

# **Ravintola-alan ammattilaisten suhtautuminen luomutuotantoon ja geenimuunteluun ruokatuotannossa**

Jyry Rautavirta

<b>Tekijä(t)</b> Jyry Rautavirta	
<b>Koulutusohjelma</b> Hotelli-, ravintola- ja matkailualan liikkeenjohdon koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Suomen ravintola-alan ammattilaisten suhtautuminen luomutuotantoon ja geenimuunteluun ruokatuotannossa	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 61+7
<p>Väestö maapallolla kasvaa, mutta keinot ruokkia kaikki eivät tällä hetkellä riitä. Köyhien maiden huonot viljelyolosuhteet ja ilmastolämpeneminen vaikeuttavat asiaa ennestään. Geeniteknologiasta on löydetty keinoja taistella heikkoja kasvuolosuhteita vastaan. Geenimanipulaatio on kuitenkin hyvin kiistelty osa ruokatuotantoa. Muuntogeenisten elintarvikkeiden turvallisuus ja eettisyys ovat väiteltäviä aiheita, jotka herättävät tunteita.</p> <p>Suomessa ei tällä hetkellä ole saatavilla yhtäkään elintarviketta, joka olisi täysin geenimanipuloitu. Myynnissä olevissa elintarvikkeissa, jotka sisältävät geenimuunnellun ainesosan, on oltava pakkausmerkintä, mikäli geenimanipuloitua ainesosaa on yli 0,9 prosenttia elintarvikkeen kokonaismäärästä. Geenimuunneltua rehua saa käyttää ja EU:n alueella on hyväksytty käyttöön muuntogeeninen maissi, soija, rapsi, puuvilla ja sokerijuurikas. Viljeltäväksi EU:n alueella on hyväksytty vain yksi maissilajike. Muuntogeeniset viljelykasvit, kuten tietyt riisilajikkeet, saavat kuitenkin pikkuhiljaa enemmän jalansijaa maissa, joissa niille on runsaasti käyttöä, kuten Intiassa, Bangladeshissa ja Filippiineillä. Yhdysvalloissa muuntogeeniset elintarvikkeet ovat yleisiä ja kaupasta kuluttajille saatavilla ja lainsäädäntö koskien muuntogeenisiä elintarvikkeita on rennompaa. Geenimuunteluun liittyy paljon pelkoja, joita sensaationhakuiset uutisoinnit sekä aktivistiryhmät levittävät. Nämä pelot hankaloittavat geeniteknologian eteenpäin viemistä ja elintarvikkeiden markkinoille saamista ympäri maailmaa.</p> <p>Opinnäytetyöni pääongelmana on selvittää suomalaisten ravintola-ammattilaisten mielipiteitä geenimanipulaatiosta sekä geenimanipuloiduista elintarvikkeista, niiden käytöstä työelämässä ja sen ulkopuolella. Vertailukohteena kartoitan saman perusryhmän mielipiteitä luomutuotannosta, sekä mielipiteitä ruokatuotannon kestävytydestä tulevaisuudessa luomutuotannon ja geenimanipulaation välillä. Mielipiteitä mitattiin Webropol työkalulla kootulla kyselyllä, joka koostui monivalintakysymyksistä sekä avoimista kysymyksistä Kysely lähetettiin Suomen Keittiömestarit ry:lle, joka jakoi sen alueyhdistyksilleen ympäri Suomea, Suomen Restonomiliitolle sekä omille ravintola-alan kontakteilleni LinkedIn alustan kautta. Vastaaajia kertyi 61 henkeä, joista 54 tuli Suomen Keittiömestarien kautta.</p> <p>Kyselystä saatujen tulosten mukaan vastaajat kokivat tietävänsä geenimuuntelusta jonkun verran, mutta eivät seuranneet aktiivisesti tutkimuksia aiheesta. Suomalaiset ravintola-alan ammattilaiset olivat kyselyn mukaan kuitenkin tietoisia, etteivät tietäneet aiheesta tarpeeksi voidakseen tehdä perusteltuja johtopäätöksiä. Ennakkoluulojen ja mediassa pyörivän pelottelun annetaan ohjata omaa mielipidettä. Luomumerkintä antoi, vastausten perusteella, positiivisen kuvan tuotteesta, mutta niiden korkeampi hinta saattoi kuitenkin olla ostopäätöksen esteenä. Todettiin myös, että luomumerkki ei takaa parempaa laatua.</p>	
<b>Asiasanat</b> Geenimanipulaatio, geeniteknologia, luomu, ruokatuotanto, väestönkasvu, eettisyys	

## Sisällys

1	Johdanto .....	4
2	Geenimuuntelun historiaa ja sen hyöty ruokatuotannossa.....	6
2.1	Geeniteknologian historiaa.....	7
2.2	Geenimuuntelu ja kestävyys .....	9
2.3	Geenimuuntelu ja turvallisuus .....	12
2.4	Asenteet geenimuuntelua kohtaan .....	15
3	Luomutuotanto ja sen historiaa .....	17
3.1	Luomuviljelyn historiaa.....	18
3.2	Luomutuotannon turvallisuus ja vastuullisuus.....	19
3.3	Asenteet luomutuotantoa kohtaan .....	21
4	Tutkimus ja sen toteutus .....	23
5	Tulokset .....	25
5.1	Selvitys vastaajien taustoista .....	25
5.2	Vastaajien tietämys ja mielipiteet geenimanipulaatiosta verrattuna luomutuotantoon .....	27
6	Pohdinta ja johtopäätökset .....	42
6.1	Päätulosten pohdinta .....	42
6.2	Tutkimuksen onnistuminen.....	48
6.3	Oma oppiminen.....	49
	Lähteet .....	52
	Liitteet.....	62
	Liite 1. Kyselylomake.....	62

# 1 Johdanto

Ilmastonmuutoksen sekä väestönkasvun myötä mahdollisuus ruokkia maapallon väestö käy jatkuvasti vaikeammaksi. Varsinkin köyhillä alueilla, joilla maaperä tuottaa vaikeuksia maanviljelyn kannalta, on ruokapula suuri. Geeniteknologian kautta on löydetty keinoja jalostaa viljelykasveja, niin että ne selviävät haastavammissa olosuhteissa, tuottavat enemmän satoa, tarvitsevat vähemmän kemiallisia myrkytysaineita ja jopa sisältävät aiempaa enemmän vitamiineja tai vähemmän transrasvoja. Tällä hetkellä oman maapallomme kapasiteetti ei riitä kaikkien ruokkimiseen tai se olisi nykyisillä viljelykeinoilla logistisesti kannattamatonta. Siksi on kehitettävä uusia keinoja saadaksemme parempi hyöty olemassa olevasta viljelymaasta ja pyrkiä saada köyhille alueille, joilla on ruokapulaa, itsერიittoinen maanviljely mahdolliseksi.

