa⁴⁾, Terhi Suojala-Ahlfors³⁾, Ritva Valo²⁾ & Merja Veteläinen⁵⁾

¹⁾MTT, Biotechnology and Food Research, Genomics, Myllytie 10, 31600 Jokioinen, hannu.ahokas@mtt.fi

²⁾MTT, Plant Production Research, Ecological Production, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi, ritva.valo@mtt.fi

³⁾MTT, Plant Production Research, Horticulture, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, hanna.kairikko@mtt.fi, marja.kallela@mtt.fi, terhi.suojala-ahlfors@mtt.fi

⁴⁾VAPO, PI 22, 40101 Jyväskylä, mia.sahramaa@vapo.fi

⁵⁾MTT, Biotechnology and Food Research, Genetic diversity, Tutkimusasemantie 15, 92 400 Ruukki, merja.vetelainen@mtt.fi

Abstract

The Finnish National Programme for Plant Genetic Resources was established in 2003 to facilitate the conservation of agricultural and forest genetic resources in Finland. MTT Agrifood Research Finland is responsible for the coordination of the programme and for the preservation of field and horticultural crop genetic resources. According to the Finnish constitution, all citizens and organizations are responsible for nature, its diversity, the environment and Finnish cultural heritage, and thus all contribute to the realization of the programme.

The guidelines for the long-term conservation of vegetables, herbs and medicinal plants describe the practical implementation of the gene resource preservation. Guidelines are given for those species/genera that are found in the present Finnish collections or those that have potential in the future. The species/genera included are onions (*Allium* ssp), *Brassicas* turnip, swede, cababges and seakale, rhubarb (*Rheum* L.), horse radish (*Amoracia rusticana*), mints (*Mentha* ssp.), mountain-tobacco (*Arnica montana* L), swet-flag (*Acorus calamus* L.) and hop (*Humulus lupulus* L.).

The guidelines describe the present scope of MTT's collections of vegetables, herbs and medicinal plants. The criteria for selecting material to be preserved are also presented. Instructions are included for the establishment and renewal of collections and for selecting alternative preservation methods.

At present collections are preserved mainly as seeds and in field gene banks; species-specific cryopreservation applications are still under development and the equipment required for the preservation has only recently been

acquired. For the future, plans call for the most valuable material to be cryopreserved, because open-air field gene banks are subject to disease, pests and variable weather conditions. In some cases, maintaining plant material under slow growth conditions *in vitro* is appropriate.

Key words: Acorus calamus, Allium, Armoracia rusticana, Arnica montana, Brassica oleracea, Brassica rapa, Brassica x radice-rapi, cabbage, chives, Crambe maritima, genetic resources, collection, hop, horse raddish, Humulus lupulus, herbs, maintenance, medicinal plants, Mentha, mountain tobacco, Napus, onion, peppermint, Rheum rhabarbarum, Rhodiola rosea, rhubarb, rose root, swede, spearmint, sweet flag, traditional dish, turnip, vegetables

Alkusanat

Vastuu luonnosta, luonnon monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu perustuslakimme mukaan kaikille kansalaisille. Maa- ja metsätalouden geenivarojen suojelemiseksi perustettiin vuonna 2003 Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma, jonka tehtävänä on tehostaa maa- ja metsätalouden geenivarojen suojelua. Ohjelman koordinointi sekä maatalous- ja puutarhakasvien suojelu asetettiin MTT:n vastuulle. Metsäntutkimuslaitos vastaa puolestaan metsäpuiden geenivarojen suojelusta.

Vihanneksia, yrttejä ja rohdoskasveja säilytetään sekä siemeninä että kasvullisina kokoelmina. Toiveena on, että tulevaisuudessa kokoelmia voidaan säilyttää enenevässä määrin hitaan kasvunoloissa *in vitro* sekä kylmäsäilytyksessä nestetyppeen pakastettuna. Näissä kontrolloiduissa oloissa kasvit ovat suojassa ympäristön taudeilta, tuhohaitoilta ja vaihtelevilta sääoloilta. On kuitenkin tärkeää, että kokoelmia on myös nähtävillä elävinä, kenttägeenipankeissa opetuksen ja tutkimuksen tarpeita silmällä pitäen.

MTT:n vihannesten, yrttien ja rohdoskasvien työryhmä on laatinut nämä ohjeet helpottamaan näiden kasvien pitkäaikaissäilytyksen käytännön toteuttamista. Myös lajien historiaa Suomessa valotetaan. Ohjeissa tarkastellaan MTT:n nykyisten kokoelmien kattavuutta ja esitetään tarvittavat toimenpiteet geenivarojen säilymisen turvaamiseksi sekä säilytettävän aineiston tarkoituksenmukaiseksi rajaamiseksi. Lisäksi ohjeet palvelevat käsikirjana kasvullisia kokoelmia perustettaessa ja uudistettaessa. Niitä voivat hyödyntää myös yhdistykset ja yksityiset henkilöt, joilla on kiinnostusta perustaa omia kokoelmia vihannesten, yrttien ja rohdoskasvien säilyttämiseksi ja esittelemiseksi laajemmille kansalaisryhmille.

Jokioinen 8.8.2006

Kirjoittajat

Sisällysluettelo

Geenivarojen suojelu, Bertalan Galambosi, Mia Sahramaa, Terhi Suojala-Ahlfors, Merja Veteläinen	9
Sipulit (<i>Allium L.</i>), Terhi Suojala-Ahlfors, Marja Kallela	15
Nauris (<i>Brassica rapa</i>), Hannu Ahokas	31
Lanttu (<i>Brassica × radice-rapi</i>) Hannu Ahokas	38
Kaali ja merikaali (<i>Brassica oleracea</i> ja <i>Crambe maritima</i>), Hannu Ahokas	46
Raparperi (<i>Rheum rhabarbarum L. (x cultorum)</i>), Hanna Kairikko	51
Piparjuuri (<i>Armoracia rusticana P. Gaertn., B. Meyer & Schreb.</i>), Hanna Kairikko	58
Mintut (<i>Mentha ssp.</i>), Bertalan Galambosi, Ritva Valo	64
Ruusujuuri (<i>Rhodiola rosea L.</i>), Bertalan Galambosi, Ritva Valo	73
Etelänarnikki (<i>Arnica montana L.</i>), Bertalan Galambosi, Ritva Valo	82
Kalmojuuri (<i>Acorus calamus L.</i>), Bertalan Galambosi, Ritva Valo	88
Humala (<i>Humulus lupulus L.</i>), Terhi Suojala-Ahlfors	94

Geenivarojen suojelu

Bertalan Galambosi¹⁾, Mia Sahramaa²⁾, Terhi Suojala-Ahlfors³⁾, Merja Veteläinen⁴⁾

¹⁾ MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Ekologinen kasvintuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikke-
li, bertalan.galambosi@mtt.fi

²⁾ VAPO, PL 22, 40101 Jyväskylä, mia.sahramaa@vapo.fi

³⁾ MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhakasvit, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö,
terhi.suojala-ahlfors@mtt.fi

⁴⁾ MTT, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Tutkimusasemantie 15, 92 400 Ruukki,
merja.vetelainen@mtt.fi

Geenivarojen suojelu Suomessa

Viljelykasvien geenivarojen monimuotoisuutta tarvitaan nyt ja tulevaisuudessa kestäväen ruokahuollon, jalostuksen, tutkimuksen ja viljelijöiden tarpeisiin. Geenivaranto koostuu lajeista ja niiden villoista sukulaisista, lajikkeista, maatiaskasveista sekä lajinsisäisestä muuntelusta. Suomen maataloudelle ja kulttuuriperinnölle tärkeät geenivarat ovat vuosituhansien kuluessa sopeutuneet paikalliseen ilmastoon, maaperään ja maisemaan, mikä tekee niistä ainutlaatuisia.

Kasvigeenivaraohjelma perustettiin vuonna 2003 tehostamaan maa- ja metsätalouden geenivarojen suojelua Suomessa (Anon 2001). Ohjelman taustalla ovat kansainvälinen biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus vuodelta 1993 (Convention on Biological Diversity) sekä elintarvikkeiden ja maatalouden kasvigeenivaroja koskeva sopimus vuodelta 2004 (International Treaty on Plant Genetic Resources). Maa- ja metsätalousministeriön alainen geenivaraneuvottelukunta seuraa ja kehittää kasvigeenivaraohjelmaa. Suomalaiskasvien geenivarojen suojelu linkittyy pohjoismaisen yhteistyön kautta maailmanlaajuiseen suojeluun. Merkittävimmät geenipankit kuuluvat globaaliin tutkimuskeskusten organisaatioon (Consultative Group on International Agricultural Research).

Pohjoismainen geenipankki (NGB) (www.ngb.se, www.nordgen.org) on suomalaisten geenipankki, vaikka se sijaitseekin Ruotsissa. Se on Pohjoismaisen ministerineuvoston alainen laitos ja siellä vihannesten säilytystyöstä on tähän asti vastannut pohjoismainen vihannestyöryhmä, jossa Suomellakin on jäsen.

Suomessa MTT vastaa kasvigeenivaraohjelman koordinaatiosta ja maa- ja puutarhatalouden geenivarojen suojelusta. Metsäntutkimuslaitos vastaa metsäpuuiden geenivarojen suojelusta. Ohjelman toteuttamisessa kansalaiset ja yhdistykset ovat tärkeitä, sillä heidän kauttaan saadaan arvokkaita aineistoja pelastettua, tietoa geenivaroista ja innostuneita tekijöitä geenivaraohjelman toteutukseen. Perustuslaki, jonka mukaisesti vastuu luonnosta ja sen moni-

muotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille, tukee tätä tärkeää työtä.

Geenivarojen säilytystavat

Geenivarojen säilytyksessä tarvitaan monia vaihtoehtoisia säilytystapoja, jotta taataan säilytyksen varmuus ja tuodaan aineistoa eri käyttäjien ulottuville (kuva 1). Suomen siemeninä säilytettävät geenivarat on vuodesta 1979 lähtien tallennettu Pohjoismaiden geenipankkiin Ruotsiin (*ex situ*-säilytys = kasvigeenivarojen säilytys muussa kuin niiden luonnonmukaisessa elinympäristössä). Siemengeenipankit säilyttävät geenivarat muuttumattomina. Suurinta osaa puutarha- ja koristekasveista ei voida säilyttää siemeninä, vaan ne ylläpidetään elävinä kasveina erilaisissa kansallisissa kokoelmissa. Joitakin lajeja voidaan säilyttää syväjäädettynä (*cryo preservation*) tai hitaan kasvun olosuhteissa mikrolisätyinä kasveina (*in vitro*).

Kestävän kehityksen periaatteen mukaisesti geenivaroja ei pidä pelkästään museoida geenipankkeihin, vaan niitä tulee käyttää. Elävää geenipankkia kantojen alkuperäisessä viljely-ympäristössä pelloilla, puutarhoissa ja palstaviljelmillä tulisi edistää (*in situ* – säilytys = kasvigeenivarojen säilytys niiden luonnollisessa ympäristössä tai ympäristössä, jossa ne ovat kehittäneet erityisominaisuutensa). Pohjoismaisen geenipankin siemennäytteet ovat vapaasti saatavilla ja maksuttomia. Geenipankin näytetietokantoja kehitetään palvelemaan erilaisten käyttäjien tarpeita, oli asialla sitten kasvinjalostaja tai maataisohran tuotannosta kiinnostunut viljelijä.



Kuva 1. Kasvien geenivarojen säilytystavat (Kuva: Merja Veteläinen)

Pitkäaikaissäilytettävien kantojen valinta

Kasvien pitkäaikaissäilytykseen otetaan lajikohtaisesti ja alueellisesti monimuotoista perintöainesta. Lajike voi olla suomalaiselle viljelylle merkittävä, kulttuurihistoriallisesti tai lajin monimuotoisuuden kannalta arvokas tai sillä voi olla hyvä taudinkestävyys tai laatuominaisuus. Arvon määrittelee viime kädessä geenipankki hyväksyessään tai hylätessään tarjotun näytteen.

Puutarhakasvien säilytettävät lajikkeet valitaan kansallisissa asiantuntijaryhmissä, jotka organisoivat kokoelmien säilytystä: 1) Viherrakentamisen kasvit, 2) Hedelmät ja marjat, 3) Vihannekset, yrtit ja rohdokset sekä 4) Peltokasvit. Joillakin lajeilla arviointia tuetaan DNA-tunnistuksella, joka auttaa määrittämään säilytyksen kannalta kaikkein tärkeimmän aineiston. Pelkästään MTT:n peltogeenipankeissa on tuhansia kantoja sadoista eri kasvilajeista, joista kansallisesti arvokkaat aineistot säilytetään.

Niin maatiaiskasvien, vanhojen lajikkeiden kuin modernien lajikkeiden säilyttämiselle on perusteita. Maatiaiskasvit ovat paikallisiin kasvuoloihin sopeutuneita populaatioita, joiden monimuotoisuus lisäsi viljelyvarmuutta. Jalostettujen lajikkeiden käyttöönoton myötä maatiaiskannat harvinaistuiivat 1930-luvulta lähtien ja hävisivät 1960-luvun alkuun mennessä. Siten suurin osa suomalaisista maatiaiskasveista katosi viljelystä jo ennen geenipankin perustamista. Joitakin maatiaiskantoja saattaa laarinpohjilta vielä löytyä, mutta niiden talteen ottamisella on kiire. Suomalaisten maatiaiskasvien yhteiskunnallisen arvon, monimuotoisuuden ja hyödyntämisen selvittäminen on suurelta osin tekemättä.

Ohjeistukseen valittujen lajien valintaperusteet

Monia vihanneslajeja on vuosisatojen kuluessa viljelty Suomessa. Tähän ohjeistukseen on valittu lajit, joista on säilynyt vanhoja kantoja. On kuitenkin todennäköistä, että myös muista lajeista löytyy vanhoja viljelykantoja. Ensivaiheessa toivomme niistä tietoja rekisteröintiä varten. Taulukoissa esitettyjen kokoelmien tietoja tullaan tulevaisuudessa päivittämään Internetissä julkaistavassa tietokannassa.

Mauste- ja rohdosyrttien valintaan on vaikuttanut sekä lajien historiallinen merkitys, että niiden nykyinen vaarantuneisuus. Vanhojen kirjallisuuslähteiden mukaan minttua ja kalmojuurta on käytetty kansan keskuudessa monipuolisesti lääkkeenä, mausteena tai esim. kalmojuurta eläinten ihonloisten torjuntaan Ruusujuurta on käytetty saamelaisten keskuudessa pitkään ja kasvilääkinnän nykyisen arvioinnin mukaan sitä pidetään yhtenä lupaavimmista rohdoskasveista. Vaikka etelänarnikki ei ole alkuperäinen laji maassamme, se on Euroopan luonnon rohdoskasveista yksi uhanalaisemmista. Sen viljelymahdollisuudet Suomessa ovat hyvät ja kaupallinen viljelykin on jo aloitettu maassamme (Galambosi 2004).

Vihannes- ja yrttikasvien historiaa

Varhaisimmat kirjatut tiedot puutarhanhoidosta löytyvät keskiaikaisista maanlaeista. Kristoffer-kuninkaan maanlain mukaan puutarhassa erotettiin varsinainen puutarha, jossa kasvoi omenia ja muita hedelmiä, yrttitarha ja kaalitarha. Kaali oli keskiajalla ja myöhemmin hyvin suosittu kasvi, ja

usein koko puutarha nimettiin kaalitarhaksi. Ei tiedetä varmasti, oliko kaali kupukaalia vai lanttua.

Todennäköisesti ensimmäiset puutarhanhoidon harrastajat saapuivat Suomeen muualta, luultavasti kristinuskon aikana. Puutarhanhoito alkoi luostareissa, joissa ensin kasvatettiin lääkekasveja mutta vähitellen myös mauste- ja talouskasveja. Luostareista harrastus levisi ympäristöön, etupäässä papiston ja aateliston keskuuteen. Kustaa Vaasan hallitessa 1500-luvulla säteritilat määrättiin perustamaan ryytimaita, ja talonpoikienkin oli istutettava humalistoja. Mm. hansakauppiat toivat Suomeen uusia puutarhatuotteita ja – tietoutta. Turun seutu on ollut Suomen puutarhaviljelyn edelläkävijä.

1600-luvulta on joitakin kirjattuja mainintoja vihannes- ja yrttikasvien viljelystä Suomessa. Kastelholman linnan tilikirjoissa vuosilta 1617 ja 1618 mainitaan paikalla kasvatettavan mm. piparjuurta, laukkaa (sipulia), anista, persiljaa, retikkaa, kaalia ja kurkkua. Turun akatemian professori Elias Tillandz laati vuonna 1673 perusteellisen luettelon Turun seudulla tavattavista kasveista. Tässä mainitaan vihanneksista mm. valko- ja punasipuli, purjo, anis, maa-artisokka, parsat, punajuurikas, kaali, lanttu, kirveli, sikuri, korianteri, kurkku, meloni, pavut, tupakka, salaatti, humala, meirami, minttu, nauris, palsternakka, persilja, herne, retikka, piparjuuri, raparperi ja ajuruoho. Lajien tulo Suomeen on varsin huonosti tunnettu. Lääkekasveista yleisesti viljeltyjä 1600-luvulla olivat todennäköisesti rohtoliperi, ruttojuuri ja isohirvenjuuri.

Ensimmäinen suomenkielinen puutarhakirja oli Turun akatemian professorin Pietari Gaddin vuonna 1768 julkaisema ”*Lyhykäinen ja yxikertainen neuvo kuinga krydimaan yrttein kaswannot Suomen maassa taittaan saatetta tuleundumaan*” (Gadd 1768). Kirjassa annetaan neuvoja erilaisten keittiökasvien viljelyyn. Tämän aikakauden viljelystä ei ole paljon tietoa, mutta etenkin maaseudulla viljeltiin lähinnä hernettä, papua ja naurista, joiden rinnalla kasvatettiin Itä- ja Pohjois-Suomessa kupukaalia ja Länsi-Suomessa juurikaalia eli lanttua. Lisäksi oli velvollisuus pitää humalatarhaa.

1700-luvun loppupuolella perustettiin pappilapuutarhoja, joissa alkoivat vihanniskasveista yleistyä myös punajuuri, porkkana ja sipuli. Vähitellen puutarhaviljely laajeni myös kaupungeissa, ja ammattimaista vihanneseviljelyä alkoi esiintyä. Siemeniä myytiin 1820-luvulla esimerkiksi Turussa useissa liikkeissä.

Vihannesten ja yrttien merkitys nykypäivänä

Suomessa viljeltiin vuonna 2003 avomaanvihanneksia 9023 hehtaarin alalla yli 2700 yrityksessä (Anon 2004). Viljelyalaltaan suurimpia tuotantokasveja ovat tarhaherne, porkkana, sipuli, valkokaali, lanttu, kukkakaali ja punajuurikas. Myös muita kaaleja, salaatteja ja avomaankurkkua viljellään satojen hehtaarien pinta-alalla. Varsinaisista yrttikasveista (kuminaa lukuun ottamatta)

ta) yleisimmin viljeltyjä ovat tilli ja persilja (viljelyala 123 ja 11 hehtaaria). Vuonna 2003 avomaanvihannesviljelyn kokonaistuotto myyntihinnoin oli 83,5 miljoonaa euroa, mikä vastaa kolmannesta peltokasvituotannon kokonaistuotosta (260 miljoonaa euroa).

Mauste- ja rohdosyrttien viljely on laajentunut Suomessa merkittävästi. Vuonna 2004 mauste- ja rohdosyrttien yhteenlaskettu pinta-ala oli yli 12 000 ha, joista suurin osa on kuminaa (Anon 2005). Rohdosyrttienviljely on hyvin suosittua myös kotipuutarhoissa. Vuonna 2004 tehdyn inventaarion mukaan Suomessa oli tällöin yhteensä 30 mauste- ja rohdosyrttien kokoelmaa, joissa kasvatettiin 25-180 eri yrttikasvilajia (Galambosi 2005). Rohdosyrttien geenivarojen kartoitus ja suojeleminen on myös ajankohtaista toimintaa Suomessa. Suomi on edustettuna sekä eurooppalaisessa ja pohjoismaisessa geenivaraorganisaatiossa

Kansainvälinen yhteistyö

Vuonna 1980 perustettiin Euroopan kasvi geenivaraohjelma (European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks, ECP/GR) FAO:n suosituksesta. Euroopan geenivaraohjelmaan, (ECP/GR), on liittynyt 32 maata Euroopasta, Suomi mukaan luettuna. Vuosina 1980-1998 ohjelmassa työskenneltiin lähinnä tärkeimpien hyötykasvien kanssa. Vasta vuonna 1999 perustettiin mauste- ja rohdoskasvien työryhmä (Working Group on Medicinal and Aromatic Plants, WG MAP). Työryhmän tärkein tehtävä on ollut turvata luonnon rohdoskasvien geenivarat, sillä mauste- ja rohdosyrttien kulutus ja markkinointi on kasvanut niin voimakkaasti, että tämä on uhka osalle luonnonvaraisia populaatioita. Mauste- ja rohdosyrttien työryhmän tehtävänä on edistää mauste- ja rohdosyrttien geenivarojen säilyttämistä Euroopassa, aloittaa mauste- ja rohdosyrttien luonnon populaatioiden geenivarojen inventaariota eri puolilla Eurooppaa kansallisella tasolla ja määrittää uhanalaisten tai vaarantuneiden rohdosyrttilajien suojelemiseksi tarvittavat toimintaohjelmat.

Koko Euroopassa viljeltiin rohdosyrttejä noin 100 000 ha vuonna 2001 ja viljeltyjen lajien määräksi arvioidaan 130-140 kpl. Samanaikaisesti luonnosta kerätään 1200-1300 rohdosyrttilajia ja kuivattuna sadon kokonaismäärä on 20–30 000 t/vuosi. Vuonna 1998 julkaistun IUCN WWF raportin mukaan Euroopassa vuosittain käytettävästä 1500 lajista 154 lajia on uhattuna yhdessä tai useammassa maassa (Lange 1998).

Rohdosyrttien viljely on laajentunut myös eri Pohjoismaihin. Siksi Pohjoismaiden geenipankki aloitti vuonna v. 2001 uuden mauste- ja rohdosyrtti-hankkeen ”Spice and medicinal plants in the Nordic and Baltic countries. Strategies for conservation of genetic resources (SPIMED)”. Hanke keskittyy pohjoisten alueiden rohdosyrttien geenivarojen nykytilanteen kartoittamiseen ja suojeletoiminnan suunnitteluun. Pohjoismaiden lisäksi hankkeeseen osallistuvat myös Baltian maat Eesti, Liettua ja Latvia (Asdal 2004).

Pohjoismaisessa geenipankissa on eri kasviryhmille omat työryhmänsä, joissa on edustajat jokaisesta Pohjoismaasta. Ryhmät huolehtivat tiedonkulusta eri maiden ja geenipankin välillä, suunnittelevat kansallisten kokoelmien suoje-
lua sekä ja valmistelevat ja toteuttavat projekteja geenipankissa olevista ja
sinne kerättävistä aineistoista.

Kirjallisuus

- Anon, 2001. Suomen maa- ja metsätalouden kansallinen kasvigeenivaraoh-
jelma. http://wwwb.mmm.fi/el/julk/pdf/biotek_kasvikg.pdf
- Anon, 2005. Puutarhayritysrekisteri 2004. Maa- ja metsätalousministeriön
tietopalvelukeskus. Helsinki, 128 s.
- Arkio, L. 1982. Plantaaseita ja puutarhoja. Kasvien viljelystä Helsingissä
1600- ja 1700-luvuilla.
- Asdal, A. 2004. Conserving the Genetic Resources of Spice and Medicinal
Plants. Nordic GENEResources 25. May, 14-15.
- Gadd, P.A. 1768. Lyhykäinen ja Yxinkertainen Neuwo, Kuinga Krydimaan
Yrttein Kaswannot Suomen Maasa Taittaa saatetta tulendumaan. Maan-
Mjehilleensä opetuxexi edespandu Petari Adriani Gaddilta, Turuussa
1768.
- Galambosi, B. 2004. Introduction of *Arnica montana* L. in Finland. Zeitschrift
für Arznei- & Gewurzpflanzen. 9(4): 174-179.
- Galambosi, B. 2005. Kansallinen rohdosyrttien inventaario. In: MTT:n se-
minaari. Monimuotoinen maatalous yhteiskunnan palveluksessa.
15.3.2005. MTT Taloustutkimus. Luentomoniste.
- Lange, D. 1998. Europes medicinal and aromatic plants: their use, trade and
conservation. TRAFFIC International, Cambridge, UK. 77 pp.
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2004. Puutarhayritysrekis-
teri 2003. Maa-, metsä- ja kalatalous 2004: 64. Helsinki: Maa- ja metsäta-
lousministeriön tietopalvelukeskus. 120 s. ISSN 0786-8634
- Narinkka 1981, 136-154.
- Simonen, S. 1961. Suomen puutarhatalouden historia. Puutarhaliitto, Helsinki.
- SPIMED 2005. [http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED report 2005.pdf](http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED%20report%202005.pdf)
- Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2004.
- Vanamo, K. 1909. Puutarhanhoidon kehitys maassamme. Mustialan puutar-
hakurssien luentokokoelma 16.-21.8.1908. Maatalousseurojen neuvojain
liiton puutarha-ammattiosaston julkaisuja II. Hämeenlinna.

Sipulit (*Allium L.*)

Terhi Suojala-Ahlfors, Marja Kallela

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhakasvit, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö

Sipulien suku

Sipulit (laukat) kuuluvat maailman vanhimpiin viljelykasveihin. Niitä on viljelty ainakin yli 5000 vuotta. Viljeltyt lajit ovat kehittyneet Keski-Aasian vuoristoseuduilla kasvaneista villoista sukulaisista. Sipulilajeja tunnetaan yli 500. Suomessa esiintyy luonnonvaraisena viisi sipulilajia, joista ainoastaan ruohosipulia (*Allium schoenoprasum L.*) pidetään alkuperäisenä Suomen kasvistoon kuuluvana lajina. Muiden oletetaan saapuneen Suomeen ihmisen mukana, ja niitä tavataan lähinnä Lounais-Suomessa ja Ahvenanmaalla. Ainakin nurmilaukkaa (*A. oleraceum L.*) ja käärmeenlaukkaa (*A. scorodoprasum L.*) tiedetään käytetyn sipulin tapaisena mausteena. Myös harvinainen hietalaukka (*A. vineale*) kasvaa ihmistoiminnan läheisyydessä. Karhunlaukka (*A. ursinum*) on kauniisti kukkiva lehtokasvi. Kaikille lajeille on tyypillistä sipuli- tai valkosipulimainen haju.

Tässä esiteltävien lajien ja muotojen lisäksi Suomessa on perinteisesti viljelty ainakin ilmasipulia (*Allium cepa L. Proliferum*-ryhmä), joka muodostaa sipulin kukkavarren päähän. Lisäksi *Allium*-sukuun kuuluu runsaasti koristekasveina käytettäviä lajeja. Laukkalajeja lisätään siemenistä tai sipuleista. Eräät laukkalajit muodostavat kukkien sijasta pieniä sipuleita tai itusilmuja.

Sipuleiden peruskromosomiluku on kahdeksan, jonka kerrannaisia eri lajien kromosomimäärät yleensä ovat. Kepasipulin kromosomiluku on yleensä 16, mutta esimerkiksi ruohosipulin kromosomien määrä voi olla 16 tai 32.

Avainsanat: Allium, laukat, ruohosipuli, ryvässipuli, sipuli, valkosipuli

Ryvässipuli (*Allium cepa* L. Aggregatum-ryhmä)

Ryvässipuli on perinteinen Suomessa viljelty kepasipulin muoto, joka jakautuu kasvunsa aikana useaksi sipuliksi. Se on itäistä alkuperää, ja sen vuoksi Euroopassa harvinainen viljelykasvi ja arvokas säilytettävä. Nykyisin ryvässipulia viljellään lähinnä kotipuutarhoissa.

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Kepasipulia on viljelty Suomessa jo 1600-luvulla. Ryvässipuli tuli Suomeen 1800-luvulla, ilmeisesti Kuusamoon Pohjois-Venäjältä munkkien tuomana. Osa kannoista on tullut Etelä-Venäjältä siemenistä kasvatettuina istukkaina. Viljelyala oli Suomessa laajimmillaan toisen maailmansodan aikana. Ryvässipulin viljely taantui 1950–60-luvuilla, mutta se säilyi pisimpään Itä- ja Pohjois-Suomessa kotitarveviljelynä. Muissa Pohjoismaissa ryvässipulia ei ole viljelty.



Kuva 2. Ryvässipulin kantoja Piikkiössä (Kuva: Marja Kallela)

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Ryvässipuli (Kuva 2) oli aiemmin Suomen merkittävin sipulikasvi, myös ammattiviljelyssä tämän vuosisadan alkupuolella. Viljely väheni, koska virus- ja sienitaudit olivat heikentäneet monia vanhoja ryvässipulikantoja ja alettiin viljellä jakaantumaton kepasipulia. Nykyisin ryvässipulia kasvate-

taan lähinnä harrastetiljeillä. Kiinnostusta kasviin saattaisi olla enemmänkin, mutta lisäysmateriaalia on vaikea saada. Ryvässipuli on maultaan voimakkaampi kuin jakautumaton kepasipuli.

Kasvutapa

Ryvässipulin jakautuessa sipulin sisällä olevista kasvupisteistä muodostuu sivusipuleita, joiden määrä vaihtelee 3-15 kappaleen välillä kannan mukaan. Ryvässipulit ovat kooltaan pienempiä kuin useimmat kepasipulilajikkeet. Sipulit ovat muodoltaan litteitä, litteänpyöreitä tai pyöreitä. Kuoren väri on kellanruskea, punaruskea tai lilanpunainen. Ryvässipuli muistuttaa salottisipulia (tieteellinen nimi), jonka sipulit ovat yleensä muodoltaan kapeampia.

