

**Alakerta**

## **Kultainen riisi – geenitekniikan helmi**

Petter Portin, Aamulehti 8.5.2009

Kirjoittaja on Turun yliopiston perinnöllisyystieteen emeritusprofessori.

**Geenitekniikan vastustajat osoittavat uskomatonta kyynisyyttä niiden miljoonien lasten edessä, jotka vuosittain kuolevat nälkään.**

**G**eenitekniikalla tarkoitetaan joukkoa menetelmiä, joiden avulla eristetään, analysoidaan ja keinotekoisesti siirretään genejä molekyylitasolla. Geenitekniikkaan luetaan muun muassa geeninsiirto, dna:n sekvensointi, muuntogeenisten eliöiden tuottaminen ja geeniterapia.

Geenitekniikan sovelluksista, erityisesti muuntogeenisistä elintarvikkeista eli niin sanotusta geeniruusta kiistellään jatkuvasti. Silti geenitekniikka on jo 35 vuotta vanhaa. Menetelmän perustan loi yhdysvaltalainen biokemisti **Paul Berg** (s. 1926) vuonna 1973.

Berg onnistui ensimmäisenä kehittämään molekyyliä, joissa oli eri eliölajien geeniainesta, dna:ta. Itse asiassa hän siirsi erään viruksen dna:ta erään bakteerin perimän osaksi. Keksinnöstään hän sai vuonna 1980 Nobelin kemian palkinnon.

Kasveihin kohdistuvaa geenitekniikkaa pidetään usein ratkaisuna maailman kehitysmaiden nälänhätään, koska sen avulla voidaan jalostaa entistä tuottavampia ja myös kehitysmaiden usein vaikeisiin olosuhteisiin soveltuvia lajikkeita.

**Tähän on heti todettava**, etteivät muuntogeeniset kasvit yksin voi poistaa kehitysmaiden nälkäongelmaa, sillä ongelma on taloudellinen ja poliittinen. Maailmassa on kyllä riittävästi ruokaa jo nyt koko maapallon väestölle, mutta ruoka on epäoikeudenmukaisesti jaettu.

Kehitysmailla ei ole rahaa ostaa ruokaa teollisuusmaista. Toisaalta myös kehitysmaissa vallitsevat asenteet estävät niitä itseään ottamasta geenitekniikkaa käyttöön. Silti suurin osa, 92,5 prosenttia, geenimuokattuja kasveja käyttävistä 13,3 miljoonasta viljelijästä työskentelee kehittyvissä maissa.

Kun poliittista ratkaisua ei ole näkyvissä, voi nykyaikainen geenitekniikkaan perustuva kasvinjalostus olla pelastus maailman ruokapulaan, ja olisi moraalitonta olla käyttämättä sitä. Kuvaava esimerkki kasvigeenitekniikan saavutuksista, jotka kuitenkin ovat saaneet ristiriitaisen vastaanoton, on kultaiseksi riisiksi kutsuttu geenimuunneltu riisilajike.

Kultainen riisi on Sveitsissä sekä julkisella että yksityisellä rahoituksella jalostettu riisi. Siihen on siirretty kahdesta muusta eri lajista kaksi geeniä, jotka yhdessä tuottavat A-vitamiinin esiastetta, jota riisin jyvissä ei luontaisesti ole. Tämä antaa lajikkeen jyville kullankeltaisen värin, mistä se saa nimensä.

Kultaisen riisin prototyypissä nämä geenit olivat peräisin narsissista ja eräästä maaperäbakteerista, mutta myöhemmässä versiossa narsissin geenin tilalla on maissista saatu vastaava geeni.

Jalostajat ovat luopuneet kaikista taloudellisista oikeuksistaan ja ovat valmiit lahjoittamaan tämän geenitekniikan helmeiksi kutsutun viljelykasvin korvauksetta muun muassa Afrikan ja Kaakkois-

Aasian kehitysmaiden tarpeisiin, missä se voisi pelastaa miljoonien lasten näön ja kenties henginkin. Kuitenkin esimerkiksi Indonesia vastustaa lajikkeen käyttöönottoa alueellaan peläten sen vievän tilan heidän perinteisiltä maatiaislajikkeiltaan.

