JOHANNES ENROTH

Väliaikaisesti sukupuutossa

Olen aiemmin (Rihveli 1/2023) kirjoittanut Suomen kasvien uhanalaisuudesta. Nyt sukelletaan syvemmälle, sukupuuttoihin. Onko sen syövereistä jollain keinoin mahdollista palauttaa takaisin elävien kirjoihin ja jos se on mahdollista, onko se järkevää tai tarpeellista.

< HELENANRATAS, TROCHETIOPSIS EBENUS. Kuva Kew Gardens, facebook 2025

Teollistumisen alettua noin 250 vuotta sitten on maapallolta kuollut sukupuuttoon noin 600–850 kasvilajia, pyöreästi kolmisen lajia vuodessa. Se on todellista, vakavinta luontokatoa. Vauhti ylittää luonnollisen "taustasukupuuton" monisatakertaisesti, ja suurin ellei ainoa syyllinen on ihminen, suoraan tai välillisesti.

Uhanalaisuuden ja sukupuuttojen arvioinnissa käytetään kriteereitä, jotka on määritellyt The International Union for Conservation of Nature (IUCN). Niiden mukaan lajin katsotaan kuolleen sukupuuttoon, jos on perusteltua olettaa sen viimeisen yksilön kuolleen – eli jos huolellisista etsinnöistä huolimatta yhtään yksilöä ei ole löytynyt alueilta, joissa lajin tiedetään eläneen tai joissa se voisi elää.

Kasvit muodostavat maaekosysteemien perustan. Jokaisen kasvisukupuutto on isku ekosysteemin toiminnalle, koska jokaisen kasvilajin mukana menee biologisen yhteisön toimiva jäsen, tuhansien vuosien evoluutiohistoria ja sopeutuminen; lisäksi voi mennä joku kasvin varassa elävä mikrobi-, hyönteis- tai sienilaji, jopa lintu tai nisäkäs. Iskujen jatkuessa niiden vaikutus kumuloituu ja jossain vaiheessa ylitetään kynnys, jonka takaa ei ole paluuta. Ekosysteemi murtuu.

Maapallon eliökunnan tiedetään käyneen läpi ainakin viisi maailmanlaajuista massasukupuuttoa ja kuudes on hyvässä vauhdissa. Fossiiliaineiston mukaan massasukupuutot ovat iskeneet vain eläimiin; kasvien massasukupuutoista ei ole merkkejä. Kasvit on puskuroitu paljon eläimiä paremmin nopeita ja jyrkkiä ympäristömuutoksia vastaan. Monilla kasveilla on maan sisällä juurakoita, joiden silmuista voi kasvaa uusia versoja, vaikka kaikki maanpäälliset osat olisivat tuhoutuneet. Toisaalta siemenet tai muut kasvin osat voivat kovissakin oloissa säilyä elossa ainakin tuhansia vuosia.

Siperiassa kauan sitten. Töllisteleville mammuteille äkäisesti säksättelevä kiireinen orava on varautumassa talveen ja oravien tapaan jemmailee kasvien osia sinne tänne maahan. Orava joko unohti jemmansa tai sille kävi köpelösti, koska 32 000 vuotta myöhemmin yksi sen hengenpitimistä kaivettiin esiin Kolyma-joen töyräiden ikiroutaisesta maasta, lähes 40 metriä nykyisestä maan pinnasta. Se oli oletetun **Silene stenophylla** -kohokin kotahedelmä, jonka sisällä oli siemeniä.

Pienestä solukon kappaleesta, jolla siemen kiinnittyy kodan seinämään, saatiin laboratoriossa versomaan kasveja, jotka kukkivat ja tuottivat itäviä siemeniä. Silene stenophyllaa kasvaa edelleen Itä-Siperiassa, mutta routaisesta unesta henkiin herätetyt kasvit olivat hieman erilaisia kuin nykyiset. Sen verran erilaisia, että hyvin pian löydön jälkeen toiset tutkijat korjasivat lajin toiseksi siperialaiseksi kohokiksi, mutta se on tässä yhteydessä sivuseikka. Jutun pointti on kasvien lähes käsittämätön kyky selvitä hengissä melkein mistä vain.