Yleisimmät termit, joita tässä opinnäytetyössä käsitellään ovat geenimuuntelu, muuntogeeninen, geeniteknologia, GM ja GMO sekä luomu. Geenimuuntelulla pyritään tekemään muutoksia organismiin, kuten kasvin, perimään muokaten sen ominaisuuksia. Muuntogeeninen organismi on, esimerkiksi kasvi tai eliö, jonka perimää on muokattu geeniteknologian avulla. Geeniteknologia taasen on työkalut ja keinot, joilla geenimuuntelua saadaan organismeissa aikaiseksi. GM ja GMO ovat lyhenteet geenimuuntelulle ja geenimuunnellulle organismille (Ruokavirasto 2019a). Luomuviljelyllä tarkoitetaan luonnon mukaista viljelyä. Ravitseminen ja kasvinsuojelu perustuu eläinperäisten lannoitteiden käyttöön sekä viljelykiertoon, jossa eri kasveja vuorotellaan samalla viljelyalalla. Luomuviljelyssä tuotantoa ohjaa koko tilan hoito, myrkyttömyys ja elintarvikejärjestelmä, joka yhdistää käytäntöjä luonnon omia käytäntöjä mukaillen. Kemiallisten ravinteiden ja torjunta-aineiden käyttö on kiellettyä (Ruokavirasto 2019b.)

Opinnäytetyön pääongelma on selvittää ravintola-alan työntekijöiden mielipiteitä sekä suhtautumista geenimuuntelua sekä luomutuotantoa kohtaan.

Alaongelmia ovat seuraavat:

- Miten ravintola-alan ammattilaiset suhtautuvat muuntogeenisten ja luomuelintarvikkeiden käyttöön työssään tai kotona?
- Miten hyvin ravintola-alan ammattilaiset tietävät geenimuuntelusta ja luomutuotannosta?
- Miten ravintola-alan ammattilaiset näkevät geenimuuntelun tai luomutuotannon vaikuttavan ruokapulan ratkaisemiseen maailmassa?

Tämä tutkimus on tehty omatoimisesti ja vaikka itselläni on selvä näkökanta ja oma mielipide aiheesta, pyrin tekemään työn puolueettomasti kaikki näkökannat huomioon ottaen.

Geenimuuntelu sekä keskustelu sen ympärillä on kiehtonut minua pitkään, ja tiesin jo ammattikorkeakouluun päästessäni opinnäytetyön koskevan aihetta jossain muodossa. Geenimuuntelusta, tai luomutuotannosta, käydyssä keskustelussa käytetään helposti ideologisia perusteita, pelottelua tai oman tarkoitusperän mukaisia lähteitä, joita ei ole varmistettu luotettavaksi. Tämänlaisella pelonnostatuksella on kuitenkin iso vaikutus kansainväliseen lainsäädäntöön sekä teknologian tutkimuksen etenemiseen. Loppujen lopuksi geenimuuntelusta ja luomutuotannosta käydyssä keskustelussa olennaista on, se että molemmat osapuolet haluavat samaa lopputulosta, eli terveellistä ruokaa kaikille.

Ravintola-alan työntekijöiden suhtautumista geenimuunteluun ja luomutuotantoon mittaan tätä varten luomallani kyselylomakkeella. Työntekijöihin luen keittiö- ja salihenkilökunnan, sekä ravintolan esihenkilöt, kuten ravintolapäällikkö ja keittiömestari. Pyrin pitämään painotuksen keittiöpuolen työntekijöissä, sillä he ovat enemmän tekemisissä raaka-aineiden kanssa. Varsinkin keittiön esimiesten näkemys on mielestäni tärkeä sillä, he ovat vastuussa mitä raaka-aineita keittiössä käytetään. Salihenkilökunnan mielipiteellä on myös väliä, koska he ovat suoraan tekemisissä asiakkaan kanssa ja heillä on mahdollisuus vaikuttaa näin kuluttajaan.

## 2 Geenimuuntelun historiaa ja sen hyöty ruokatuotannossa

Geenimuuntelu sekä geeniteknologia ovat bioteknologian haaroja, jotka tutkivat tapoja tehdä muutoksia geeneihin organismeissa. Geenimuunneltu tai muuntogeeninen organismi (GMO) tarkoittaa eliötä, kuten kasvia, eläintä tai bakteeria, jonka perimää on muutettu geeniteknologian avulla, näin muokaten sen ominaisuuksia. Maanviljelyssä viljelykasveihin voidaan siirtää geenejä, jotka antavat kasville vastustuskyvyn esimerkiksi tietyille kasvitaudeille tai tuholaislajikkeille, jolloin torjunta-aineita tarvitaan vähemmän. (Ruokavirasto 2019a.)