Taudit ja tuholaiset

Kepasipulissa esiintyy lukuisia joukko sieni-, bakteeri- ja virustauteja. Sienitaudeista tavallisimpia ovat varastotappioita aiheuttavat sipulinharmaahome (*Botrytis allii*), sipulinfusarioosi (*Fusarium oxysporum*) sekä musta- ja viherhomeet (*Aspergillus* sp., *Penicillium* sp.), jotka leviävät pääasiassa istukkaiden mukana. Kasvukaudella sipulin lehdistön voi tuhota sipulinnaattihome (*Peronospora destructor*), joka leviää istukkaiden mukana ja kasvukaudella saastuneesta kasvustosta. Sipulin vaarallisin sienitauti on saastuneen istukassipulin mukana leviävä sipulinpahkamätä (*Sclerotium cepivorum*), joka tuhoaa sipulin juuret, kasvu pysähtyy ja kasvi kuolee. Tauti voi levitä myös mullan mukana.

Ryvässipulin erityispiirteenä ovat usein virustaudit, jotka säilyvät vuodesta toiseen kasvullisesti lisättävässä materiaalissa. 1980-luvun lopulla Helsingin yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa kaikki tutkitut ryvässipulikannat todettiin virustautien saastuttamiksi. Sipuleissa tunnistettiin kaksi virusta, jotka usein esiintyvät yhdessä. Sipulin keltakirjomosaiikkivirus (onion yellow dwarf virus) aiheuttaa lehtiin keltaisia juovia ja viiruja, ja myöhemmin lehdet kupruilevat ja kellastuvat. Ensimmäisenä vuonna saastunnan jälkeen oireet ovat heikkoja ja kasvu lähes normaalia, mutta kun sipuleita käytetään istukkaina, taudin oireet esiintyvät voimakkaana. Salotin latenttivirus (shallot latent virus) aiheuttaa heikkoja oireita: lehdet ovat vaaleammat ja hennommat kuin terveessä kasvissa. Latenttivirus esiintyy usein yhdessä keltakirjomosaiikkiviruksen kanssa ja voimistaa sen oireita. Virukset altistavat kasveja myös muille taudinaiheuttajille. Virukset leviävät sipulissa vieraillevien kirvojen välityksellä. Samoja viruksia esiintyy myös muissa sipulilajeissa.

Sipulin tuholaisia ovat mm. sipulikärpänen ja sipulikoi, joita esiintyy ajoittain. Sipulikärpäsen vaaleat toukat kaivautuvat sipuliin, mikä aiheuttaa naattien kuihtumisen ja sipulin mätänemisen. Sipulikoin toukka vioittaa aluksi lehtiä ja myöhemmin sipuliosaa. Koita esiintyy varsin harvoin.

Lisäys

Ryvässipulia lisätään yleensä kasvullisesti istukkaista eli edellisenä vuonna tuotetuista sipuleista. Osa kannoista on alun perin syntynyt vapaapölytteisestä siemenestä, jolloin niissä on sekoittunut useiden kantojen ominaisuuksia. Periaatteessa lisäys siemenestä on mahdollista, mutta tällöin on otettava huomioon kantojen väliset erot kukinnan runsaudessa ja siementuotannossa. Lisäksi on huolehdittava kantojen aitouden säilymisestä, sillä kannat risteytyvät keskenään ja muiden *Allium cepa* -sipulien kanssa. Itsepölytyks on mahdollinen, mutta se alentaa syntyvien siementaimien elinvoimaisuutta. Siemenet ehtivät myös huonosti tuleentua lyhyen kasvukauden aikana.

Monimuotoisuus Suomessa

Ryvässipuli on hyvin monimuotoinen viljelykasvi. Monimuotoisuutta on tutkittu Suomessa ainakin kahdesti. 1950-60-luvun vaihteessa selvitettiin Maatalouden tutkimuskeskuksessa 27 paikallisen kannan ominaisuuksia. Kannat jaettiin suurikokoisiin ja niukasti jakautuviin eteläsuomalaisiin kantoihin sekä pienikokoisiin ja runsaasti jakautuviin pohjoissuomalaisiin kantoihin. Eroja havaittiin myös sipulin muodossa, kuoren värissä, kukkimistai-pumuksessa, sadon aikaisuudessa, taudinkestävyydessä ja säilyvydessä.

Suomalaisia ryvässipulikantoja kerättiin 1980-luvulla Helsingin yliopiston ja Maatalouden tutkimuskeskuksen yhteistyönä. Tällöin kerättiin 112 kantaa, jotka olivat peräisin maantieteellisesti laajalta alueelta etelästä pohjoiseen. Runsaimmin kantoja saatiin Pohjois-Suomesta ja kaikkein vähiten läntisiltä rannikkoalueilta. Tutkimuksen yhteydessä vaihtelua havaittiin sipulin muodossa, kuoren värissä, sipulin jakaantumisessa, naattien kasvutavassa, sadon tuleentumisajassa ja määrässä, virustautien kestävyydessä ja varastokestävyydessä. Myös kukkimisherkyys vaihteli kantojen välillä. Pohjois-Suomesta kerätty aineisto oli yhtenäisempää kuin Etelä- ja Itä-Suomesta kerätty. Tallennettu monimuotoisuus oli tällöin siis varsin suurta, mutta valitettavasti materiaalista on pystytty säilyttämään vain osa.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Ryvässipuli on perinteisesti säilynyt viljelemällä; sipulit on säilytetty talven yli varastossa ja käytetty jälleen keväällä istukkaina uutta satoa tuottamaan. Peltosäilytys lienee edelleen ensisijainen säilytysmenetelmä. Ongelmana kenttäkokoelmissa ovat virus- ja sienitaudit, jotka voivat vaarantaa joidenkin kantojen säilymisen. Kenttäkokoelmaa perustettaessa tulisivatkin kannat puhdistaa ja myöhemmin seurata tautitilannetta niin, etteivät kannat pääse häviämään.

Täydentävänä säilytysmenetelmänä tulisikin suosia *in vitro* -säilytystä, jolla voidaan varmentaa terveen lisäysmateriaalin saatavuus. Ryvässipulin kryosäilytyksestä ei ole kokemuksia.

Kenttäkokeelmat

Maalaji ja muut kasvupaikkavaatimukset

Sipuli viihtyy parhaiten multavilla hieta- ja hiekkamailla, joissa pH on 6-7. Ryvässipuli menestyy koko Suomessa.

Istukkaiden varastointi

Istukkaat varastoidaan joko kylmävarastossa (noin 1 °C) tai 23–25 °C:n lämpötilassa. Korkeassa lämpötilassa haihduntatappiot ovat suuremmat, mutta tautien esiintyminen saattaa olla vähäisempää. Varaston ilmankosteus tulisi olla noin 70–80 %. Kylmävarastoinnin aikana sipulit virittyvät kukkimaan, joka on peruutettava varastointikauden lopulla tehtävällä lämpökäsittelyllä. Sipulit viedään vähintään kuudeksi viikoksi 24–28 °C:n lämpötilaan. Isokoiset sipulit vaativat pidemmän lämpökäsittelyn.

Istutus

Lämpökäsittelyt tai lämpimässä säilytetyt sipulit lajitellaan, ja vain terveet sipulit käytetään istukkaina. Suurikokoisia istukkaita käytettäessä saadaan suurempi sato kuin pienistä istukkaista, mutta kun tarkoitus on ylläpitää kantoja, ei istukkaan koolla ole yhtä suurta merkitystä. Pienet sipulit kuitenkin jakautuvat vähän ja muodostavat suuria sipuleita, joten niitä käytettäessä sipulien määrä ei lisäännä kovin nopeasti.

Istutusetaisyysdeksi ryvässipulille sopii 15–30 sipulia neliömetrillä. Mitä suurempi istutustiheys on, sitä pienempiä sipuleita saadaan. Istukkaat istutetaan pystyasentoon niin, että kaulaosa jää maanpinnalle. Istutus on syytä tehdä vasta, kun maa on lämmennyt.

Lannoitus ja kastelu

Lannoituksessa hyödynnetään ruokasipulin lannoitusohjeita, mutta keskimäärin pienemmän satotason vuoksi voidaan käyttää hieman suosituksia alempia lannoitusmääriä. Kasvukaudella on syytä huolehtia riittävästä kastelusta, jotta kasvusto ei tuleennu ennenaikaisesti kuivuuden takia ja sipulit kasvavat kookkaiksi.

Kasvinsuojelu

Kasvinsuojelun peruslähtökohta on hyvä viljelykierto. Pahkamätävaaran takia sipulia ei saa viljellä samalla paikalla useammin kuin joka viides vuosi. Rikkakasvien torjunnasta on huolehdittava harauksin, liekityksin tai torjunta-

aineilla, sillä sipuli ei ole kovin hyvä kilpailija. Varastotauteja ja sipulikärpäsen tuhoja voi ennaltaehkäistä istukkaiden torjunta-aineupotuksella. Kesällä kasvustoa on tarkkailtava tuholaiten ja tautien varalta. Naattihometta voi torjua istukkaiden lämpökäsittelyllä (yksi tunti 40-asteisessa vedessä tai kuivana 24 tuntia 40 asteen lämmössä) ja kasvukauden aikaisin torjunta-aineruiskutuksin. Ajantasaiset kasvinsuojeluohjeet (sisältää mm. hyväksytyt torjunta-aineet) julkaistaan vuosittain Puutarha & kauppa -lehdessä.

Sadonkorjuu

Sipulisato nostetaan, kun naatit ovat pääosin tuleentuneet eli taittuneet maahan tai kun halla uhkaa vioittaa satoa. Pieniä halloja sipulit kestävät, mutta noin viiden pakkasasteen halla aiheuttaa jo vioituksia. Sato kuivataan naatteineen huolellisesti 20–25 °C:n lämpötilassa. Kuivauksen jälkeen on hyvä puhdistaa sipulit naateista ja irtokuorista ja poistaa tautien ja tuholaiten pilaamat sipulit joukosta. Heti kuivauksen päätyttyä sipulit siirretään varastointilämpötilaan.

Kokoelman puhdistaminen

Säilytettävä kokoelma on puhdistettava taudeista, kun kantojen säilyminen alkaa olla uhattuna. Puhdistus tehdään solukkoviljelyn avulla hyödyntäen mm. lämpökäsittelyä.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Ryvässipulikokoelmien säilytyspaikaksi soveltuu perinteisen viljelyalueen vuoksi Itä- tai Pohjois-Suomi, jossa myös virustaudeista puhdistettu materiaali pysynee kauemmin terveenä kuin Etelä-Suomessa. Duplikaatteina kantoja voisi säilyttää joko toisella paikalla tai *in vitro* -kokoelmana. Kenttäsäilytyksessä vuosittain istutettavien sipulien määrä tulisi olla kustakin kannasta vähintään 50–100 sipulia/säilytyspaikka.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

MTT:ssä on säilytettävänä parikymmentä ryvässipulikantaa (Taulukot 1 ja 2), jotka ovat pääosin peräisin Helsingin yliopiston 1980-luvulla järjestämästä keräyksestä. Kannat kuuluvat Pohjoismaisen geenipankin kokoelmiin. Kantoja säilytetään puutarhatuotannon yksikössä Piikkiössä ja Lapin tutkimusasemalla Rovaniemellä. Osa kannoista on varsin pahoin virus- ja sienitautien saastuttamia, ja joitakin kantoja on säilytyksen takia menetetty. Kantojen puhdistus olisi siksi ensiarvoisen tärkeää. Osa kannoista on Pohjoismaisen geenipankin *in vitro* -säilytyksessä.

Taulukko 1. Ryvässipulit (*Allium cepa* Aggregatum-ryhmä) MTT:n kokoelmissa.

Kanta/klooni (koodi, nimi)	Alkuperä*	Säilytyspaikka	Säilytysmuoto
PTU-00	Kuusamo	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V840335M	Pudasjärvi	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V840351	Pudasjärvi	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V840543M	Viro, Jogeva	MTT, PIIKKIÖ ja Rovaniemi	peltokokoelma
V850672M	Pielavesi	MTT, PIIKKIÖ ja Rovaniemi	peltokokoelma
V850771	Suonenjoki	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V850783M	Ullava	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V850901	Ylämaa	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V850921	Ylämaa	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V850941	Karstula	hävinyt v. 2003	
V850961	Ruokolahti	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
A840582	Lohja/Lemi?	MTT, PIIKKIÖ ja Rovaniemi	peltokokoelma
A850851	Ylivesi	MTT, PIIKKIÖ ja Rovaniemi	peltokokoelma
A850891	Lappeenranta	MTT, PIIKKIÖ ja Rovaniemi	peltokokoelma
A850702	Pyhäselkä	MTT, PIIKKIÖ ja Rovaniemi	peltokokoelma
A850901	Ylämaa	MTT, PIIKKIÖ ja Rovaniemi	peltokokoelma
A850881	Lappeenranta	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
A840621	Hollola	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V850547	Helsinki	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
V850549	Helsinki	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
SPK V85672		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
PTL V850921		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
PTL V860992		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
SPK 85961 (keltakuorinen)		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
SPK 85961 (punakuorinen)		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
PTL Kuusamo		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
Eno		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
Ranua		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
Ärmätti1		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma
Ärmätti2		MTT, Rovaniemi	peltokokoelma

Taulukko 2. Salottisipulin (*Allium cepa* Ascalonicum-ryhmä) tai salotti- ja ryvässipulin risteymät MTT:n kokoelmissa.

Kanta/klooni (koodi, nimi)	Alkuperä*	Säilytyspaikka	Säilytysmuoto
Sante 1	?	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
Sante 2	?	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
GS2	?	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
GS3	?	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
GS5	?	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma
Creation	?	MTT, PIIKKIÖ	peltokokoelma

Valkosipuli (*Allium sativum* L.)

Valkosipuli on suosittu maustevihannes, jota viljellään yleisesti kotipuutarhoissa ja jonkin verran myös kaupallisesti. Se sisältää runsaasti rikkiptoista alliinia, josta muodostuu solujen rikkoutuessa muita kirpeän ja voimakkaan hajun ja maun antavia yhdisteitä. Rikkiptoisten yhdisteiden on todettu tuhoavan bakteereita, joten valkosipulia on käytetty erilaisten tulehdusten hoidossa.

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Valkosipuli polveutuu todennäköisesti Keski-Aasian aroilla kasvavasta sipulilajista, *Allium longicuspis*. Pitkään jatkuneen viljelyn aikana eri puolilla maailmaa on kehittynyt paikallisiin oloihin sopeutuneita kantoja kasvullisten mutaatioiden ja valinnan kautta. Suomessa voidaan viljellä vain aikaisimpia kantoja, joiden sato ehtii valmistua lyhyen kasvukauden aikana. Suomessa valkosipulia on viljelty ainakin jo 1600-luvulla.

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Valkosipuli on suosittu maustevihannes. Aiemmin sitä on käytetty erityisesti lääkinällisten ominaisuuksiensa takia. Nykyisin sitä viljellään vajaan 20 hehtaarin pinta-alalla. Suurin osa Suomessa kulutetusta valkosipulista tuodaan ulkomailta.

Kasvutapa

Valkosipulin kyhmyinen, kalvon peittämä sipuli muodostuu pienistä kynsimäisistä turvonneista hankasilmuista, jotka säilyttävät vararavintoa ja toimivat lisääntymiseliminä. Kalvon verhoama kynsi koostuu kahdesta turvonneesta lehdestä ja seuraavan vuoden kasvun tuottavasta silmusta. Sipulissa on keskimäärin 8-15 kynttä. Suomen pitkän päivän oloissa sipulinmuodostus alkaa varhain ja naattien rehevyys jää suhteellisen pieneksi.

Taudit ja tuholaiset

Valkosipulilla on runsaasti erilaisia tauteja, kuten muillakin sipulilajeilla. Helsingin yliopiston tutkimuksessa kaikki 30 tutkittua kantaa, joista 24 oli kotimaisia, oli virustautien saastuttamia. Virustaudit ilmenivät lehtien kirjavuutena, keltajuovaisuutena, kierrelehtisyytenä tai kitukasvuisuutena. Oireiden voimakkuus vaihteli kantojen välillä. Kannoissa tavattiin viisi viruslajia, joista yleisimpiä olivat sipulin keltakääpiökasvuvirus (onion yellow dwarf virus) ja valkosipulin piilovirus (garlic latent virus), joka yksin esiintyessään ei aiheuttanut lainkaan oireita.

Varastoinnin aikana valkosipulia pilaavat samat taudit kuin ruokasipuliakin, mutta niistä yleisin lienee *Penicillium* -lajien aiheuttama viherhome. Tartunta tulee usein ilmi vasta kuukausien varastoinnin jälkeen, jolloin ensin näkyy ruskeita, hieman sisäänpainuneita laikkuja, jotka vähitellen laajenevat peittämään koko kynnen. Viherhomeen pahasti saastuttaneista kynsistä istutettu kasvusto lähtee huonosti kasvamaan ja taimet saattavat kuolla alkuvaiheessa. Harmaahome (*Botrytis porri*) on toiseksi yleisin valkosipulin tauti. Se pilaa sipulin kaulasta alkaen kasvattamalla harmaata rihmastoa ja mustia rihmasto-pahkoja. Kolmas yleinen tauti on maalevintäinen sipulinfusarioosi (*Fusarium oxysporum*), joka muuttaa sipulin kuoren limaiseksi ja punertavaksi ja kuivaa sipulin vähitellen kokoon.

Tuholaisista ei valkosipulilla yleensä ole harmia. Sipulikoita ja ripsiäisiä saattaa joskus esiintyä.

Lisäys

Valkosipulia lisätään yleensä tytärsipuleista eli kynsistä. Jotkin kannat tuottavat myös itusilmuja kukkavarren päähän. Itusilmuista lisättäessä normaali-kokoisen kerrannaissipulin kasvattamiseen kuluu kaksi kasvukautta. Siemeniä valkosipuli ei tuota.

Monimuotoisuus Suomessa

Valkosipulin monimuotoisuutta Suomessa ei ole perusteellisesti selvitetty. Tiedetään kuitenkin, että on olemassa lukuisia toisistaan poikkeavia kantoja. Eroja on havaittu mm. sadon määrässä, aikaisuudessa, kynsien koossa ja muodossa, kasvien viroottisuudessa, kukinta-alttiudessa ja sipulin kuoren värissä. Värin perusteella voidaan erottaa valko- ja sinipunakuoriset kannat. Lisäksi on kevät- ja syysistutukseen soveltuvia tyyppejä. Kannat on usein nimetty viljelypaikkakunnan tai viljelijän mukaan.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Valkosipuli säilytetään luontevimmin kasvullisina kenttäkokoelmina. Tautialttiuden vuoksi tulisi kantojen säilyminen varmistaa mahdollisesti *in vitro* -kokoelmassa. Valkosipulikantojen kryo-säilytystä on myös tutkittu maailmal-la.

Kenttäkokoelmat

Maalaji ja muut kasvupaikkavaatimukset

Valkosipuli viihtyy multavissa, kosteutta pidättävissä kivennäismaissa. Maan pH:n tulisi olla 6-7 ja ravinnetilan hyvässä kunnossa.

Istukkaiden varastointi

Syötäväksi käytettävä valkosipuli voidaan varastoida joko 1-2 °C:n lämpötilassa tai huoneenlämmössä. Istukkaaksi käytettävä sipuli on varastoitava lämpimässä kukintaan virittymisen estämiseksi. Varastoinnin aikana ilman suhteellinen kosteus ei saisi olla yli 70 %. Istukkaiden kylmäkäsittely, esimerkiksi 1-2 kuukautta 5-10 asteen lämpötilassa, nopeuttaa sadon valmistumista. Kylmäkäsittely ei ole välttämätön, ja herkkyys käsittelyn vaikutuksille vaihtelee kannoittain. Liian pitkä kylmäkäsittely on haitaksi.

Istutus

Valkosipuli tulee istuttaa varhain keväällä pitkän kasvuaikavaatimuksensa takia, Etelä-Suomessa huhtikuun lopussa – toukokuun alussa ja Pohjois-Suomessakin toukokuun loppuun mennessä. Kasvi ei ole kylmänarka, ja lehtien kasvu alkaa hitaana jo 0 asteessa. Istukkaiksi käytettävät kynnet irrotellaan emosipulista vasta vähän ennen istutusta. Pienikokoisista kynsistä saadaan pienempi sato kuin suurista kynsistä. Kaikkein pienimmät, alle gramman painoiset istukkaat eivät yleensä kehitä jakautunutta sipulia yhden kasvukauden aikana. Esikasvatuksesta ei ole havaittu suurta hyötyä, koska taimien istutus on kasville stressi. Jos esikasvatusta käytetään, 1-2 viikkoa riittää. Kynnet istutetaan 5-8 cm:n syvyyteen. Jotkut kannat soveltuvat myös syysisistutukseen. Sopiva kasvutiheys on 20–40 tainta neliometrillä.

Lannoitus ja kastelu

Valkosipuli vaatii runsaasti ravinteita, erityisesti fosforia ja kaliumia. Typen tarve on suurempi kuin ruokasipulilla, ja lisälannoitusta on annettava kesällä 1-2 kertaa. Matalahkon juuriston takia valkosipuli kärsii helposti kuivuudesta ja kastelusta on syytä huolehtia etenkin touko-heinäkuussa.

Kasvinsuojelu

Sienitautien hallitsemiseksi istukkaat tulee lajitella hyvin ja käyttää vain terveitä istukkaita. Kohtuullinen lannoitus, riittävän harva istutustiheys ja huolellinen sadon kuivaus edistävät sadon säilymistä. Varastoinnin aikana ilman kosteuden tulee olla riittävän alhainen.

Rikkakasvien torjunnasta on huolehdittava kasvukaudella. Maata harattaessa on varottava vioittamasta pintakerrokseen hakeutunutta juuristoa.

Sadonkorjuu

Sato korjataan, kun naatit alkavat kellastua. Jos sää on hyvä, sipulia voi kuivata muutaman päivän pellolla. Sen jälkeen satoa kuivataan ilmvassa paikassa 20–30 °C:n lämpötilassa, kunnes sipulin kaula on kuivunut paperimaiseksi.

Kokoelman puhdistaminen

Koska erityisesti virustaudit ovat valkosipulin uhkana, on tautitilannetta tarkkailtava. Mikäli kantojen elinvoimaisuus alkaa huomattavasti heiketä, kannat on syytä puhdistaa solukkoviljelyn avulla.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Koska valkosipuli vaatii pitkähkön kasvuajan, olisi kotimaisten kantojen säilytyspaikan suositeltava paikka Etelä- tai Keski-Suomessa. Vuosittain tulisi jokaisesta kannasta istuttaa vähintään 50–100 istukaskynttä.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

MTT:ssä ei ole valkosipulikokoelmia. Joitakin suomalaisia valkosipulikantoja on lähetetty Pohjoismaiseen geenipankkiin.

Ruohosipuli (*Allium schoenoprasum* L.)

Ruohosipuli (Kuva 3) on Suomessakin luonnonvarainen kasvi, jota viljellään yleisesti monivuotisena yrttinä kotipuutarhoissa. Aikanaan sitä on kerätty mausteeksi myös luonnosta. Viljelyyn on yleensä valittu runsas- ja suurilehtisiä kantoja.

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Ruohosipuli on sipulilajeista kaikkein laajimmalle levinnyt. Se on ainoa sipulilaji, jonka levinneisyys yltää arktisille leveysasteille, kuten Suomen pohjoisimpaan Lappiin, asti. Sitä esiintyy Suomessakin luonnonvarainen kasvina lähinnä rannikkoalueilla. Euroopassa kasvia on viljelty ainakin 1500-luvulta asti.



Kuva 3. Ruohosipuli (Kuva: Terhi Suojala-Alhfors)

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Kotipuutarhoissa ruohosipuli on hyvin yleinen mausteyrtti, mutta kaupallista viljelyä ei maassamme juuri ole. Jonkin verran kasvia tuotetaan ruukkuyrttinä kasvihuoneissa. Kuivattua ja pakkaskuivattua ruohosipulia tuodaan maahan mm. teollisuuden käyttöön, mutta myös maailmanlaajuisesti viljelyalat ovat pieniä.

Kasvutapa

Ruohosipuli on monivuotinen, tupastava kasvi, jonka pääversojen sivusilmuista syntyy uusia kasviyksilöitä. Tuppaan yksilöt pysyvät kuitenkin yhteydessä toisiinsa. Kasvi voi lisääntyä myös siemenistä ja levitä näin laajemmalle alueelle. Ruohosipuli on hyönteispölytteinen, ja se voi pölyttyä jopa 800 metrin päästä tulevalle siitepölyllä.

Taudit ja tuholaiset

Kasvitaudit ja tuholaiset ovat harvoin ongelma ruohosipulin viljelyssä. Lehdissä voi esiintyä ruostetautia (*Puccinia allii*) ja joskus naattihometta. Myös sipulikoiki ja -kärpänen voivat vioittaa kasvia.

Lisäys

Kaupallisessa viljelyssä ruohosipuli lisätään siemenistä. Myös harrastajille siemeniä on myynnissä, mutta hyvin yleistä on lisääminen vanhoja kasvustoja jakamalla. Samalla kasvupaikalla luonnossa kasvava ruohosipuli ei ole yhtä kloonista, sillä siementuotannon myötä syntyy jatkuvasti erilaisia yksilöitä populaation joukkoon. Myös kotipuutarhoissa kasvi pääsee usein kukkimaan ja siementämään, jolloin kasvustossa on geneettistä vaihtelua.

Monimuotoisuus Suomessa

Luonnonvaraisena kasvina ruohosipulin monimuotoisuus lienee varsin suurta, sillä luonnonkasvustot ovat siemenistä syntyneitä populaatioita. Myös puutarhojen vanhoissa viljelyjäänteissä lienee runsaasti monimuotoisuutta. Vaihtelua voidaan havaita mm. lehtien paksuudessa, pituudessa, tautialttiudessa, kukinnan runsaudessa ja kukintojen värissä.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Ruohosipulia voi säilyttää sekä kasvullisina kenttäkokoelmina että siemeninä. Siemensäilytys on työnkäytön kannalta suositeltava vaihtoehto, kunhan siementen alkuperä edustaa riittävän hyvin valittua populaatiota/kantaa ja siementen uudistamisesta huolehditaan.

Kenttäkokoelmat

Maalaji ja muut kasvupaikkavaatimukset

Ruohosipuli menestyy monenlaisilla maalajeilla. Vaikka se luonnossa kasvaa hyvinkin kuivilla paikoilla kallion koloissa, tulisi viljelypaikan maaperän olla riittävän kosteaa.

Perustaminen

Ruohosipulikokoelma voidaan perustaa joko siemenistä tai jakotaimista. Kokoelmassa on oltava riittävän suuri määrä yksilöitä (vähintään 10-20 tupasta/kanta), jotta kannan luontainen vaihtelu säilyy. Taimet voidaan istuttaa noin 20 sentin välein rivivälin ollessa 40 senttiä. Kantojen välillä on syytä pitää isompi väli, jotta ne eivät pääse sekoittumaan.

Lannoitus ja kastelu

Ruohosipuli kuluttaa runsaasti ravinteita, etenkin jos kasvista kerätään useita satoja vuodessa. Viljelmää perustettaessa onkin korjattava maan ravinnetilassa mahdollisesti esiintyvät puutokset ja lisättävä ravinteita ensimmäisen kasvukauden tarpeisiin. Myöhemminä viljelyvuosina ravinteita on lisättävä vähintäänkin kerran keväällä ja joka sadonkorjuun jälkeen. Mikäli kannoista ei kerätä monta satoa vuodessa, vähempi lannoitus riittää. Kastelusta on huolehdittava kuivina kausina.

Kasvinsuojelu

Ruohosipulin säilytyspaikaksi tulisi valita paikka, jolla ei ole viljelty sipulikasveja useaan vuoteen. Rikkakasvien torjunnan lisäksi (katteet, kitkentä) muuta suoraa kasvinsuojelua tarvitaan harvoin, mutta tuholaisien ja tautien varalta on kasvustoa tarkkailtava. Mahdollisesti esiintyviä tuholaisia voi torjua yleistorjunta-aineilla.

Muu hoito

Istutusta seuraavina vuosina kannattaa poistaa kukkavarret viimeistään ennen siementen kypsymistä, jotta kannat eivät sekoitu. Elinvoimaisuuden säilyttämiseksi kasvuston voi leikata alas 1-2 kertaa kesässä.

Uudistaminen

Kasvusto on uudistettava jakamalla noin kolmen vuoden välein, jotta kasvit pysyvät elinvoimaisina eivätkä rikkakasvit pääse valtaamaan alaa. Rikkakasvien hallintaa voi helpottaa käyttämällä maanpinnan katteita, kuten mustaa muovia tai eloperäisiä katteita.

Säilytyspaikat

Luontaisen esiintymis- ja viljelyalueensa takia ruohosipulikokoelman säilytyspaikaksi sopii parhaiten Etelä-Suomi. Säilytettäviä ”yksilöitä” (tuppaita) tulisi olla vähintään 10 kustakin kannasta.

Siementen säilytys

Säilytettävä siemenmateriaali tulee kerätä tai tuottaa niin, että se edustaa valittua populaatiota. Mikäli siemeniä tuotetaan kenttäkokoelmassa, tulee kan-

nat eristää niin, etteivät eri alkuperää edustavat kannat pääse sekoittumaan. Siemenet säilytetään Pohjoismaisen geenipankin kokoelmissa.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

MTT:ssä kerättiin vuosina 2000–2001 kahdeksan luonnonvaraista ruohosipulikantaa. Ne lähetettiin myöhemmin Tanskaan ominaisuuksien kuvaamista ja siementuotantoa varten. Tällä hetkellä kannat säilytetään Pohjoismaisen geenipankin (NGB) kokoelmissa siemeninä (Taulukko 3).

