



Annalan jalosyreeni

Kuvat: Merja Hartikainen / MTT
Syreenikuvat: Anu Ranta
Kartta: Päivi Kiuru
Taitto: Emma Vanhatalo / MTT



CENTRAL BALTIC
INTERREG IVA
PROGRAMME
2007-2013



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE



Kasvillisuusinventoinnin menetelmät
historiallisissa puutarhoissa -seminaari

Seminaariohjelma

9.15 Kahvi ja ilmoittautuminen

9.30 Avauspuheenvuoro, Pentti Alanko, HY

9.45–10.15 Viikin arboretumin puuvartisten kasvien inventointi, Leo Junikka, HY

10.15 – 10.45 Helsingin kaupungin ohjeistus puistojen kulttuurikasvillisuuden inventoimiseksi, Satu Tegel, Helsingin kaupunki

10.45–11.00 Keskustelua

11.00–12.00 Lounas, omakustanteinen

12.00–12.30 Kasvikuulutusmenetelmä historiallisen puutarhan kasvillisuuden kartoittamisessa, Merja Hartikainen, MTT

12.30 -13.00 Kasvien tunnistaminen DNA-viivakoodien avulla, Helena Korpelainen, HY

13.00 -13.30 Koristeomenapuiden DNA-tutkimus, Katariina Vuorinen, HY

13.30–14.00 Inventoitavan kohteen kasvillisuuden arvon määrittäminen historian ja monimuotoisuuden kannalta, Leena Linden, HY

14.00 -14.15 Kahvi

14.30 – 15.00 Annalan puutarhan tunnuskasvin julkistaminen, Maarit Heinonen, MTT ja Merja Hartikainen, MTT

15.00 – 15.45 Annalan puutarhan historialliset perintökasvit, opastettu kierros, Anu Ranta, Hyötykasviyhdistys

Viikin arboretumin puuvartisten kasvien inventointi

Viikin arboretumin alueesta tehtiin kesällä 2010 helikopterista otettu AISA-hyperspektraalikuva, jonka pikselikoko on 0,5 m ja spektraalikanavia 64. Sen pohjalle piirrettiin Viikin arboretumin seitsemästä maantieteellisestä lohkoksa ulkorajat. Maantieteelliset lohkot olivat: Japani, Kauko-Itä, Kiina, Siperia, Eurooppa, läntinen ja itäinen Pohjois-Amerikka.

Kurssin osanottajat (20 opiskelijaa) jaettiin 7 ryhmään, jotka kukin saivat oman maantieteellisen lohkon tutkittavakseen. Maasto työskentelyn helpottamiseksi valittiin pituudeltaan kaikki yli kaksimetriset puut ja pensaat, jotka jaettiin pituusluokkiin. Maastotyöskentelyä varten tehtiin keruulomake ja jokaisesta tunnistamattomasta puusta kerättiin herbaarionäyte. Puun/pensaan paikka määritettiin arboretumissa normaalilla maasto-GPS -laitteella ja puu/pensas valokuvattiin. Jokaiselle keruulle maantieteellistä lohkoa tutkiva työryhmä antoi juoksevan numeron, jolla näytteet myöhemmin tallennettiin.

Yhteensä 523 puun/pensaan tiedot syötettiin QuantumGIS -tietokantaan. Työtä on tarkoitus jatkaa tulevaisuudessa pienten pensaiden ja eksoottisten perennojen kartoituksella.

Helsingin kaupungin ohjeistus puistojen kulttuurikasvillisuuden inventoimiseksi

Helsingin kaupungin rakennusvirasto teettää rakennettujen puistojen ja kartanopuutarhojen kasvillisuusinventointeja esimerkiksi asemakaavatyön pohjaksi tai peruskorjauksen lähtömateriaaliksi. Parinkymmenen viime vuoden aikana rakennusvirasto on teettänyt runsaat 40 kasvillisuusinventointia, mm. yhdeksästä Helsingin omistamasta kartanopuistosta.