Geenit koostuvat DNA:sta, joka sisältää ohjeet, miten organismin solut kehittyvät ja toimivat. Organismilla tarkoitetaan kaikkea elävää, kuten kasvit, bakteerit, sienet, eläimet ja ihmiset. Mikro-organismien, kuten bakteerien, muuntelun avulla on kehitetty lääkkeitä tauteja vastaan tai tautien ennaltaehkäisyyn. Yleisimpien joukossa esimerkiksi insuliini diabeteksen hoitoon. Aiemmin insuliinia saatiin teuraseläinten haimoista keräämällä. Prosessina muuntogeenisen kasvin kehitys alkaa tunnistamalla haluttu geenin, joka antaa organismille sen toivotun piirteen tai ominaisuuden. Tämä geeni kopioidaan ja siirretään kasviin, johon toivottu ominaisuus halutaan siirtää. Tämän jälkeen kasvi istutetaan ensiksi laboratorioissa, jotta varmistetaan halutun ominaisuuden siirtyminen. Seuraavaksi kasvi siirretään pieneen kasvihuoneeseen, sitten testipellolle ja lopulta suuremmille pelloille viljeltäväksi. Koko matkan ajan muunneltua kasvia ja sen kehitystä seurataan, ettei sille ole periytynyt mitään odottamattomia ominaisuuksia tai seurauksia. (FDA 2020.)

Yleisimmät muunnellut viljelytuotteet ovat soija, maissi, puuvilla sekä rypsi. Noin 90 % näistä neljästä raaka-aineesta tulee kolmesta maasta: Yhdysvalloista, Brasiliasta sekä Argentiinasta. Näistä neljästä raaka-aineesta yli 90 % on muuntogeenisiä (Meilan 2016, 4:30-4:57) Geenimuuntelulla voidaan myös jalostaa esimerkiksi omenia, jotka eivät tummu leikattuna, poistamalla yhden entsyymin. (Goldsbrough 2016, 7:45-8:00.)

Muuntogeenisiä kasveja voi olla siirtogeenisiä, joissa organismiin lisätään uusi geeni, tai poistogeenisiä, joissa jokin geeni tehdään toimintakyvyttömäksi. Lisäämällä uusi geeni tuodaan organismiin jokin uusi ominaisuus tai piirre. Kun organismista halutaan geeni toimintakyvyttömäksi, pyritään hillitsemään organismin omaa tiettyä piirrettä. Esimerkiksi jos vilja kasvaa liian pitkäksi, eikä se jaksakaan kantatella itseään aiheuttaen lakoamista ja katoa, voidaan kasvin pituuskasvua rajoittaa hillitsemällä sen kasvua säätelevää geeniä (Goldsbrough 2016).

Geenien siirtämiseen kasvisoluihin on kaksi useimmiten käytettyä keinoa agrobakterian avulla tai geenipyssyllä. Agrobakteriassa hyödynnetään *Agrobacterium tumefaciens* bakteeria, joka on erikoistunut itsestään luonnossa siirtämään omaa DNA:ta isäntäkasvin perimään. Tätä ominaisuutta käytetään hieman troijalaisen hevosen tapaan geeniteknologiassa (Boyle 24.1.2011). Geenipyssyllä taasen ammutaan kasviin DNA:lla päällystettyjä kultahippuja, joista solun korjausmekanismi siirtää uuden geneettisen materiaalin isäntäkasvin perimään (Tieteen termipankki 2016).

Uusimpana geenimuuntelun alalla on CRISPR-Cas9 teknologia, jossa hyödynnetään Cas9 proteiinia ja sen ohjaukseen käytettävää RNA-pätkää. Cas9 hakeutuu tiettyyn kohtaan DNA:ssa, johon se on siirretty, ja leikkaa DNA ketjusta palan pois. Solu korjaa katkoksen liittämällä DNA ketjut takaisin yhteen ja tässä vaiheessa voidaan tuoda oma geeni liitokseen mukaan tai on saatu haluttu geeni ketjusta pois. (Kelley, Strezoska, He, Vermeulen & Brabant Smith 2016, 74-75, 78). CRISPR-Cas9 geeniteknologian kehitti ranskalainen Emmanuelle Charpentier Yhdysvaltalaisen Jennifer Doudnan ja heidän ryhmänsä kanssa (Jinek, Chylinski, Fonfara, Hauer, Doudna & Charpentier 2012). CRISPR-Cas9 suurin etu geeniteknologiana on sen yksinkertaisuus, tehokkuus, kustannus ja nopeus. Aiemmin tutkijoilta kului pitkiä aikoja saada oikea koodinpätkä paikoilleen DNA ketjussa ja haluttu lopputulos aikaiseksi. CRISPR teknologian tarkkuus viedä Cas9 entsyymi paikalleen ja leikata DNA-ketju juuri oikeasta paikasta nopeuttaa geenimuuntelutyötä huomattavasti. (Crawford 2017.)

## 2.1 Geeniteknologian historiaa

Ihminen on harrastanut perinteistä bioteknologiaa vuosisatoja, esimerkiksi risteyttämällä viljakasveja, karjalajeja sekä jalostanut lemmikkejä. Aikaisimmat todisteet ihmisen tarkoituksellisesta perimän muutoksesta viljakasveissa ulottuvat noin 10–13 000 vuoden päähän Aasiaan ja Lähi-Itään, joista on löydetty jälkiä erilaisten viljalajien jalostamisesta tuottavampiin lajikkeisiin (Balter 4.7.2013). Huomattava muutos lajikkeen jalostamisessa syntyi noin 9 000 vuotta sitten, eteläisessä Meksikossa, kun Teosintti -heinälajikkeesta jalostettiin tuottoisampi ja helpommin syötävä maissi (Kistler ym. 14.12.2018). Teosintti -lajikkeessa tähkät ovat pieniä, ohuita ja sen vähäiset siemenet ovat kovan kuoren sisällä. Samoilla valikoimiskeinoilla on saatu esimerkiksi isokukintoinen parsakaali, banaani, jonka siemenet ovat huomaamattoman pieniä sekä makea omena. Nämä saavutukset eivät varsinaisesti ole vielä geeniteknologiaa, mutta osoitus ihmisen pyrkimyksestä muokata viljatuotteiden perimää tuottavammaksi, syömäkelpoisemmaksi tai kestävämmäksi alkuperäisestä villilajikkeesta.