Taulukko 3. Ruohosipulikannat Pohjoismaisessa geenipankissa (*Allium schoenoprasum*)

Kanta/klooni (koodi, nimi)	Alkuperä*	Säilytys- paikka	Säilytysmuoto
NGB14626	Nauvo	NGB	siemen
NGB14627	Träskö	NGB	siemen
NGB14628	Uggleskär	NGB	siemen
NGB14629	Porvoo	NGB	siemen
NGB14630	Kustavi, Lypertö	NGB	siemen
NGB14631	Kustavi, Isokari	NGB	siemen
NGB14632	Piikkiö	NGB	siemen
NGB14633	Hanko	NGB	siemen

Kirjallisuus

- Ahonen, S. 1990. Lisäysaineiston esikäsittelyn vaikutus valkosipulin (*Allium sativum* L.) kasvuun ja satoon. Lisensiaatintutkimus. Helsingin yliopisto. Puutarhatieteen laitos. 90 s. + 6 liitettä.
- Aura, K. 1963. Studies on the vegetatively propagated onions cultivated in Finland, with special reference to flowering and storage. *Annales Agriculturae Fenniae* 2: Supplementum 5. 74 s.
- Bremer, K. 1987. Ryvässipulin virustaudit. *Puutarha* 90: 712-713.
- Bremer, K. 1990. Production of virus-free plants of vegetatively propagated onion *Allium cepa* L. *Annales Agriculturae Fenniae* 29: 1-7.
- Brewster, J.L. 1994. Onions and other vegetable alliums. Cambridge: CAB International. 236 p. ISBN 0-85198-753-2.

- Hæggström, C-A. & Åström, H. 2003. Hietalaukka (*Allium vineale*) Suomessa. Lutukka 19/2003: 39-49.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.) 1998. Retkeilykasvio. 4. painos. Helsinki: Yliopistopaino. 656 s. ISBN 951-45-8166-9.
- Hårdh, K. 1984. Vuoden vihannes 1984: valkosipuli. Puutarhakalenteri 1984: 153-156.
- Kallio, P. & Rousi, A. (toim.) 1980. Kasvien maailma: Otavan iso kasvitietosanakirja. Osa 3. Helsinki: Otava. 474 s. ISBN 951-1-05799-5
- Kokkola, M. 1993. Valkosipulin viljelytekniikka – koetuloksia ja kokemuksia. Puutarha 8/93: 414-417.
- Kokkola, M. 1993. Valkosipulin virustaudit Suomessa ja virustestatun lisäysoaineiston tuottaminen. Kasvinsuojelulehti 2/93: 46-49.
- Kokkola, M. 1995. Valkosipulin varastotaudit. Kasvinsuojelulehti 4/95: 115-117.
- Marttila, J. 1992. Ryvässipulin kukinta ja siemensato. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto. Puutarhatieteen laitos. 68 s. + 8 liitettä.
- Poulsen, N. 1990. Chives *Allium schoenoprasum* L. In: Onions and allied crops (eds. Brewster, J.L. & Rabinowich, H.D.). Vol. III. Boca Raton: CRC Press. s. 231-250. ISBN 0-8493-6302-4.
- Voipio, I. 2001. Vihannekset – lajit, viljely, sato. Puutarhaliiton julkaisu nro 316. Helsinki: Puutarhaliitto. 351 s. ISBN 951-8942-48-X.

Nauris (*Brassica rapa*)

Hannu Ahokas

MTT, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Myllytie 10, 31600 Jokioinen,
hannu.ahokas@mtt.fi

Nauris on ollut tärkeä viljelykasvi esihistorialliselta ajalta lähtien itämerensuomalaisten elintarvikkeena ja eläinrehuna. Usean kuukauden ajan vuodesta sen voidaan päätellä olleen pääasiallisen C-vitamiinin lähteen tämän väestön ruokataloudessa aina 1900-luvun alkupuolelle asti. Vuosisatoja vanhat lääkintätiedot antavat aiheen olettaa, että naurista, lanttua ja kaalia käytettiin eri tavoilla lääkekasveina myös kansanlääkinnässä. Nauris on diploidinen, $2n = 20$.

Avainsanat: Brassica rapa, Napus, Nauris (Brassica rapa), kaskinauris, peltonauris, perinneruoka, terveysvaikutus, uhanalainen,

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Esihistoriaa ja historia

Nauris on itämerensuomalaisten ikivanha viljelykasvi. Sen oletetaan olleen muinaissuomalaisten toisen pääkasvin ohran lisäksi. Kreikkalaisen Massalian siirtokunnan (nykyisin Marseille) tutkimusmatkailija Pytheas purjehti noin 322 e.Kr. Pohjois-Euroopan seudulle, jonka on päätelty olleen Perämeren. Erityisesti Pytheaksen eteläeurooppalaisille uskomaton uusi tieto seudusta, jossa aurinko ei kesällä laske yöllä vahvistaa hänen retkensä päätepisteen olleen suomalaisten tai saamelaisten asuinseudulla. Pytheas kuvasi erityisen juurikasvin viljelyä. Tämä lienee ollut nauris.

Hiiltynyt ilmeinen nauriin muru on löytynyt Elimäeltä puuhiilien joukosta, jotka 14C-ajoitus on määrittänyt vuoteen 80 j.Kr. Suomen paikannimistössä läpi maan nauris-appellatiivi tunnetaan noin 1180:stä nimestä vanhimmat 1400-luvulta lähtien. Ägräs oli karjalaisten nauriinkasvua säätelevä jumala Agricolan muistiin kirjoittamana 1500-luvulla.

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Suomessa on pääasiassa viljelty litteää kaskinaurista eli huhtanaurista, jonka mukulajuurakko muodostuu maanpinnan yläpuolelle jääden vähämultaiseksi nostettaessa sekä on nyhdettävissä helposti. Altapäin mukulajuurakot voivat olla suorastaan koveria ja maahan kasvaa vain pieni osa. Historiallisesti on

Til-Landzin (1683) ajoista tunnettu Suomessa myös peltonauris, ”pitkä nauris” (Napus), joka tuli laajemmin peltoviljelyyn 1800-luvulla nyt turnipsinimellä. Honkolan kartanon omistaja Karl Wetterhoff Urjalasta hankki skotlantilaisen ’White Tankard purple top’-turnipsin siementä 1866 tilalleen. Hän myös tuotti tästä siementä, jota välittyi Östersundomin kartanon omistajalle, Georg Borgströmille Sipooseen. Borgström viljeli tätä pitkää turnipsia pellossa vakoharjoilla usean vuoden ajan ja tuotti siitä siementä sekä valikoi istukkaita. Tätä siementä Borgström alkoi myydä ’Östersundom’-lajikenimellä. Östersundom-kantaa viljeltiin myös useissa muissa maissa. Vuosien 1909-1911 ja 1918-1921 peltoviljelykokeissa parhaat kaskinauriskannat tuottivat suurempia kuiva-aine satoja kuin Östersundom-turnipsi. Karjalan naba ja suomen napanauris (= pitkä- ja kapejuurinen nauris) voidaan tulkita muinaisen kreikkalaisen sanan napu, napy (latinan napus) johdoksiksi. Napu-nimi lienee puolestaan lyhentynyt Sinapis-nimestä.

Ulkomaalaisia lehteviä ja suhteellisen pienijuurisia naattinauriskantoja tuotiin Suomeen peltoviljelyyn erityisesti AIV:n raaka-aineeksi varsinkin 1940-1950-luvuilla. Näistäkin satunnaisesti tuotettiin siementä myös tiloilla.

Viljelyvaatimuksia ja -tapoja

Perinteinen kaskinauris menestyy parhaiten hiekkapitoisessa vettä läpäisevässä maassa. Sen pH-optimista ei ole tietoa, mutta aidossa kaskiympäristössä vallitsi ainakin kerroksittain lipeisyys.

Kokoelmien säilytyksessä on otettava huomioon risteytymismahdollisuus kukkimisvuonna rypsin ja rapsin kanssa sekä mahdollisten lantun tai kaalin kukkivien kasvien kanssa. Nauris on ristipölytteinen hyönteissuosija mutta risteytyy myös tuulipölytteisesti tai mekaanisesti eri kasvien kukintojen lyönillä yhteen. Nauriin öljykasvimuotoa, rypsiä saattaa esiintyä läpi maan teiden varsilla, pelloilla, joutomailla ja eläinten ruokintapaikoilla. Sen sijaan nauriin villi muoto, jonka nimeksi on vakiinnutettu ruotsalaisen mallin mukaan peltokaali, ei käytännössä enää ole Suomen flooran kasveja, vaikka laji vielä 150 vuotta sitten oli yleinen. Nauris on ylitalvinen yksivuotinen. Nauriin vanha kaskiviljelytapa oli myös viljan seassa. Erityisesti käytettiin lisäkasvina juhannusruiusta juurirukiin tai juurehisen nimisenä. Naurissato korjattiin juurirukiin joukosta syksyllä, rukiin orasta saatettiin käyttää rehuna tai laiduntaa ennen talvea. Talvehtinut ruis tuotti jyväsadon seuraavana kasvukautena. Seosviljely esti ravinteiden huuhtoutumista palomaasta. Myös kevätkylvöisiä viljoja viljeltiin yhdessä nauriin kanssa sekä kaskessa että pellossa.

Nauriin kylvöaika vaihtelee käyttötarkoituksen mukaan ja mahdollisen seoskasvin kylvöajan määräämänä. Kylvettiin yleensä keväthallojen mentyä. Etelä-Suomessa voidaan talvikäyttöön nauriita kylvää vielä heinäkuun alussa.

Taudit ja tuholaiset

Omien havaintojeni mukaan kaskinaurista ei ole pahemmin vaivannut möhöjuurisuus, joskaan varmuudella saastuneissa maissa en ole asiaa kokeillut. Pintamaan polttaminen nuotioiden katteena eli kydötys oli tavallista nauriin ja muidenkin *Brassica*-lajien viljelyssä. Tämä lienee pitänyt möhöjuuren aiheuttajan kurissa. Kalkitseminen väitetään vähentävän möhöjuurisuutta. Hyvissä varasto-oloissa nauris säilyy käyttökelpoisena yli talven. Tuholaisten esiintyminen on erittäin paikoittaista ja vuosittain vaihtelevaa, suuria eroja muutaman kilometrin etäisyydellä. Edeltävä kaski tai kydötys vähensivät tuholaisongelmiakin. Peräkkäisinä vuosina tulee välttää *Brassica*-kasvien viljelyä samassa maassa. Viljelyalan laajuus ja taimitiheys voivat vaikuttaa hyönteisten aiheuttaman taimituhon asteeseen. Erityisesti rypsin viljelyalueilla saattaa esiintyä taimilla tuhoon johtavia kirppamääriä (*Phyllotreta*, kolmekin lajia). Kukintavuonna nauriin kukkaversot ovat erittäin alttiita em. kirpoille ja rapsikärsäkkäälle (*Ceutorhynchus assimilis*) sekä rapsikuoriaiselle (*Meligethes aenus*). Juurien maahan osuvaa pintaa ja maanalaista osaa vioittavat kaalikärpäsen toukat (*Hylemyia* sp.). Pienillä siemenistukkaiden yksilömäärillä tuho voi ainakin Etelä-Suomessa olla täydellinen. Siemenkasvatukset on syytä suojata verkoilla linnuilta kypsymisen edellä. *Brassica rapa*-lajilla on todettu valeperiytymistä: voimakkaassa hyönteisvioituksessa tuotetusta siemenestä syntyy seuraavana vuonna kestävämpiä kasveja. Voimakkaan makuiset nauriit ovat kansanperinteen mukaan olleet kestävimpiä. Tästä on siirtynyt ihmistä kuvaamaan sanonta ”ei kitkerä nauris ensin mätäne”.

Lisäys

Lisäystapa siemenestä. Siemen: juurisato-suhde on erittäin edullinen. Varisevien siementen satunnaisesti tuottamien kasvustojen ohella laji ei karkaa viljelystä.

Monimuotoisuus Suomessa

Paikallisesti eriytyneitä kantoja oli aikoinaan runsaasti ja ne olivat dynaamisesti koko ajan valikoituvia, jopa talokohtaisesti. Kantojen sisäinen muuntelu on kuitenkin yleensä laajaa. Nauriin siementuottajina liki 100 vuotta sitten olivat myös lapset, jotka hankkivat rahaa tällä tavalla. Eräitä historiallisia kantoja olivat ”Mustialan laji” noin 1860 sekä ”Lappska roffor”, Vilan-Yönin (Jokioinen), Leikkikankaan (Urjala) kannat vuosien 1880-1890 aikoihin ja useita viljelijän tai paikannimen mukaan käsiteltyjä kantoja Grotenfeltin ja Relanderin kerääminä ennen vuotta 1909. Suomen Kylvösiemen Oy:n kokeissa Järvenpäässä oli useita kotimaisia nauriskantoja vuonna 1920, nimettyjä olivat mm. ’Syysnauris’, ’Voinauris’, ’Suomalainen litteä’, ’Keltainen litteä’ ja ’Pohjoissuomalainen’. Äskeisinä vuosina tai edelleen kaupan ovat olleet ’Viena’, Kauko Heiskasen elvyttämä ’Enon kanta’ (Kuva 4), Teuvo Hyppäsen elvyttämä ’Liperin sininen’ ja Sulo Tokkosen elvyttämä

'Ristijärvi'. Ristijärven kantaa oli aikaisemmin viljelty sotkamolainen Tauno Putkonen ja isänsä yli sadan vuoden ajan. 'Petrowski' (synonyymejä 'Navet jaune de Finlande', 'Navet de Petrowski', 'Yellow Finland turnip', 'Finländische gelbe Rübe') edustaa alun perin suomalaista kaskinaurispopulaatiota, joka on ollut Euroopan markkinoilla jo 1800-luvulla ja sen laajan viljelyn takia on kannan sisällä tapahtunut eriytymistä uusissa ympäristöissä. Vielä 1890-luvulla Petrowskin juuret olivat tyypillisen kaskinauriin muotoisia, alta koveria. Samaa geenivarantoa tuolloin ilmeisesti edusti myös 'Navet violet de Petrosowoodsk', "Petroskoin sinipunainen". Tämä saattoi olla eristetty Petrowski-nauriista punaisena mutanttina, jollaisen mutantin suomalaiset kasvinjalostajat totesivat Petrowskista 1900-luvun alussa. Suomalainen kaskinauris levisi kauan sitten mm. Ruotsiin, jossa se mainittiin 1600-luvulla maukkaimmaksi nauriksi nimeltään "Finnroffwa", samoin Norjaan, jonka kaakkoisosiin suomalaiset siirtolaiset toivat 1600-luvulla myös tavan viljellä ruista ja naurista seoksena kaskissa. Suomalaisnauriin nimityksinä Norjassa olivat mm. "rugnaepe", "bråtenaepe", "finlandsnaepe" ja "fladnaepe" sekä nykyisinkin maatiaiskannoissa Gul finlandsk (NGB11515) ja Gul finlandsk lunde (NGB11562). Erillisesti kaskinauristyytit levisivät Pohjois-Ruotsiin ja Pohjois-Norjaan Suomesta. Lapissa naurista (saameksi mm. navras < suomen kielestä) ei välttämättä viljelty tyypillisesti palomaassa. Kaskinauriin siemeniä ovat viime vuosina myyneet mm. Hyötykasviyhdistys ry, Maatiainen ry ja Siemen Oy. Pohjoismaisen geenipankin tiedostossa ovat seuraavat suomalaiset maatiaisnauriit: Kuokkala (NGB1174), Kiihtelysvaara ("Kihtelysvaara" NGB1588), Nurmeskylä (NGB1590), Pekki (NGB1170), Pikariemi (NGB1171) ja Tipasoja (NGB1175). VIR:n kokoelmassa Pietarissa on suomalainen Petrowski-kanta.

Kantoja on jäljellä siksi vähän, että niiden kaikkien säilytys on perusteltua. Nauriilla on suuri kulttuurihistoriallinen merkitys itämerensuomalaisille. Kannat ovat morfologisesti muuntelevia ja, mikäli eivät ole toistensa kerranteita, ovat myös geneettisesti erilaistuneita ja aina monimuotoisia. Monimuotoisuudesta saa käsitystä morfologisesta ja juuren värien silmin havaittavasta muuntelusta. Erityispiirteinä suomalaisessa kaskinauriissa on riplikkuutta (mukulajuuren kuoren ja pintamallon värin viiruisuutta; ks. kuvaa) aiheuttavan geenin esiintyminen. Sen lisäksi, että kasvit naurispopulaatioissa ovat keskenään geneettisesti kirjavia, myös kasvin solukoissa on geneettistä muuntelua geeniekspression säätelyn kautta, mikä ilmenee riplikkuutena. Nauriin jalostusta ei ole ollut liki sataan vuoteen. Kaskinauriin geenistöllä voi olla merkitystä myös rypsin ja rapsin jalostuksessa.

Viljelyarvona on pidettävä lajin sopeutumista pohjoiseen ilmastoon, ja kasvin tuotantomahdollisuuksia marginaalisissa viljelyoloissa. Erityistuotteena olisi lähes tärkkelyksettömät ja vähän energiaa sisältävät naurislastut korvaamaan epäterveellisiä perunalastuja.



Kuva 4. Muuntelevia F₁-polven jälkeläisiä Enon nauriskannasta valkean ja riplikkaan nauriin risteytyksestä. Kannan heterotsygotia-aste on suuri. Eivät vain yksittäiset kasvit ole keskenään erilaisia, vaan myös kasvin geeniekspresso voi vaihdella solukosta toiseen, mikä ilmenee mukulajuuren värin riplikkuutena. Huomaa kaskinauriille tyypillinen kasvutapa lähes maan pinnalla ja tehokas tilan käyttö. (Kuva: Hannu Ahokas)

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Ensisijainen säilytysmuoto on siemensäilytys. Koska ympäristö muuttuu, olisi mahdollisen nauriin tuotannon laajenemisen kannalta eduksi, että kenttäkokoelmia viljeltäisiin eri puolilla maata vähintäänkin muutaman vuoden välein. Siementen säilytys pitkäaikaisesti pakastimessa on mahdollista. Kts. tietoja lantun osalta. Siemeninä säilytettävä materiaali keskitetään esisijaisesti Pohjoismaiseen geenipankkiin.

Kenttäkokoelmat

Kenttäkokoelman perustamisohjeita. Jos samalla tilalla pidetään yllä useampaa nauriskantaa tai muuta *Brassica*-lajia, olisi varmintä tuottaa siementä vain yhdestä kannasta kasvukautena. Siemenlevintäisiä virussairauksia saattaa esiintyä, vaikka niistä ei ole tietoa suomalaisista nauriin maataisista.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Keskuskokoelman ja varmuuskokoelman tulisi ehkä sijaita nauriin vanhoilla suuren tuotannon alueilla, Kainuu-Kuusamo, Evijärvi (Keski-Pohjanmaa), Pohjois-Karjala, tai kolmiossa Kangasniemi-Juva-Valkeala. Lappiin sopeutuneita kantoja tulisi säilyttävästi viljellä Lapissa. Vastaavia etelä- ja keskiboreaalaisia ilmastovyöhykkeitä on sekä Ruotsissa että Norjassa, mutta seudut ovat yleensä geologisesti Suomesta poikkeavia, mikä voi aiheuttaa paineita geenifrekvenssien muutoksiin. Yksittäisen kannan kerrallaan kukkivien kasvien lukumäärän tulisi olla satoja. Vastuutahona voisivat olla sopimusviljelijät

julkisella rahallisella tuella geenivaraohjelman valvomana ja mahdollisesti oppilaitokset. Palomaassa kantoja tulisi kasvattaa esimerkiksi sopimalla metsähallituksen koekaskimaiden käyttöä kantojen ylläpitoon aidossa palomaassa. Koska nauriit eivät kuki ensimmäisenä kasvuvuonna, voitaisiin koekaskissa viljellä eri kantoja jopa vertailevasti rinnakkain, ja siirtää eri kantojen istukkaat varastoitavaksi ja lisättäväksi yhteistyöviljelijöille.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Kokoelmaa ei toistaiseksi ole. Säilytys siemeninä toimii hyvin. DNA-tunnistuksen tarvetta ei ole. Kantoja on säilynyt vähänlaisesti. Koska lisäksi yksilömäärät siementuotossa ovat useinkin pieniä, erityistä liikanaista säilytystä ei ole lajin sisäistä muuntelua ajatellen. Diversiteetin selvittämiseen ei ole pikaista tarvetta. Laji on ristipölytteinen ja sitä kautta heterotsygotia-aste on vitaalissa populaatiossa oletettavasti suuri ja dynaamisesti muunteleva.

Kokoelmia voitaisiin hyödyntää erityisesti rypsinviljelyalueen ulkopuolella. Naurista tulisi hyödyntää 2. tyypin diabetes-riskissä olevien ihmisten ravintoaineena, mm. alentamaan liiallisesti tärkkelystä sisältävän perunan käyttöä ravintona. Tutkimusta tarvittaisiin viljelytekniikasta, mm. mahdollisista palomaan eduista, juurimukuloiden varastoinnista ja tuotteistamisesta ja kliinisiä tutkimuksia ravintona.

Keräystarve erilaista alkuperää olevista kannoista on ja kantojen etsiminen on edelleen ajankohtaista.

Kirjallisuus

- Ahokas, H. 2002a. Cultivation of *Brassica* species and *Cannabis* by ancient Finnic peoples, traced by linguistic and ethnological data; revision of *Brassica napus* as *B. radice-rapi*. *Acta Botanica Fennica* 172: 1-32.
- Ahokas, H. 2002b. Nauriskuoppa, naurishaudan pano, jäkälän pano, pantio ja AIV: suomalaisen kansanperinteen kehityssarjoja A. I. Virtasen rehunsäilöntämenetelmän takana. Summary. Pitting and bake-pitting of turnips, lichen collecting, pantio and AIV fodder: development of Finnish traditions leading to A. I. Virtanen's method for fodder conservation. *Suomen Museo* 109: 97-116.
- Ahokas, H. 2004. On the evolution, spread and names of rutabaga. *Interdisciplinary Biology, Agriculture, Linguistics and Antiquities* 1: 1-32.
- Alanko, A. & Kahila, P. 1999. Mitä kaskinauriille kuuluu nykyään? *Maatiainen* 1999(2): 7-9.
- Grotenfelt, G. 1910a. Juurikasvien viljelyksestä Suomessa. *Maahenki*. Otava, Helsinki. S. 118-136.

- Grotenfelt, G. 1910b. Die den Turnips und Kohlrüben in Finnland gefährlichen Insekten und Kampf gegen dieselben. Eripainos teoksesta Mitteilungen und Publikationen des Baltischen Samenbauverbandes, Tartu. 17 s.
- Grotenfelt, G. 1922. Suomalainen peltokasviviljelys. Vol. 2. Otava, Helsinki. 517 s.
- Grotenfelt, G. & Relander, L. K. 1912. Kaskinauristutkimuksia tehty maanviljelys-taloudellisen koelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1909-1911. Suomen maanviljelys-taloudellisen koelaitoksen julkaisuja 2: 1-46.
- Nordling, X. 1883. Om Finlands nordligaste jordbruk. Berättelse om jordbruket å Toivoniemi i Enare för år 1883. Biet 4: 55-59, 340-345.
- Persson, K., Fält, A.-S. & von Bothmer, R. 2001. Genetic diversity of allozymes in turnip (*Brassica rapa* L. var. *rapa*) from the Nordic area. Hereditas 134: 43-52.
- Ranta, A. et al. 1999. Siemenluettelo. Pähkylä 1a. Hyötykasviyhdistys ry, Helsinki. 104 s.
- Saarinen, A. 1933. Nauriin viljelys ja käyttö Jokioisten pitäjän Jänhijoen kylässä viime vuosisadan loppupuolella. Mustialan museo, kotiseutututkimus no. 353. Kotimaisten kielten tutkimuskeskuksen arkisto, Helsinki. 10 s.
- Simola, E. F. 1923. Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasvinviljelys-osastolla tehdyistä juurikasvikokeista. Suomen maanviljelystaloudellinen koelaitos, tieteellisiä julkaisuja 17: 1-66.
- Tokkonen, S. 2004. Henkilökohtainen haastattelu 31.12.2004.
- Valle, O. 1954. Naattinauriin siementä omilta viljelyksiltä. Pellervo 55: 347.
- Vilmorin-Andrieux et cie. 1891. Plantes potagères. 2. p. Pariisi. 730 s.
- Winqvist, C. 1909. Nauriin ja lantun siemenviljelyksestä. Suomen Kylvösiemenyhdistyksen esitelmää 4: 1-10.

Lanttu (*Brassica* × *radice-rapi*)

Hannu Ahokas

MTT, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Myllytie 10, 31600 Jokioinen,
hannu.ahokas@mtt.fi

Nauriin tavoin lanttu on ollut merkityksellinen ravintoaine. Sen kaskinaurista vaateliaampi viljelytapa, pidempi kasvukausi ja savipitoiseen maahan sopeutuma rajoittivat lantun viljelyn pinta-aloja ja viljelyalueita vanhan maatalouden aikoina. Perunan viljelyn yleistyminen talonpoikaiston keskuudessa 1900-luvulle tultaessa vähensi sekä lantun että nauriin viljelyä ihmisravinnoksi. Lanttu on lajiristeytymänä allotetraploidinen, $2n = 38$. Lantun kotiseutuna lajilla on Suomella suuri kulttuurihistoriallinen merkitys.

Avainsanat: allopolyploidia, Brassica napus, Brassica ×radice-rapi, evoluutio, kaalikka, kupulanttu, perinneruoka, terveysvaikutus, uhanalainen

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Ennen perunan yleiseen viljelyyn tuloa kirjoitti prof. P. A. Gadd Turussa, että talonpoikaiston pääruoka-aineena syksyisin olivat nauris ja lanttu. Suomalaisia 1700-luvun rinnakkaisnimiä lantun lisäksi olivat juuriska, juurikka, juurikas, juntti, sini, sinikka, räätikäs ja räätikkä. Vielä 1900-luvun alkuvuosina lanttu kilpaili perunan kanssa ruokaraaka-aineena. Tärkeystä kertoo mm. se, että maisteri Jonni Sauli (myöhemmin professori) väitteli vuonna 1922 Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen lanttujen perinnöllisyydestä. Lanttua arvostettiin enemmän kuin laajemmassa mitassa tuotettua naurista. Lanttu oli muinaisaikoina myös tärkeä C-vitamiinin lähde.

Lanttua ei tunneta aidosti alkuperäisenä mistään. Laji on syntynyt viljelyn aikana kaalin ja nauriin risteytymänä ja kyetty tunnistamaan eroon nauriista vasta 1600-luvulla, lanttua viljelleen talonpoikaiston keskuudessa varmaankin jo aikaisemmin. Lantusta käytetty tieteellinen nimi ”*Brassica napus*” tarkoitti Linnellä nauriin pitkä- ja kapeajuurista muotoa. Tämä näkyy yksiselitteisesti myös E. Lönnrotin ja T. Sælanin Suomen kasviosta vuodelta 1866: ”*Br. napus* L. Turnipsi”. Nimen erheellisesti siirsi lantulle saksalainen J. Metzger 1833, vaikka lantun risteytymäalkuperänkin oli yli kymmenen vuotta aikaisemmin kokeellisesti todistanut A. Sageret Ranskassa. Kreationismin valtakaudella Sageret’n vallankumouksellinen osoitus jäi unhoon ja lantun

evoluutiomallin selvitys on myöhemmin yhdistetty japanilaisen Nagaharu U:n julkaisuun vuodelta 1935. Lantun kotiseuduksi historiallisten ja kielitieteellisten jälkien perusteella voidaan päätellä Länsi-Inkeri ja toisaalta Etelä-Suomi, joista lantun leviäminen alkoi 1600-luvulta aluksi siirtolaisuuden ja pakolaisuuden mukana. Suomi ja ajoittain Inkeri olivat Ruotsin osia, ja lantun kotimaaksi on ylimalkaisesti arveltu Ruotsia. Siirtolaiset ja pakolaiset veivät lantun Suomesta Ruotsin ja Norjan suomalaismetsiin vuoden 1600 kahden puolen. Ainakin kolme lantun vanhaa suomalaista nimitystä säilyi metsäsuomalaisien pariin vuosisadaksi eristyneessä suomen murteessa. Ruotsissakin lanttu identifioitiin talonpoikaiston keskuudessa ennen kuin ajan tiedemiehet sen tulivat tuntemaan. Siirtolaisuus Suomesta Itämeren rantamaihien ja tervakauppa olivat mahdollisesti lanttua levittäviä.

Lantun ensimmäinen tunnettu lajikenimi 'Chou de Lapponie' (Lapin kaali) kertoi periferisestä alkuperästä, kasvin aikaisemmasta tuntemattomuudesta ja vaikeudesta määrittää kasvin laji ranskalaisella kielialueella 1700-luvun jälkipuoliskolla. Sama kanta levisi myöhemmin Euroopassa nimillä 'Chou-navet, turneps de Laponie' (Belgia) ja 'Bodenkohl-rabi, lappländische Steckerübe' (Saksa). Tämä 'Lapin lanttu' saattoi kulkeutua jonkun osallistujan mukana Ranskaan P. L. M. de Maupertuis'n maapallon muodon mittausretkeltä 1736-1737 Suomen Lappiin: mm. julkaistua matkapäiväkirjaa pitäneen munkki R. Outhierin kartassa ei ole nimetty Suomea (Finlande) mutta kuitenkin laajasti Lappi (Lapponie). Englantiin lanttu vietiin 1700-luvun lopulla Ruotsista ja sai englantilaisiksi nimikseen swede, Swedish turnip ja rutabaga. Suhteellisen litteä ja nauriiksi aiemmin nimetty kanta 'Rave d'eau de Finlande' havaittiin Ranskassa 1800-luvulla kuuluvan vihreäniskaisiin lanttuihin. Lantun uutuudesta suomalaisen kielialueen ulkopuolella todistaa myös se, että lanttua kutsuttiin Ruotsissa, Tanskassa ja laajalti manner-Euroopassa nimellä "maanalainen kaalirapi" 1700- ja 1800-luvuilla, ja vastaavasti jo vanhastaan tunnettua kaalirapia eli kyssäkaalia alettiin tämän jälkeen kutsua nimellä "maanpäällinen kaalirapi".