Kasvilaji voi olla kuollut sukupuuttoon kokonaan tai "vain" luonnonvaraisena. Jälkimmäisessä tapauksessa lajia kasvatetaan ja suo-

SILENE STENOPHYLLA -KOHOKKI. Kuva: Maria Khoreva 2019 | https://www.inaturalist.org/photos/115390032

jellaan tieteellisissä puutarhoissa – eläimiä tietenkin eläintarhoissa. Hyvä esimerkki ihmisen suojelua vaativasta lajista on hernekasveihin kuuluva **toromirohelmipalko** (Sophora toromiro). Puuta kasvoi aikoinaan vain Chilelle kuuluvalla Pääsiäissaarella lähes neljän tuhannen kilometrin päässä Etelä-Amerikan rannikosta. Vuoteen 1650 mennessä melkein kaikki puut katosivat saarelta ihmisen toiminnan ja siemeniä syöneiden rottien vuoksi.

1950-luvulla kuuluisa norjalainen tutkimusmatkailija Thor Heyerdahl löysi saarelta yhden elävän puuyksilön ja keräsi sen siemeniä. Ne toimitettiin Göteborgin kasvitieteelliseen puutarhaan, missä niistä onnistuttiin kasvattamaan terveitä puita. Heyerdahl ehti nipin napin pelastamaan lajin lopulliselta sukupuutolta, koska vuonna 1960 se viimeinenkin luonnonvarainen puu kaadettiin. Lajia on yritetty palauttaa kotiinsa, mutta toistaiseksi heikoin tuloksin. On selvää, että yhden ainoan puun siemenistä kasvaneiden jälkeläisten geneettinen muuntelu on hyvin vähäistä, mikä vaikeuttaa puun sopeutumista luonnonvaraisiin kasvupaikkoihin. Toromirohelmipalko on hyönteispölytteinen, ja oletettavasti Pääsiäissaarella pölyttäjien tarjonta ei enää vastannut kysyntää määrällisesti tai laadullisesti.

Kasvien pelastamiseen liittyy hienoja sankaritarinoita. **Helenanrattaita** (Trochetiopsis) on kasvanut vain St. Helenan saarella kolme lajia. Ne ovat pensaita tai pieniä puita. Yksi laji on kuollut kokonaan sukupuuttoon, toinen on hävinnyt luonnonvaraisena. Kolmannen lajin (**Trochetiopsis ebenus**) uskottiin yli sadan vuoden ajan kadonneen lopullisesti saarella laiduntavien vuohien suihin ja asukkaiden polttopuiksi.

Kaikki toivo oli jo menetetty, kunnes joku tarkkasilmäinen löysi kaksi yksilöä vaikeakulkuisessa paikassa vuoren rinteellä. Niistä tehtiin pistokkaita, joista kasvatetun puun paikallinen opas vuonna 1980 kantoi suussaan, jonkinlaisissa omatekoisissa valjaissa, vuoren rinteelle ja istutti sen. Lajia kasvatetaan Kew'n puutarhassa Lontoossa. Vaikka sitä nykyään on St. Helenalla tuhansia yksilöitä ja vuohista on hankkiuduttu eroon, laji on edelleen äärimmäisen uhanalainen.

Henkiin voi herätä jopa miljoonien vuosien jälkeen. **Huonekuusien** (Araucaria) sukulainen **australianwollemia** (Wollemia nobilis) on ainutlaatuinen tapaus. Sen vanhimmat fossiilit ovat liitukaudelta noin 120 miljoonan vuoden takaa, nuorimmatkin pari miljoonaa vuotta vanhoja. Liitukaudella laji muodosti laajoja metsiä nykyisen Australian, Uuden-Seelannin ja Antarktiksen alueilla – mutta sehän siis kuoli sukupuuttoon aikoja sitten, vai mitä.