**Geenitekniikkaan perustuva kasvinjalostus voi olla pelastus maailman ruokapulaan, joten olisi moraalitonta olla käyttämättä sitä.**

Myös luomuviljelijät, jotka monesti vastustavat geenimuuntelua jo periaatteessa, ovat hanketta vastaan sanoen, että sama A-vitamiinin tarve voitaisiin tyydyttää syömällä yksi porkkana päivässä.

Myös Greenpeace-järjestö vastustaa periaatteessa kaikkea geenitekniikkaa ja katsoo, että kultaisen riisin hyväksyminen olisi Troijan puuhevonen, jonka avulla muutkin muuntogeeniset kasvit tulisivat viljelyyn.

**Maatiaislajikkeiden** säilyminen, mikä on hyvin tarpeellista, voitaisiin turvata ottamalla niiden siemeniä talteen syväjäädtykseen. Kuka toisaalta opettaisi indonesialaiset syömään porkkanaa, ja riittäisikö viljelymaakaan?

Kultainen riisi tarjoaa kehittyvien maiden asukkaille A-vitamiinin lähteen ilman lisäkustannuksia ja ilman, että heidän tarvitsisi muuttaa ravintotottumuksiaan.

Kaikkea geenitekniikkaa vastustavat aktivistijärjestöt sen sijaan osoittavat uskomatonta kyynisyyttä niiden miljoonien lasten edessä, jotka vuosittain kehitysmaissa kuolevat nälkään.

On järkyttävä tosiasia, että maailmassa kuolee vuosittain 10 miljoonaa lasta ennen viidettä ikävuottaan. Huomattava osa heistä menehtyy sairauksiin, jotka voitaisiin välttää paremmalla ravinnolla. Tästä kuolonuhrien määrästä käytetään ilmausta ravitsemuksellinen holokausti.

Kaikkiaan 124 miljoonaa ihmistä 118 maassa Afrikassa ja Kaakkois-Aasiassa kärsii A-vitamiinin puutteesta, ja siitä seuraa vuosittain 1–2 miljoonaa kuolemantapausta ja 500 000 ihmisen pysyvä näön menetys.

**Kun kultaisen riisin** prototyyppi julkistettiin vuonna 2000, sitä tervehdittiin huomattavana läpimurtona, koska ensimmäistä kertaa oli onnistuttu geenitekniikan keinoin rakentamaan kokonainen biosynteettinen reaktiotie.

Riisissä syntyy kyllä luontaisestikin A-vitamiinin esiastetta, mutta vain kasvin vihreissä osissa. Jyvässä sitä ei missään luonnonvaraisessa kannassa tai tavanomaisessa jalostetussa lajikkeessa ole.

Asiantuntijat ovat vakuuttuneita, että geenimuokatuista kasveista löytyy köyhien apu numero yksi.

Millään muulla keinolla ei heidän mukaansa maailman ruoantuotantoa saada lisääntymään aliravitsemuksen kitkemiseen tarvittavalla parin prosentin vuosivauhdilla.

Haaste on suuri, mutta paljon tehdään tutkimustakin. Geenimuokattuja kasveja kehitetään 63 maassa, ja kohteiden lista on pitkä: 16 viljakasvilajia, 14 vihanneslajia, 16 hedelmäpuuta ja 11 muuta hyötykasvia.

**Juuri nyt suurimmat** toiveet kohdistuvat maailman tärkeimpään ravintokasviin riisiin. Rikkakasvihävitteitä sietävä geenimuokattu riisi saatiin vuonna 2005 pelloille Iranissa, ja Kiinassa viimeistellään paikallisiin oloihin soveltuvaksi edellä mainittua kultaista riisiä.

Kultainen riisi on jo koeviljelyssä Filippiineillä ja Taiwanissa, ja prototyyppi tuottaa viljelyolosuhteissa siellä noin kahdeksan mikrogrammaa A-vitamiinin esiastetta yhtä grammaa kohti, mikä on 4–5 kertaa enemmän kuin kasvihuoneolosuhteissa.

Lajikkeen uudempi, vuonna 2005 valmiiksi saatu kanta, kultainen riisi 2, tuottaa kasvihuoneessa 23 kertaa enemmän kuin prototyyppi.

On laskettu, että päivittäisen A-vitamiinin tarpeen tyydyttämiseksi riittää, kun syö 144 grammaa parhaiten tuottavan kultaisen riisin jyviä.