Itään päin lanttu ensivaiheessa levisi luterilaista uskontoa paenneiden tai väkisin maaorjuuden vuoksi vietyjen inkeröistörppareiden mukana 1600-luvulla ja myöhemmin n. 1802 maaorjuutta paenneiden inkeriläisten mukana mm. sisä-Siperiaan Ryzhkovaan levittäen inkeröisen tai vatjan kielistä lantun nimeä kaalikka useihin muihin kieliin Venäjän keisarikunnan alueella. Lanttu kiinalaisten tietojen mukaan saavutti Pohjois-Kiinan vasta 1800-luvulla. Lanttua merkitsevä termi ilmaantui kiinan sanakirjoihin vasta 1900-luvun lopulla. Amerikassa lanttua ei tunnettu vielä 1749 Pehr Kalmin tutkimusmatkan aikaan. Menneinä aikoina lanttu tahattomasti risteytyi mm. nauriin kanssa talonpoikaiston pienimuotoisesti ylläpitäessä omia kantojaan. Risteytymistä mainittiin Hankkijan suomalaisesta jalostusmateriaalista 1900-luvun alussa ja Inkerinmaalta neuvostoliittolaisessa artikkelissa 1927. Lanttu voidaan keuhollisesti tuottaa kantalajeistaan risteyttämällä. Valitsemalla kantalajien eri muotoja voidaan saada aikaan vastaavasti vaihtelevia lantun muotoja. Kii-

nankaalin (=nauriin kerämuoto) ja keräkaalin risteytyksestä voidaan valita kupulantun muotoja, joita on tuotettu MTT:llä ja joista on alustavia kokeita. Lantun öljykasvimuodon nimeksi on suomen kieleen vakiinnutettu rapsi (<*rapa* + *saat*). Rapsi voidaan synteettisesti tuottaa erityisesti kukkakaalin tai parsakaalin ja rypsin risteytyksenä. Rypsi (<*rübe* + *saat*) on nauriin öljykasvimuoto. Pitkän kasvukauden vaativaa rapsia Suomessa viljellään vähässä määrässä kevätyksivuotisenä muotona aivan eteläisimmällä rannikolla. Kevätrypsin valikoituminen vanhimmista lanttukannoista Euroopassa on hyvinkin uskottavaa, koska yhä 1890-luvulla Sortavalan seminaarin lehtori Arvid Genetz havaitsi, että varhain kylvetyt lantut pyrkivät kukkimaan kylvövuonna.

Lantun viljelystä ja kukintabiologiasta

Lanttua voidaan viljellä edullisilla paikoilla Lappia myöten erityisesti istutus- taimia käyttämällä. Etelämpänä saadaan riittävän pitkä kasvukausi useina vuosina myös suoraan peltoon kylvöllä. Parhaat lanttusadot on saatu savella tai savipitoisella maalla.

Villejä risteytymään kykeneviä sukulaislajeja ei Suomesta enää tavata nauriin villin muodon eli peltokaalin hävittyä. Lantun siementuotannossa tulee kuitenkin pitää kaukoeristys rypsi- ja rapsikasvatuksiin sekä näiden karkulaisiin. Lanttuysilöt ovat lähes täysin itsefertiilisiä, mutta itsepölytys johtanee kannan heikkenemiseen, minkä takia tulisi lanttukantaa pitää yllä useampien kukkivien kasvien populaationa. Eri kasvien kukkavarsia voi kukinta-aikana yhteen lyömällä pölyttää keskenään, jos hyönteispölyttäjiä ei ole tai kasvit eivät ole ulkosalla. Tuuli hyönteisten lisäksi kantaa jonkin verran lantun siitepölyä. Siitepölyn on todettu kulkeutuneen rapsipelloista useankin kilometrin päähän. Lanttu on ylitalvinen yksivuotinen, joka kukkii seuraavana kasvukautena. Lantun mukulajuurakko ei yleensä talvehdi Suomessa ulkona, vaan istukaslantut säilytetään muutaman asteen lämpötilassa.

Lantusta voi tilapäisesti esiintyä ensimmäisen vuoden kasvustoja siementen tuotosta tai käsittelystä varisemispaikoilla. Rapsin karkulaisia voi harvinaisena esiintyä mm. eläinten ruokintapaikoilla.

Taudit ja tuholaiset

Kasvitautilien ja tuholaisten yleiskuva on samankaltainen nauriin tilanteeseen verrattuna. Suuria paikallisia eroja tavataan. Aleksandra Smirnoff suositteli männyn tai kuusen sahajauhon käyttämistä kirppakarkoitteena.

Lisäys

Siementä tuotetaan talvehtineista istukkaista. Perinteisesti istukaslantut on säilytetty kellarissa, aumoissa tai maakuopissa. Jotkut ovat listineet istukaslantut syksyllä parin senttimetrin kantaan. Eräät ovat säilyttäneet istukaslantuja kellareissa myös hiekkaan haudattuna. Säilytyksessä ovat vaarana liiallinen kosteus, joka altistaa varastopilaantumiselle, sekä kuivuminen varsinkin koneellisesti jäädytetyissä varastossa. Hyviä tuloksia istukkaiden säilytyksessä olen saanut pakkaamalla lantut yksittäin polyteeni-muovipusseihin, jotka jätetään sulkematta, ja latomalla tällaiset pakkaukset ilmastavasti laatikoihin kylmätilaan. Yksittäin pakatuissa kasveissa ei jonkin juurakon mätäneminen leviä koko varastoon. Istukaslanttujen valintaan on yleisesti kiinnitetty huomiota. Kun valintakriteerit ovat vaihdelleet talosta taloon, on seurauksena ollut usein myös erisuuntaista geenivalintaa. Varastosta toukokuussa otettuja siemenistukaslanttujen tiedetään ennen istutusta pidetyn päivisin seinävierustoilla auringossa ja otetun yöksi sisälle.

Siementuotanto onnistuu avomaalla perunavakotyypillisesti, kasvihuoneessa tai pienimuotoisesti myös ruukuissa kasvatettuna (Kuva 5). Tukeminen kukinnan jälkeen voi olla tarpeen. Alimmat lidut valmistuvat jonkin verran aikaisemmin kuin viimeksi kukkineet. Lituvarret voidaan korjata lyhteiksi vaiheessa, jossa lituja ravistamalla niistä kuuluu kuivahtaneiden ja siksi kutistuneiden siementen rapinaa. Korjaus useammassa vaiheessa voi olla eduksi. Pienet yksilömäärät saattaa avomaalla olla tarpeen suojata verkoilla lintujen varalta. Siemenvarret katkottiin kuivumaan luokona kolmeksi vuorokaudeksi ennen lyhteiksi sitomista Tammistossa Hankkijan siementuotannossa 1900-luvun alkupuolella. Tuolloin Hankkijan siemenviljelysten tuotot lanttuistukkaista vaihtelivat 2250 kilogrammasta 3300 kilogrammaan hehtaarisadoiksi laskettuina.



Kuva 5. Sulikka-maatiailanttukannan istukkaita 10 litran rei'itettyihin ämpäreihin istutettuina siementen tuottamiseksi (Kuva: Hannu Ahokas).

Monimuotoisuus Suomessa

Lantusta on ollut kaupan tai muuten liikkunut talonpoikaiston keskuudessa useita kotimaisia kantoja ja muutamia ulkomaalaisia kantoja lajikenimellä. Professori Johan Gadolinin (1760-1852) puutarhassa Turun Luostarinmäellä kasvoi ”erinomaisen hyvää keltaista sorttia” lanttua, jonka satoa kaupattiin lehti-ilmoituksella syyskuussa 1804. Pomologi Aleksandra Smirnoff (syntynyt Vaasassa 1838) kutsui vuonna 1905 suomalaisten lanttukantojen osaa nimellä ’keltaiset suomalaiset’, joille hän antoi määreen ”paraat lanttulajit” yhdessä ’Krasno Selskoje’- kannan kanssa. Suomalaisen jalostetun lajikkeiston pohjana on ollut erityisesti uusimaalainen kanta, jonka Forssan kartanon puutarhuri A. F. Rydberg neuvotteli kantaa kauan viljelleeltä vanhukselta haltuunsa 1870-luvulla. Forssasta kanta levisi läheiseen Mustialan maatalousopistoon, jossa puutarhuri J. W. Johnson alkoi viljellä tätä kantaa siemeneksi. Sen kauppanimeksi vakiintui ’Mustialan lanttu’. Mustialan lanttu oli lähtökantana lajikkeille ’Tammiston lanttu I’, ’II’ ja ’III’ sekä mahdollisesti ’Lepaan lantulle’. Mustialan lanttu sai sijaa viljelyssä myös ulkomailla, ja sen siementä tuotettiin mm. Tanskassa. Tästä kannasta oli olemassa ainakin jo 1921 myös ’Mustialan uusi kanta’. Vanhoja nimettyjä kantoja olivat ’Köyliön lanttu’, jossa oli nauriin ominaisuuksia, ehkä introgressiota nauriista, vanha ’Mäntän lanttu’ eli jalosteena nimellä ’Herkkulanttu’, ja ’Huidun lanttu’. Valintajaloste Köyliön lantusta oli ’Ehytlehtinen tarhalanttu’. Alkuperältään tuntemattomaksi on jäänyt pääkaupunkiseudun ’Anne Bergin lanttu’. Kasvinjalostuslaitoksilla oli kokeissa kannat ’Keltainen punapäinen’ ja ’Keltainen vihreäpäinen’. ’Krupulan kanta’ lienee ollut valinta Mustialan lantusta. Pohjoismaisen geenipankin kokoelmassa mainitaan suomalaiset alkuperät Blå kålrot (NGB11517), Laitiala (NGB4408), Pori (numerotta), kaksi ’lanttua’ (NGB1379 ja NGB13808, venäjäksi brjúkva ja vastaavat VIR:n numerot Pietarin kokoelmassa ovat K-406 ja K-797), Lyttylä (NGB4409), Mustiala (NGB13792, K-591), Simo (NGB14152), Tammisto (NGB13805, K-724) ja Villala (NGB1176). Gaterslebenin kokoelmassa Saksassa on lisäksi suomalaisella alkuperätiedolla yksi lanttu (K9959). Blå kålrot-nimi mahdollisesti viittaa 1700-luvulta tunnettuun sinikka- tai sini-kantaan, josta on lainautunut suomenruotsiin nimitys *sinicko*.

MTT:n ylläpitämä ’Simo’ on ”vanha suomalainen kanta”. Alkuperästä tiedetään Simo-kannan olleen 1800-luvulla Kärkkäisten viljelemää Lahden seudulla ja 1900-luvun vaihteessa polvijärveläisen Simo Pajarisen viljelemää. Ylläpitoa 1960-luvulla jatkanut Arvo Pirhonen ehdotti nimeksi Simoa. ’Sulikka’-nimi on annettu Sulo Tokkosen pelastamalle vanhalle lanttukannalle Kuhmosta. Tokkonen mainitsi kylväneensä tätä ”kaskilanttua” toukokuun vaihteessa suoraan savipitoiseen peltoon ja saaneensa tikuttomia suuria lanttuja (aina 6 kiloon asti). Simo ja Sulikka eroavat rinnakkain viljeltyinä Jokioisissa mm. lehtien sinivahaisuuden perusteella.

Inkeriläisestä populaatiosta Pietarin soveltavan kasvitieteenlaitoksen tutkijat (laitos myöhemmin tunnettu nimillä VIR ja Vavilov-instituutti) keräsivät 1920-luvulla lanttukantoja ja tietoja viljelytavoista inkeriläisiltä talonpojilta. Inkeriläinen kanta oli kuitenkin markkinoilla vakiintuneena lajikenimellä 'Krasno Selskoje' ('Krasnojeselskoje') ainakin jo 1905. Tämän kotiseutu on muinaista inkeröiden kaalikanviljelyaluetta: lanttukannan nimen aiheena ollut paikannimi Krasnoje Selo pohjautuu 1600-luvun itämerensuomalaiseen paikannimeen Kauritsala. Tätä hyvin säilyvää Krasnojeselskoje-lanttua viljeltiin sekä kokeissa että käytännössäkin myös Suomessa. VIR:n kokoelmissa on kaksi Krasnojeselskoje-nimistä kantaa.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Lanttukannat säilytetään siemeninä ja keskitetään esisijaisesti Pohjoismaiseen geenipankkiin. Yleisesti *Brassica*-lajien tapaan voidaan lantun siemeniä säilyttää mieluiten ruskeassa paperipussissa kuivassa ja viileässä huonetilassa pimeässä muutamia vuosia itämiskykyisenä (kokemuseräisesti jopa 15 vuotta). Hyvin kuivatut siemenet voidaan säilyttää myös lasipullossa. Pullon korkin parafinointi hapen diffuusion estämiseksi edistää itävyyden säilymistä. Huippuvuorten ikijään säilytyskokeista saadut tulokset antava aiheen olettaa, että pakkasessa *Brassica*-lajien siemenet säilyvät kymmeniä vuosia. Kotitalousoloissa pakastinsäilytykseen on käytettävä kosteuden ehkäisevää lasipulloa tai ehjää muovipussia, mahdollisesti useampikertaisena. Pullon korkin parafinointi olisi eduksi myös tällöin. Pakasteesta otettujen siemenpakkausten olisi annettava saavuttaa huonelämpötila ennen avaamista kosteuden tiivistymisen ehkäisemiseksi siemeniin mahdollisesti siemeniä varastoitaessa uudelleen. Kun risteytymismahdollisuudet kukintavuonna muiden *Brassica*-lajien kanssa tiedostetaan ja eliminoidaan, olisi säilytys tiloilla järjestettävissä ja suotavaa.

Kenttäkokeumat

Savipitoinen maalaji, esim. hietasavi olisi otollinen. Suoraan peltoon kylvetäessä tulisi olla halloilta suojainen paikka, etelä-lounainen rinne. Näytteiden viljelyä siementuotantoon kannattaa vuorotella vuosittain. Erityisesti istukas- kasveissa ja kukkaversoissa on syytä tarkkailla kuoriaistuholaisten esiintymistä. *Brassica*-lajien viljelyä peräkkäisinä vuosina samalla paikalla on välitettävä.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Lantun keskuskokoelma voisi olla savipitoisilla mailla MTT:llä tai Mustialassa ja varmistuskokoelman Kajaanin – Oulujärven seudulla. Mustiala keskeisen lanttukannan historiallisena tuottajana ja jälkimmäinen seutu pohjoisempaa sopeutumista varten alueella, jossa lantun siementuotanto on onnistunut viimeaikoinakin. Muuna mallina olisi mahdollisimman monen tuot-

tajan tai asian harrastajan ylläpitämät kannat tiloilla. Suomea vastaavissa oloissa myös Ruotsissa savimailla valintapaineet saattavat olla jokseenkin samat kuin Suomessa. Monimuotoisuuden turvaamiseksi tulisi siemenistukaiden määrä olla useita kymmeniä kukintakautena. Kansalliset vastuutahot: MTT, MMM ja mahdollisesti oppilaitokset

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

MTT pitää yllä Simo-lanttua. DNA-tunnistuksen tarvetta lajilla ei ole. Merkitäviä päällekkäisyyksiä todennäköisesti ei ole, koska kantoja on jäljellä niukasti. Pohjoismaisen geenipankin kokoelmaa on tutkittu jonkin verran: ks. Gustafsson et al. (2001). Lantun kokoelmaa voitaisiin hyödyntää tutkimuksessa ja jalostuksessa samoin kuin naurista. Kokoelmien perustamis- ja täydentämistarvetta on. Tautien puhdistustarpeesta ei ole näyttöä. Sadontuotto-kyvyltään heikentyneet kannat ovat karsiutuneet pois aineiston kaventuessa nykyiseen määrään.

Kirjallisuus

- Ahokas, H. 2002. Cultivation of *Brassica* species and *Cannabis* by ancient Finnic peoples, traced by linguistic and ethnological data; revision of *Brassica napus* as *B. radice-rapi*. Acta Botanica Fennica 172: 1-32.
- Ahokas, H. 2004. On the evolution, spread and names of rutabaga. Interdisciplinary Biology, Agriculture, Linguistics and Antiquities 1: 1-32.
- Ahokas, H. 2005. Inkeriläisten peltokasvien geenistöä maailmalla. Inkeriläisten viesti 48, no. 7-8: 17-26.
- Ahokas, H. 2006. Kupulantustako uusi monikäyttövihannes? Luonnonvaraista lanttua ei ole. Puutarha & kauppa 10, no. 19: 17-19.
- Anonyymi 1804. [Till salu] Åbo tidning 15.IX.1804. No. 75.
- Anonyymi 1921. Kasvinjalostuksen tehtävistä maassamme. Hankkijan siemenosasto, Helsinki. 23 s.
- Anonyymi 1952. Tammistossa viljellään lantun kantasiementä. Pellervo 53: 332-333.
- Boukema, I. W. & Hintum, Th. J. L. van 2002. The ECP/GR *Brassica* database. Internet <http://www.cgn.wageningen-ur.nl/pgr/collections/brasedb>.
- Genetz, A. T. 1894. Kansan ja kansakoulun kasvitarihakirja. Werner Söderström, Porvoo. 47s.
- Grotenfelt, G. 1910a. Juurikasvien viljelyksestä Suomessa. Maahenki. Otava, Helsinki. S. 118-136

- Grotenfelt, G. 1910b. Die den Turnips und Kohlrüben in Finnland gefährlichen Insekten und Kampf gegen dieselben. Eripainos teoksesta Mitteilungen und Publikationen des Baltischen Samenbauverbandes, Tartu. 17 s.
- Grotenfelt, G. 1922. Suomalainen peltokasviviljelys. Vol. 2. Otava, Helsinki. 517 s.
- Gustafsson, M., Poulsen, G. & Wesséus, S. 2001. Genetisk diversitet i nordiska kålrötter (PR1 99:3). Skrifter Nordiska genbanken 40: 38-47.
- Haapanen, A., Collan, O. & Salmenlinna, S. S. 1935. Lepaan puutarhaopisto 1910 – 1935. Werner Söderström, Porvoo. 137 s, kuvallitteitä.
- Laestadius, L. L. 1824. Om möjligheten och fördelen af allmänna uppodlingar i Lappmarken. Zacharias Haeggström, Tukholma. 143 s.
- Lindgren, E. & Stening, K. 1913. Kasvitarhakirja. 3. p. [Suomentajat Korpela, K., Wikstén, A. & Ruhanen, K.] Werner Söderström, Porvoo. 630 s. Mantere, P. 1931. Lantun viljelys Tuusulan pitäjän Nahkelan kylässä viime vuosisadan loppupuolella. Mustialan museo, kotiseutututkimus no. 283. Kotimaisten kielten tutkimuskeskuksen arkisto, Helsinki. 8 s.
- Ranta, A. et al. 1999. Siemenluettelo. Pähkylä 1a. Hyötykasvivyhdistys ry, Helsinki. 104 s.
- Sauli, J. O. 1916. Mitkä seikat vaikuttavat lantun siemenviljelyksen onnistumiseen? Siemenjulkaisu 1916: 67-69.
- Sauli, J. O. 1920. Tavallisimmista viljelyskasvilaaduista, ja niiden ominaisuuksista ja sopivuudesta meillä. Siemenjulkaisu 1920: 110-133.
- Sauli, J. O. 1922. Erblighetsstudien an der Mustiala-Kohlrübe. Abhandlungen der Agrikulturwissenschaftlichen Gesellschaft in Finland 11:1-75.
- Simola, E. F. 1923. Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasvinviljelys-osastolla tehdyistä juurikasvikokeista. Suomen maanviljelystaloudellinen koelaitos, tieteellisiä julkaisuja 17: 1-66.
- Smirnoff, A. 1903. Kupukaalien ja lanttujen siemenviljelys. Kasvitarha 1903:61-64.
- Smirnoff, A. 1905. Tavallisimpien ruokakasvien viljeleminen. Kasvitarha 1905: 23-28.
- Tokkonen, S. 2004. Henkilökohtainen haastattelu 31.12.2004.
- Vesselovskaja, M. A. 1927. The investigation of "Krasnosselsky swede turnip" in the farms of province Leningrad. Trudy po prikladnoi botanike i selektsii. 17, no. 2: 261-296. [Venäjäksi, abstrakti englanniksi]
- Vilmorin-Andrieux et cie. 1891. Plantes potagères. Pariisi. 730 s.
- Winqvist, C. 1909. Nauriin ja lantun siemenviljelyksestä. Suomen Kylvösiemenyhdistyksen esitelmää 4: 1-10.

Kaali ja merikaali (*Brassica oleracea* ja *Crambe maritima*)

Hannu Ahokas

MTT, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Myllytie 10, 31600 Jokioinen,
hannu.ahokas@mtt.fi

Kaali kuuluu vähintäänkin keskiaikaisiin viljelykasveihin maassamme. Nauriin ja lantun lisäksi kaali on ollut merkittävä suojaravintoaineiden lähde muinaissuomalaisten ravinnossa. Kaalia myös pantioitiin etenkin Kaakkois-Suomessa. Talven aikana käyttämätön pantiokaalin saatettiin keväällä kuivata ”mustaksi kaaliksi”, jota säilytettiin kuivana elintarvikkeena. Siten kaalin käyttö oli enimmillään ympärivuotista. Kaali on diploidinen, $2n = 18$. Merikaalista on kirjallisuustietoina kromosomiluvut, $2n = 30$ sekä 60, jotka edustavat tetraploidista ja oktoploidista tasoa.

Avainsanat: Brassica oleracea, Crambe maritima, kadotetut geenivarat, kaali, merikaali, pantio, perinneruoka, terveysvaikutus

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Brassica-kaalimuotoja on kauan sitten kulkeutunut Suomen alueelle. Talon nimissä (sukunimissä) ja paikannimissä kaali-aihe esiintyi kirjallisesti 1400-luvulta alkaen: Kaalinen, Kaali, Kaalisto. Muinaisten karjalaisten kaalin kasvun jumala oli Ägräs. Naantalın luostarin keskiajalta säilyneessä lääkinnällisessä käsikirjoituksessa mainitaan jokin ”kal”, joka keitettyinä tuoreiden nokkosten kanssa poistaa surua ja ahdistusta ilmeisesti sisäisesti otettuna. Novgorodilaiset ottivat Inkerinmaalta muutamista kylistä veroartikkelien joukossa myös puolesta kahteen ja puoleen tynnyrilliseen kaalia 1400-luvun lopulla. Muutamat vuokraviljelijät maksoivat vuokraansa (veronsa) kaalina ja nauriina Viipurin linnaläänissä 1500-luvulla. Til-Landz mainitsi 1683 kirjassaan Turun seudulta viisi eri kaalityyppiä, jotka ehkä edustivat kupu-, lehti- ja kukkakaalia, ja kuudentena kaalin yhteydessä lantun. Suomi sijaitsi aikoinaan läntisten ja itäisten kaalikantojen rajamaana, kuten läntisten (kaal, käl, kahl) ja itäisten kielten (kapust, kapusta, kabussa) nimijakautuma maamme ympärillä antaa aiheen olettaa.

Merikaali

Kaalin sukulaislaji on merikaali (Kuva 6), *Crambe maritima*, jota on harvinaisena Suomen lounaisrannikolla ja saariston rannoilla luonnonvaraisena. Merikaalia sekä hiukan viljellään, jalostetaan että on kerätty luonnonkannoista ruokakäyttöön Euroopassa ja Suomessakin sekä rehuksi että vihanneksena parsan tapaan. Harvinaisuutensa ja kasvupaikkojen nykyisen uhanalaisuuden takia Suomen merikaali ansaitsee tulla säilytetyksi sekä paikallaan (*in situ*) että paikan ulkopuolella (*ex situ*). Merikaali on monivuotinen.



Kuva 6. Merikaali Helsingin yliopiston Kumpulan kasvitieteellisessä puutarhassa. Alkuperä Kihnun saarelta Virosta Tallinnan kasvitieteellisen puutarhan välittämänä. Keltainen jana alareunassa 12,5 cm (Kuva: Hannu Ahokas 31.7.2006).

Merkitys ja käyttö viljelykasvina – Elomuoto

Brassica-kaaleja ei ole luonnonvaraisena Suomessa. Villejä sukulaislajeja ei Suomessa ole enää, mutta varsinkin ristipölytyksen puuttuessa kaali voi risteytyä lantun, nauriin, rypsin tai rapsin kanssa, jos näitä lajeja on kukkivana lähistöllä. Rypsin ja rapsin peltoviljelyksistä siitepölyä voi kulkeutua muutamia kilometrejäkin. Kaali on ristipölytteinen hyönteissuosija. Ristipölytteisyysvaatimus on jotensakin täydellinen. Pelkästään tämän takia tulee siemenkasveja olla muutamia, mieluiten useita. Meillä kasvatettavat kaalit vaativat ihmisen hoitoa eivätkä karkaa ympäristöön. Kaali on ylitalvinen yksivuotinen. Pölytyksen puuttuessa, esim. pölytykseen sopivan siitepölytyypin puuttuessa, kaali saattaa kukkia kuukausia, kasvihuoneessa yli vuodenkin.



Kuva 7. Keräkaalin istukkaita 26.4.1920 Järvenpäässä. Kaalit oli säilytetty juurellisina yli talven kaalihaudassa ts. maakuopassa. Huomaa yöpeitteiksi käytettävät olkimatot. Kuva yksityiskokoelmasta.

Taudit ja tuholaiset

Maatiaiskaalin kasvitaudeista ja tuholaisista ei ole paljonkaan säilynyt tietoja. Johan Julin Oulusta valitti juurimatojen tuhoa 1700-luvun lopulla. Kansanperinteessä on mainittu useita keinoja kaalimatojen, ilmeisesti sekä perhos- että kärpästoukkien torjuntaan. Mainittavia tuhon aiheuttajia ainakin joidenkin vuosina olivat kirpat (*Phyllotreta* spp.), kaaliperhonen ja lähilajit (*Pieris* spp.), kaaliyökkönen (*Mamestra brassicae*), kaalikoi (*Plutella* spp.) ja kaalikärpänen (*Hylemyia brassicae*). Järvenpään kokeista Westermarckin tilalta on valokuva bakteeritaudin(?) aiheuttamasta tuholaiikusta kaalipellossa.

Lisäys

Siementuottoa varten kaalit nyhdetään myöhään syksyllä multajuurisina ja varastoidaan kellareissa, aumoissa tai kuopissa myös mahdollisesti valeistutettuina (Kuva 7). Inkerinmaalta on merkitty tieto, että juurelliset istukkaat pantiin talveksi lattian alle. Koneellisesti jäädytetyissä varastoissa muutama asteen lämmössä voidaan varastoida myös löyhästi polyteenimuovipusseissa. Lumien sulettua keväällä huhtikuussa pilaantuneet tai kuivuneet lehdet poistetaan varastoiduista istukkaista ja kaalit istutetaan ulos tai kylmävoihin. Peitetään tarvittaessa halloilta. Kasvit voidaan istuttaa myös kasvihuoneisiin. Kupu- eli keräkaalin kupua täytyy istutuksen yhteydessä avata verson pituuskasvulle esimerkiksi kolmella pääranan lähelle ulottuvalla

leikkauksella. Irtoavat lehdenkappaleet poistetaan tässä yhteydessä. Kaali voidaan saada varrelliseksi ja kukkimaan myös juurruttamalla vain osa kerästä jopa yksittäinen lehti hankasilmuineen mukana varren kappaletta. Tällöin käytetään pistokaslisäyksestä tuttua vesiviljelyä - aluksi juurien tuottamiseksi runsaassa valossa. Kukkivat kaalit kasvavat helposti yli 2 m korkeiksi ja vaativat tukea.

Monimuotoisuus Suomessa

Keskiaikaiset kaalin kasvattajat itse tuottivat siemenen. Voimme olettaa, että tuolloisissa kaalikannoissa oli runsaasti kasvutyyppiä määräävien geenien heterotsygotiaa, ja kasvustoissa oli kupumuodosta poikkeavia kaalityyppejä silloin tällöin. Itse asiassa Johan Julin Oulusta kuvasi kaalikantansa tuottavan heikosti käyttökelpoisia kupuja, mutta kaalit olivat pyrkineet kukkimaan istutusvuonna (1790?). Tämä johtui ehkä juuri tämän kannan varnalisaatiovaatimusten perinnöllisestä epäyhtenäisyydestä, joka tuli esiin Oulun leveysasteella. Julin kirjoitti kuitenkin sinikaalin kasvavan oikein hyvin ja kukkakaalin onnistuvan lämpiminä kesinä Oulussa. Suomalaisen 'Otsoisten kaalin' luokitteli pomologi Aleksandra Smirnoff 1905 parhaisiin kuuluvaksi ja luonnehti tämän kaalin hyvin kovaksi, aikaiseksi ja kestäväksi. Otsoinen oli Sortavalan maalaiskunnan kylä Jaakkiman rajalla Laatokan Karjalassa. Todennäköisesti kotimaisia kantoja olivat 'Juhannuskaali' ja 'Kevätsuippu' noin 100 vuotta sitten. Maahan tuoduista nimetyistä kannoista myös kehittyi Suomelle paikallisia kantoja, esim. 'Suomalainen länsipohja' ja 'Amager'-kantoja. Yhä 1900-luvun alkupuolelle monilla tiloilla tuotettiin kaalin siemenet itse ja hiukan myyntiinkin. Otavan maatalouden tietosanakirjassa vuodelta 1928 mainitaan, että kupukaalin siemenen tuotto on yleensäkin ainoa kannattava kaalikasvien joukosta meillä. Tilakohtaisesta siementuotannosta oli seurauksena valintaa paikallisiin oloihin. Näitä talokohtaisia kaalikantoja ei liene säilynyt 2000-luvulle yhtään. Westermarekin kasvinjalostuslaitoksen kentillä oli 1918 kaksi koetta nimettömällä kaalilla, joka lienee ollut kartanon vanhaa ja itse ylläpidettyä kanta.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Kaali on helposti säilytettävissä siemeninä. Säilytettävä materiaali keskitehtään esisijaisesti Pohjoismaiseen geenipankkiin. Kansallisena vastuuosapuolena merikaalin osalta *in situ* on SYKE ja metsähallitus.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Maatiaiskaali lienee kadonnut Suomesta. Jos maatiaiskaaleja kuitenkin löytyy Suomesta, tulisi ne ottaa lisättäviksi.