Kasvillisuusinventoinnissa dokumentoidaan kohteen kasvillisuuden ja lajiston nykytila ja kunto sekä maisemallinen, kasvitieteellinen ja kulttuurihistoriallinen arvo. Inventointeja on teetetty sekä kasvitieteen ja puutarhatieteen opiskelijoilla että inventointeihin erikoistuneilla yrityksillä. Inventointikohteena historialliset puistot ja puutarhat ovat vaativia: inventoijan tulee tuntea hyvin istutetut puut, pensaat ja perennat samoin kuin kulttuuriperäinen ja luonnonvarainen ruohovartinen lajisto. Lisäksi olisi hyvä hallita digitaalisten karttaohjelmien käyttö.

Kasvillisuusinventoinnin keskeinen tuloste on inventointikartta. Kartta-pohjana käytetään joko kantakarttaa tai erityistä puustokarttaa, johon kasvillisuus on mitattu paikalleen. Inventoinnin tekemisestä on rakennusvirastossa laadittu ohjeistus ja valmiit excel-taulukkopohjat lajiluetteloa, inventointitaulukkoa sekä valokuvia ja herbaarionäytteitä varten.

Puistoista ja kartanopuistoista inventoidaan tavallisesti puut, pensaat ja istutettu ruohovartinen kasvillisuus sekä luonnontilaisilta alueilta myös biotoopit. Inventoinnista tehdään kirjallinen raportti, johon sisältyvät myös inventointitaulukot ja –kartta. Raportin sisältönä ovat kohteen ja sen historian lyhyt kuvaus, tutkimusmenetelmän kuvaus, kuvaus kohteen kasvistosta ja lajivalikoimasta, mahdolliset määrittämisvaikeudet, huomionarvoiset lajit ja yksilöt ja arvio kasvien arvosta kohteessa. Monet inventoijat esittävät myös kohteen hoitosuosituksia ja muita näkemyksiään kohteen kasvillisuuden kehittämisestä ja suojelemisesta.

Rakennusviraston kasvillisuusinventoinnit kootaan joko raporteiksi tai merkittävissä kohteissa julkaisuiksi. Julkaisujen painosmäärät ovat pieniä eikä niitä ole myynnissä. Julkaisu on kuitenkin löydettävissä rakennusviraston nettisivuilta.

Kasvikuulutusmenetelmä historiallisen puutarhan kasvillisuuden karjoittamisessa

Verrattaessa historiallisen puutarhan nykykasvillisuutta ja puutarhan vanhoja dokumentteja, havaitaan usein, että osa alun perin puutarhaan hankituista lajeista on hävinnyt. Syinä katoamiseen ovat voineet olla kasvien puutteellinen hoito, rakentaminen tai sääolosuhteet. Vaikka kyseisessä puutarhassa näitä alkuperäisiä kasveja ei tavattaisikaan, niitä on voinut siirtyä jo aiemmin lähipuutarhoihin. Näitä kasveja kutsutaan kasvikkarkulaisiksi. Kasvikuulutusmenetelmällä on mahdollisuus palauttaa historiallisen puutarhan kasvikkarkulaisia takaisin puutarhaan ja kerätä samalla tietoa kasvien hoidosta, kasvien sijainnista alkuperäisessä puutarhassa tai kasvien kulkeutumisesta puutarhasta toiseen.

Kasvikuulutusmenetelmä edellyttää puu- että ruohovartisen kasvillisuuden inventoimista ja puutarhan eri vaiheiden kasvillisuuden selvittämistä esimerkiksi dokumenteista ja paikallisen muistitiedon avulla. Kuulutus ehdottomasti edellyttää perehtymistä paikkakunnan historiaan, paikallisiin puutarha- ja kasviharrastajiin, kotiseututuntijoihin, yhdistyksiin. Kohdentamalla kasvikuulutus tiettyihin kasvilajeihin tai lajikkeisiin mahdollisuudet löytää haluttuja kasveja lisääntyvät.

Kasvikuulutuksen tiedotusstrategia kannattaa suunnitella huolella. Kuulutus julkistetaan käyttämällä hyviksi havaittuja keinoja: paikallislehdet ja –radio, yleisötapahtumat, kirjeet, seinäilmoitukset ja yleisötilaisuudet. Tärkeää on keskustella paikkakuntalaisten kanssa, kannustaa kertomaan kasvikkarkulaisista ja osoittaa tämän säilyttämistyön arvo. Usein kasvin omistaja itse ei näe ilmoittelua, vaan kasvin luo johdattaa muiden antamat vihjeet. Kasvikuulutusta voidaan vahvistaa tiedottamalla jo löytyneestä kasvikkarkulaisesta.