Geenimuuntelua on havaittu myös tapahtuvan luonnossa. Ensimmäinen tutkittu havainto tästä on *Agrobacterium tumefaciens*, joka aiheuttaa syöpäkasvaimia kasveihin. *Agrobacterium Tumefaciens* on maaperässä elävä bakteeri, joka siirtää kasviin plasmidigeenin, joka muuntaa terveitä soluja syöpäsoluiksi aiheuttaen kasvaimia. Tunnustuksen löydöstä sai Mary-Dell Chilton, vuonna 1982 Washingtonin Yliopistosta, Seattlessa (Chilton, Tepfer, Petik, David, Casse-Delbart & Tempé 1982, 432-434).

Geenitekniikan isäksi on tunnustettu yhdysvaltalainen Paul Berg. Berg kiinnostui mikrobien genetiikasta Stanfordin yliopistossa 1960-luvun alussa. Stanfordinista hän siirtyi Renato Dulbeccon johtamaan laboratorioon Salk instituuttiin San Diegoon, Kaliforniaan. Dulbeccolta Berg oppi tiettyjen virusten aiheuttavan syöpää tartuttamissaan soluissa. Tästä Berg sai ajatuksen mahdollisuudesta siirtää vieraita geenejä virusten avulla toiseen soluun. Vuonna 1972 Berg onnistui siirtämään DNA:ta lambda kasviviruksesta apinoista löytyvään SV40 virukseen. Näin syntyi 'recombinant DNA' eli rDNA (Jackson, Symons & Berg 1972, 1).

Geenitekniikan varsinaisena lähtökohtana pidetään kuitenkin vuonna 1973, Stanfordin yliopiston Stanley Cohenin sekä Californian yliopiston Hubert Boyerin, ensimmäistä onnistunutta geneettisesti muunneltua organismia. Cohen ja Boyer kehittivät menetelmän leikata organismista geenipätkä ja liimata se toiseen. Heidän tapauksessaan kyse oli kyky vastustautua antibiooteilta bakteerista toiseen, jolla ei vastustuskykyä ennestään ollut. (Cohen, Chang, Boyer & Helling 1973.) Cohenin ja Boyerin tutkimusta pidetään yleisesti geenitekniikan lähtökohtana, on koska Paul Bergin tutkimuksessa käyttämät virukset eivät ole virallisesti eläviä organismeja, toisin kuin Cohenin ja Boyerin käyttämät bakteerit. Paul Berg sai työstään Nobelin kemian palkinnon 1980 (Nobel Media AB 2021).

Ensimmäinen eläimen geenimuuntelu onnistui vuonna 1974 Rudolf Jaenischin ja Beatrice Mintzin toimesta, kun he onnistuivat samoilla metodeilla siirtämään ulkopuolista DNA:ta hiiren alkioon (Jaenisch & Mintz 1974, 1250). Nämä löydökset herättivät myös median, hallituksen sekä muiden tutkijoiden huolen mahdollisten uhkien vuoksi ihmisten terveydelle sekä planeettamme ekosysteemille. Vuoden 1975 helmikuussa järjestettiin kolmepäiväinen Asilomarin konferenssi, Pacific Grovessa Kaliforniassa, johon kokoontui tutkijoita, lakimiehiä sekä hallituksen jäseniä keskustelemaan rDNA tekniikan vaikutuksista ja mahdollisista vaaroista. Konferenssissa kehitettiin linjaukset ja säännöt uusien tutkimuksien varten. Nämä linjaukset ovat perustana nykyisen Yhdysvaltojen kansallisen terveysinstituutin (National Institute of Health, NIH) käyttämissä ohjeistuksissa. (Berg, Baltimore, Brenner, Roblin & Singer 1975, 1-3)



1990-luvun puolivälistä alkaen pelkästään Yhdysvalloissa muuntogeenisiä viljalajikkeita viljeltiin 1,7 miljoonan hehtaarin verran. Kasvu on ollut 1990-luvun jälkeen kovaa ja vuoden 2017 lopulla määrä maailmanlaajuisesti oli noin 190 miljoonaa hehtaaria, josta 53 % kasvatetaan kehitysmaissa (ISAAA 2017).

Nykyään yleisimpiä muuntogeenisiä viljatuotteita ovat tuholaisvastaiset maissi, peruna, puuvilla ja riisi, joihin on risteytety *Bacillus thuringiensis* (Bt) bakteerin itiössä oleva Cry proteiini. Bt itiöt tuottavat kristallimaisia Cry proteiineja, jotka ovat vastuussa sen myrkyllisyydestä. Käytännössä tuholaisoukka syö Bt itiöitä, sekä mukana tulevia proteiineja, viljakasveista. Toukan vatsalaukussa proteiini hajoaa osiin vapauttaen pienemmän myrkyllisen osan. Myrky kuitenkin aktivoituu ainoastaan löytäessään sopivan proteiinivastikkeen vatsalaukun sisäpinnasta. Myrky siis toimii ainoastaan tietynlaisiin hyönteisiin, joilla kyseinen proteiinivastike vatsalaukussa. (Niederhuber 2015.) Bt bakteeri on luonnossa ilmenevä ja aikaisimmat tiedot siitä ovat vuodelta 1901 Japanista, jossa biologi Shigetane Ishiwatari eristi kyseisen bakteerin sen tapettua suuria määriä silkkimatoja. Nimensä *Bacillus thuringiensis* sille antoi saksalainen Ernst Berliner vuonna 1915 läheisen Thüringenin kylän mukaan, josta bakteerin tappamia koiperhosia löytyi. Hyönteismyrkkyinä Bt:tä alettiin käyttämään 1920-luvulla. (Sansinenea 2012, 4-5.) Bt maissi oli ensimmäinen tämän lainen viljelytuote, ja se rekisteröitiin Yhdysvalloissa 1995. Bt maissi on tehokas torjumaan myös kasvin runkoon porautuvia tuholaisia. Kasvin rungon sisään porautuvat tuholaiset ovat normaalisti turvassa perinteisiltä ruiskutettavilta myrkyiltä. (Sansinenea 2012, 8)