Kirjallisuus

- Ahokas, H. 2002. Cultivation of *Brassica* species and *Cannabis* by ancient Finnic peoples, traced by linguistic and ethnological data; revision of *Brassica napus* as *B. radice-rapi*. *Acta Botanica Fennica* 172: 1-32.
- Ahokas, H. 2004. On the evolution, spread and names of rutabaga. *Interdisciplinary Biology, Agriculture, Linguistics and Antiquities* 1: 1-32.
- Anonyymi 1400-luku. Nade[n] dals clost[er]s book. Klemming, G. E. (toim.) 1883-1886. *Samlingar utgifna af Svenska Fornskriftsällskapet* 29: 153-163.
- Anonyymi 1500. Perepisnaja okladnaja kniga po Novogorodu vot'skoi pjatiny. 7008 goda. Obolenskii, M. A. (toim.), 1851, "Vremennik" impera-torskago moskovskago obshchestva istorii i drevnostei rossiiskih" 11: 1-464.
- Collan, O. 1927. Tulokset talvikaalikokeista Hinnomäen puutarhakoeasemalla vuosina 1923-25. *Valtion maatalouskoetöiminnan julkaisuja* 10: 1-11.
- Haapanen, A., Collan, O. & Salmenlinna, S. S. 1935. Lepaan puutarhaopisto 1910 – 1935. Werner Söderström, Porvoo. 137 s, kuvallitteitä.
- Hukkinen, Y. 1925. Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois- Suomessa. *Maatalouskoelaitos, tieteellisiä julkaisuja* 25: 1-164.
- Jotuni, P. 1928. Kaali. Teoksessa Hendell, L. et al. (toim.), *Maatalouden tietosanakirja. Osa 1*. Otava, Helsinki. Palstat 923-927.
- Julin, J. 1792. Bref om de uti Österbotn, särdeles omkring Uhleåborg samlade naturalier. *Ny journal uti hushållningen* 1792: 3-34.
- Karppinen, L. 2004. Suomen vanhoja viljelylajikkeita. *Nauris, lanttu ja kaali. Maatiainen* 16(2): 11-12.
- Laestadius, L. L. 1824. Om möjligheten och fördelen af allmänna uppodlingar i Lappmarken. Zacharias Haeggström, Tukholma. 143 s.
- Lindgren, E. & Stening, K. 1913. *Kasvitarhakirja*. [Suomentajat Korpela, K., Wikstén, A. & Ruhanen, K.] 3. p. Werner Söderström, Porvoo. 630 s.
- Rantasalo, A. V. 1912. Suomen kansan muinaisia taikoja. 3. Maanviljelys-taikoja. *Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran toimituksia* 76(3): 1-331.
- [Reuter, O.] 1893. Försök att odla strandkål (*Crambe maritima*) såsom foder-växt. *Kejserliga finska hushållningssällskapetets handlingar för år 1892*: 93-94.
- Smirnoff, A. 1903. Kupukaalien ja lanttujen siemenviljelys. *Kasvitarha* 1903:61-64.
- Smirnoff, A. 1905. Tavallisimpien ruokakasvien viljeleminen. *Kasvitarha* 1905: 23-28.
- Til-Landz, E. 1683. *Catalogus plantarum*. Johannes L. Wallius, Turku. 72 s.

Raparperi [*Rheum rhabarbarum* L. (*x cutorum*)]

Hanna Kairikko

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhakasvit, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö,
hanna.kairikko@mtt.fi

Raparperi on monivuotinen tatarkasveihin (*Polygonaceae*) kuuluva viljelykasvi. Se on isolehtinen ja voimakaskasvuinen. Kukkien väri vaihtelee valkoisesta vaaleanpunaiseen ja lehtiruodin väri punaisesta vihreään lajikkeesta riippuen (Kuva 8). Kukkavanat voivat olla jopa 2 m korkeita. Raparperi tekee itävää siementä, joten kantojen risteytyminen on mahdollista. Kokoelmassa se estetään kukkavanat poistamalla.

Raparperin juurakko sekä lehtilavat sisältävät paljon laksatiivisia antra-kinoneja ja liukoista oksaalihappoa eivätkä sovi ravinnoksi. Lehtiruodeissa on mm. omena- ja oksaalihappoa. Omenahappo antaa raparperille sen hap-paman maun. Oksaalihappoa on raparperissa sekä liukoisessa että vaikealiu-koisessa muodossa. Liukoista muotoa pidetään suurina määrinä haitallisena ja se pyritäänkin neutralisoimaan kalsiumilla, kun raparperia valmistetaan ravinnoksi.

Raparperi talvehtii hyvin ja se menestyy pohjoisinta Suomea myöten, mutta ei kasva meillä luonnonvaraisena.

Avainsanat: kenttäkokoelma, oksaalihappo, raparperi, Rheum

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Raparperi on kotoisin Itä-Aasiasta ja kiinalaiset ovat ilmeisesti tunteneet sen viljelyn jo n.5000 vuotta sitten. Raparperia on käytetty Kiinassa mm. vatsalääkkeenä. Eurooppaan ravinnoksi viljellyt raparperit lienevät levinneet Venäjän kautta. Suomessakin raparperia on kasvatettu kauan ja se mainitaan myös Catalogus Plantarum- luettelossa, johon Turun akatemian lääketieteen professori Elias Tillandz vuonna 1673 keräsi 496 Turussa ja sen ympäristössä esiintyvää kasvia.

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Raparperi alkaa versoa aikaisin keväällä ja se on yksi aikaisimpia puutarhassa kasvavista hyötykasveista. Tämä on varmasti vaikuttanut sen suosioon Pohjoisessa. Raparperin kaupallista viljelyä on Suomessa jonkin verran, mutta kotipuutarhoissa se on sitäkin yleisempi.

Raparperi soveltuu luonnonmukaiseen viljelyyn ja se on halpa monipuolinen raaka-aine teollisuudelle esim. hillojen ja mehujen valmistuksessa.



Kuva 8. Kukkiva raparperi (Kuva: Mika Raivonen)

Kasvutapa ja hoito

Raparperin siementaimen alkeisvarsi paisuu mukulaksi, jonka ympärille vuosittain muodostuu uusia mukuloita. Kukittuaan primäärimukula kuolee, mutta tilalle muodostuu uusia. Juurakko laajenee vähitellen ja voi muodostua jopa kolmestakymmenestä toisiinsa liittyvästä sekundäärimukulasta. Raparperi ei tee maajuuria eikä rönsyjä ja juurakon kasvuvauhti on hidas, joten se pysyy hyvin paikallaan eikä karkaa ruudusta. Voimakaskasvuiset kukkavarret poistetaan heti kun se on mahdollista, etteivät ne kuluta kasvin voimavaroja. Tanskalaisissa kokeissa on käynyt ilmi, että joillain lajikkeilla seuraavan kesän sato pienenee jopa 25 % jos kukkavanoja ei poisteta.

Lisäys

Raparperia voidaan lisätä vanhoja terveitä kasveja jakamalla. Sitä lisätään myös ottamalla keväällä aikaisin pieniä silmullisia juurimukulan paloja pistokkaiksi. Palaset juurrutetaan kasvihuoneessa ennen ulos istuttamista. Mik-

rolisäys on nykyään suosittelavin kaupallisessa viljelyssä käytetty lisäystapa. Lisäysaineisto saadaan samalla puhdistettua taudeista.

Taudit ja tuholaiset

Raparperi on yleensä terve kasvi, mutta sitä saattavat vaivata erilaiset bakteeri- ja sienitaudit sekä virukset. Englannissa on eristetty raparperista 7 erilaista virusta. Virukset vähentävät raparperin satoa merkittävästi. Puhtaan lisäysmateriaalin käyttö on siksi tärkeää.

Tuholaisista merkittävimpiä ovat ruotiin kaivautuvat miinaajan ja varsiyökkösen toukat. Varsiyökkösen toukat vioittavat myös juuria ja näivettävät kasvin. Vioittuneet ruodit poistetaan keväällä niin aikaisin, että toukat ovat niissä vielä sisällä. Viljelmän lähistön heinikot, joissa yökköset viihtyvät, voidaan ennaltaehkäisyä keväällä kulottaa. Runsaasti esiintyessään erilaisten maa-yökkösten toukat voivat tuhota raparperin lehdistön lähes kokonaan. Ruskohaiskiaisaiset, luteet, kirpat, kuoriaiset ja kärsäkkäät voivat myös vioittaa raparperia.

Monimuotoisuus

Raparperista on olemassa useita erilaisia muotoja. Osaa viljellään ravinnoksi, osaa lääketarkoituksiin. Raparpereissa on myös pelkästään koristeena käytettäviä. Ravinnoksi viljellyt raparperit (*Rheum rhabarbarum* L. ja *Rheum rha-ponticum* L.) ovat risteytyneet keskenään eikä niitä enää voida erottaa toisistaan. Viljellystä raparperista käytetäänkin nykyään tieteellistä nimeä *Rheum rhabarbarum* L. (x *cultorum*).

Raparperilajikkeet ryhmitellään lehtiruodin ominaisuuksien mukaan, yleensä värin. Myös sadon aikaisuuteen vaikuttavassa lepotilan pituudessa on eroja samoin kukinnan runsaudessa. Kannat ja lajikkeet eroavat toisistaan myös ruotien oksalaatti- ja omenahappopitoisuudessa. Kun suomalaista raparperikokoelmaa on kuvattu Pohjoismaista geenipankkia varten, on em. ominaisuuksien lisäksi arvioitu mm. kestävyyttä laikkutautia aiheuttavaa (*Ramularia rhei*) sientä vastaan. Oksalaatti ja happopitoisuuksia ei ole määritetty, mutta makua ja happamuutta on arvioitu aistinvaraisesti. Keväistä kasvuun lähtöä havainnoitaessa todettiin, että suomalaisen kokoelman kannoista Etelä-Suomesta, varsinkin lounaiselta rannikkoalueelta kerätyt kannat versoivat aikaisemmin kuin muut.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Raparperi viihtyy samalla kasvupaikalla kymmeniä vuosia, joten säilyttäminen kenttäkokoelmana on perusteltua. On kuitenkin huolehdittava siitä, että kokoelma pysyy terveenä ja että se uudistetaan ja puhdistetaan tarpeen vaatiessa. Tällä hetkellä rinnakkaiskokoelmaa ei ole vaan MTT:n puutarhatutki-

muksen kokoelma on ainoa. Kantoja lisätään vain kasvullisesti, joten säilytys siemenenä ei ole mahdollista, että saadaan ominaisuudet säilytettyä. *In vitro*-säilytys on raparperilla jo käytössä (vrt. Tanskan geenipankki). kryo-säilytyksestä ei ole tietoa.

Kenttäkokoelmat

Maalaji

pH 6,5 - 7. Raparperi viihtyy monenlaisilla maalajeilla, kunhan maa on hyvässä kasvukunnossa eikä pohjakosteutta ole. Syvämultainen, ravinteikas, hyvin ojitettu, mutta vettä pidättävä maalaji on paras. Humusköyhää maata voidaan parantaa esim. turvetta lisäämällä.

Pienilmasto

Raparperi on talvenkestävä kasvi eikä sillä ole mitään erityisiä vaatimuksia pienilmaston suhteen.

Istutustiheys

Sopiva istutustiheys on 100 x 150 cm ja pienemmillä lajikkeilla 75 x 100 cm. Rikkakasvit torjutaan mekaanisesti, joten taimi ja riviväliin vaikuttaa käytettävä rikkakasvien torjuntatapa. Syväjuurisena raparperi hyötyy matalasta harjusta.

Kastelu ja katteet

Kiihkeimmän kasvun aikana raparperi kuluttaa paljon vettä, joten kastelusta on huolehdittava. Kastelu hoidetaan sadetuksella tai tihkuletkulla, jos käytetään huonosti vettä läpäisevää katetta. Raparperin lehdistö on peittävä, joten maan kattaminen ei ole välttämätöntä, mutta se helpottaa hoitotoita ja vähentää kastelun tarvetta. Jos maata ei kateta, on istutusta seuraavina ensimmäisinä vuosina rikkakasvit torjuttava esim. harauksella. Katteina voidaan käyttää esim. mansikkakangasta, muovia tai haketta. Pitkässä viljelyssä kangas on muovia kestävämpää.

Lannoitus

Raparperi on voimakaskasvuinen kasvi ja vaatii vahvan lannoituksen. Se hyötyy karjanlannan käytöstä. Istutusalue käännetään syvältä maanparannusaineiden ja karjanlannan levityksen jälkeen. Vuosittainen lisälannoitus annetaan 2-3 osassa kasvukaudella.

Kasvinsuojelu

Terveen lisäysaineiston käyttö sekä tuholaisien tarkkailu ja torjunta sopivalla kasvinsuojeluaineella tarvittaessa riittää

Uudistaminen

Raparperi antaa satoa 10 - 18 vuotta samalla paikalla. Voimakas kasvuiset kannat säilyvät pitempään kuin heikompi kasvuiset. Virukset, bakteeri- ja sienitaudit sekä juurimukuloiden keskinäinen kilpailu saattaa kuitenkin heikentää kasvia niin että uusiminen on tarpeen aikaisemminkin.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Kenttäkokoelma on nyt MTT:n puutarhatutkimuksen pellolla Piikkiössä. Jokaisesta kannasta on olemassa 2-3 kasvia. Varmuuskokoelmat olisi mahdollista säilyttää *in vitro*. Jos kannoille tehdään DNA-määritys, on mahdollista, että muista Pohjoismaista löytyy samoja kantoja, jolloin ne voisivat toimia varmuuskokoelmana. Mahdollisen kasvullisena säilytettävän rinnakkaiskokoelman sijoittamisessa ei ole ilmastollisia rajoituksia, koska raparperi menestyy koko maassa.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Raparperikokoelman kerääminen aloitettiin vuonna 1981 ja pääosa kerättiin vuosina 1981-84. Kantoja kerättiin 46 kpl 21 paikkakunnalta. Nyt MTT:n puutarhatutkimuksen kokoelmassa on 34 kantaa, joukossa on Hollantilainen shampanjanpunainen ja Queen Victoria (Taulukko 4). Kokoelmaa on jouduttu siirtämään useamman kerran ja osa kannoista on hävinnyt siirroissa. Kasvit on istutettu nykyiselle paikalleen vuonna 1998. Kokoelma on pääosin hyvässä kunnossa. 1990-luvun lopulla UPOV (Union internationale pour la protection des obtentions végétales) -ohjeiden mukaan tehty raparperin lajitemääritys osoitti, että yli puolet kannoista on Victoria-lajiketta tai poikkeaa siitä vain joissakin harvoissa ominaisuuksissa (Pessala). Jotta kantojen tunnistus olisi varmaa, tarvittaisiin sekä morfologisten ominaisuuksien DNA:n tutkimista. Kesällä 2004 puutarhatutkimuksen raparperikokoelma valokuvattiin Pohjoismaista geenipankkia varten. DNA-tunnistusta kokoelmalle ei ole tehty.

Taulukko 4. Raparperikokoelma Piikkiössä (*Rheum rhabarbarum* L. (x *cultorum*))

Kanta/klooni	Alkuperä	Säilytyspaikka	Säilytysmuoto
129	Hollola	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
102	Jyväskylä	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
106	Pargas	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
124	Loimaa	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
126	Perniö	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
101	Jyväskylä	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
114	Nagu	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
118	Mariehamn	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
119	-	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
109	Saltvik	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
127	Sjundeå	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
121	-	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
120	-	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
116	Haapavesi	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
130	Elimäki	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
128	Sjundeå	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
112	Pargas	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
107	Jomala	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
135	Taipalsaari	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
141	Borgå lk.	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
3	Lappvik	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
144	Asikkala	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
115	Asikkala	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
137	Savitaipale	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
142	Helsingfors	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
113	Nagu	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
125	Kalanti	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
123	-	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
122	-	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
117	Grankulla	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
110	Finström	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
111	Mariehamn	MTT, PIIKKIÖ	avomaa
Victoria		MTT, PIIKKIÖ	avomaa
Holländsk champagneröd		MTT, PIIKKIÖ	avomaa

Kirjallisuus

Alanko, P. & Rätty, E. Viljelykasvien nimistö. Puutarhaliiton julkaisuja nro 328, 200 s.

Henriksen, K. Bjørn, G. 2004. Dyrkning af rabarber. Grøn Viden. Haveburg nr. 158. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Danmarks Jordbrugs Forskning

Lassus, C. 1992. Mikroförökning av rabarber (*Rheum rhabarbarum* L.). Progradu-tutkielma. Helsingin yliopiston puutarhatieteen laitos. 81 s.

Rumpunen, K. 1996. Rabarber-en robust kultur. Sveriges Lantbruksuniversitet. Facta Trädgård Nr. 12/1996. 4 s.

Simonen, S. 1961. Suomen Puutarhatalouden historia.

Piparjuuri (*Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Meyer & Schreb.)

Hanna Kairikko

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhakasvit, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, hanna.kairikko@mtt.fi

Piparjuuri on monivuotinen ja reheväkasvuinen ristikukkaisten (*Brassicaceae*) heimoon kuuluva viljelykasvi. Se muodostaa vanhetessaan paksuuntuvan paalujuuren josta kasvaa runsaasti sivujuuria (Kuva 9). Piparjuuren valkoiset kukat kehittyvät noin metrin mittaiseen kukkavarteen. Piparjuuri saattaa tehdä siementä, mutta Euroopassa viljeltyjen kantojen siemen on heikosti tai ei ollenkaan itävää, joten kantojen risteytymismahdollisuutta ei ole. Hoidetussa kokoelmassa kukkavanat on myös mahdollista poistaa.

Piparjuuri sisältää sinappiöljyä ja rikkiptoisia glukosinolaatteja kuten sini-griiniä, joka antaa sille kirpeän maun. Paksumaltoisia juuria käytetään rohdoksena ja mausteena. Piparjuuri ei kuulu Suomen alkuperäiseen kasvilajiin, mutta sitä on viljelty kotipuutarhoissa Pohjoisinta Suomea myöten ja tavataan viljelykarkulaisena asutuksen ympäristössä. Piparjuurta on aina liittänyt kasvullisesti ja siitä on muodostunut erilaisia kantoja jotka eroavat lehden ja juurakon muodon sekä koon perusteella toisistaan.

Avainsanat: Armoracia, kokoelma, meristeemilisäys, piparjuuri,

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Piparjuuri on kotoisin Venäjältä ja sitä viljellään eri puolilla maailmaa. Pohjoismaihin piparjuuri on ilmeisesti kulkeutunut Saksasta luostarilaitoksen ansiosta jo keskiajalla. Ensin sitä viljeltiin lääkekasvina ja vähitellen alettiin käyttää myös mausteena. Suomessa piparjuuresta löytyy mainintoja ainakin 1600- luvulta lähtien. Piparjuuri, jota on kutsuttu myös hevosretikaksi, meriretikaksi, piparuutiksi, piparuuttiksi, pippurijuureksi ja äikäjuureksi, mainitaan myös *Catalogus Plantarum*- nimisessä luettelossa, johon Turun akatemian lääketieteen professori Elias Tillandz 1673 kirjasi 496 Turussa ja sen ympäristössä esiintyvää kasvia. Piparjuuren laajempimittainen viljely keskittyi Vehmaalle, jonne se perimätiedon mukaan on tullut Ruotsista.

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Piparjuuren kaupallista viljelyä on nykyään vain muutamia hehtaareita ja pääviljelyalue on edelleen Vehmaa. Viljely on paljon käsityötä vaativaa ja siksi kallista. Maahamme tuodaan tuoretta piparjuurta sekä jalosteita. Piparjuurta käytetään mausteena ja parantamaan mm. punajuuri- ja kurkkusäilykkeiden säilyvyyttä.



Kuva 9. Piparjuuren juuria ja lehtiruusuke (Kuvat: Marja Kallela ja Hanna Kairikko).

Kasvutapa, hoito ja lisäys

Pääjuuresta kasvaa ensimmäisenä vuonna lehtiruusuke ja alaspäin kasvavia sivujuuria. Kukkavarsi kehittyy vasta toisena vuonna. Sivujuuriin muodostuu toisena kasvuvuonna uusia lehtiruusukkeita ja uusia sivujuuria ja vähitellen juurakko valtaa yhä laajemman alan. Kasvi säilyy samalla kasvupaikalla vuosikymmeniä. Piparjuuri lähteen helposti kasvuun juurenpaloista ja sitä lisätään sivujuurista, joita kutsutaan pistojuuriksi tai suoniksi.

Kaupallisessa viljelyssä, joka yleensä on yksivuotista, pyritään pitämään pääjuuren yläosa puhtaana sivujuurista poistamalla ne mekaanisesti kerran tai kaksi kesässä. Näin saadaan kasvuvoima ohjattua pääjuuren paksuuskasvuun.

Taudit ja tuholaiset

Piparjuurta vaivaavat samat taudit ja tuholaiset kuin muitakin ristikukkaisia. Tanskalaisissa viljelyohjeissa suositellaan 4-5 vuoden väliä muihin ristikukkaisiin ja 6-8 vuoden väliä edelliseen piparjuurikasvustoon. Saastunut lisäysmateriaali levittää bakteeri- ja sienitauteja uusille kasvupaikoille, joten on tärkeää että käytetään vain tervettä lisäysmateriaalia ja että lisäysjuuret säilytetään erillään muusta sadosta. Meristeemilisäyksellä saadaan tuotettua tervettä lisäysmateriaalia. Tärkeää on myös torjua ristikukkaiset rikkakasvit viljelykierrosta.

Valkoruoste (*Albuga candida*) joka muodostaa valkoista jauhomaista kasvusto-lehtiin, pahassa saastunnassa lehdet kuihtuvat ja pääjuuren yläosaan voi muodostua ruskeaa lahoa johon myöhemmin iskee bakteeritartunta. Lehtilaikku (*Ramularia leaf spot*) aiheuttaa vaaleita täpliä lehtilapaan. *Alternaria*-sienitauti aiheuttaa ruskeita laikkuja lehtiin ja varsiin. *Phoma*-juurilaho aiheuttaa tummia painuneita alueita pääjuureen. *Brassica* virus I aiheuttaa kellanvihreitä renkaita lehtiin. Lehtikirvat levittävät viruksia.

Piparjuurikirppa syö varsinkin nuoret lehdet reikäisiksi. Eivät aiheuta suurta haittaa vanhemmassa kasvustossa, mutta ne voivat tuhota ensimmäiset istutuksen jälkeen kasvavat ruusukkeet kokonaan ja hidastaa kasvua merkittävästi.

Yökkösten toukat voivat tuhota lähes koko lehdistön jopa vanhemmassa ja rehevässä kasvustossa.

Kaalikärpäsen toukat (*Delia* spp.) syövät käytäviä juuriin. Kärpäsellä on useita sukupolvia ja vioitusta voi tulla melkein koko kasvukauden ajan.

Monimuotoisuus Suomessa

Piparjuuresta on ilmeisesti olemassa useita paikalliskantoja, koska sitä on yleensä lisätty viljelmillä jakamalla. Kantojen erot ovat lähinnä lehtien muodossa ja koossa sekä sadon määrässä ja laadussa. Piikkiöön vuonna 2002 kerättyjen 25 piparjuurinäytteen ominaisuuksia kuvattiin kesällä 2004 ja todettiin, että eroja on ainakin kasvuston ulkonäössä ja juurten muodossa. Si-
vuhaarojen muodostumisessa oli suurtakin vaihtelua eri näytteiden välillä. Juurten makueroja ei Suomessa ole tutkittu. MTT:n kokoelman DNA-tunnistus on meneillään (NGB), mutta vielä ei voida sanoa montako erilaista kantaa kokoelmassa on. Pohjoismaisen geenipankin toimesta aiotaan myös tutkia juurten C-vitamiini sekä glugosinolaatti pitoisuuksia.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Kenttäkokoelma ei ole kohtuuttoman suuritöinen, kunhan se perustetaan kunnolla. Piparjuuri viihtyy kymmeniä vuosia samalla kasvupaikalla, joten säilyttäminen peltokokeena on perusteltua. Meristeemilisäystä käytetään, joten *in vitro* säilytys on mahdollista, mutta perimän muuttumisesta ei ole tietoa. Kryo-säilytyksestä löytyy kirjallisuusviite, mutta Suomessa on koke-
musta vain kasvullisesta säilytyksestä.

Kenttäkokoelmat

Maalaji

pH 5,9 - 6,5. Syvämultainen, vettä pidättävä ja humuspitoinen maa. Piparjuuri menestyy kevyemmälläkin mailla jos kastelusta huolehditaan.

Pienilmasto

Ilmava ja aurinkoinen, mutta ei tuulinen paikka. Satomäärään vaikuttaa paljon kasvukauden lämpösumma. Juuren paksuuskasvu on voimakkainta loppukesällä ja syksyllä.

Istutustiheys

Taimiväli 0,5 m, ruutujen väli 1,5 m ja riviväli 1,5 m. Ruutu- ja rivivälien on oltava riittävän pitkät, etteivät kannat kasva sekaisin.

Kastelu ja katteet

Heinä- elokuussa juuren kasvu on voimakkainta ja piparjuuri hyötyy eniten kastelusta. Piparjuuri voidaan istuttaa matalaan, mansikkakankaalla tai muovilla katettuun harjuun. Katteen alle laitetaan muovin laitton yhteydessä tihku-letku, jonka avulla hoidetaan kastelu ja lisälannoitus. Kateaineena voidaan käyttää myös haketta, jota lisätään tarpeen mukaan vuosittain, jotta rikkaruohoja torjuva vaikutus säilyy.

Lannoitus

Lannoitus annetaan jaettuna. Peruslannoituksena 1/3 – 1/2 tyypestä ja loppu kasvukaudella. Peruslannoitukseen voidaan käyttää karjanlantaa. Hivenravinteiden puute aiheuttaa tummia rengasmaisia laikkuja juuriin. Varsinkin booria lisätään vuosittain. Mangaanilisä voi myös olla tarpeen.

Kasvinsuojelu

Kirpat, kirvat ja yökkösten toukat torjutaan yleistorjunta-aineilla.

Uudistaminen

Riittävä uudistamisväli olisi ilmeisesti 5-7 vuotta. Kasvuston kuntoa on kuitenkin seurattava vuosittain ja koetta uusittaessa lisäysmateriaalina käytetään vain tervettä aineistoa ja jos tarpeen se puhdistetaan viruksista ja taudeista. Piparjuuri istutetaan yksittäisistä juurenpaloista, joten rikkaruohoja ei lisäysmateriaalin mukana siirry. Juuririkkakasvit on torjuttava maasta ennen suonten istuttamista.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Kokoelma olisi turvallisinta säilyttää kasvullisena ainakin kahdessa paikassa. Kokoelma on tällä hetkellä vain Piikkiössä. Ilmasto ei aseta rajoituksia varmuuskokoelman säilytykselle, joten se voi sijaita missä vaan Suomessa. Kun DNA- tunnistus on tehty, kokoelmasta voidaan karsia päällekkäisyydet ja samalla selviää, onko muiden Pohjoismaiden kokoelmissa samoja kantoja.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Kokoelma (Taulukko 5) koottiin Piikkiöön kesällä 2002. Keväällä 2004 kustakin kannasta istutettiin 10 pistojuurta kahteen kerranteeseen uudelle paikalle. Kesän aikana kannat kuvattiin ja arvioitiin Pohjoismaista geenipankkia varten. Pohjoismaisen geenipankin toimesta Ruotsissa tehtiin DNA-tunnistus kannoista, mutta ensimmäinen yritys epäonnistui. Tunnistus on tarkoitus uusida, jotta ei turhaan säilytetä päällekkäisiä näytteitä. Näytteet on kerätty lähinnä Joensuu-Pori linjan eteläpuolelta. Piparjuurta on viljelty kotipuutarhoissa ympäri Suomea, joten olisi tärkeää saada kerättyä koko Suomen kattava kokoelma ja selvitettävä kuinka monta erilaista kantaa maassamme on. Ilman DNA-tunnistusta kantojen erottaminen on vaikeaa, koska saman kannan sisälläkin juurten muoto vaihtelee ja eri kantojen lehdistö saattaa näyttää melko samanlaiselta.

Tällä hetkellä kannat näyttävät terveiltä ja elinvoimaisilta. Syksyllä 2004 havaittiin jonkin verran lehtilaikkua (*Ramularia leaf spot*), mutta se ei myöhäisen ilmestymisensä takia aiheuttanut toimenpiteitä.

Taulukko 5. Pohjoismaisen geenipankin piparjuurikokoelma Piikkiössä

Kanta/klooni (koodi, nimi)	Alkuperä	Säilytys- paikka	Säilytys- muoto
1.	Laitila, Valko	MTT, Piikkiö	avomaa
2.	Orimattila, Rautamäki	MTT, Piikkiö	avomaa
3.	Lohja, Lylyinen (alkuperä: Lohja, Hiidensalmi)	MTT, Piikkiö	avomaa
4.	Piikkiö, Hadvala, Kolamäki	MTT, Piikkiö	avomaa
5.	Piikkiö, Makarla	MTT, Piikkiö	avomaa
6.	Säkylä, Karhusuo (alkuperä Säkylä, Pyhäjärvenranta, Perttuli)	MTT, Piikkiö	avomaa
7.	Kokemäki, Hyrkölä	MTT, Piikkiö	avomaa
8.	Huittinen, Lauttakylä	MTT, Piikkiö	avomaa
9.	Ypjä, Perttula	MTT, Piikkiö	avomaa
10.	Jokioinen	MTT, Piikkiö	avomaa
11.	Forssa, Kalliomäki	MTT, Piikkiö	avomaa
12.	Forssa, Talsoila	MTT, Piikkiö	avomaa
13.	Alajärvi, Karhula (otettu Mynämäeltä, Nihattula, jossa kasvanut 2 v.)	MTT, Piikkiö	avomaa
14.	Piikkiö, Tuorla,	MTT, Piikkiö	avomaa
15.	Hattula, Lahdenpää (alkuperä: Hämeenlinna)	MTT, Piikkiö	avomaa
16.	Haapavesi, Haapaveden ammattioppilaitos	MTT, Piikkiö	avomaa
17.	Piikkiö, Pukkila	MTT, Piikkiö	avomaa
18.	Kuusankoski, Henttu (alkuperä Ylöjärvi)	MTT, Piikkiö	avomaa
19.	Kouvola Ravikylä (alkuperä Kouvola, Tornionmäki)	MTT, Piikkiö	avomaa
20.	Virolahti, Ravijoki, Harjun koulu (saatu Kesälahdelta, jossa kasvanut 3 v)	MTT, Piikkiö	avomaa
21.	Joensuu (ainakin 50 v. vanha kanta)	MTT, Piikkiö	avomaa
22.	Joensuu (alkuperä Helsinki, Vuosaari n. 25 vuotta sitten)	MTT, Piikkiö	avomaa
24.	Porvoo, Sannainen	MTT, Piikkiö	avomaa
25.	Vehmaa, "Ukkilalainen"	MTT, Piikkiö	avomaa
26.	Elimäki, Takamaan kylä, Tuotu välirauhan aikana Viipurin Hiekan kaupunginosasta	MTT, Piikkiö	avomaa

Kirjallisuus

Alanko, P. & Rätty, E. Viljelykasvien nimistö. Puutarhaliiton julkaisu nro 328, 200 s.

