

**Geenitekniikan lainsäädännön tarkoitus on suojella ihmisiä, eläimiä ja ympäristöä tekniikan väärinkäytöltä sekä katastrofeilta. Onko lainsäädäntö kuitenkin vanhentunutta ja voiko sitä muuttaa?**

## **Geenitekniikan lainsäädäntö pähkinänkuoressa ja sen mahdollisuudet kehittyä**

**Frans Uusipaavalniemi  
Turun yliopisto**

---

---

# Mikä geenitekniikka? Muuntogeeninen organismi?

Viljelykasvien perimää pyritään jalostamalla muokkaamaan toivottujen ominaisuuksien aikaansaamiseksi. Tyypillisesti kuulee puhuttavan geenimuuntelusta. Paranneltu versio voi esimerkiksi kasvaa runsaammin, sietää paremmin kylmää tai tuholaisia. Tämä muokkaus suoritetaan muuttamalla organismin geneettistä perimää eli soluissa olevaa DNA:ta eli deoksiribonukleinihappoa, joka toimii eräänlaisena reseptinä kaikelle solujen kasvulle ja toiminnalle. Tällainen muuntogeeninen organismi voi siis muokkauksen ansiosta menestyä paremmin, tuottaa enemmän ihmisille sekä estää ilmastonmuutosta, kun resursseja kuluu vähemmän.

Tällaisten tekniikoiden ja kasvien käyttö jakaa kuitenkin paljon mielipiteitä ja on lainsäädännön puitteissa hyvinkin rajoitettua Euroopassa. Toistaiseksi Euroopassa ei ole saanut viljellä muuta muuntogeenistä tuotetta kuin maissia, ja senkin lupa on umpeutunut.

## Lainsäädäntö Euroopassa sekä Suomessa

Euroopassa valtiokohtainen lainsäädäntö noudattaa pääosin Euroopan unionin lainsäädäntöä. Suomessa käytettävää geenitekniikkaa valvoo geenitekniikan lautakunta, joka toimii sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön alaisuudessa. Suomessa muuntogeenisten organismien käyttöä ja levittämistä sääntelee geenitekniikkalaki (377/1995), ja se perustuu EU-direktiiveihin 2001/18/EY ja 2009/41/EY.

2001/18/EY-direktiivi käsittelee muuntogeenisten organismien tarkoituksellista levittämistä ympäristöön, ja se kumosi aiemman direktiivin 90/220/ETY. Tätä direktiiviä täydentävät lukuisat Euroopan komission ja neuvoston päätökset. EU-direktiivi 2009/41/EY käsittelee muuntogeenisten mikro-organismien suljettua käyttöä, ja sitä täydentää komission päätös 2000/608/EY.

Lainsäädännön puitteissa on laillista käyttää viljelyksessä sellaisia kasveja, joihin on käytetty perimään vaikuttavia tekniikoita, joita ei lueta muuntogeenisiin organismeihin aiheuttaviksi. Vastaavasti on määritelty ne tekniikat, joiden kautta tuotettuja yksilöitä kutsutaan muuntogeenisiksi organismeiksi.<sup>10</sup>

Muuntogeenisten organismien luvanvarainen tutkiminen on sallittua suljetussa tilassa.

### **Tekniikat, joiden ei katsota aiheuttavan muuntogeenisiä organismeja:**

- Mutageneesi, eli kohdennettu mutaatio, mikä olisi mahdollista aiheutua luonnossa esimerkiksi säteilyn tai kemikaalien avulla.
- Solujen fuusio sekä protoplastifuusio eli solujen risteytys, jossa geeniaineksen on mahdollista vaihtua fysiologisten prosessien avulla
- Hybridoomit, eli kasvainsolun ja vasta-aineita tuottavan imusolun somaattinen fuusio
- Sisäinen kloonauus, luonnossa mahdollisesti lajien välillä luonnollisin keinoin siirtyvät nukleiinihapposekvenssit tai niiden synteettinen vastine, kokonaan tai osittain tuotuna
- Koeputkihedelmyitys sekä luonnossa tapahtuvat prosessit konjugaatio, transduktio ja transformaatio
- Polyploidien aikaansaaminen. Tila, jossa kromosomit voivat yksittäin tai kokonaisena kromosomistona esiintyä useana kappaleena. Polyploidian avulla voidaan kahden lajin risteymä saada lisääntymiskykyiseksi ja lisätä kasvua

### **Tekniikat, joiden katsotaan aiheuttavan muuntogeenisiä organismeja:**

- Yhdistelmänukleiinihappotekniikat, joissa organismin ulkopuolella luotuja perintöaineita tuodaan nukleiinihappomolekyylin muodossa jonkin viruksen, plasmidin tai muun mukana isäntäorganismiin
- Sellaiset injektio- ja mikroinjektio- tai makroinjektio- tai mikrokapseloinnilla
- Solufuusion tai hybridisaation tekniikat, joissa muodostuu uusia perintöaineita fuusioimalla useampia soluja yhteen tavalla, joka ei olisi luonnossa mahdollista
- Sellaiset keinot, joiden tapahtumisen katsotaan olevan luonnossa mahdottomia, ilman ihmisen vaikutusta perimään

Ongelmana edellä tarkasteltavassa sääntelyssä on esimerkiksi se, että sallituilla keinoilla saattaa vahingossa luoda haitallisia mutaatioita, kun taas kielletyillä tekniikoilla olisi mahdollista vaikuttaa tarkasti suoraan perintöainekseen.