HEDEKÄPY. Pohjois-Wales 2010.
Kuva: Velela, Wikimedia Commons

KÄPY. Parque del Retiro, Madrid, Espanja, 2013.
Kuva: Adrian198cm, Wikimedia Commons

Wollemin kansallispuistossa Länsi-Australiassa 1994 retkeillyt botanistiporukka löysi sieltä joitakin outoja havupuita, joita kukaan ei tunnistanut. Siitä otettiin pari oksaa, joita tutkijat aikansa pähkäilivät, mutta eivät saaneet lajista tolkkua. Seuraavaksi turvauduttiin helikopteriin, josta käsin saatiin poimittua outopuun käpyjä, joita verrattiin fossiileihin. Heureka! Vuosisadan kasvilöytö oli tehty!

Australianwollemiaa vaalitaan monissa kasvitieteellisissä puutarhoissa ympäri maailman, myös Kaisaniemen puutarhassa Helsingissä ja Oulun yliopiston kasvihuoneissa. Olin paikalla vuonna 2007 kun noin metrin mittainen puu luovutettiin Helsingin yliopistolle kuohuviinin ja täysin asiantuntemattomien puheiden kera.

No, puhujat olivat Australian suurlähettiläs ja yliopiston korkea virkamies, joten ymmärrettävästi muinaiset havupuut eivät olleet heidän ydinosaamistaan. Toistaiseksi australianwollemia on säilynyt luonnossakin, vaikka sitä uhkaavat sienitaudit ja metsäpalot. Jäljellä on tiettävästi alle 50 puuta, kaikki yhden tai kahden yksilön klooneja, joten lajin geneettinen muuntelu ja sopeutumiskyky on olematon.

Uhanalaisten kasvien siemeniä on tallennettu norjalaisten tarkoitusta varten rakentamaan siemenpankkiin Huippuvuorilla. Siemenet ovat turvassa 120 metriä syvällä, jääkylmässä kallioperässä. Pankissa on tilaa noin 4,5 miljoonalle siemenerälle, joissa on noin 500 siementä per erä. Talletuksia pankkiin voi tehdä mikä tahansa virallinen tutkimuslaitos ilmaiseksi, mutta siemeniä voidaan luovuttaa vain taholle, joka on ne alun perin tallettanut.

Tällainen toiminta on äärimmäisen tärkeää, mutta siemeniä on lisäksi vaikka kuinka paljon tieteellisissä herbaarioissa. Aktiivisia tieteellisiä herbaarioita on maailmassa yhteensä yli 4000 ja niissä yli 400 miljoonaa näytettä. Näytteet ovat yleensä paperi- tai pahviarkkeja, joihin on kiinnitetty kuivattuja kasveja keräyspaikkatiedoin varustettuna. Satoja vuosia vanhoissakin näytteissä voi olla eläviä, itämiskykyisiä siemeniä sukupuuttoon kuolleiksi tiedetyistä tai oletetuista kasvilajeista.

Toden totta, onhan **taatelipalmun** (Phoenix dactylifera) noin 2000 vuotta vanhasta siemenestä onnistuttu kasvattamaan elinvoimainen palmu. Siemen oli Herodeksen ajoista lepäillyt Masadassa, Juudean autiomaassa lähellä Kuolleenmeren rannikkoa, kunnes se 1965 kaivettiin ylös. Kuiva ympäristö on epäilemättä edesauttanut siemenen säilymistä hengissä. Vähän samantapaisissa oloissa säilytetään herbaarioissa kuivattuja kasvinäytteitä.

Siementen ottaminen herbaarionäytteistä

ei ole ilmoitusasia. Herbaariot ovat näytteistään hyvin tarkkoja, erityisesti vanhoista näytteistä, joilla on tieteellisen arvon lisäksi historiallista merkitystä. Näytteitä kyllä lähetetään lainaksi tutkijoille, mutta ne pitäisi palauttaa kotiin täsmälleen samassa kunnossa, missä ne lähetettiin – paitsi jos toisin sovitaan.