Henriksen, K., Bjørn, G. 2004 Dyrkning af peberrod. Grøn Viden. Haveburg nr. 160. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Danmarks JordbrugsForskning

Lunden, O. Keittiökasvikirja. 2. lisätty ja korjattu painos.

Piirainen, J. 1984. Piparjuuren viljely. Puutarha 27,11:662-664

Suojala, T. 2004. Description of the Finnish horseradish clones in 2004.

Voipio, I. 2001. Vihannekset- lajit, viljely ja sato. Puutarhaliiton julkaisu nro 16. Opas nro 46, 351 s.

Kurki, L. Vuoden vihannes 1971. Puutarhakalenteri 1971

Saalas, U. Viljelykasvien tuho- ja hyötyhyönteiset. 1993. WSOY

Mintut (*Mentha* ssp.)

Bertalan Galambosi, Ritva Valo

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Ekologinen kasvintuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi

Minttulajit ovat miellyttäviä aromiöljynsä takia ja ovat maailman tärkeimpiä mauste- ja rohdosyrtilajeja. Niiden viljelypinta-ala on satoja tuhansia hehtaareja ja minttuöljyä tuotetaan maailmassa vuosittain lähes 6000 tonnia (Galambosi ja Aflatuni 1999). Useista kymmenistä minttulajeista tärkeimmät tärkeän lajit ovat piparminttu (*Mentha x piperita* L.), jonka öljyn pääainesosa on mentoli, viherminttu (*Mentha spicata* L.), jonka öljyn pääaineosana on karvonia ja Japanin minttu (*Mentha arvensis* var. *piperascens*), joita viljellään lämpimissä maissa korkean mentolipitoisuuden takia teollisuuden tarpeisiin.

Avainsanat: jalominttu, Japanin minttu, kokoelma, kähäräminttu, mauste, minttu, Mentha, piparminttu, puolanminttu, viherminttu

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Suomessa kasvaa villinä luonnossa viisi alkuperäistä minttulajia, sekä useampia alalajeja, joiden merkitys aikoinaan oli suurempi kuin nyt. Saarniojen (1974) katsauksen mukaan 1700-1900 luvuilla minttujen viljelystä raportoitiin runsaasti. Minttua käytettiin sekä lääkinnällisiin, että nautinnollisiin tarkoituksiin. Alkuperäisistä lajeista vain Karjalan minttua viljellään kaupallisesti, koska sekä piparmintun että vihermintun aistinvarainen laatu on parempi kuin luonnon minttujen.

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Minttujen tavanomaisin käyttö on teenä tai mausteena. Elintarviketeollisuus käyttää minttua mm. makeisiin, juomiin ja teehen. Kuivattuja mintunlehtiä sekä teepusseja tuodaan maahan lähes 10 tonnia vuodessa. Minttuöljyä, mentolia ja niistä valmistettuja raaka-aineita käyttävät enimmäkseen tupakkateollisuus, suuhygienia-, kosmetiikka- ja lääketeollisuus. Vuosittain tuodaan maahan keskimäärin 11,5 tonnia piparminttuöljyä ja 22,5 tonnia puhdasta mentolia. Niiden rahallinen arvo noin 1 miljoona markkaa vuodessa (Galambosi ja Aflatuni 1999).



Kuva 10. Minttukokoelma vuonna 2003 Mikkelissä (Kuva: Bertalan Galambosi).

1990-luvulla minttuöljyn tuonnin merkittävä arvo ja sen korvaaminen saivat aikaan sekä viljelytoiminnan laajentamista että höyrytisluslaitteiden kehittämistä Suomessa (Salo 1999). Maan eri puolilla sijaitsevien minttuviljelmien yhteispinta-alaksi arvioidaan noin 5 hehtaariksi ja kotimaista minttulikööriä valmistellaan jo kotimaisesta minttuöljystä.

Mintut ovat myös hyvin suosittuja yrttikasveja kotipuutarhoissa. Minttuja löytyy lähes jokaisesta nykyisestä yrttitarhasta. Lajien koristeellinen ja aistinvarainen laatu on hyvin kirjava, mutta taimitarhoista on jo saatavana aitoa piparminttu lajikkeiden lisäsmateriaalia.

Kasvutapa

Monivuotisten minttujen kasvutapana on melko intensiivinen ja ne leviävät rönsyistä. Tämän takia ne karkaavat kasvupaikaltaan helposti ja kannat voivat näin sekaantua. Kokoelman eri kantojen välimatkan on oltava 2 metriä, ja myös välien huolellinen hoito estää karkaamista. Mintturuutujen ympärillä kannattaa käyttää niin ikään suojauslevyä.

Kasvuikä

Minttukasvustojen rönsyilemisen vuoksi kasvuston keskus harvenee ja siellä alkaa kasvavaa rikkaruohoja sekä esiintyä kasvitauteja. Kasvuston maksimi-

ikänä pidetään kolmea kasvukautta, ja sen jälkeen mintut on siirättävä toiseen paikkaan.

Taudit ja tuholaiset

Minttulajille tyypillisin ja vaarallisin kasvitauti on mintturuoste (*Puccinia menthae*), jolle erityisesti piparminttu on arka. Mintturuostetta esiintyy enimmäkseen kuivina ja lämpiminä kesäjaksoina. Nykyisin on jalostettu ruosteita kestäviä lajikkeita. Toinen yleinen kasvitauti on harmaahome, jota esiintyy enintään kosteissa oloissa.

Tuholaisista vaarallisin on minttukuoriainen (*Chrysomela polita*), joka 3-4 vuoden monokulttuurissa lisääntyy nopeasti ja on esim. luonnonmukaisesti viljeltyjen minttujen tuotantoa uhkaava tekijä. Toimenpiteitä minttukuoriaisten torjumiseksi on tutkittava!

Lisäys

Siemeniä tuottavia lajeja ovat viherminttu (*M. spicata*) ja Puolan minttu (*M. pulegium*), joiden siemenlisäys on siis mahdollista. Minttujen lisäysbiologias- ta ja risteytymisvaarasta johtuen kokoelmiin valittuja lajeja lisätään kasvullisesti. Kasvullinen lisäys tapahtuu usealla eri tavalla. Tavallisin on juurakoiden nosto keväällä, niiden jakaminen, ja 10 cm pitkien rönsypalojen istutus. Vanhemmista kasvustoista on mahdollista nostaa kesäkuun lopussa juurtuneita pistokkaita, kun versojen pituus on 10–15 cm. Myös loppukesällä on mahdollista juurruttaa pistokkaita kehittyneistä versoista, joista saadaan väli- ja latvapistokkaita (Hupila ja Galambosi 1999).

Monimuotoisuus Suomessa

Alkuperäisten minttulajien taksonominen tutkimus on aloitettu Suomessa 1960 luvulla (Suominen 1966). Näiden tutkimusten pohjalta luonnon mintut on luokiteltu nykyisiin lajeihin ja alalajeihin seuraavasti (Hämet-Ahti ym. 1998):

Suomen luonnossa alkuperäisistä lajeista yleisin on rantaminttu (*M. arvensis* L.), joka on hyvin vaihteleva ja monimuotoinen laji. Sitä esiintyy melkein koko Suomessa, Pohjois-Lappia lukuun ottamatta. Rantamintulla on runsaasti muuntelua ja laji voi tulla paikoittain pahaksi rikkakasviksi.

Hyvästä tuoksusta ja helposta risteytymisestä johtuen, jalominttu (*M. x gentilis* L.) on levinnyt ihmisen välityksellä Etelä- ja Keski-Suomessa ja nykyisin tunnetaan kolme sen alalajia: Suomen minttu (*M. x gentilis* var. *aarhenii*), Uudenmaan minttu (*M. x gentilis* var. *hirtella*) ja jalominttu (*M. x gentilis* var. *parviflora*).

Alkuperäisistä mintuista vesiminttu (*M. aquatica* L.) ja kiehkuraminttu (*M. x verticillata* L.) ovat harvinaisia, ja meriminttua (*Mentha aquatica* v. *litoralis*) pidetään uhanalaisena lajina Suomessa. Maan itäosissa Karjalan, minttu (*M. x dalmatica* Tausch.) on yleinen.

Risteytymismahdollisuus: suuri. Tuckerin (1992) mukaan luonnollisen risteytymisen ja jalostuksen ansioista maailmalla on noin 2000 eri minttukanta.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Minttukantojen ensisijaiseksi säilytysmenetelmäksi soveltuvat kenttäkokoelmat. Siemeniä tuottavilla lajeilla siementen säilytys tapahtuu Pohjoismaisessa geenipankissa (*M. crisper*, *M. pulegium*).

Kenttäkokoelmat

Maalaji

Minttulajeille sopivia maalajeja on useita. Parhaiten ne viihtyvät ravinteikkaassa, normaalissa puutarhamullassa, jonka on oltava tuoretta. Kokoelmalle valitun alueen on oltava puhtaasta monivuotisista rikkaruohoista ja erityisesti luonnon mintuista, esim. rantamintuista.

Pienilmasto

Lajin alkuperästä johtuen mintuille Etelä- ja Keski-Suomen ilmasto-olosuhteet ovat melko sopivia. Piparmintun talvehtimisen kannalta on valittava alue, jolla on sopiva mikroilmasto. Pienilmaston osalta lohko sijoitetaan mielellään hieman rinteeseen, jotta talvehtimisen ei vaarantuisi eikä seisovaa ja jäätyvää vettä jää juuriston alueelle. Maan on oltava vettä läpäisevää ja paikan aurinkoinen tai puolivarjainen.

Lannoitus ja hoito

Mintut ovat ravinteita vaativia lajeja ja siksi kasvualusta lannoitetaan hyvin perustamisvaiheessa. Kokoelma tarvitsee vuosittaisen kevätlannoituksen, ja kuivina kausina on myös varauduttava kastelemaan. Rikkaruohoja vastaan, erityisesti istutusvuonna, on paras keino maan pinnan peittäminen maatuvalla ruohokatteella. Muovikate haittaa kasvin luontaista leviämistä, eikä sitä suositella (Galambosi 1995).

Istutustiheys ja ruutujen tiheys

Neliometrille istutettuna 3-6 rönsyn palaa on riittävä määrä, ja jo vuoden kuluttua ne ovat kasvaneet yhtenäiseksi kasvustoksi. Kantojen näyteruutujen etäisyys toisistaan olisi oltava vähintään 2 m ja ruutujen välit hoidetaan mekaanisesti. Aitausta tarvitaan vain ihmisten takia. Tosin hirvet voivat syödä minttuja, mutta kaupunkien lähellä hirvituhon vaara on pieni.

Kasvinsuojelu

Vihreässä kasvustossa ruskeanpunaiset minttukuoriaiset ovat helposti havaittavissa, kun niitä ilmaantuu ja pieniltä alueilta ne voidaankin kerätä käsin ja tuhota. Toukkia voidaan eliminoida pyretriini-ruiskutuksella. Mintturuostetta vastaan ei ole vielä olemassa kemiallista kasvinsuojelumenetelmää. Lämpimän kasvukauden alussa mintut voidaan leikata alas, jolloin katkaistaan ruostesienen elinkierro.

Uudistaminen

Havaintojen ja kokemusten mukaan Suomessa ainakin piparminttu kuolee muutamassa vuodessa istutuskohdastaan. Piparminttu kasvupaikan ruutujen keskus tyhjenee ja kasvi leviää sivuille päin voimakkaasti. Tämän takia minttukasvusto uusitaan noin 4 vuoden välein jakamalla vanhoja kasvustoja. Vanhan kasvuston terveitä osia jaetaan juurenpätkiksi keväällä ja istutetaan uudelleen. Minttukokoelman uudistaminen tapahtuu neljän vuoden välein, mutta vakavan kasvihuhygieenisen ongelman esiintyessä, sen voi tehdä aikaisemminkin. Uusi alue kesannoidaan vuodeksi ennen istutusta, jotta maa puhdistuisi kestopuutarhoista. Uudistus tapahtuu keväällä, talvehtimisen jälkeen, terveitä rönsyjä istuttamalla. Neliömetrille istutetaan 4-6 rönsyn palaa, joista syksyn mennessä saadaan ruutu täyteen.

Kokoelman varman ylläpidon kannalta on oltava sopiva kellarirakennus, jossa osa arempien kantojen rönsyistä talvehditaan varmuuden vuoksi.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Suomessa MTT:n Ekologisen tuotannon Karilan minttukokoelma Mikkelissä on Suomessa suurin, ja se voisi toimia minttujen ”keskuskokoelmana” (Kuva 10). Vastuutahtona olisi MTT Ekologinen tuotanto. Varmuuskokoelman sijoituspaikaksi sopisi Etelä- ja Keski-Suomessa joku kasvitieteellisistä puutarhoista. Varmuuskokoelman sijoituspaikka voi olla myös jossain toisessa Pohjoismaassa.

Perustamisvaiheessa yhden ruudun koko on 0,5 – 1 m², johon voidaan istuttaa 1-6 rönsyn palaa. Minttutarhan suunniteluussa on otettava huomioon, että ruutujen välien on oltava n. 2 metriä, mistä johtuen kokoelma vaatii melkoisesti pinta-alaa.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Suomessa yliopistojen kasvitieteellisissä puutarhoissa on esillä useita eri minttulajeja. Esim. Helsingissä lajien määrä on 9, Turussa 4, Oulussa 4 ja Kuopiossa 2.

Hanketoiminnan yhteydessä perustettiin minttukokoelma MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalle Ruukkiin. Kokoelma on sittemmin siirretty Mikkeliin. Kokoelmaa on hyödynnetty useammassa pro gradu työssä Oulun yliopistossa (Heikkinen 1997, Niskanen 1996, Sorvari 1997). Myös yksi väitöskirja on valmistunut (Aflatuni 2005).

Varsinaista minttukokoelmaa ylläpidetään MTT Ekologisessa tutkimusyksikössä Mikkeliissä (Taulukko 6), johon on kerätty yhteen viimeisten kahden vuosikymmenen aikana tutkittuja minttulajeja, lajikkeita ja kantoja (Galambosi ym. 1999). Myös käytännön viljelijät ovat saaneet tutkittua lisäysmateriaalia Mikkelistä.

Mikkelin kokoelmassa on tällä hetkellä 35 eri minttua. Kantoja koskevien tutkimusten tuloksista valmistellaan parhaillaan julkaisuja.

Suomessa minttulajeja koskeva tutkimus- ja julkaisutoiminta on ollut intensiivistä. Osa tuloksista on julkaistu minttuseminaarissa (Salo, 1999), ja osa muissa julkaisuissa (Galambosi ym. 1998, Galambosi ym. 1999, Aflatuni ym. 1999, Kemppainen, ym. 1997). Kokoelma on palvellut myös muiden tutkimuslaitoksien tutkimuksia (Dorman ym. 2003).

Taulukko 6. Minttukannat MTT/Ekologisen tuotannon yrttikokoelmassa Mikkelissä vuonna 1999.

Kanta (koodi/nimi)	Alkuperä	Suomalainen nimi	Säilytyspaikka	Säilytysmuoto
1. <i>Mentha x piperita</i>	Bulgaria	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
2. <i>Mentha x piperita</i> "Mitcham"	Unkari	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
3. <i>Mentha x piperita</i>	Tseki	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
4. <i>Mentha x piperita</i>	Puola	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
5. <i>Mentha x piperita</i>	Suomi/ Helsinki USA/	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
6. <i>Mentha x piperita</i>	Unkari Kina/	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
7. <i>Mentha x piperita</i>	Unkari	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
8. <i>Mentha x piperita</i> "Black Mitcham"	Egypti/ PPO	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
27. <i>Mentha x piperita</i> ("Cairo") = "Black Mitcham"	Egypti/ PPO	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
9. <i>Mentha x piperita</i> var. <i>officinalis</i>	Skotlanti	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
11. <i>Mentha x piperita</i> "Priluskaja- 6"	Venäjä/ Liettua	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
14. <i>Mentha x piperita</i> "Tsornolist- naja"	Venäjä/ Liettua	piparminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
19. <i>Mentha spicata</i> var. <i>crispa</i>	Joroinen	kähäräminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
25. <i>Mentha spicata</i>	Suomi/HY	viherminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
26. <i>Mentha spicata</i> var. <i>crispa</i>	Suomi/HY Venäjä/	kähäräminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
33. <i>Mentha spicata</i> "Zgadka"	Liettua	viherminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
34. <i>Mentha spicata</i> "Cairo"	Egypti Englanti/	viherminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
35. <i>Mentha spicata</i> "Bulgaria"	KEW	viherminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
36. <i>Mentha viridis</i>	Egypti/PPO	viherminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
17. <i>Mentha arvensis</i>	Kanada	peltominttu	MTT, MIKKELI	avomaa
18. <i>Mentha arvensis</i>	Suomi/ Mikkeli	peltominttu	MTT, MIKKELI	avomaa
31. <i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperas- cens</i>	Kiina/ Unkari	japaniminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
32. <i>Mentha arvensis</i> var. <i>sacha- linensis</i>	Unkari	sahaliniminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
10. <i>Mentha citrata</i> "Eau de Cologne"	Skotlanti	sitruunaminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
21. <i>Mentha x gentilis</i> var. <i>parviflo- ra</i>	Suomi/HY	jalominttu	MTT, MIKKELI	avomaa
23. <i>Mentha</i> sp. "Lavander mint"	Skotlanti	lavanteliminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
24. <i>Mentha longifolia</i>	Suomi/TY	harmaaminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
28. <i>Mentha suaveolens</i>	Suomi/HY	pyöröminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
29. <i>Mentha x dalmatica</i>	Suomi/PTL	karjalanminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
30. <i>Mentha suaveolens</i> "Variega- ta"	Skotlanti Suomi/	kirjaminttu	MTT, MIKKELI	avomaa
19. <i>Mentha</i> sp.	Joroinen	marokon minttu	MTT, MIKKELI	avomaa
22. <i>Mentha pulegium</i>	Kanada	puolanminttu	MTT, MIKKELI	avomaa

Kirjallisuus

- Aflatuni, A., Galambosi, B., Nemeth, E., Bernath, J. 1999. Minttulajien kasvu ja öljypitoisuus Suomessa ja Unkarissa. In: Aflatuni, A. ym. 1999. Minttulajien menestyminen eri ilmasto-olosuhteissa ja luonnonmukaisessa viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja, Sarja A 53. Jokioinen, 9- 26.
- Dorman, H. J. D., Kosar, M., Kahlos, K., Holm, Y., Hiltunen, R. 2003. Antioxidant Properties and Composition of Aqueous Extracts from *Mentha* Species, Hybrids, Varieties, and Cultivars. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51:4563-4569.
- Galambosi, B. 1995. Piparminttu ja muut mintut. In: Mauste- ja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki, Painatuskeskus, 178-181.
- Galambosi, B., Aflatuni, A. and Sorvari K. 1998. Effect of Cultivation Techniques on Mint Oils in Northern Finland. Perfumer & Flavorist. Vol.23, September/October, 27-31.
- Galambosi, B., Aflatuni, A. 1999. Minttukasvien taloudellinen merkitys maailmalla ja Suomessa. In: Salo, R.(toim.) Minttututkimus Suomessa. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja Sarja A 66. Jokioinen, 9-16.
- Galambosi, B., Galambosi, Zs., Valo, R., Jalonen, J. & Joutsamo, T. 1999. Minttukokoelma Mikkeliissä. in: Salo, R.(toim.) Minttututkimus Suomessa. MTT:n Julkaisuja, Sarja A.66, Joikioinen, 34-25.
- Heikkinen, K.1997. Mintun (*Mentha* ssp.) satoisuudesta ja öljypitoisuudesta koeviljelmillä Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Pro gradu – tutkielma. Oulun yliopisto, Biologinen laitos. 52 s.
- Hupila, I., Galambosi, B. 1999. Piparmintun lisäys avomaalla rönsyistä ja pistokkaista. In: Salo, R. (toim.) Minttututkimus Suomessa. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 66. Minttuseminaari, Jokioinen, 8.12.1999, 64- 73.
- Kempainen, R., Galambosi, B., Niskanen, M. 1997. Vihermintun menestyminen luonnonmukaisessa viljelyssä Kainuussa. In: Mauste- ja rohdosyrttien tutkimusseminaari.4.12.1997. MTT, Jokioinen, 47-50 s.
- Niskanen, M. 1996. Vihermintun ja piparmintun luonnonmukaisen viljelytekniikan kehittäminen Pohjois- Suomessa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Julkaisu B.nro 6. Lepaan puutarhaoppilaitos, päättötyö.
- Hämet-Ahti, L ja ym. (toim.) 1986. *Mentha* L.- mintut. in: Retkeilykasvio. 327-329 s. Helsinki, Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy.

- Saarnijoki, S. 1974. Maustekasvien viljelyhistoria 1900-luvun alkuun. Progradu-tutkielma. Helsingin yliopisto Puutarhatieteen laitos, 177 s.
- Salo,R.(toim.) 1999. Minttututkimus Suomessa. MTT:n julkaisu Sarja A 66. Jokioinen, 173 s.
- Sorvari, K. 1997. Piparmintun (*Mentha x piperita* L.) satoisuus sekä eteerisen öljyn määrä ja laatu eri istutustiheyksillä. Tutkielma, Oulun yliopisto, Biologinen laitos, 49 s.
- Suominen, J. 1966. Taxonomic studies on *Mentha arvensis* L. in Finland. *Annales Botanici Fennici* 3, 61-78.
- Tucker, A.O. 1992. The Truth About Mints. *The Herb Companion*, Vol. 4.No. 6. 51-52.

Ruusujuuri (*Rhodiola rosea* L.)

Bertalan Galambosi, Ritva Valo

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Ekologinen kasvintuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi

Ruusujuuri on 10-35 cm korkea, monivuotinen ruohokasvi, jolla on paksu, lähes mukulamainen juurakko. Leikkauksen jälkeen mukulan tuoksu muistuttaa ruusun tuoksua ja mukulan valkoinen väri muuttuu punertavaksi. Versot ovat pystyt, tiheälehtiset ja kaljut. Kukinto on puolipallomainen viuhko, kukkii kesäkuussa, kukat ovat yleensä keltaisia. Kasvi on kaksikotinen, hede- ja emikukat sijaitsevat yleensä eri kasvivyksilöissä. Siemenet kypsyvät heinäelokuun vaiheessa. Ruusujuurta kasvatetaan myös koristekasvina kivikko-putarhassa.

Rhodiola-sukuun kuuluu lähes 50 eri lajia, jotka ovat levinneet eri puolille maailmaa (Kiina, Tiibet, Mongolia, Kazakstan, Siperia). Pohjoisella pallonpuoliskolla laji on laajalle levinnyt. Euroopassa se kasvaa napapiirin yläpuolella ja korkealla vuoristossa: viileissä ja kosteissa paikoissa Alpeilla, Karpaateilla ja Pyreneitten vuoristossa. Pohjois-Amerikan pohjoisosissa sitä tavataan myös.

Suomessa ruusujuuri kasvaa luonnossa alkuperäisenä lajina yleisenä Enontekiön ja Kilpisjärven sekä harvinaisena Inarin ja Kittilän tunturiseudulla. Siellä se viihtyy kosteilla ja soraisilla puronvarsilla, kallionraoissa ja lumenviipymäpaikoilla. (Hämet-Ahti ym. 1998).

Avainsanat: kokoelma, mauste, monivuotoisuus, Rhodiola, rohdos, ruusujuuri

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Ruusujuuren tuntemus ja käyttö Pohjoismaissa

Aikaisempina aikoina eskimot ja saamelaiset käyttivät ruusujuuren versoja vihanneksina ja mausteena, sekä kukkia ja juuria väriaineena. Kasvin lehdet sisältävät 33 mg C-vitamiinia/gramma, ja juurakko 12 mg/g. Tämän takia ruusujuuri oli tunnettu ja käytetty kasvi oli kaikkialla pohjoismaissa. Vanhojen kirjallisuustietojen mukaan 1700 luvulla ruusujuuren juuria käytettiin norjalaisten, lappilaisten ja venäläisten keskuudessa keripukin, eli C- vitamiinin puutokseen. Lapset söivät lehtiä tuoreena ja kuivattuna niitä sekoitettiin

jauhoihin leipää valmistettaessa. Tuoreita varsia annettiin keväällä lehmien syötäväksi ja Alaskassa eskimot syövät ruusujuurta vihanneksena ja lehtiä salaattina nykyisinkin. (Lagberg ym. 1955, Hedman 2000, Hoeg 1976, Torbjornin 1996, 1998).

Ruusujuurta käytettiin palovammojen hoitoon, luutulehduksen ehkäisyyn, ja virtsaamisen edistämiseksi (Ryvarden 1993). Naisilla sen sanottiin auttavan alavatsan vaivoissa ja jopa synnytyksessä. Hyvän tuoksun takia juurilla on pesty myös hiuksia. (Hegman 2000).

Norjassa viikingit pitivät siitä sen lisäksi ruokalajien mausteena ja poimivat hauraita lehtiä ja söivät salaateissa. Niistä keitettiin myös juomaseoksia, jotka hoitivat useimmat vaivat ja sairaudet. Ruusujuurta kasvatettiin usein turveseinillä ja katoilla sekä hyödyn takia että suojaamaan tulipalolta.



Kuva 11. Ruusujuurikokoelma Mikkelissä vuonna 1994 (Kuva: Bertalan Galambosi).

Nykyinen merkitys viljelykasvina

Nykyisin ruusujuuren kuivattuja juuria ja niistä valmistettuja uutteita käytetään rohdoksena. Kasvia pidetään ns. adaptogeenisenä rohdoskasvina, joka lisää työkykyä sekä parantaa yleiskuntoa ja stressinsietokykyä. Sen käyttöä ja vaikutusta on tutkittu erittäin paljon entisessä Neuvostoliitossa. Silloiset salassa pidetyt tutkimukset käytettiin astronauttien, huippu-urheilijoiden ja poliitikkojen hyväksi. Yli 180 kliinisen tutkimuksen tulokset on jo nykyisin julkaistu. Myönteisten vaikutusten takia ruusujuuren kysyntä markkinoilla on moninkertaistunut. (Brown et al. 2002.). Raaka-aineesta eniten kerätään Altain vuoristossa, Etelä-Siperiassa mutta laji on uhanalainen ja siksi laji onkin mainittu Venäjän uhanalaisten kasvien listassa nk. Punaisessa Kirjassa.

Viljelykasvina ruusujuuri on melko uusi rohdoskasvi. Sitä alettiin viljellä entisessä Neuvostoliitossa, Venäjällä, Puolassa, Etelä-Saksassa ja Kanadassa. Ruusujuuren viljelytekniikkaa on tutkittu Suomessa vuodesta 1992 alka-

en. Tutkimustuloksia on jo julkaistu viljelyoppaassa (Dragland ja Galambosi 1996, Galambosi ym. 2003, Tuominen ym. 1999). Myös viljelijöitä on koulutettu ja markkinoille on laskettu ensimmäinen suomalaisen raaka-aineeseen pohjautuva ruusujuuriute, Dynaforce (Niskanen, 2004).

Kasvutapa

Ruusujuuri on monivuotinen ja hidaskasvuinen kasvi. Sen eliniäksi on raportoitu jopa 80 vuotta. (Kurkin ym. 1986). Luonnossa kasvaville kasville ominaista on se, että vuorilla kasvavien kasvien juurakko on hento, ja kasvilla on 3-10 vartta. Viljeltynä juurakko paksuntuu nopeammin, ja 4-5 vuoden iässä se voi olla 500 g. 5-6 vuoden ikäisellä kasvilla on laskettu olevan jopa 250 versoa.

Viljelyoloissa kasville on tyypillistä kaksivaiheinen kasvurytmi: varhaiskevällä kasvaa kevätersoja, kukinta on kesäkuussa, ja siemenet tuleentuvat heinäkuussa. Toinen kasvu, ns. syysversosto alkaa kasvaa elokuun alussa. Kuivissa oloissa kevätersojen kasvu on heikompaa, kukinta on aikaisempi ja juurakon turvin kasvi kestää kesän kuivia kausia. Versosto kuihtuu talveksi, mutta uusi kasvu alkaa kasvaa heti lumen sulamisen jälkeen.

Taudit ja tuholaiset

Yli 12 vuoden aikana suomalaisilla viljelyksillä ei ole havaittu lajille tyypillisiä kasvitauteja tai tuholaisia. Laji on hyvin vastustuskykyinen ääriilmastolle. Yksittäisissä tapauksissa on havaittu mesisientä, joka lahottaa juuria.

Lisäys

Ruusujuuri on monivuotinen kasvi, joka pysyy kasvupaikallaan ja hyvällä paikalla se vahvistuu vuosi vuodelta. Se on kaksikotinen laji ja tekee runsaasti siementä. Luonnossa laji leviää yleisimmin siemenistä veden mukana. Vanhojen kasvien on havaittu myös leviävän vanhoista rikkoutuneista paloista (Kurkin ym. 1986). Geenivarakoelmissa kantoja lisätään vain kasvullisesti, jotta kannat pysyisivät puhtaina. Lisättäessä vanha juurakko jaetaan pienempiin osiin.

Mikkelissä vanhimmat kannat ovat 9-vuotisia suuria kasveja ja ne kasvavat yhä elinvoimaisina. Niitä uudistetaan jakamalla tarvittaessa 6-10 vuoden välein.

