



GEENIMUUNNELTU RUOKA

Professori Teemu Teeri, Maataloustieteiden laitos

Geenimuunneltu tomaatti säilyy kaupan hyllyssä tuoreen näköisenä, vaikka tavalliset tomaatit sen vieressä pilaantuvat. Miten geenimuunneltu tomaatti on tehty? Sisältääkö se myrkkyjä, jotka estävät bakteerien ja homeiden kasvua? Onko geenimuunneltuja tomaatteja turvallista syödä?

Geenimuunneltu (GM) tomaatti oli ensimmäinen GM elintarvike ja se tuli Kaliforniassa markkinoille vuonna 1994. Siihen oli geeninsiirron avulla aikaansaatu ominaisuus, joka tomaatille oli uutta: hedelmä ei luonnolliseen tapaansa pehmennyt kypsyessään, vaikka kypsyminen muuten edistyi normaalisti. Napakkana pysyvän tomaatin pinta ei rikkoontunut ja pilaantumista aiheuttavat mikrobit eivät helposti tunkeutuneet hedelmään. Geeninsiirron avulla tomaatin pektiiniä hajottavan entsyymin aktiivisuutta oli vähennetty. Periaatteessa tällainen muunnos (mutaatio) voi syntyä myös luonnossa, tomaatin jalostajat eivät kuitenkaan olleet sellaiseen törmänneet. Paprikan kohdalla asia oli toisin. Kaupasta tutut kiinteät paprikan hedelmät eivät ole samanlaisia kuin serkkunsa luonnossa, jotka pehmenevät nopeasti kypsyttyään. Paprikan kohdalla sattuma on ollut jalostajan puolella.

Hitaasti pehmenevä GM tomaatti ei selvinnyt markkinoiden kilpailussa. Sen sijaan rikkakasvihävitteitä tai hyönteistuhoja kestävien maissi- ja soijalajikkeiden viljely on yleistynyt nopeasti. Näistä kasveista saatavat tuotteet ovat kuluttajan kannalta samanlaisia kuin perinteisistä lajikkeista saatavat, mutta niiden viljelyssä voidaan säästää kemikaaleja ja siten kustannuksia. Siinä missä GM tomaatin kohdalla oli sammutettu yksi tomaatin omista geeneistä, maissi- ja soijalajikkeisiin on siirretty vieraita geenejä, joita kasvikunnasta ei ennestään tunneta. Geeninsiirto tehdään laboratoriossa aluksi yhteen ainoaan kasvisoluun, josta saadaan koeputkessa kasvamaan ensin pieni verso ja sen jälkeen kokonainen kasvi. Vieras geeni, tai kasvin oman geenin muokattu muoto, kiinnittyy kromosomistoon siellä ennestään olevien geenien lomaan ja periytyy normaalisti niiden mukana kasvin jälkeläisille. Näin saadaan siirto-geeninen linja, josta voidaan tuottaa viljelyyn siementä tavalliseen tapaan.

Hitaasti pehmenevän GM tomaatin lisäksi markkinoilla on ollut vain vähän kuluttajan pöytään suoraan tulevia GM elintarvikkeita. Havaijin papaijaviljelmää pahasti 1990-luvulla vaivannut virustauti saatiin kuriin GM-jalostuksen avulla ja muita viruskestäviä hedelmiä tai vihanneksia osataan tehdä laboratorioissa. Vaikka niillä voitaisiin ratkaista kasvintuotannon ongelmakohtia, GM-lajikkeiden päätyminen markkinoille on hidasta pitkällisen ja kalliin riskianalyysin takia. Kokonaan uudenlaisia elintarvikkeita on myös kehitetty, joissa on kuluttajaa kiinnostavia ominaisuuksia. Parhaiten tunnettu näistä on kultainen riisi, joka tuottaa karotenoideja keltaisiin jyviinsä ja joka päättynee Aasiassa pelloille muutaman vuoden kuluessa. Myös terveellisiä rasvahappoja sisältäviä ruokakasveja tai allergeenien osalta vähennettyjä GM elintarvikkeita kehitetään. Geeninsiirto mahdollistaa monien sellaisten ominaisuuksien kehittämisen kasvinjalostuksessa, joihin luonnollinen muuntelu ei tarjoa mahdollisuuksia.