## 2.2 Geenimuuntelu ja kestävyys

Riittävän ja ravitsevan ruoan takaaminen kaikille on haastavaa väestömäärän kasvaessa ja ilmastonmuutoksen uhatessa perinteisiä maanviljelyn keinoja. Geenimuuntelulla pyritään lisäämään olemassa olevien satojen tuottoa, vähentämään kustannuksia esimerkiksi tuholaisorunnassa, veden tarpeessa ja lisäravinteissa sekä pienentämään maatalouden tuottamaa hiilijalanjälkeä. (Zilberman, Holland & Trilnick 2018.) Tämä auttaa maanviljelijöitä varsinkin köyhemmissä maissa ja maissa, joissa viljelyolosuhteet eivät ole otolliset, kasvitaudit ovat yleisiä tai tuholais- ja kasvimyrkkyjen sivuvaikutukset vaarantavat ihmishenkiä

Positiivisia terveysvaikutuksia on myös saavutettu runsaasti. Geenimuuntelu ja turvallisuus -osiossa tulen mainitsemaan Bt-maissiin liittyviä tutkimustuloksia. DuPont ja Monsanto ovat molemmat kehittäneet soijapapu öljyn, jossa ei ole transrasvoja.

Terveysvaikutusten lisäksi öljy myös säilyy huomattavasti pidempään kuin transrasvoja sisältävät öljyt (Pollack 15.11.2013).

Monissa köyhissä maissa Afrikassa, Aasiassa ja Etelä-Amerikassa maniokki on pääravinnon lähde. Noin 200 miljoonaa tonnia viljellään ympäri maailmaa ja 51 %, 34 % ja 15 % viljellään edellä mainituilla alueilla ja kattaa trooppisen Afrikan alueen energiansaannista 40 % (Adenle, Aworh, Akromah & Parayil 2012). Geeniteknologian avulla maniokista on saatu kehitettyä lajike, jossa on 30 kertainen määrä beetakaroteenia ja nelinkertainen määrä rautaa sekä normaalia enemmän proteiinia ja sinkkiä. Myös maissista on kehitetty lajike, jolla on 169 kertainen määrä beetakaroteenia ja kuusinkertainen määrä C-vitamiinia (Scientific American 1.9.2013). A-vitamiinin puute on vakava ongelma monissa köyhissä maissa, varsinkin Etelä-Aasiassa ja Etelä-Afrikassa, joissa ruokavalio koostuu pääasiassa Riisistä. WHO:n vuoden 2013 arvion mukaan Etelä-Afrikassa 48 % ja Etelä-Aasiassa 44 % lapsista kärsii A-vitamiinin puutteesta. Puutoksesta kärsiville alueille apua tuoneet ohjelmat vähenivät puoleen vuonna 2016, juuri niillä alueilla, joilla on korkein lapsikuolleisuus alle viisivuotiailla. Tuloksena vuosien 2015 ja 2016 A-vitamiinin puutteesta kärsivien lasten määrä riskialueilla kolminkertaistui 19 miljoonasta 62 miljoonaan. (UNICEF 2.4.2018.) A-vitamiinin puutteesta lapsilla seuraa näön heikkenemistä tai sokeutuminen, alttius tulehduksille, hapen siirto veressä heikkenee, luuston kasvun heikkeneminen ja pahimmillaan myös kuolema. Vuosittain noin miljoona ihmistä kuolee A-vitamiinin puutteesta johtuviin seurauksiin. Suurin osa kuolleista on lapsia, ja tähän päälle 500,000 ihmistä menettää näkökykynsä (Regis 17.10.2019). Kultainen riisi, joka on geenimuunneltu sisältämään runsaasti, ihmiskehossa A-vitamiiniksi muuttuvaa, beetakaroteenia olisi pelastava tekijä monelle. Normaalin riisin lehdissä ja varsissa on itsessään beetakaroteenia, mutta Kultaisessa riisissä sitä on myös syötävässä osassa.

Kultainen riisi sai alkunsa 1990-luvulla, kun Freiburgin yliopiston Ingo Potrykus ja Peter Beyer alkoivat geeniteknologian avulla muokkaamaan *Oryza sativaa*, yleisintä viljeltyä riisilajiketta, jotta sen jyvissä olisi beetakaroteenia. Tämä onnistui vuonna 1999, kun Potrykus, Beyer ja heidän ryhmä kollegoitaan saivat siirrettyä geenisarjan riisiin, joka ohjasi beetakaroteenin keräytymään myös riisin jyviin. (Regis 17.10.2019.) Riisiä oli tarkoitus jakaa ilmaiseksi köyhien maiden viljelijöille, jotta se saataisiin sille tarkoitettuun käyttöön. Greenpeace, joka on taistellut pitkään GM viljelyä vastaan, väitti aikuisen ihmisen tarvitsevan 9 kiloa kultaista riisiä päivässä välttääkseen A-vitamiini puutoksen, mutta koska beetakaroteeni pitoista riisiä ei koskaan ole aiemmin ollut saatavilla ei nämä luekmat perustuneet mihinkään oikeaan tietoon, ja todistettiin vääräksi (Regis 17.10.2019). Kultaisen riisin saamista käyttöön on hidastanut poliittiset ja ideologiset arvot, sekä

valtioiden hallitsevien elinten tiukat säätelyt ja kritiikki ympäristöaktiiveilta (Regis 17.10.2019). Vuonna 2018 kultainen riisi sai positiivisen turvallisuuslausunnon kolmen maan ruokaturvallisuus elimiltä: Uudelta Seelannilta 22.2.2018, Kanadalta 16.3.2018 ja Yhdysvalloilta 24.4.2018 (IRRI 2021). Bangladeshissa hakemus lisätä kultainen riisi hyväksytyihin viljelylajikkeisiin on jätetty kansalliselle bioturvallisuus lautakunnalle 4.12.2017 ja odottaa ratkaisua (IRRI 2021). Filippiineillä on kolme eri arviota, jotka Kultaisen riisin olisi läpäistävä: Lupa käyttää suoraan ruokatuotteeksi tai rehuksi, viljelykokeisiin ja eteneminen kaupalliseen käyttöön. 18.12.2019 Filippiinien maatalousvirasto (DA-BPI) hyväksyi Kultaisen riisin käytön ruokana ja rehuna. DA-BPI antoi luvan viljelykokeisiin 20.3.2019, jotka suoritettiin DA-PhilRice:n toimesta lokakuussa 2019. DA-PhilRice on hakenut Kultaisen riisin edistämistä kaupalliseen käyttöön lokakuussa 2020. Hakemuksen kommentointiaika päättyi 19.1.2021 ja lopullista päätöstä odotetaan. (IRRI 2021)