Tiedot kustakin kasvikkarkulaisehdokkaasta kerätään lomakkeelle ja kukin kasvikkanta numeroidaan. Kasvin esitiedot voidaan kirjata jo puhelimesta. Vierailtaessa puutarhassa tiedon keruuta jatketaan haastattelemalla, havainnoimalla ja kuvaamalla sekä ottamalla herbaarionäytteitä tai näytteitä DNA-analyyysiin. Lomakkeen tiedot kootaan tietokannaksi. Lopuksi kasveista kerättyjen tietojen perusteella valitaan ne kasvikkannat, joista kerätään kasvilliset näytteet. Kiinnisaadut kasvikkarkulaiset voidaan istuttaa ennallistamissuunnitelman mukaisesti alkuperäiseen ympäristöönsä tai väliaikaiseen säilytyspaikkaan.

Kasvikkarkulaismenetelmää on toteutettu Suomen kansallisen kasvi-geenivaraohjelmassa ja sitä on kehitetty edelleen DEVEPARK-hankkeessa. Alkuperäisten tai vanhojen kasvikkantojen kerääminen takaisin historialliseen puutarhaan on kasvigeenivarojen viljelyllä suojelutyötä ja se lisää puutarhojen monimuotoisuutta.

Kasvien tunnistaminen DNA-viivakoodien avulla

DNA:n sekvensointia on hyödynnetty molekyyliSYSTEMATIICASSA yli kaksikymmentä vuotta tutkittaessa eliöiden evolutiivisia suhteita. Biologisen materiaalin oikea määrittäminen on tärkeää, mutta ei aina helppo pelkästään morfologisten ominaisuuksien perusteella. Viime vuosina tutkijat ovat testanneet, voisiko minkä tahansa eliölajin tunnistaa tietyn, lyhyen DNA-sekvenssin (DNA-viivakoodin) avulla. Automaattinen ja objektiivinen tunnistaminen on mahdollista, mikäli löydetään genomien alue, jonka evoluutionopeus on sopiva. Tämä edellyttää, että sekvenssimuuntelua lajin sisällä on vähän, mutta muuntelua lajien välillä on riittävästi. Eläimille sopiva viivakoodialue on mitokondriaalinen COI-geeni, sienillä käytetään tuman ITS-aluetta ja kasveilla on käytössä kahden kloroplastigeenin (matK ja rbcL) yhdistelmä.

DNA-viivakoodeja voidaan hyödyntää eri tavoin. Käytännön sovelluksia on monia, erityisesti liittyen lääkeyrttien, ruoka-aineiden, laittomien kasvien ja uhanalaisten lajien tunnistamiseen, haitallisten ja tulokaslajien seurantaan, ekologisiin tutkimuksiin ja tietoon luonnon monimuotoisuudesta. Lisäksi DNA-viivakoodit edistävät fylogeneettistä tietämystä ja huonosti tunnettujen lajiryhmien taksonomian selvittämistä. Viivakoodit mahdollistavat nopean lajien tunnistamisen jopa ilman taksonomista asiantuntijaa ja syvällistä tietoa eliölajin rakenteesta tai sen sukulaisista. Kattavien sekvenssi- ja lajitietokantojen kehittämisen sekä yhä alhaisempien sekvenssikustannusten myötä DNA-viivakoodaus on yhä helpompaa ja taloudellisempaa.

Finnish Barcode of Life (FinBOL, <http://www.finbol.org>) on valtakunnallinen hanke, jonka tavoitteena on tuottaa DNA-viivakoodit Suomen eläin-, kasvi- ja sienilajistolle. FinBOL on osa kansainvälistä International Barcode of Life (iBOL) -hanketta, jonka pitkän tähtäimen tavoitteena on tuottaa DNA-viivakoodikirjasto koko maailman eliölajistolle.