Jos on kunnon perusteet, kuten sukupuuttoon kuolleen lajin herättäminen henkiin, näytteistä voi irrottaa vaikkapa siemeniä. Ulkonäöstä ei voi päätellä, onko siemen vain unessa, lepotilassa vai kuollut. Tarvitaan röntgentutkimuksia, jotka erottavat elävän alkion kuolleesta. Elävääkään siementä ei vain lämätä multaan ja toivota parasta, vaan sitä voidaan alkaa kasvattaa laboratoriossa solukkoviljelynä. Geeniteknologiaakin voidaan käyttää lajin henkiin herättämisessä.

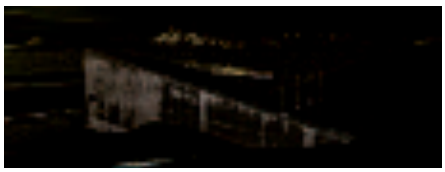
Tämänkaltainen tutkimus on vasta varovaisessa alkuvaiheessa. Toistaiseksi on ehditty laatia ja julkaista Nature-lehdessä lista lupaavimmista luonnossa sukupuuttoon kuolleista kasvilajeista, joiden ylösnousemus olisi toivottavaa ja tärkeää. Listalle pääsi, jos lajin tai sen lähilajien siemenet tiedettiin kestäviksi ja jos oli vähän erilainen – toisin sanoen laji, joka poikkesi suvun tavislajeista, tai jopa sukunsa ainoa laji, niitäkin on aika paljon. Sellaiset lajit tukevat luonnon monimuotoisuutta enemmän kuin keskiverrot.

Lopulta listalla oli 161 lajia ja yhteensä 556 näytettä eri herbaarioissa. Sen jälkeen niiden joukosta valittiin 50 lupaavinta ehdokaslajia.

Kauan sitten kadonneiden lajien luontoon palauttaminen ei ole ongelmatonta. Yksi suurimmista haasteista on, ettei tiedetä tarkkaan lajin habitaattia, minkälaisessa ympäristössä se on kasvanut. Ainoa tietolähde voi olla herbaarionäytteen etiketti, ja erityisesti vanhoissa näytteissä on hyvin niukalti tietoja. Mainitaan suurin piirtein paikka, kerääjä ja keräysajankohta – revi sitten siitä. Vaikka paikka tiedettäisiin tarkasti, se on todennäköisesti enemmän tai vähemmän muuttunut vuosisatojen kuluessa.

Kadonneiden eläinlajien palauttaminen on biologisesti lähes mahdotonta ja eettisesti kyseenalaista. Kasvien kohdalla ongelmat ovat puhtaasti biologisia. Mitä lajin palauttamisesta voi seurata? Tuleeko siitä hankala vieraslaji, risteytyykö se lähilajien kanssa, miten se muuttaa lajien vuorovaikutuksia? Runsastuuko se räjähdyksenomaisesti ja levittääkö siinä sivussa jotain tauteja?

Joka tapauksessa luonnosta kadonnut laji, joka herätetään henkiin yhden tai muutaman yksilön siemenistä, on kokenut äärimmäisen geneettisen pullonkaulan ja muuntelumahdollisuuksien köyhtymisen. En oikein jaksa uskoa, että menetystarinoista voisi tulla menestystarinoita. mutta ehkä on syytä seurata, mitä tutkijat saavat aikaan. Ovathan se sentään aika kekseliästä ja nokkelaa porukkaa.



HUIPPUVUORTEN SIEMENHOLVI ELI TUOMIOPÄIVÄN HOLVI
The Svalbard Global Seed Vault 2025. Kuva: Michael Major for Crop Trust. Wikimedia Commons.

JOHANNES ENROTH
DOSENTTI
VIERAILEVA TUTKIJA
LUONNONTIETEELLINEN KESKUSMUSE

TOROHELMIPALKO, SOPHORA TOROMIRO, JARDÍN BOTÁNICO DE BARCELONA.

Kuva: Consultaplantas 2012, Wikimedia commons