GM-tekniikoiden käyttö kasvinjalostuksessa on herättänyt monia kysymyksiä uudenlaisten lajikkeiden turvallisuudesta terveyden ja ympäristön kannalta. GM-tekniikan soveltamiseen kohdistetaan erityisiä vaatimuksia, joiden tarkoitus on varmistaa GM lajikkeiden turvallisuus tavalla, jota ei muussa kasvinjalostuksessa sovelleta. Tämä on tehnyt markkinoilla olevista GM lajikkeista riskien suhteen kaikkein parhaiten tunnettuja elintarvikkeita, mutta samalla hidastanut uusien jalostusmenetelmien hyödyntämistä. Monien mielestä kasvinjalostuksessa ei tarvitakaan uusia menetelmiä, toisten mielestä kasvinja-



STUDIA GENERALIA 2012 RUOKA JA ELÄMÄ

25.10. KEINOTEKOISTA VAI LUONNONMUKAISTA?

lostuksen haasteet jo lähitulevaisuudessa ovat niin suuria, että uusia menetelmiä kaivataan kipeästi. Tyypillisesti eurooppalaiset ovat suhtautuneet GM jalostuksen erittäin suurin varauksin.

Kasvinjalostuksen menetelmät ovat herättäneet keskustelua myös aikaisemmin. Perinteisenä pidetyn risteytykseen ja valintaan perustuvan menetelmän ensimmäistä vaihetta, alkuperältään erilaisten linjojen keinotekoista risteyttämistä, ei pidetty sopivana menettelytapana 1800-luvulla. Samoin kasvien varttaminen nähtiin aluksi luonnonvastaisena, vaikka näitä perusmenetelmiä ei nykyään nähdä ongelmallisina. Hybridimaissia vastustettiin, koska viljelijä ei hybridilajikkeiden kohdalla voi kylvää oman satonsa siemeniä. Kuten näissä tapauksissa, GM-jalostuksessa sovelletaan periaatteita, joita aikaisemmin ei ole osattu hyödyntää. Uudet menetelmät tekevät GM lajikkeista keinotekoisia, sanovat monet, mutta ovatko ne paljoakaan keinotekoisempia kuin tärkeimmät perinteiset viljelykasvimme?

Studia Generalia -tilaisuudet videoidaan. Niitä voi seurata internetissä sekä suorina lähetyksinä että tallenteina: www.helsinki.fi/videot.

Yleisökeskusteluun voi osallistua myös tekstiviestitse lähettämällä kysymykset ja kommentit tilaisuuden aikana numeroon 050-415 4892. Tekstiviestit luetaan tilaisuudessa mahdollisuuksien mukaan. Keskustelua voi jatkaa tilaisuuden jälkeen Studia Generalia -verkkosivuilla osoitteessa: <http://blogs.helsinki.fi/studiageneralia>.

Luentosarjan on suunnitellut Helsingin yliopiston Studia Generalia -toiminnan tieteellinen ohjausryhmä ja sen toteuttaa Helsingin yliopiston Avoin yliopisto yhteistyössä Helsingin yliopiston Tietotekniikkakeskuksen kanssa.

Tieteellisen ohjausryhmän puheenjohtaja,
vararehtori Kimmo Kontula
p. (09) 191 24150
kimmo.kontula@helsinki.fi

Koulutussuunnittelija
Sanna Saari-Salomeri
p. (09) 191 28047
studiageneralia@avoin.helsinki.fi

www.helsinki.fi/avoin/studiageneralia