Toinen riisilajike, joka pelastaisi varsinkin köyhillä alueilla monien suurimman ruoan lähteen on Sub1 geenillä jalostettu riisi. Etelä- ja Kaakkois-Aasiassa asuu suurin osa maailman riisiviljelijöistä. Alueella etenkin tulviminen on suuri rasite viljelijöille ja ilmastonmuutoksen myötä myös kasvavassa määrin. Himalajan jäätiköiden sulaessa joet tulevat kokemaan paljon intensiivisemmät kausitulvat, jotka uhkaavat vesistöjen ääressä olevaa viljelyaluetta. Yleisimmät viljellyt riisilajikkeet eivät kestä veden alle joutumista, ja tulvat aiheuttavat huomattavia menetyksiä köyhillä alueilla. Tähän on tullut avuksi Dhalputia riisilajike, joka on muuten huono kaupalliseen viljelyyn sen jyväladun ja -määrien puutteellisuuden vuoksi, mutta se selviää täysin veteen upotettuna yli kaksi viikkoa. Kansainvälisen riisitutkimuksen instituutti (IRRI) pyrki yli 40 vuotta jalostamaan risteyttämällä tätä ominaisuutta Dhalputia riisistä muihin, parempilaatuisiin, riisilajikkeisiin. Perinteinen risteyttäminen ei kuitenkaan ole tarkkaa, ja aina ei saa täsmälleen haluttua tulosta. Upotusgeenin mukana tuli viljeltävään riisiin mukana huono jyväläatu ja vähäinen jyvämäärä, joten näitä risteytyksiä ei juurikaan otettu käyttöön. (Emerick & Ronald 2019.)

1980-luvulla teknologian kehityksen myötä onnistuttiin tunnistamaan Sub1 geeni Dhalputia lajike FR13A:sta. Tämä geeni siirrettiin Aasiassa yleiseen Swarna riisilajikkeeseen, luoden Swarna-Sub1 lajikkeen. Uutta lajiketta kokeiltiin Bangladeshissa ja Intiassa perinteisen Swarna lajikkeen rinnalla. Ilman tulvia molemmat, Swarna ja Swarna-Sub1 tuottivat viidestä kuuteen tonnia riisiä hehtaarilta. Tulvan tullessa vanhasta Swarna lajikkeesta selvisi useimmissa tapauksissa 0 – 20 % sadosta, kun Swarna-Sub1 lajikkeesta 80 – 95 % selvisi. Viljelijät, jotka kasvattivat Sub1 lajiketta saivat noin yhdestä kolmeen tonnia enemmän satoa kuin perinteistä lajiketta kasvattavat. IRRI kehitti myös useita muita Sub1 riisilajikkeita Indonesiaan, Nepaliin, Myanmariin, Intiaan, Bangladeshiin

ja Filippiineille. Vuonna 2017 yli kuusi miljoonaa viljelijää Intiassa, Bangladeshissa ja Nepalissa viljeli Sub1 riisiä. (Emerick & Ronald 2019.) Intiassa Sub1 riisi auttaa varsinkin köyhiä alemman kastin viljelijöitä, sillä matalammat tulva-altiit viljelyalueet ovat pääasiassa heidän käytössään. Sub1 riisi nostaa näiden viljelijöiden riisisaantia arviolta 45 % (Dar, Janvry, Emerick, Raitzer & Sadoulet 2013).

Geenimuuntelun vaikutukset ovat selvästi mitattavissa. Yleisimmät ominaisuudet, joita viljalajikkeisiin kehitetään, on vastustuskyky tuholaisia ja kasvitauteja vastaan ja sietokyky kasvimyrkyille. Maanviljelijöiden ei tarvitse käyttää yhtä paljon tuholaismyrkyjä, mikäli sato pystyy itse torjumaan hyökkääjät, kasvimyrkyille sietokykyisten lajikkeiden maaperää ei tarvitse koneellisesti muokata ennen istutusta, keino, jolla normaalisti hankkiudutaan eroon rikkaruohoista. Tämä auttaa pitämään maaperän terveenä ja säästää työkustannuksissa, polttoaineessa ja ajankäytössä. (FDA 2020.)

Kasvitaudille vastustuskykyisestä lajikkeesta hyvä esimerkki on Sateenkaari Papaija Havaijilla. Papaija on Havaijin viidenneksi suurin viljelytuote, mutta 50-luvulta lähtien saaria on piinannut papaijan rengasvirus. Vuonna 1997 rengasviruksen vuoksi satoa menetettiin melkein 40 % ja useita viljelijöitä ajautui konkurssiin. Tohtori Garritt P. Wilder kehitti papaija lajikkeen, johon siirrettiin rengasviruksesta geeni. Tämä toimi kuten rokote ihmisillä ja uuden papaijalajikkeen siemeniä alettiin jakamaan viljelijöille 1998. Neljässä vuodessa papaijateollisuuden tuotantoarvot olivat samalla tasolla kuin ennen viruksen hyökkäämistä. (Gonsalves, Lee & Gonsalves 2004.)