Koristeomenapuiden DNA-tutkimus

Omenapuiden (*Malus Mill.*), niin koriste- kuin tarhaomenapuidenkin tunnistaminen on perustunut puhtaasti ulkoisiin tuntomerkkeihin. Valitettavasti lajikekuvaukset eivät aina ole kyllin kattavia tarkkaa tunnistusta varten. DNA- ja molekyyliTEKNIKOIDEN kehittyä uudenlaisia tunnistusmenetelmiä on käytettävissä. Mikrosatelliittimerkit ovat yksi uusista menetelmistä ja niitä voidaan hyödyntää erityisesti yksilöiden tunnistamisessa sekä geenivarojen määrittämisessä. Omenapuilla mikrosatelliittimerkit ovat erityisen käyttökelpoisia, sillä tarhaomenapuille (*Malus × domestica Borkh.*) kehitetyt alukkeet toimivat koko *Malus*-suvulla.

Tutkimuksessa selvitettiin verrannenäytteiden avulla koristeomenapuiden lajikeaitoutta, sekä pyrittiin löytämään nimet väärin nimetyille sekä tois- taiseksi tuntemattomille näytteille. Tutkimuksen painopiste oli suomalaisten taimistojen emopuissa ja niiden nimien selvittämisessä. Yhdeksällä mikrosatelliittialueparilla, jotka kopioivat 12 lokusta, luotiin DNA-sormenjäljet yhteensä 201 näytteelle, jotka edustivat 200 eri puuta. Tutkimusnäytteitä oli 99 kappaletta ja verrannenäytteitä oli mukana 102 kappaletta. 47 tutkimusnäytettä kyettiin varmasti tunnistamaan, joista 21 oli nimetty alun perin oikein. Väärin nimettyjä näytteitä oli tutkimuksessa 23 kappaletta. Yhteensä 52 tutkimusnäytettä jäi joko nimettömiksi tai niiden nimeä ei voitu varmistamaa. Tutkimuksessa kyettiin löytämään alkuperäinen nimi kahdelle niin kutsutulle KESKAS-lajikkeelle.

Mikrosatelliittimerkit osoittautuivat tässäkin tutkimuksessa käyttökelpoisiksi *Malus*-suvun yksilöiden tunnistamisessa. Tulosten perusteella on ilmeistä, että koristeomenapuiden oletetut identiteetit eivät aina vastaa todellista lajikeidentiteettiä. Jatkossa tutkimustuloksia voidaan hyödyntää muun muassa laajemmissa lajikeaitouskartoituksissa.

Inventoitavan kohteen kasvillisuuden arvon määrittäminen historian ja monimuotoisuuden kannalta

Puistojen ja puutarhojen kasvillisuutta kartoitetaan yleensä kohteen arvon määrittämiseksi ja hoito- tai kunnostussuunnitelman pohjaksi. Kartoittajan olisi kyettävä, paitsi tunnistamaan viljeltyt ja luonnonkasvit, myös arvioimaan kasvien ja kasviryhmiä ikää sekä niiden historiallista, biologista ja kulttuurista arvoa. Pohdin esityksessäni puutarhojen inventointimenetelmiä kahden esimerkkikohteen, käpyläläisen korttelipihaan ja Suur-Sarvilahden kartanopuiston, kasvillisuuskartoitusten valossa.

Puu-Käpylässä tehdyssä kartoituksessa haluttiin selvittää, oliko korttelipihaan säilynyt rakentamisaikakaudella, 1920-luvulla, istutettua kasvillisuutta. Kaikki monivuotiset koristekasvit inventoitiin; syreenit, pensasruusut, pionit ja iirikset lajikkeen tasolla. Suur-Sarvilahden kasvillisuusinventointi tehtiin hoito-suositusten pohjaksi. Kartanolinnua ympäröivä puistoalue on viimeksi uudistettu 1930-luvulla ja senaikaisessa, Paul Olssonin suunnittelemassa asussa se on myös tarkoitus säilyttää.

Kasvien ja istutusten iän määrittämisessä hyödyllisimpiä olivat valokuvat sekä kohteita kuvaavat piirrookset ja kartat. Puu-Käpylän kartoituksessa käytettiin apuna myös vanhaa puutarhakirjallisuutta ja taimihinnastoja, Sarvilahdessa omistajasuvun jäsenten muistelmia. Viljelykasvien arvon määrittäminen edellyttää usein tunnistamista lajikkeen tasolla ja kasviryhmään paneutuneen asiantuntijan apua. Luonnon monimuotoisuuden kannalta ja puutarhan biologisen arvon selvittämiseksi kartoitukseen pitäisi sisällyttää myös nurmikot ja tienpien-tareet, sammat ja jäkälät sekä muut omin avuin paikalle ilmaantuneet kasvit.