Lajin siemenlisäys

Siemenet kylvetään hajakylvönä kylvölaatikoihin tai potteihin turpeeseen loka- marraskuussa. Kylvölaatikot jätetään talveksi ulos lumen alle ja luon-

nollisen kylmäkäsitteilyn jälkeen keväällä ne siirretään kasvihuoneeseen. Itämiseen menee 2-3 viikkoa ja itämisen jälkeen pikkutaimet kasvavat aluksi hyvin hitaasti.

Kesä-heinäkuussa kylvötaimet koulitaan potteihin, 3-5 tainta/potti. Sopiva potin tilavuus 2,5–3,0 dl. Taimet istutetaan kasvupaikalleen, kun ne ovat riittävän isoja. Jos taimia kasvatetaan myös toinen kesä poteissa, saadaan suuremmat taimet.

Lajin kasvullinen lisäys

Ruusujuurta voidaan lisätä vanhoja juurakoita jakamalla. Jakaminen voidaan suorittaa elo-syyskuussa tai varhain keväällä, kasvun jo alettua. Juurenpalat ovat istutuskelpoisia, kun niissä on silmuja ja terveet hiusuuret. Ruukkuihin istutettuna juurenpalojen juurtuminen kestää 1-1,5 kk ja sen jälkeen ne voidaan istuttaa uuteen paikkaan. Yhdestä isosta emokasvista saadaan 10–25 uutta kasvia.

Monimuotoisuus Suomessa

Ruusujuuri on Suomessa alkuperäislaji, esiintyen yleisenä Käsivarren Lapis- ja Kilpisjärvellä ja Haltia-tunturilla, sekä harvinaisempana muualla Länsi-Lapin tunturiseutujen soraisilla ja kosteilla puron- ja joen varsilla. Laji on otettu puutarhaviiljelyyn koristeellisena perennana ja muutama pohjoisen taimitarha myy niiden taimia.

Alkuperäisiä alueellisia kantoja kasvaa vain Pohjois-Lapissa. Kuitenkaan ei vielä tunneta lajin risteytymisen biologiaa riittävästi. On todennäköistä, että kannat risteytyvät, joten siemeniä ei voi ottaa tähän käyttöön, jos kannat eivät ole eristyksissä. Aitojen kantojen varmana lisääntymistapana voidaan pitää tällä hetkellä vain kasvullista lisäystä.

Suomalaisten luonnonkantojen diversiteettiä ja kantojen vaihtelevuutta ei ole vielä tutkittu perusteellisesti. Pohjoismaiden Geenipankkin SPIMED-projektissa 9 kannan morfologisten ominaisuuksien vertailussa on havaittu vaihtelevuutta lehtien muodossa, hampaisuudessa ja myös emi- ja hedekasvien välillä (SPIMED, 2005).

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Ruusujuuren ensisijaiseksi pitkäaikaiseksi säilytysmenetelmäksi suositellaan monivuotisten kasvien ylläpitoa kasvukokoelmissa. Koska risteytymisbiologiaa ei tunneta varmasti, lajin morfologisen ja kemiallisen puhtauden säilymisen takia lajia ylläpidetään ja jaetaan kasvullisesti. Koekentän ylläpitäminen ei tunnu kovin vaivalloiselta.

Siementen säilyttäminen Pohjoismainen geenipankissa on myös mahdollista, koska emokasvit tuottavat siemeniä joka vuosi runsaasti. Siementen itämis-
kyky säilyy huonelämmössä 2-4 vuotta.

Kenttäkokoelmat

Maalaji

Vaikka luonnossa ruusujuuren esiintymät ovat kylmien purojen varsilla, niin kasvi menestyy jopa kuivassa ja kuumassa kasvupaikassa. Ruusujuurelle sopiva maalaji on humuspitoinen kivennäismaa. Koska ruusujuuren kevät-
kasvu alkaa heti lumen sulamisen jälkeen, on hyvä, että hoidon ja havaintojen kannalta peltolohko sijaitsee rinteessä.

Pienilmasto

Suomen ilmasto olosuhteet soveltuvat ruusujuuren viljelylle. Ruusujuurta viljellään Mikkeliissä, alkuperäisiltä alueilta 600 km etelämpänä menestyksel-
lisesti. Kasville tarvitaan aurinkoinen, korkeintaan puolivarjoinen kasvupaika. Itse laji kestää hyvin märkyyttä ja yllättävän hyvin kuivuuttakin.

Varjossa laji kukkii kuitenkin huonosti, joten kasvupaikan valinnassa aurin-
koinen tai puolivarjoinen kasvupaikka on tarpeen.

Lannoitus

Ennen ruutujen perustamista maa on lannoitettava 3-5 kg/m² kompostilla, jossa on hidasliukoisia lannoitteita

Hoito

Rikkaruohotorjunnan kannalta jatkuva kitkeminen on tarpeen. Mustamuovi tai Mypex-kangas on osoittautunut hyväksi keinoksi ja kasvi kestää sitä jopa kesällä, jolloin musta alusta voi olla hyvin kuuma. Taimirei'istä kitketään rikkakasvit tarvittaessa käsin. Vuotuislannoituksena muovin reikien kautta ripotellaan lannoiterakeita. Hoitoon kuuluu kypsyeiden siementen keruu heinä-elokuussa, ja varhaiskevällä edellisen vuoden kuituneiden versojen poisto.

Istutustiheys:

Näyteruutujen etäisyydet. Koska kantojen lisäys on tehtävä kasvullisesti, niin ruutujen väli voi olla pienikin, 0,5 metriä. Eläimien takia (rusakot, hiiret) ei tarvita aitausta, mutta 5-10 jopa 15 vuotta vanhan kasvuston arvo on suuri, ja siksi on parasta aidata alue.

Uudistaminen

Kerran hyvin perustettu ja säännöllisesti hoidettu kasvusto kasvaa samassa paikassa vaivattomasti 5-10 vuotta. Uudistaminen suoritetaan tarpeen mukaan kasvullisesti (edellä mainitulla tavalla). Jos kasvuhäiriöitä esiintyy, uudistaminen voidaan suorittaa aikaisemminkin.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Ruusujuuren keskuskokoelmaa ylläpidetään MTT:n Ekologisessa tutkimusyksikössä Karilassa (Kuva 11), joka olisi ruusujuuren kokoelman ylläpidon kansallinen vastuutaho. Laitoksella on osaamista ja kokemusta lajin hoidosta. Nykyisen 25 kannan pinta-ala vaatimus ei ole suuri ja hoitovaatimus mustassa muovissa on kohtuullinen. Kokoelman siemenerien ylläpito tapahtuisi Pohjoismaiden geenipankissa Alnarpissa.

Varmuuskokoelman sijoituspaikkana voi olla Suomessa esim. Oulun yliopiston kasvitieteellinen puutarha. Siellä on jo väitöskirjatyöhön liittyvä kokoelma ja lajin kasvatuksen osalta tarvittava kokemus.

Toinen varmuuskokoelman sijoituspaikka voisi olla Ruotsissa tai Norjassa. Pohjoismaisen Geenipankin projektin yhteydessä perustetut kokoelmat sisältävät Ruotsissa 17 kantaa ja Norjassa 90 kantaa. On todennäköistä, että niitä ylläpidetään ja niihin voidaan lisätä Mikkelin kannat.

Ruusujuuren näyteruutujen kooksi on sopiva 4-6 kasvia/ruutu, jolloin istutustäisyys on 30 x 30 cm, eli yhden kannan pinta-ala tarve olisi 1 m².

Siementen säilytys

Mikkelin kokoelmassa olevien siemienien alkuperätiedot ovat olemassa ja säilytettävä siemenmateriaali keskitetään Pohjoismaiseen geenipankkiin.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Ruusujuuri ei ole hyvin yleinen laji yliopistollisissa kasvitieteellisissä puutarhoissa. Suomessa on kaksi ruusujuurikokoelmaa:

1. Oulun yliopiston kasvitieteellisessä puutarhassa, on laaja väitöskirjatutkimusten yhteydessä perustettu kokoelma, vuodesta 1998 alkaen. Nykyisin kokoelmassa on yhteensä 44 kantaa (Taulukko 7), joista kotimaisia kantoja on 5 ja ulkomaalaisia on 39.
2. Toinen kokoelma perustettiin Mikkelin Ekologisen tuotannon yksikköön vuonna 1994 ja sitä laajennettiin SPIMED projektin yhteydessä (Asdal 2004). Tällä hetkellä kokoelmassa on 22 kantaa, joista kotimaisia on 14 ja ulkomaalaisia on 8.

laisia 8 kanta. Kokoelma palvelee sekä alkavaa kotimaista viljelytoimintaa että erilaisia tutkimusprojekteja. Kokoelman tutkituista kannoista kylvösie-
meniä on luovutettu kotimaisille viljelijöille Etelä-Savossa, Pohjois-
Pohjanmaalla ja Lapissa. Kokoelma mahdollistaa SPIMED projektin kuivai-
lumenetelmien kehittämisen ja eri alueilta kerättyjen kantojen kemiallisen
vertailun (SPIMED, 2005). Tuloksia on hyödynnetty kansainvälisissä tutki-
musyhteisöissäkin (Kosman ym. 2003, Makarov ym. 2004, Galambosi 2005a
ja b).

Taulukko 7. Ruusujuurikannat MTT/Ekologisen tuotannon yrttikokoelmassa
Mikkelissä

Kanta (koodi/nimi)	Alkuperä	Säilytyspaikka	Säilytysmuoto	Ikä (vuosi)
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Joensuu yliopiston, Kasvitieteellinen puutarha	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Kilpisjärvi, Jeähkojärvi	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Kilpisjärvi, Saana pohjois puoli	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Kilpisjärvi, Saananmaja	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Kilpisjärvi Tsahkaljärvi Etelä puoli	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Kilpisjärvi, Tsahkaljärvi, silta	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Kilpisjärvi, Marjajärvi	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Halti, Somaslompolo	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Valtijoki	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, Jogasjärvi	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Italia, Vallegato	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Italia, Adonello	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, A1, Hirvas	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, B2, Reitkalli	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, B3, Särkkä	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola rosea</i>	Suomi, C8, Raahe	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola rosea</i>	Norja. B1	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola rosea</i>	Ruotsi, B4, Impecta	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola rosea</i>	Saksa, C2, Kiel	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola rosea</i>	Itävalta, C3, Obertauer	MTT, MIKKELI	avomaa	9
<i>Rhodiola kirilowii</i>	Suomi, Maatiainen Ry	MTT, MIKKELI	avomaa	3
<i>Rhodiola rodantha</i>	Islanti	MTT, MIKKELI	avomaa	3

Kirjallisuus

- Brown, R.P., Gerbard, P.L., Ramazanov, Z. 2002. *Rhodiola rosea*. A Phytomedicinal Overview. HerbalGram 56: 40-52.
- Dragland, S., Galambosi, B. 1996. Roserot (*Rhodiola rosea* L.) in: Produksjon og forste-foredling av medisiplanter. Forskningsparken i Ås, 143-145. (Norwegian)
- Galambosi, B., Galambosi, Zs., Valo, R., Kantanen, S., Kirjonen, H. 2003. Elaboration of cultivation methods for roseroot (*Rhodiola rosea* L.) in Mikkeli, 1994-2002. In: Galambosi, B (ed.) Use and introduction of medicinal plants with adaptogen effects in Finland. Maa- ja elintarviketalous 37: 47-62. In electronic library: www.mtt.fi/met/pdf/met37.pdf
- Galambosi, B. 2005a. *Rhodiola rosea* L., from wild collection to field production. Medicinal Plant Conservation 11: 31-35.
- Galambosi, B. 2005b. Ruusujuuri - kansainvälisesti hyödynnetty rohdoskasvi. Luonnontuote 1: 16-18. www.luontoyrittaja.net/luonnontuoteala
- Hedman, S. 2000. Rosenrot, - nordens mirakelört. Mikas Förlag, Ölandstryckarna, 80 s. ISBN 91-630-9850-4. (Swedish)
- Høeg, O.A. 1976. *Sedum rosea* (L.) Scop. (= *Rhodiola rosea* (L.)), Rosenrot, pp. 595-597 In: Planter og tradisjon, Universitetsforlaget, Oslo- Bergen – Tromsø, 751 s.
- Kosman, V. M., Shikov, A. N., Makarov, V. G., Galambosi, B., Dragland, S., Vender, C. 2004. Comparative analysis of European and Russian *Rhodiola rosea* samples. In: Phytopharm 2004. Proceeding of Congress. Mikkeli, 268-274.
- Kurkin, V.A., Zapesochnaya, G.G., Gorbunov, Y.N., Nukhimovskii, E.L., Shreter, A.I., Shchavlinskii, A.N. 1986. Chemical investigation of some species of the genera *Rhodiola* L. and *Sedum* L. and problems of their chemotaxonomy. // Rastitel'nye resursy. 1986. Vol. 22, N 3, 310-319.
- Lagerberg, T., Holmboe, J. & R. Nordhagen. 1955. Rosenrot, 231-237 In: Våre ville planter, Tanum, Oslo, Bind 3, 342 s.
- Makarov, V.G., Zenkevich, I.G., Shikov, A.N., Pimenov, A.I., Pozharitskaya, O.N., Ivanova, S.A., Galambosi, B. 2003. Comparative analyses of *Rhodiola rosea* of Scandinavian and Russian origin. In: The 7th international congress Phytopharm 2003 : Actual problems of creation of new medicinal preparations of natural origin. St.-Petersburg-Pushkin, Russia, July 3-5, 2003. Proceedings of congress, 390-396.

- Niskanen, A., Galambosi, B., Kaarlas, M. 2004. The elaboration of Dynaforce, a new *Rhodiola* extract from field research to production. In: The 8th international congress Phytopharm 2004. Actual problems of creation of new medicinal preparations of natural origin, Mikkeli, Finland June 21-23, 2004 : Proceedings of congress. pp. 722-725.
- Ryvarden, L. 1993. Bergknappfamilien, p. 175-182 in: Norges planter bind 1. (Fagred. L. Ryvarden). J.W. Cappelens Forlag a.s., 182 s.
- SPIMED 2005. [http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED report 2005.pdf](http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED%20report%202005.pdf)
- Torbjørn ,A. 1998. "Skjørbuksplanter" – eller jakten på C-vitamin. Ottar 2:17-22.
- Torbjørn, A: 1996. "Bruk av rosenrot (*Rhodiola rosea*) mot skjørbuk. Polar-flokken 1:29-32.
- Tuominen, L., Tuominen, M ja Galambosi, B.1999. Pohjanruusujuuri. In: Luonnon yrttien viljelyopas. Arktiset Aromit ry, 47-49.

Etelänarnikki (*Arnica montana* L.)

Bertalan Galambosi, Ritva Valo

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Ekologinen kasvintuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi

Etelänarnikki on monivuotinen, 40-80 cm korkea, keltakukkainen perenna (Kuva 12). Lajin alkuperä alueet ovat Euroopan korkeita vuoriston niittyjä. Sen kuivattu kukka (Flos arnicae), joskus myös kuivattuja juuria (Radix arnicae) ovat tärkeitä haavoja parantavia rohdoskasveja, joita kerätään nykyisin luonnosta. Jatkuva ja kontrolloitumaton keruu on vaarantunut lajin esiintymää ja laji on kolmanneksi uhanalaisin rohdoskasvi Euroopassa. Se on rauhoitettu Saksassa, Unkarissa ja Keski- Ranskassa, on vaarantunut tai harventunut Bosnia –Hertsegovinassa, Liettuassa, Alankomaissa, Portugalissa, Romaniassa ja Ukrainassa (Lange 1998).

Avainsanat: Arnica, etelänarnikki, kokoelma, monimuotoisuus, rohdos

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Arnica montana L. ei ole Suomessa alkuperäislaji. Yliopistollisissa kasvitieteellisissä puutarhoissa kasvavat ulkomailta saatuja kantoja. Ainoa luonnonvarainen sukulaislaji Suomessa on Suomen Lapissa kasvava tunturiarnikki *Arnica angustifolia*, Vahl, (syn. *A. alpina* (L.) Olin).harvinaisena sielläkin.

Lajin uhanalaisuuden vuoksi sitä on tutkittu vuodesta 1990 alkaen menestyksellisesti Mikkeliissä, MTT:n Ekologisessa tuotannossa (Galambosi 1993, 2004). Viljelyyn otettiin Oulun yliopiston kasvitieteellisessä puutarhassa yli 10 vuotta kasvanut kanta. Viljelykokeiden pohjalta sveitsiläinen lääketehdas on aloittanut lajin sopimusviljelyn Etelä-Savossa.(Anon 2001).

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Euroopan lääketieteellisuuden arvioitu kuivakukkatarve on vuosittain 50 000 kg. Luonnonesiintymien vähentyessä on useissa maissa kuten Itävallassa, Saksassa, Sveitsissä ja jopa Uudessa-Seelannissa aloitettu etelänarnikin viljely. Myös viljelyyn sopivien lajikkeiden jalostus on aloitettu. Vaikka laji ei ole alkuperäinen Suomessa, se on kylmäkestävyytensä ja markkinamahdollis-

suuksiensa ansiosta lupaava erikoiskasvi Suomessa. Koeviljelyksen kukkasaatoa on lähetetty sveitsiläiselle Weleda Oy:lle useita vuosia.



Kuva 12. Etelänarnikin kanta "Joensuu" Mikkelin kokoelmassa (Kuva: Bertalan Galambosi).

Kasvutapa

Laji leviää luontaisesti siementensä avulla, mutta tämä on hidasta ja Mikkeli-lissä lähes 15 vuoden viljelykokeiden aikana tätä ei ole havaittu lainkaan. Vaikka siemenillä on voikukan tyyppisiä lenninkarvoja, siementen paino on kuitenkin melkoinen ja niinpä ne eivät lennä tuulen mukana kauas. Viljelyoloissa siemensato kerätään talteen ja kasvuruutujen ympärille varisevat siemenet harataan säännöllisesti, mikä estää siementaimien luonnonmukaista lisääntymistä.

Lajilla rönsyileminen on ominainen laajenemistapa viljelyssä, mutta se ei ole voimakasta. Neljän vuoden jälkeen taimesta istutettujen tyviruusukkeiden läpimitta oli 40-50 cm. Lajien karkaamisesta luontoon säilytyspaikalta ei liene vaara.

Monivuotisen etelänarnikin elinkaari on viljelyssä tähänastisten kokemusten mukaan korkeintaan 7-8 vuotta. Kasvien kasvun heikentymisen merkkejä ovat aukkojen esiintyminen tyviruusukkeiden keskelle, heikko kasvu ja kukkavarsien väheneminen. Kasvusto uudistetaan 5-6 vuoden välein. Lajia lisä-

tään siemenistä, uusia taimia istuttamalla sekä vanhoja, isoja kasveja jakamalla.

Taudit ja tuholaiset

Mikkelin viljelykokeissa ei ole havaittu vaarallisia tauteja eikä tuholaisia kuten alkuperämaassa Sveitsissä, joissa on havaittu kukkamykerön tuhoajaa *Tephritis arnicae* (Delabays-Mange 1991). Peltoviljelylohkoilla on ollut joskus maassa *Fusarium*-sientä, joka voi tappaa koko kasvin.

Lajille ehkä tyypillinen laikkukasvitauti on *Phoma* sp., jonka seurauksena kasvukauden toisella puoliskolla lehtiin ilmestyy mustia pisteitä ja täpliä. Lehtien kuoleminen laikkutautiin myöhään syksyllä ei vaikuta seuraavan vuoden kukintaan, koska seuraavan vuoden kasvupisteet kehittyvät aikaisempien lehtien alla. Tautien esiintymiseen voi ehkä vaikuttaa kasvupaikan oikealla valinnalla eli arnikille valitaan mieluummin kuiva rinne/kohopenkki kuin kostea tasamaa. Sveitsissä esiintyvää kukkia tuhoavaa hyönteistä ei ole havaittu Suomessa.

Lisäys

Siemenlisäys

Siemenet ovat tummaruskeita, pitkiä ja kapeita, pituus 0,5- 0,8 cm, ja niiden tuhannen siemenen paino vaihtelee 0.9-2.00 gramman välillä. Kylvö suoritetaan keväällä kasvihuoneessa, jolloin kylvetään 2-4 siementä ruukkuun. Siemenet itävät hyvin 20-24° C:n lämpötilassa, ja itäminen tapahtuu 1-2 viikon aikana. Taimien alkukasvu on hidasta ja istutuskelpoisia taimia, joissa on 4-8 lehteä/kasvi, saadaan kasvihuoneessa 1,5-2 kk jälkeen. Taimikasvatus voi tapahtua avomaallakin, jolloin kylvöaika on kesäkuun alussa ja taimet ovat istutuskelpoisia syyskuussa. Vahvajuuriset, 3-5 lehtipariset taimet alkavat kukkia heti istutusvuotta seuraavana kesänä, mutta heikkojen taimien kukinta siirtyy myöhemmäksi.

Kasvullinen lisäys

Vanhassa, 5-7 vuoden ikäisessä emokasvimättäässä on paljon 15-30 cm pitkiä rönsyjä, joissa on monta kasvupistettä. Juurakko voidaan jakaa useaan osaan. Jakaminen voi tapahtua keväällä, kasvun alkaessa tai elo-syyskuussa. Rönsyt on leikattava 4-5 cm pitkiksi paloiksi, joissa jokaisessa on 2-6 pientä lehteä, 1-2 kasvupistettä ja hiusjuuria. Joissakin jaetuissa paloissa on mukana saman vuoden kukkavarttakin, jolloin jako-osat kannattaa jättää suuremmiksi. Jaetut kasvit istutetaan n. 7 x 7 cm ruukkuihin, kastellaan niukasti ja kunnon juurtumisen jälkeen ne voidaan istuttaa uuteen paikkaan.

Jakotaimien istutus voi tapahtua myös suoraan uudelle kasvupaikalle. Tällöin on huolehdittava kastelusta, varsinkin jos jakaminen tehdään kasvukauden alussa.

Monimuotoisuus Suomessa

Lajin monimuotoisuus on ulkomailta saatujen kantojen tai jalostettujen lajikkeiden varassa ja parhaillaan menossa oleva tutkimus keskittyy niiden sopeutumiseen ja kukintaominaisuuksien (kukkasadon määrä, kukinnan yhtenäisyys, tasaisuus ja kemiallinen koostumus) tutkimiseen.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Etelänarnikin ensisijaisia säilytysmenetelmiä voivat olla kenttäkokoelmat ja siementen säilytys. Lajin halvin pitkäaikainen säilytys lienee siementen säilyttäminen, koska siemenen laatu Mikkeliässä oli hyvä (itämiskyky 80-90 %) ja siemenet säilyttävät huonelämpötilassakin itävyytensä 4-5 vuotta.

Mikkelin kokoelmassa olevien geenivarojen alkuperätiedot ovat tiedossa. Etelänarnikin siemeninä säilytettävä materiaali keskitetään esisijaisesti Pohjoismaiseen geenipankkiin. SPIMED projektin päätyttyä siellä tulee olemaan paljon eri rohdosyrttien siemeniä.

Kenttäkokoelmat

Koska laji on helposti säilytettävissä kenttäkokoelmissa (mustassa muovikatteessa 5-7 vuotta) ja 0.5 m² kokoinen ruutu/ kanta on riittävä määrä.

Maalaji

Etelänarnikin kenttäkokoelmalle sopiva maalaji on lämmin, kuohkea ja vettä läpäisevä. Maan pH:n tulisi olla 6-6,5. Laji menestyy monenlaisilla maalajeilla, mutta parhaiten arnikki kasvaa ja kukkii lämpimillä, kuohkeilla ja läpäisevillä mailla, mielellään hiukan rinteessä, jossa vesi ei jää seisomaan alueella

Pienilmasto

Sopivan pienilmaston muodostaa aurinkoinen, ei liian suojassa oleva lohko. Runsaan kukinnan ja kukkasadon osalta peltolohko ei saa olla puolivarjossa eikä varjossa. Kokoelman suojaus aitaamalla on tarpeellista lähinnä ihmisten takia, eläimistä ei ole haittaa.

Lannoitus

Perustamisvaiheessa kompostilannoitus, 2-4 kg/m² on riittävä. Saksalaisten tutkimusten mukaan vuotuinen kevätlannoituksen määrä saa olla NPK = 40 - 20 - 40 kg/ha. Karilassa kasvustot ovat menestyneet hyvin ilman vuotuislannoitusta, kun perustamisvaiheessa alue on lannoitettu.

Istutustiheys

Taimien sopiva istutustiheys on 35 x 35 cm eli 6-8 kpl/m². Vuosien mittaan kasvit kasvavat yhteen. Ruutujen etäisyydeksi toisistaan riittää 0,5-1 m. Lajin risteytymisestä ei ole tarkkaa tietoa ja sitä tulisikin selvittää.

Hoito

Perustamisvuoden jälkeen kasvustoa kastellaan vain poikkeuksellisen kuivana aikana.

Etelänarnikki viihtyy hyvin mustalla muovilla tai Mypex- mansikkakankaalla katetuissa ruuduissa. Se vähentää merkittävästi rikkaruohojen kitkemistarvetta. Katteen suhteen on vain huolehdittava, ettei reikä kiristä tyveltä kasvin kasvaessa. Mikkelin kokoelma ei ole vaatinut kasvinsuojelun osalta erityisiä toimenpiteitä. Rikkaruohojen poistamisesta kasvien ympäriltä on kuitenkin huolehdittava.

Siementen keruu

Monivuotisella etelänarnikilla säännöllinen vuotuinen työ on siemensadon keruu heinäkuussa ja sen jälkeen kuivuneiden kukkavarsien poistaminen. Kerätty siemensato on jatkokäsiteltävä, mitä tarkoittaa lenninkarvojen poistamista hieromalla ja puhaltamalla.

Uudistaminen

Kokoelma on uusittava 5-6 vuoden välein. Jos kasvusto on terveen näköinen, uudistus voi tapahtua kasvullisesti, juurakoita jakamalla. Lajilla ei ole vielä ilmennyt varsinaista virustautia, joten puhdistaminen ei tunnu tarpeelliselta. Mahdollisille kokoelman hyödyntäjille voidaan luovuttaa siemeniä, joita kerätään vuosittain. Geenipankissa olevien siemenien uusimismenetelmistä ei ole vielä tietoa.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Etelänarnikin keskuskokoelman ylläpitämiseksi sopiva paikka on MTT:n Ekologinen tuotanto, koska laitoksella on osaamista ja kokemusta lajin hoidosta. Kokoelman siemenerien ylläpito tapahtuisi Pohjoismaiden geenipankissa Alnarpissa.

Varmuuskokoelman sijoituspaikka voisi olla jokin Suomen kasvitieteellisistä puutarhoista. Nykyisen 7, korkeintaan 15 kannan pinta-ala vaatimus ei ole suuri eikä hoito vaadi paljon työtä. Kokoelma palvelisi samaan aikaan mahdollista tutkimustyötä.

Duplikaattikokoelman sijoituspaikka voisi olla Ruotsin mallin mukaan arnikin alkuperäalueella. Tähän Pohjoismaisen geenipankin SPIMED projekti antaa mahdollisuudet, koska Ruotsissa on olemassa *Arnica montana* kokoelma (30 kantaa). On todennäköistä, että sitä ylläpidetään, ja siihen voidaan lisätä Mikkelin kannat. Etelänarnikin näyteruutujen sopiva koko olisi 6-12 kasvi/ruutu, istutusetäisyys 30 x 30 cm, eli yhden kannan pinta-ala tarve olisi n.1 m².

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Etelänarnikki kasvaa näytekasvina tällä hetkellä melkein jokaisessa yliopistollisessa kasvitieteellisessä puutarhassa. Varsinainen kokoelma on olemassa vain MTT:n Ekologisen tuotannon yksikössä Mikkeliässä. Kokoelma perustettiin vuonna 2002 Pohjoismaisen geenipankin SPIMED projektin yhteydessä (Åsdal 2004) ja siellä on yhteensä 7 kantaa, joista 3 on Suomesta, ja 4 ulkomailta (Taulukko 8).

Kokoelmaa käytettiin SPIMED projektin yhteydessä lajin kuvailumenetelmien kehittämiseen (SPIMED, 2005). Parhaillaan tutkitaan kantojen satoisuutta ja kukkasadon kemiallista koostumusta. Kokoelmasta kerättyä siemensatoa on luovutettu Etelä- Savon erikoisviljelijöille ja myös ulkomaille. ’

Taulukko 8. Etelänarnikkikannat (*Arnica montana* L.) Mikkelin kokoelmassa

Kanta	Alkuperä	Säilytyspaikka	Säilytysmuoto
Oulu	Suomi, Oulun yliopisto, Kasvitieteellinen puutarha	MTT, MIKKELI	avomaa
Marburg	Saksa, Marburg	MTT, MIKKELI	avomaa
Joensuu	Suomi, Joensuu yliopiston, Kasvitieteellinen puutarha	MTT, MIKKELI	avomaa
Turku	Suomi, Turun yliopisto, Kasvitieteellinen puutarha	MTT, MIKKELI	avomaa
Zalec	Slovenia, Zalec, Kasvitieteellinen puutarha	MTT, MIKKELI	avomaa
Liethuana	Liettua, Vilnius, Institute of Botany	MTT, MIKKELI	avomaa
"ArBo" cv.	Saksa, Steinach Ltd.	MTT, MIKKELI	avomaa

Kirjallisuus

Anon, 2001. Development of production of endangered medicinal plant in South- Savo. Development project, Dnro 3480/3305-98. EMOTR. Final report. Mikkeli, 35 s.

Åsdal, A. 2004. Conserving the Genetic Resources of Spice and Medicinal Plants. Nordic GENEResources 25. May, 14-15.

Delabays, N. –Mange, N. 1991. La culture d'*Arnica montana* L.: aspect-sagronomiques at phytosanitaires. Revue Suisse Viticulture Arboriculture Horticulture. Vol.23(5): 313-319.

Galambosi, B. 1993. Alppivuoristojen rohdoskasveja (*Arnica montana*). Puutarha. No 9:474-475.

Galambosi, B. 2004. Introduction of *Arnica montana* L. in Finland. Zeitschrift für Arznei- & Gewürzpflanzen. 9(4): 174-179.