Yhdysvaltojen Kansainvälisen Kehityksen virasto (USAID) työskentelee yhteistyömaiden kanssa kehittäen geeniteknologian avulla tarpeellisimpia perusviljelytuotteita niitä tarvitseville, kuten: tuholaisvastainen munakoiso Bangladeshissa (USGOV 2018), Mosaiikkivirukselle immuuni maniokki Keniassa (USGOV 2012) ja perunarutolle vastustuskykyinen peruna Bangladeshissa (USGOV 2018).

### **2.3 Geenimuuntelu ja turvallisuus**

GM tuotteiden käyttöä ohjaa sekä kansallinen että kansainvälinen lainsäädäntö ja myynnissä tai jalostuksessa olevat tuotteet täytyy olla hyväksytyt EU:n viranomaisten puolesta. Suomessa käyttöä valvoo geenitekniikkalautakunta, joka toimii geenitekniikkalain 377/1995 mukaisesti. Geenitekniikkalain ja EU-säädösten tarkoituksena on varmistaa geenitekniikan turvallisuus ihmiselle ja ympäristölle. Jäsenvaltio hakee lupaa Euroopan elintarvikeviranomaiselta (EFSA) käyttää GM viljaa, lihaa tai muuta organismia

elintarvikkeena tai rehuna. (Ruokavirasto 2019.) EFSA arvioi organismin turvallisuuden perustuen tieteelliseen kirjallisuuteen, bioturvallisuus tutkimuksiin ja tuloksiin sekä kerättyyn tietoon aiemmista GMO riskiarvioinneista EU:ssa ja muualla maailmassa. (Euroopan elintarvikeviranomaisen 2021a.) Toukokuun 29. päivä vuonna 2021 EFSA päätti, että NGT -menetelmien (New Gene Technology) kautta muunneltujen kasvien ei tarvitsisi käydä läpi samoja riskiarvioita ennen käyttöönottoa, kuten geenimuunneltujen kasvien (Euroopan elintarvikeviranomaisen 2021b; Biosafe 2021). NGT:t ovat kasveja, joiden geneettistä perimää on muokattu vuoden 2001 jälkeen kehitetyillä menetelmillä. EFSA:n päätös johtuu siitä, että geeniteknologia on muuttunut niin paljon, ettei samat määritelmät muuntogeenisestä päde tänä päivänä. Tähän asti mutageneettisesti muunnellut kasvit välttivät GMO riskiarvioinnin, sillä niitä ei laskettu muuntogeeniseksi, koska niihin ei ole lisätty ulkopuolisia geenejä vaan ne ovat luonnollisesti tai keinotekoisesti muunneltuja (Genetic Literacy Project 2021.) EFSA laski mutageneettiset kasvit pois direktiivistä 2001/18, joka määrittää GMO:n ja ohjaa riskiarvioinnin niitä varten (BBS 2021). sillä ne eivät täytä muuntogeenisen organismit vaatimuksia. NGT menetelmien kautta muunneltuja kasveja onkin mahdotonta erottaa mutageneettisesti muunnelluista kasveista, joten vuoden 2001 säädökset eivät sitoisi näiden keinojen kautta muunneltuja kasveja.

Elintarvikkeissa, sekä eläinrehussa, on oltava selkeät merkinnät, jos tuotteen valmistuksessa on käytetty muuntogeenisiä raaka-aineita, tai niistä valmistettuja ainesosia. Ainesosaluettelosta löytyy ”muuntogeeninen” tai ”valmistettu muuntogeenisestä soijasta” välittömästi kyseisen tuotteen kohdalta. Pakkausmerkintää ei tarvita, mikäli muuntogeenisten osien osuus on alle 0,9 % lopputuotteesta. Myöskään lihaa, maitotuotteita tai kananmunia, joissa eläinten ruokintaan on käytetty muuntogeenistä rehua ei tarvitse näin merkitä, sillä rehun geenit pilkkoutuvat aineenvaihdunnan aikana alkutekijöihinsä, eikä tee lihasta itsestään muuntogeenistä. (Ruokavirasto 2019.) Vaikka GM-viljatuotteita jalostetaan runsaasti, valvonta ja seuranta on hyvin tarkkaa ja aiheesta on lukuisia tieteellisiä tutkimuksia, niin silti vuonna 2018 38 maata, joista 19 Euroopassa, ovat kieltäneet niiden jalostamisen, mutta tuovat kuitenkin muualta muuntogeenisiä ruokatuotteita ja rehua (ISAAA 2016). Suomessa on tällä hetkellä saatavilla vain muutamia muuntogeenisiä ainesosia sisältäviä elintarvikkeita (Ruokavirasto 2020b).

Tutkijoiden ja lääkealan ammattilaisten yleinen mielipide on, että saatavilla olevat muuntogeeniset tuotteet ovat yhtä turvallisia kuin perinteisesti tuotetut tuotteet. Geenimuuntelun kautta viljelyssä kasveissa muokataan muutamaa geeniä tai lisätään proteiini, joita pystytään seuraamaan tarkalleen, mitä ne aiheuttavat isäntäkasvissa ja onko niillä terveysvaikutuksia tai ovatko ne allergisoivia ihmisille tai muille niitä syöville.

Perinteisessä risteytyksessä seuraukset eivät välttämättä ole näin tarkkoja ja helposti seurattavissa. Pitkän linjan terveysvaikutuksista ei tietenkään voida olla ikinä täysin varmoja. (Goldsbrough 2016, 3:50-4:40.)