Kasvillisuuden arvon määrittäminen helpottuisi, jos eri tahoilla tehdyissä kartoituksissa käytettäisiin samaa inventointiohjetta, esimerkiksi Historiallisten puutarhojen inventointiopasta (Hautamäki 2000). Toivottavaa olisi, että kartoitusten tuloksia myös julkaistaisiin nykyistä enemmän.

Annalan puutarhan tunnuskasvin julkistaminen

Historiallisen puutarhan tunnuskasvi valitaan puutarhaan, joka on Firenzen julkistuksen (Florence Charter 1981) mukainen historiallinen puutarha tai puisto. Historiallisella puutarhalla tarkoitetaan rakennus- ja puutarhakulttuurin luomusta, jolla on yleistä historiallista ja taiteellista merkitystä. Tällaisia puutarhoja voivat olla niin kartano- kuin huvilapuutarhat, julkisten rakennusten puistot ja vaatimattomat kansanpuutarhat. Historiallinen puutarha on arkkitehtoninen kokonaisuus, jonka arvo voi perustua ainutlaatuihin kasvilajiin, maisemaan tai puutarhan käyttötapoihin.

Valittava tunnuskasvi edustaa kohdepuutarhan alkuperäistä ja vanhaa kasvilajistoa. Tunnuskasvi voi kasvaa yhä puutarhassa tai se voi olla kasvikarkulainen, joka on palautettu takaisin puutarhaan. Valinnan perusteena käytetään inventointitietoja ja muita tieteellisiä tutkimuksia, kasvin alkuperästä kertovia dokumentteja, haastatteluja ja selvityksiä puutarhan historiasta.

Ältään kasvikannan tulee olla vähintään 50 vuotta vanha. Tunnuskasvilla tulee olla erityinen merkitys kohdepuutarhalle. Se voi esimerkiksi edustaa puutarhan tiettyä vaihetta tai sillä voi olla asema puutarhan sommittelussa. Tunnuskasvi voi olla lajistollisesti kiinnostava tai siihen voi liittyä jokin tapahtuma tai henkilö.

Tunnuskasvi-status myöntää Suomen kansallinen kasvigeenivara-ohjelma ja valinta tehdään yhdessä kohdepuutarhan toimijoiden kanssa. Kohdepuutarha saa käyttöönsä tunnuskasvista tehdyn selvityksen ja esitteen. Esitteessä on lyhyesti kasvin perustiedot, kuvaus erityispiirteistä ja merkityksestä sekä kasvin sijainti.

Sen lisäksi, että tunnuskasvin toivotaan edistävän puutarhan alkupe-
räislajiston arvostusta ja säilymistä, niin sille toivotaan myös matkailullista merkitystä. Tunnuskasvin avulla voidaan kertoa puutarhan historiasta ja vanhasta kasvilajistosta matkailijoille ja muille vierailijoille.

Ensimmäinen valittu tunnuskasvi on Helsingin Vanhankaupungin harvinainen jalosyreeni. Jalosyreeni kasvaa Annalan puutarhassa. Tunnuskasveja myönnetään jatkossa muihinkin historiallisiin puutarhoihin Suomessa.

Tunnuskasvin konsepti on kehitetty Historiallisten puistojen kestävä hoito ja kehittäminen Suomessa ja Virossa (DEVEPARK) -hankkeessa.



Henkilöesittelyt

MMM hortonomi **Pentti Alanko** on opiskellut puutarhatiedettä Viikissä, jossa myös toiminut tutkijana Satu Tegelin kanssa KESKAS –(KEStävät KASvit) tutkimuksessa. Nykyään hän on eläkkeellä ja vapaaehtoisena tutkijana Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvimuseossa. Kesäisin hän on mukana KASVT-atlas inventoinnissa, jossa kirjataan alkuperäisten putkilokasvien lisäksi myös muut luonnonvaraiset kasvit, siis ihmisen mukana tulleet muinais- ja uustulokkaat sekä viljelyjäänteet. Hän on myös jo pitkään pitänyt yhdessä Eeva Ruoffin kanssa luentosarjaa Kulttuurimaisen ja vanhan puutarhan kasvit nykyisessä Aalto-yliopistossa.