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

SPIMED 2005. [http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED report 2005.pdf](http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED%20report%202005.pdf)

Kalmojuuri (*Acorus calamus* L.)

Bertalan Galambosi, Ritva Valo

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Ekologinen kasvintuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi

Kalmojuuri (*Acorus calamus* L.) on monivuotinen kasvi, jonka lehdet ovat miekkamaiset, jäykät ja tasasoukat (Kuva 13). Niiden pituus on 80 - 150 cm ja leveys 1 - 2 cm. Vaakasuora juurakko on pitkä, suikertava, haaroittunut ja tuoksuu mausteiselta ja lisäksi sitrushedelmältä. Kalmojuuri kukkii melko harvoin. Marjamainen hedelmä ei tuota siementä Suomessa. Kalmojuuri kasvaa melko harvinaisena Lounais-Suomessa järvien, jokien ja lammikoitten savipitoisilla rannoilla matalassa vedessä (Hämet-Ahti, ym. 1998).

Avainsanat: Acorus, kalmojuuri, kanta, kokoelma, rohdos

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Kalmojuuri (*Acorus calamus* L.) ei ole alkuperäinen laji Suomessa, se on uustulokas. Sitä tuotiin Aasiasta Eurooppaan 1200- 1500-luvun välillä ja se on levinnyt eri puolille Euroopan lämpimähköille ja lauhkeille alueille. Taataarit toivat sen mukanaan, ja he käyttivät sitä juomaveden pudistamiseen Suomessa. Kalmojuuren merkitys kansanomaisena lääkekasvina Lönnrotin (1856) ja Rautavaaran ja Knuutilan (1981) tietojen mukaan oli suuri. Ennen se oli paljon käytetty hyväntuoksuksena rohtona. ”Juurta kiitetään vatsaa vahvistavaksi ja terveelliseksi pitää tarttuvaisten tautien aikana, taidetaan myös ulkomaan ryytien asemasta käyttää ruokiin. Lehtiä ei syä yksikään eläin.”(Lönnrot 1856). Juuria on käytetty ruoansulatusvaivoihin, koska se lisää syljen sekä maha- ja suolinesteiden erittymistä. Lisäksi sillä on tietty rauhoittava ja kouristuksia laukaiseva vaikutus. Ulkoisesti kasvia on käytetty ihovaivojen hoitoon.

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Kuivattu juuria käytettiin ja yhä käytetään maustettujen liköörien, ja muiden alkoholijuomien maustamiseen. Kalmojuuri on jokaisen ison kaupallisen yrityksen luettelossa ja nykyisin kaupallisia määriä on saatu luonnon kasvustojen keruusta. Voimakastuoksuisen juuren haihtuvan öljyn pitoisuus vaihtelee 2,1 % ja 6,82 % välillä. Nykyisten farmakologisten tutkimusten mukaan

haihtuva öljy sisältää asaronia nimistä karsinogeenia. Tämän takia kasvin käyttöä ihmisillä on rajoitettu ja Suomessa kasvi kuuluukin lääkeluetteloon. Kalmojuuresta erotetaan kolme alalajia: diploidi alalaji (*Acorus calamus* var. *americanus* (Raf.) Wulff, $2n = 24$), triploidi alalaji (*A. c.* var. *calamus*, $3n = 36$), ja tetraploidi alalaji (*A.c.* var. *angustata* Engl. $4n = 48$) (Röst 1979). Suomessa esiintyy triploidi alalaji.



Kuva 13. Kalmojuuren kantojen ruutuja ja viljelypalsta Mikkelissä v. 2004 (Kuva: Bertalan Galambosi).

Samanaikaisesti kalmojuuren biologiset vaikutukset ovat monipuolisia ja sitä koskevia tutkimusjulkaisuja on tehty yli 70 kpl. Suurelta osin Kaukoidässä tehdyissä tutkimuksissa tuli esille, että kalmojuuria käytettiin öljynä varastuholaisien torjuntaan tai tuhohyönteisten karkottamiseen. Kalmojuuriuutetta käytetään sienitautien torjuntaan tai ulkoloisten torjuntaan kotieläimillä. Öljyä käytettiin myös itämisen estoaineena

Kalmojuuren luontaiset kasvupaikat ovat vähentyneet Euroopassa merkittävästi, esimerkiksi soiden kuivatuksen takia, mistä syystä se on tullut uhanalaiseksi lajiksi useissa maissa (Lange 1998). Kalmojuuri on Bulgariassa ja Unkarissa suojeltu kasvi, Bosnia-Herzegovinassa ja Sveitsissä se luokitellaan uhanalaiseksi. Turkissa kasvi on liiallisen keräämisen takia asetettu suojeltujen kasvien listalle. Ukrainassa kalmojuurikasvustojen on todettu heikentyneen ja sille suositellaan alueellisia suojelutoimenpiteitä.

Uhanalaisuutensa vuoksi kalmojuuren viljelytutkimus on vilkastunut Euroopassa. Viljelyyn on otettu myös diploidi Pohjois-Amerikan kanta, jossa haitallinen asaroninpitoisuus on hyvin matala.

Öljypitoisuudesta johtuen lajille mahdollinen käyttöalue voisi olla esimerkiksi hyödyntäminen tuholaisten karkottamisessa. Ekologisista vaatimuksista johtuen viljelyyn sopisivat turvetuotannosta vapautuneet kosteat turvepellot.

Kasvutapa

Kasvi on monivuotinen. Suomessa se lisääntyy juurakoista. Yksi kasviyksilö voi laajentua jopa 1m² kokoiseksi puskaksi, joilla on paksuja pitkiä juurakkoja. Viljelyoloissa satoikä arvioidaan 5-10 vuodeksi. Laji menestyy monenlaisilla maalajeilla, sekä luontaisessa ympäristössä ravinteikkaissa rantavesissä, että myös kosteilla kivennäismailla. Kalmojuuri kestää äärimmäisiä kasvuolojakin ja on viihtynyt hyvin turvetuotannon jälkeisissä karuissa pelto-oloissa.

Taudit ja tuholaiset

Suomessa lajilla ei ole esiintynyt 5 vuoden aikana tehdyissä viljelykokeissa sille tyypillisiä kasvitauteja ja tuholaisia. Tämä voi olla yhteydessä öljyn hyönteisiä karkottavan vaikutuksen kanssa.

Lisäys

Lajin luontainen lisääntymisbiologia

Suomessa kalmojuuri ei tee siemeniä, vaan laji leviää vain juuren palojen avulla vesien mukana. Ainoastaan Pohjois- Amerikan kanta tuottaa siemeniä ja kokoelman kantoja on perustettu Kanadasta ostetuista siemenistä kasvateista taimista. Tämän takia keskieuropalaisia kantoja lisätään vain kasvullisesti vanhojen kantojen juurakkoja jakamalla. Lisääntymisbiologian vuoksi kokoelmista karkaamisen vaaraa ei ole.

Kalmojuuren kasvullinen lisäys

Kalmojuuren vanhojen kasvien juurakoissa on 1,5-2 cm paksuja ja 25-60 cm pitkiä horisontaalisia maavarsia, joiden silmuista kasvavat sekä hiusjuuret, että lehdet. Jakaminen tapahtuu niin, että juurakot viipaloidaan sellaiseksi paloiksi, joissa on ainakin yksi silmu tai lehti ja riittävästi hiusjuuria. Pitkästä juurakosta saadaan kolmea eri taimityyppiä (istutusmateriaalia).

1. Juurakon kärjistä saadaan taimia, joissa on lehtiä ja hiusjuuria
2. Juurakon keskeltä saadaan 3-5 cm paloja, joissa on 1-2 vihreää silmua ja hiusjuuria
3. Hyvin paksut juuret voidaan halkaista, molempiin jää silmuja ja juuria. Ennen istutusta pitkiä 8-15 cm hiusjuuria voidaan lyhentää 4-5 cm:ksi

Monimuotoisuus Suomessa

Kalmojuuren monimuotoisuutta ei ole vielä tutkittu Suomessa. Ainoassa tutkimuksessa, Helsingin yliopiston farmakognosian professorin, Max von Schanzin (1958) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että kalmojuuren vaikuttavien aineiden pitoisuus vaihtelee kasvukauden aikana ja on korkeimmillaan elokuun puolivälissä. Tämä otettiin huomioon kokoelmien juurisadon noston korjuuajoissa. Vuonna 2002 aloitettiin SPIMED projektin aikana Länsi Suomessa kerättyjen kantojen arviointi. (Asdal 2004).

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Koska laji ei tuota siemeniä, kalmojuuren ensisijainen säilytysmenetelmä olisi kenttäkokoelma. Tähänastisten kokemusten mukaan lajia voidaan ylläpitää kivennäismaallakin, jos kriittisten kesäkuukausien aikana kokoelman kastelusta huolehditaan tarvittaessa.

Kenttäkokoelmat

Maalaji

Vaikka kalmojuuri luonnossa esiintyy yleensä vain matalassa rantavedessä, se menestyy kuitenkin monenlaisessa maalajissa kohtalaisen hyvin, mm. vähä- tai runsashumuksisissa hietamoreenissa ja turvemaassa. Juurisatoa tavoiteltaessa kasveja ei kannata istuttaa kuitenkaan turpeeseen, sillä turpeen poistaminen juuristosta on työlästä. Eräs tärkeä valintakriteeri on lohkon alava sijainti, myös maan luonnollinen kosteus ja keinotekoisien kastelun mahdollisuus ovat tärkeitä.

Pienilmasto

Kasvilaji viihtyy Etelä- Suomen ilmastossa hyvin. Valitse ehdottomasti kostea paikka, sillä muuten se ei kasva kunnolla.

Lannoitus

Lannoituksen osalta laji ei tarvitse elossa pysyäkseen voimakasta lannoitusta, mutta hyvin kasvaakseen se tarvitsee vuosittaisen kevätlannoituksen.

Istutustiheys

Neliometriä kohti istutetaan 3-5 juurakon palaa. Taimesta istutettujen kasvien juurakko voi olla 3 vuoden jälkeen 45 cm pitkä joka suuntaan. Kokoelmissa eri kantojen ruutujen etäisyyden on oltava n. 2 metriä, koska juurakot leviävät. Tšekin geenipankissa kannat pidetään erillään vesilammikossa 1 x 1 m laatikoissa, joiden seinämät ovat vedessä 1 m syvässä.

Hoito

Tärkein hoitotyö on rikkaruohojen säännöllinen perkaus ja kitkentä. Turvemaassa on huolehdittava samannäköisten *Caltha* ja *Typha* lajien esiintymises-

tä, koska niiden juurakoita on vaikea erottaa toisistaan! Toinen tärkeä toimi, erityisesti kivennäismailla, on kastelu. Kivennäismailla istutuksen jälkeen ja ensimmäisinä vuosina laitetaan kasvien tyville esim. ruohokate, myöhempinä vuosina kasvusto estää rikkaruohojen kasvun. Aitaamista kokoelmilla tarvitaan vain ihmisten takia.

Uudistaminen

Tarpeen mukaan kantojen uudistuminen voidaan suorittaa 5-10 vuoden välein. Uudistuminen tapahtuu kasvullisesti.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Kalmojuuren keskuskokoelman ylläpitämiseksi sopiva paikka on MTT:n Ekologinen tutkimusyksikkö Karilassa. Keskuskokoelman kansallinen vastuutaho olisi MTT Ekologinen tuotanto. Laitoksella on osaamista ja kokemusta lajin hoidosta.

Varmuuskokoelman sijoituspaikkana voisi olla Suomessa Turun yliopiston kasvitieteellinen puutarha, joka sijaitsee lajin alkuperäisellä esiintymisalueella. Nykyisten 10, korkeintaan 15 kannan pinta-ala vaatimus ei ole suuri ja hoitotarve on kohtuullinen. Kokoelma palvelisi samalla mahdollista yliopistollista tutkimusta.

Kalmojuuren kantojen näyteruutujen sopiva koko olisi 1 m², johon istutetaan 1-2 tainta. Vuosien myötä se leviää n.0,6-0,8 m joka suuntaan. Ruutujen välimatkan on oltava 2 m, ja ruutujen välille voidaan laittaa jonkinlainen suoja-levy sekaantumisen estämiseksi.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

Kalmojuuren kokoelmia ei ole Suomessa muualla, kuin MTT:n Ekologisessa tutkimuksessa Mikkelissä. Kokoelma perustettiin v. 2002 SPIMED projektin yhteydessä (Asdal 2004) ja se sisältää kaksi ulkomailta hankittua kantaa ja 7 Suomen luonnosta kerättyä kantaa (Taulukko 9).

Lajien kuvailumenetelmien kehittäminen on aloitettu näiden kantojen pohjalta (SPIMED, 2005). Tuloksien mukaan suomalaisten kantojen morfologisissa ominaisuuksissa ei ole suuria eroja. Myös juurien kemiallinen koostumus on samanlainen. Kahden vuoden ikäiset kuivat juuret sisältävät keskimäärin 1.48 % haihtuva öljyä. Öljyn beta-asaronin pitoisuus oli keskimäärin 8.93 % ja se on selvästi korkeampi, kuin Kanadasta kotoisin olevan kannan pitoisuus, joka oli vain 1.10 %. (Hethelyi ym. 2002a ja 2002b). Vuonna 2006 julkaistussa yhteistutkimuksessa todettiin, että Tsekin Tasavallasta kerätyt ja geenivarakokoelmassa säilytetyt 30 kantaa ovat samaa triploidia alalajia, jota kasvaa Suomen luonnossa. (Dusek ym. 2006)

Taulukko 9. Kalmojuurikannat MTT/ Ekologisen tuotannon yrtytkoelmassa Mikkelissä

Kanta (koodi/nimi)	Alkuperä	Säilytys- paikka	Säilytys- muoto
Marttila	Paimijoen ranta	MTT, Mikkeli	avomaa
Aura	Aurajoen ranta	MTT, Mikkeli	avomaa
Paimio	Paimijoen ranta	MTT, Mikkeli	avomaa
Piikkiö	Merenlampi	MTT, Mikkeli	avomaa
Turku I.	Aurajoen ranta	MTT, Mikkeli	avomaa
Pori	Pori, suojelualue	MTT, Mikkeli	avomaa
Turku II.	Aurajoen ranta, sähkölaitos Slovenia, Zaöec, Kasvitieteellinen	MTT, Mikkeli	avomaa
Zalec	puutarha	MTT, Mikkeli	avomaa
Richters	Canada, Richters, siemenhinnasto	MTT, Mikkeli	avomaa

Kirjallisuus

- Asdal, A. 2004. Conserving the Genetic Resources of Spice and Medicinal Plants. Nordic GENEResources 25. May, 14-15.
- Dusek, K., Galambosi, B., Hethelyi, B. E., Kornel, K., Karlova, K. 2006. Chemical and morphological variations of Czech and Finnish *Acorus calamus* L. accessions in gene bank collections. Journal of Horticulture (Prague) (in press).
- Hethelyi B. E., Korany, K., Galambosi, B., Domokos, J., Palinkas J., 2002a. Growing of Medicinal Sweet-flag (*Acorus calamus*) on Recultivated Areas and Phytochemical Study of its Active components. Olaj, Szappan, Kozmatika 51 (5): 185-191. (in Hungarian)
- Hethelyi B. E., Galambosi B., Korany K., Domokos J., Palinkas J. 2002b. Studies on the determination of the Bitterness value and Chemical Character of the *Acorus calamus* L. Olaj, Szappan, Kozmetika 51(6): 228-238. (in Hungarian)
- Lange, D. 1998. Europes Medicinal and Aromatical plants: their use, trade and conservation. A TRAFFIC network report. TRAFFIC International, Cambridge, UK. 77 s.
- Lönnrot, E. 1856. Suomalaisen talonpojan kotilääkäri. Näköispainos 1981.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.) 1998. Retkeilykasvio, 4. painos, 656 s. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki.
- Rautavaara, T. & Knuutila, P. 1981. Mihin kasvimme kelpaavat?, WSOY, Porvoo-Helsinki-Juva.
- Schantz, M. von. 1958. Über das ätherische Öl beim Kalmus, *Acorus calamus* L. Pharmakognostische untersuchung. Acta Botanica Fennica 59. Helsinki: Societas pro Fauna et Flora Fennica. 138 s.
- SPIMED 2005. [http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED report 2005.pdf](http://tor.ngb.se/Vegetable/SPIMED%20report%202005.pdf)

Humala (*Humulus lupulus* L.)

Terhi Suojala-Ahlfors

MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Puutarhakasvit, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö, terhi.suojala-ahlfors@mtt.fi

Humala on Suomen perinteisiä viljelykasveja, jolla on suuri kulttuurihistoriallinen merkitys viljelyhistoriansa vuoksi. Kasvi on monivuotinen, ruohovartinen köynnös, joka viihtyy samalla kasvupaikalla vuosisatoja. Sitä tavataan myös harvinaisena luonnonvaraisena tai viljelystä villiintyneenä kasvina.

Avainsanat: humala, Humulus, kokoelma, olut

Ominaispiirteet säilytyksen kannalta

Historia

Humala (Kuva 15) on ikivanha kasvi, jonka käpymäisiä emikukintoja on käytetty oluenvalmistuksessa. Humalaa on viljelty Suomessakin hyvin kauan. Se mainitaan jo Kalevalassa oluen syntyrunossa, mutta ei tiedetä, miltä ajalta maininta on peräisin. 1300-luvulla humalan kukintoja maksettiin kymmenyksinä ja veroina sekä Turun hiippakunnalle että Ruotsin kruunulle. Keskiajalla kotimainen tuotanto ei riittänyt täyttämään kysyntää, ja humalaa tuotiin Suomeen Keski-Euroopasta. Tuonnin vähentämiseksi säädettiin lakeja, joilla oli tarkoitus edistää kotimaista viljelyä. 1700-luvun lopulla humalan viljely oli laajimmillaan. Viljelyyn velvoittava laki oli nimellisesti voimassa vuoteen 1915 asti, mutta 1800-luvun puolivälin jälkeen sitä ei enää valvottu eikä noudatettu.

Humala menestyy lähes koko maassa Lappiin asti. Parhaiten se viihtyy lehtomaisissa kasvupaikoissa. Humalaa tavataan paitsi puutarhoissa koristekasvina, myös viljelyjäänteinä vanhoilla viljelypaikoillaan ja harvinaisena luonnonvaraisena kasvina. Viljelyjäänteet ovat lähes aina pelkkiä emikasveja, mutta luonnonesiintymissä on joko hede- tai emikasveja tai molempia. Viljelyssä on käytetty vain emikasveja, joten ne eivät ole tuottaneet siemeniä vaan ovat säilyneet kloonina samalla paikalla. Luonnonesiintymät saattavat olla tuhansia vuosia, jopa 7 000-9 000 vuotta vanhoja, etenkin Pohjois- ja Itä-Suomen eristyneet, yhtä sukupuolta edustavat esiintymät. Maailman pohjoisimmat luonnonvaraiset humalat kasvanevat Kainuussa ja Rovaniemellä.

Merkitys ja käyttö viljelykasvina

Nykyisin humalaa viljellään Suomessa lähinnä koristekasvina. Viime vuosina on ollut myös kiinnostusta kotimaisen humalan käyttöön pienpanimoissa, ja joitakin pieniä humalatarhoja on perustettu. Oluen valmistuksessa humalaa käytetään antamaan oluelle karvautta, aromia ja parantamaan oluen säilyvyyttä.



Kuva 14. Humalasalokki Elonkierrossa Jokioisissa (Kuva: Tapio Tuomela)

Oluen valmistuksen ohella humalaa on käytetty mausteena, lääkkeenä sekä kuitukasvina. Joissakin kirjoituksissa mainitaan käyttö kevätvihanneksena parsan tapaan. Humalaa voi pitää kulttuurihistoriallisesti merkittävänä kasvina, jota soisi viljeltävän erityisesti vanhoilla viljelypaikoillaan.

Kasvutapa

Hamppukasvien heimoon (*Cannabaceae*) kuuluva humala on monivuotinen köynnösmäinen perenna, jossa ainoastaan juurakko säilyy talven yli. Kasvi on kaksikotinen, ja sen emiysilöiden kukintojen suomujen kasvaessa syntyy käpymäisiä humaloita.

Kotimaiset kannat ovat sopeutuneet suomalaiseen ilmastoon siten, että ne ehtivät tuottaa satoa toisin kuin useimmat eteläisemmät kannat ja viljelylajikkeet. Keväthallat saattavat vioittaa kotimaistenkin humaloiden versoja, jol-

loin kasvi joutuu tuottamaan uudet versot paleltuneiden tilalle ja kukinta ja sadontuotto kärsivät.

Taudit ja tuholaiset

Pahin humalan taudeista on humalanlehtihome (*Pseudoperonospora humuli*), jota esiintyy kaikkialla humalanviljelyalueilla. Tauti talvehtii juurakossa, josta se leviää keväällä ensimmäisiin versoihin. Saastuneet lehdet käpertyvät alaspäin ja lehtien yläpinta muuttuu harmaaksi. Lehdistä tauti voi siirtyä kumoraitiöinä uusiin lehtiin ja kasveihin ja kulkeutua myös tuulen ja sateen mukana. Humalassa voi esiintyä myös humalan aitohärmää (*Sphaerotheca humuli*) ja lakastumistautia (*Verticillium albo-atrum*) sekä erilaisia virus-tauteja.

Tuholaisista ongelmallisimman on humalakirva, joka imee lehtiä ja voi pilata kukinnan ja käpyjen kehityksen. Myös vihannespunkki voi iskeytyä humalaan erityisesti kuumina ja kuivina kesinä.

Lisäys

Humala lisääntyy sekä siemenestä että juurakon yläosan versoista. Siemen-tuotanto edellyttää, että lähettyvillä on sekä hede- että emikasveja.

Monimuotoisuus Suomessa

Pohjoismaiden geenipankin humalaprojektin yhteydessä kerättiin Suomesta kymmenkunta humalakantaa, joista pohjoisimman alkuperä on Kuusamo. Suurin osa kannoista oli Itä-Suomesta. Kantojen välillä havaittiin vaihtelua mm. versojen värissä, kasvuvoimakkuudessa, lehtien muodossa, sivuhaarojen pituudessa, kukinta-ajassa, käpyjen muodossa sekä käpyjen kemiallisessa koostumuksessa.

Pitkäaikaissäilytysmenetelmät

Historiallisen merkityksensä ja pitkäikäisyytensä vuoksi humalalle luontevin säilytysmenetelmä on kenttäkokoelmat. Myös *in vitro* -säilytys on mahdollinen, ja humalan kryo-säilytystä on tutkittu maailmalla.

Kenttäkokoelmat

Maalaji ja kasvupaikkavaatimukset

Humala viihtyy tuulilta suojaisilla paikoilla, joissa ilma ei kuitenkaan jää seisomaan. Kasvualustan tulee olla syvä ja kuohkea, jotta talvehtiva juuristo pääsee kehittymään laajaksi. Multamaat ovat parhaita, mutta myös kevyet hiekkapitoiset maat soveltuvat viljelyyn, kun kastelusta ja lannoituksesta huolehditaan. Myös savimaalla humalaa voi viljellä, kunhan se ei ole liian

tiivis. Liian tiivis ja hapan maa ei sovi humalan viljelyyn. Kasvupaikalla ei saa olla monivuotisia rikkakasveja.

Istutus

Humalatarha perustetaan joko juurakon kappaleista tai kesäpistokkaista. Juurakoista lisättäessä taimet kehittyvät nopeammin elinvoimaisiksi ja talvehtivat paremmin ensimmäisen talven yli. Kaupallisessa viljelyssä istutusetäisyys rivissä on 1,5 metriä, mutta eri kantojen välillä etäisyyden tulisi olla suurempi, esimerkiksi 3 metriä riippuen versojen tuentamenetelmästä ja maanpinnan katteista. Juurakoiden istutussyvyys juurakon yläosasta maanpintaan on 10-12 senttiä. Istutus on hyvä tehdä aikaisin, jotta kasvit ehtivät juurtua kunnolla ennen syksyä.

Tuenta

Taimet on tuettava, jotta ilma pääsee kiertämään kasvustossa ja satoa saadaan. Perinteinen tuentatapa Suomessa ovat salot, joiden ympärille versot kietoutuvat. Modernimpi versio ovat pylvää, joiden päihin 2,5-3 metrin korkeuteen pingotetaan tukivaijerit. Vaijereihin kiinnitetään tukilangat, joihin kuhunkin ohjataan 2-3 versoa. Kaupallisessa viljelyssä versoja poistetaan pari kertaa kasvukaudella ilmankierron parantamiseksi.

Lannoitus ja kastelu

Kaupallisessa viljelyssä humalaa lannoitetaan varsin runsaasti. Jos tarkoituksena on kantojen säilyttäminen, on lannoituksessa syytä olla kohtuullinen, kuitenkin niin, että kasvit pysyvät elinvoimaisina eivätkä kärsi ravinteiden puutteesta. Suomessa humalan koeviljelyssä on käytetty typen määränä noin 100 kg/ha. Kastelusta on huolehdittava kuivina jaksoina.

Kasvinsuojelu

Taimien tyvet tulisi pitää puhtaina rikkakasveista, jotta kasvu ei kärsi. Rivivälit voi pitää mulloksella tai mieluiten peittää katteilla tai leikattavalla nurmella. Tautien ja tuholaisien varalta on kasvustoa tarkkailtava. Tuholaisia voi tarvittaessa torjua yleistorjunta-aineilla.

Uudistaminen

Hyvällä kasvupaikalla ja hyvällä hoidolla humalat voivat viihtyä samalla paikalla kymmeniä vuosia. Mikäli kasvualusta pääsee pahasti rikkaruohottumaan, kasvien elinvoimaisuus alkaa kärsiä tai kannat uhkaavat kasvaa sekaisin, on kokoelma syytä uudistaa.

Pitkäaikaissäilytyspaikat

Koska humala menestyy lähes koko Suomessa, säilytyspaikan maantieteellisellä sijainnilla ei ole suurta merkitystä. Oleellista on valita viljelypaikka, jossa maaperä on kasville sopiva ja hoidosta huolehditaan. Joka kannasta tulisi olla säilytettävänä vähintään neljä yksilöä/paikka.

Yhteenveto MTT:n kokoelmista

MTT:ssä kerättiin vuonna 2000 kymmenkunta humalakantaa, jotka sijoitettiin aluksi Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun koulutilalle Kiteelle. Vuonna 2004 kannat siirrettiin pois Kiteeltä ja ne istutettiin keväällä 2005 Hämeen ammattikorkeakouluun Mustialan koulutilalla Tammelaan (Taulukko 10).

Taulukko 10. Humalakokoelma (*Humulus lupulus*) Hämeen ammattikorkeakoulussa Mustialan koulutilalla Tammelassa

Kanta/klooni (koodi, nimi)	Alkuperä	Säilytyspaikka	Säilytysmuoto
2F	Kaarina, Kuusisto	HAMK, Mustiala	avomaa
3F	Lohja, Karnainen	HAMK, Mustiala	avomaa
4F	Loppi	HAMK, Mustiala	avomaa
5F	Kuusamo, Soiviojärvi	HAMK, Mustiala	avomaa
6F	Ivalo	HAMK, Mustiala	avomaa
7F	Kiihtelysvaara	HAMK, Mustiala	avomaa
8F	Kitee, Niinikumpu	HAMK, Mustiala	avomaa
9F	Rääkkylä, Oravisalo	HAMK, Mustiala	avomaa
10F	Rääkkylä, Oravisalo	HAMK, Mustiala	avomaa
11F	Liperi, Viinijärvi	HAMK, Mustiala	avomaa
12F	Kiihtelysvaara, Huhtilampi	HAMK, Mustiala	avomaa

Kirjallisuus

Heikkilä, T. & Salonen, K. 1993. Humalan viljely Suomessa. PTARH17 Erikoistumistyö. Helsingin yliopisto. Puutarhatieteen laitos. 33s.

Pennanen, E. 2002. Humalan (*Humulus lupulus* L.) viljelykoe vuosina 2000-2001. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. 66 s. + 2 liitettä.

Suominen, J. 1983. Suomen luonnonvarainen humala (*Humulus lupulus* L.). Mallas ja Olut 3.

Maa- ja elintarviketalous –sarjan kasvintuotantoteemassa ilmestyneitä julkaisuja

2006

- 85 Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäaikaissäilytysohjeet. *Aho-kas, Galambosi, Kairikko, Kallela, Sahramaa, Suojala-Ahlfors, Valo & Veteläinen*. 99 s. Hinta 20 euroa.
- 84 Pohjoisessa kasvatettujen yrttien aromisuus. *Galambosi & Serenius*. 113 s. Hinta 25 euroa.
- 78 Population structure of *Pyrenophora teres*, the causal agent of net blotch of barley. *Serenius, M.*. 60 s. Hinta 20 euroa.

2005

- 67 Viljojen kehityksen ja kasvun ABC. *Peltonen-Sainio, P. ym.* 72 s. Hinta 6 euroa.
- 1 Ruukohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten. 2. korjattu painos. *Pahkala, K. ym.* 31 s. Hinta 15 euroa.

2004

- 64 Päällekkäisviljely. Lupauksia ja pettymyksiä. *Känkänen, H. ym.* 37 s. (Verkkojulkaisu osoitteessa: www.mtt.fi/met/pdf/met64.pdf)
- 61 European bird-cherry (*Prunus padus* Linnaeus) – a biodiverse wild plant for horticulture. *Uusitalo, M.* 82 s. Hinta 20 euroa.
- 52 Kasvuvoimaa luomuohralle. *Väisänen, J. ym.* 89 s. Hinta 20 euroa.
- 49 Vaihtoehtoja ravinnetalouden ja kasvintuhoojien hallintaan laajamittaisessa luomuvihannesviljelyssä. *Kallela, M. ym.* 62 s. Hinta 20 euroa.
- 48 Rukiin jalostuksen ja viljelyn tehostaminen pohjoisilla viljelyalueilla. *Hovinen, S. ym. (toim.)* 199 s. Hinta 25 euroa.
Julkaisuviitteet löytyvät sarjojen internetsivuilta www.mtt.fi/julkaisut/sarjathaku.html.