## **Mites Yhdysvallat?**

Yhdysvalloissa lainsäädäntöä ja sen noudattamista valvoo kolme viranomaista: Yhdysvaltain ruoka- ja lääkevirasto FDA (U.S. Food and Drug Administration), Yhdysvaltain ympäristönsuojeluvirasto EPA (U.S. Environmental Protection Agency) sekä viljelystä vastaava viranomainen USDA (U.S. Department of Agriculture.)

---

Yhdysvalloissa muuntogeenisten viljelyskasvien käyttö on huomattavasti vapaampaa kuin Euroopassa. Erilaisia muuntogeenisiä kasveja ei ole paljon, mutta niiden osuus kaikesta viljelystä on suuri. Kaikesta maissista, puuvillasta, soijasta ja rypsiä 90 % on muuntogeenistä. Näistä viljelmistä valmistetaan elintarvikkeita sekä rehua karjalle. Yli 95 % maito- ja lihateollisuuden eläimistä käyttävät ravintona muuntogeenistä rehua.<sup>11</sup>

## Mitä pelätään?

Geenitekniikan vapaamman käytön pelätään mahdollistavan väärinkäytön esimerkiksi biologisissa aseissa tai muussa rikollisessa toiminnassa. Vääränlainen käyttö saattaisi aiheuttaa jotain peruuttamatonta tai muuten ihmiselle, eläimille tai ympäristölle vaarallista. Aiheen ympärille on muodostunut paljon uhkakuvia, lisäksi aihe saattaa aiheuttaa ahdistusta tai pelkoa. Nämä uhkakuvat lopulta kulminoituvat lainsäädäntöön ja hidastavat aiheeseen liittyvää tutkimusta sekä läpimurtojen saavuttamista. Geenitekniikkaa käsittelevä lainsäädäntö sisältää paljon riskiarviointia sekä varotoimenpiteitä käsitteleviä kohtia.

## Keinot lainsäädännön muuttamiseksi

Lainsäädännön tulisi perustua tutkittuun tietoon, eikä olla ohjailtavissa mielikuvien tai vanhentuneen tiedon perusteella. Muuntogeenisten organismien käytöstä tulisi käydä enemmän julkista keskustelua sekä tarkastella mahdollisia hyötyjä geenitekniikan käytöstä. Jos suhtautuminen geenitekniikan mahdollisuuksiin muuttuisi yleisessä keskustelussa positiivisemmaksi, tulisi vaaleissa valituksi enemmän geenitekniikalle myönteisiä päättäjiä. Tämä varmasti lisäisi lain tarkastelua sekä muuttaisi lainsäädäntöä enemmän kehitykselle myönteiseksi, jolloin kehittyvästä tekniikasta saatavat sovellutukset tulisivat Euroopassakin laajemmin käyttöön. Yhteistyötä Yhdysvaltojen kanssa voisi tämän myötä kasvattaa, heidän mallistansa ja kokemuksista voitaisiin saada arvokasta tietoa sovellettavaksi Euroopassa.

Yksi keino lainsäädännön muuttamiseksi olisi geenitekniikkalain purkaminen ja säädellä geenitekniikkaa käyttäviä menetelmiä sekä perinteisiä jalostusmenetelmiä samojen periaatteiden mukaisesti, kuten vihreiden nuorten puheenjohtaja Jami Haavisto linjasi aloitteessaan.<sup>19</sup>

---

## Lähteet

1. <https://geenitekniikanlautakunta.fi/lainsaadanto>
2. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1995/19950377>
3. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040928>
4. [https://books.google.fi/books?id=LKX5DwAAQBAJ&pg=PT157&lpg=PT157&dq=mutageneesi&source=bl&ots=rxqfl\\_DLh0&sig=ACfU3U3zZset5yR4xfx-KIJ4vs7k7XbVtw&hl=fi&sa=X&ved=2ahUKEwjP2fy1-L\\_7AhXqkIsKHVEBA8g4ChDoAXoECB0QA#w=onepage&q=mutageneesi&f=false](https://books.google.fi/books?id=LKX5DwAAQBAJ&pg=PT157&lpg=PT157&dq=mutageneesi&source=bl&ots=rxqfl_DLh0&sig=ACfU3U3zZset5yR4xfx-KIJ4vs7k7XbVtw&hl=fi&sa=X&ved=2ahUKEwjP2fy1-L_7AhXqkIsKHVEBA8g4ChDoAXoECB0QA#w=onepage&q=mutageneesi&f=false)
5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32003R1829>
6. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2001L0018:20080321:EN:PDF>
7. Direktiivi 2009/41/EC <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0041>
8. [The United States' GMO Regulations](#)
9. <https://geenitekniikanlautakunta.fi/lainsaadanto>
10. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1995/19950377>
11. <https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/how-gmos-are-regulated-united-states>
12. [https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tuvj\\_2+2018.pdf](https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/tuvj_2+2018.pdf)
13. <https://www.agro.basf.fi/fi/Tuotteet/Clearfield/Asiantuntijat-vastaavat/Question-2.html>
14. <https://peda.net/hankkeet/geenivaraoppi/lukio2/soluristeytys>
15. <https://www.solunetti.fi/fi/sanasto/h/>
16. <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/maatilalla-kasvatetaan-ruokaa/kasvinjalostus>
17. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/ohjeita-kuluttajille/muuntogeeniset-elintarvikkeet/>
18. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20151013STO97392/eight-things-you-should-know-about-gmos>
19. <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/vihreat-kannattaa-gmo-saantelyn-purkamista/8580288#gs.jlss7f>