Leo Junikka on koulutukseltaan viljelypuolen hortonomi Lepaalta ja filosofian lisensiaatti Helsingin yliopistosta. Hän tekee väitöskirjaa eteläamerikkalaisesta Oxandra-suvusta (Annonaceae) ja puiden kuorten morfologisesta ja mikroskooppisesta vaihtelusta. Junikka työskentelee Kumpulan kasvitieteellisen puutarhan sekä kasvimuseon Herbarium Generalen kokoelmissa vastaten kokoelmien tieteellisestä ajanmukaisuudesta ja lainatoiminnasta. Hän on myös CITESin asiantuntijajäsen ja Vanamon kasvien suomenkielisen nimistötoimikunnan jäsen.

Satu Tegel MMM (puutarhatiede) työskentelee Helsingin kaupungin rakennusvirastossa suunnitteluasiantuntijana erikoisalueenaan viheralueiden kasvit. Hän on ollut koko työuransa eri tavoin tekemisissä viheralueiden kasvien kanssa, ensin KESKAS-tutkimuksessa yhdessä Pentti Alangon kanssa, ja jatkanut osittain samaa työtä Helsingin kaupungin rakennusvirastossa. Tegel on perehtynyt erityisesti Suomessa kestäviin kasveihin, Helsingin rakennettujen viheralueiden kasvillisuuteen ja varsinkin Helsingin vanhoihin koristekasvikantoihin. Hän on myös ollut teettämässä n. 40 kasvillisuusinventointia Rakennusvirastossa.

FM, puutarhuri **Merja Hartikainen** toimii Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen MTT tutkijana Jokioisissa. Hän työskentelee Suomen kansallisessa kasvi-geenivaraohjelmassa, ja on erikoistunut puutarhojen kasvi-geenivarojen tutkimiseen, säilytykseen ja esilletuontiin.

FT Helena Korpelainen on ekologisen genetiikan dosentti ja toimii soveltavan genetiikan yliopistonlehtorina Helsingin yliopiston maataloustieteiden laitoksella. Hän on erikoistunut populaatiogenetiikkaan ja molekyyli-ekologiaan. Tutkimus kohdistuu mm. kasvien geneettisiin sopeutumismekanismeihin, kasvi-geenivaroihin, tulokaslajien populaatiogenetiikkaan sekä DNA-viivakoodeihin.

Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatti **Katariina Vuorinen** opiskelee Helsingin yliopistossa. Hän on maisteriopiskelija kasvintuotannon biologiassa, opintosuunaan puutarhatiede. Pro gradu -työnsä hän on tehnyt aiheesta ”Suomalaisilla taimitarhoilla lisättävien koristeomenapuiden lajikeaitous”. Tällä hetkellä hän työskentelee Kekkilällä.

Maatalous- ja metsätieteiden tohtori sekä puutarhatieteen dosentti **Leena Lindén** työskentelee puutarhatieteen yliopistonlehtorina Helsingin yliopiston maataloustieteiden laitoksella. Hän on ohjannut opinnäyte- ja harjoitustöitä, joissa on kartoitettu kulttuuriperäistä kasvillisuutta vanhoissa puistoissa, puutarhoissa ja niityillä. Niityillä on kartoitettu myös maaperän siemenpankkeja. Lisäksi Lindén on ohjannut opinnäytetöitä, joissa on kartoitettu Helsingin vanhoja pihasyreeni- ja koristeomenakantoja. Vanhojen syreeni- ja koristeomenalajikkeiden tunnistamisessa on käytetty ulkoisia tuntomerkkejä ja DNA-sormenjälkimenetelmää. Jalosyreenien ja koristeomenien kotimaista viljelyhistoriaa on myös selvitetty vanhojen taimihinnastojen ja puutarhakirjallisuuden avulla.

YTM **Maarit Heinonen** toimii Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen MTT tutkijana Jokioisissa. Hän työskentelee Suomen kansallisessa kasvi-geenivaraohjelmassa. Heinonen on tutkinut vanhojen kasvilajikkeiden arvoja ja merkityksiä, näiden viljelijöitä sekä kehittänyt monialaisen kasvi-geenivaratiedon keruumenetelmää.