Yksi pelätty riskitekijä, esimerkiksi Bt-kasveissa, on niiden mahdollinen myrkyllisyys ihmisille ja eläimille, jotka niitä syövät. Bt-maissin jyvissä löytyy Cry proteiini kristallin jäämiä, jotka päätyvät ihmisten ja eläinten ruoaksi (Koch, Ward, Levine, Baum, Vicini & Hammond 2015). Myrkytysriski mitattiin Bt-tuotteita rekisteröitäessä syöttämällä hiirille puhdasta valmistetta myrkyllisestä proteiinista. Valmistetta annettiin hiirille 3280-5000mg/kg elopainoa kohden, ilman haittavaikutuksia. Myrkyllisen proteiinin määrät ovat siis niin pienet, että tutkimusten mukaan niiden ei nähty aiheuttavan oireita (USEPA 2011, 17-18). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa, jossa analysoitiin 21 vuoden kenttämittaukset, todettiin Bt-maissin olevan jopa terveellisempää kuin ei GM-maissi. Sen lisäksi, että jyväsatoa oli 5.6 – 24.5 % enemmän, oli Bt-maississa 28.8 % vähemmän mykotoksiineja (homemyrkkijä, joita syntyy viljely- tai varastointiolosuhteitten mukaan), 30.6 % vähemmän fumosiineja (punahomeiden aiheuttamia mykotoksiineja) ja 36.6 % vähemmän trikotekeenyhdisteitä. (Pellegrino, Bedini, Nuti & Ercoli 2018, 1.)

Afrikassa on myös tavattu, yökkösten sukuun kuuluvan perhosen *Spodoptera frugiperda* toukka, armeijamato, jolle kehittyi kolmessa vuodessa immunitetti Bt-maissia vastaan (Fatoreto, Michel, Silva Filho & Silva 2017, 17). Tämä olisi vältettävissä kouluttamalla paikallisia viljelijöitä tuholaistorjunnassa ja opettamalla kiertoviljelyä välivuosina Bt ja ei Bt-maissin välillä ja alueilla, joilla armeijamato on jo kehittänyt immunitettia, tukea tuholaistorjuntaa perinteisin keinoin.

Suurin osa tämän päivän GM viljakasveista ovat kykeneviä torjumaan haittahyönteisiä, immuuneja kasvimirkyille tai molempia. Huoli onkin, että kasvimirkyille immuunit viljakasvit heikentävät luonnon moninaisuutta, kun palstoilla ei harrasteta kiertoviljelyä. Tämän laisessa viljelyssä nojataan peltosuojelussa, yleensä glyfosaattipohjaisiin, kasvimirkyihin. (Schütte, Eckerstorfer, Rastelli, Reichenbecher, Restrepo-Vassali, Ruohonen-Lehto, Wuest Saucy & Mertens 2017.) Glyfosaatin valmisti ensimmäisenä sveitsiläinen kemisti Henri Martin vuonna 1950 lääketarkoitukseen, mutta ei löytänyt sille käyttöä. 1970-luvulla Monsanto palveluksessa ollut kemisti John E Franz syntetisoi glyfosaattia ja huomasi sen olevan vahva kasvimirkky. Monsanto nopeasti patentoi kemikaalin ja alkoi myydä glyfosaattipohjaista kasvimirkkyään Roundup:ia 1974. Glyfosaatti on tällä hetkellä yleisimpiä käytössä olevia kasvimirkkyjä. (Benbrook 2016.) Viimevuosina Glyfosaatti on ollut kyseenalaistettuna, sillä sen on väitetty olevan karsinogeeninen ja aiheuttavan suurissa määrissä Non-Hodgkin-lymfooma (NHL) nimistä

imukudossyöpää. Vuonna 2015 maailman terveysjärjestön (WHO) syöpätutkimusosasto (IARC) julistivat, muun muassa, glyfosaatin ehkä olevan karsinogeeninen ja aiheuttavan syöpää (WHO 2015, 1). Yhdysvaltojen ympäristöviraston (USEPA) mukaan glyfosaatilla ei ole selvää yhteyttä maanviljelijöiden syöpäsairauksiin, ja sen tuskin olevan karsinogeeninen ihmiselle (USEPA 2017, 3). Vuonna 2019 tehdyn tutkimuksen mukaan viljelijät ja työntekijät, jotka kokevat korkeimman altistuksen glyfosaatille ovat 41 % todennäköisemmin altistuvia syövälle (Zhang, Rana, Shaffer, Taioli & Sheppard 2019). Zhang tosin pitää tätäkin lukua aliarviona nykytilasta, sillä tiedot tutkimukseen kerättiin 2010-luvulla ja glyfosaatin käyttö on lisääntynyt, myös kemikaalille altistumisen ja syövän ilmentymisen välillä voi olla pitkä aika. Samoihin tuloksiin päätyi, International Journal of Epidemiologyssa julkaistu IARC:n tutkimus, jossa koottiin maanviljelijöiden syöpäsairauksia, verrattuna kasvimyrkkyihin Ranskasta, Norjasta ja Yhdysvalloista (Leon ym. 2019). EU:ssa glyfosaatin käyttö kasvimyrkkyinä on sallittua 15.12.2022 asti, mutta joulukuussa 2019 joukko yrityksiä on hakenut jatkoaikaa glyfosaatin käytölle EU:ssa (Euroopan komissio 2021). Glyfosaatin riski on suurin maanviljelijöille, jotka ovat kosketuksissa sen kanssa ja hengittävät sitä. Glyfosaatin jäämät lopullisessa ruokatuotteessa ovat WHO:n ja YK:n maanviljely organisaation mukaan kuitenkin olemattomat aiheuttamaan syöpäriskiä kuluttajille (FAO/WHO 2016, 2). Myrkyllisyyttä mitataan LD50 skaalalla. Eli kuinka paljon testattavaa ainetta tarvitaan tappamaan puolet testieläimistä (lethal dose 50 %). Glyfosaatin LD50 on 5600mg/kg kehonpainosta, mutta kofeiinin on 192mg/kg, ruokasuolan on 3000mg/kg ja nikotiinin LD50 on 50mg/kg (Lim 30.4.2014). Nämä ovat kuitenkin aineita, joiden kanssa suuri osa meistä on tekemisissä päivittäin ja niiden käyttö on sallittua, joskin tupakointia julkisilla paikoilla pyritään vähentämään.

Glyfosaatin raskas käyttö viimeisen 20 vuoden aikana on johtanut ainakin 34 tuholaiskasvin kehittämään itselleen immunitetin kyseiselle myrkylliselle ympäri maailmaa. Tähän on syynä maanviljelijöiden haluttomuus muuntaa tuholaiskasvitorjuntaansa, vaan nojaavat pääsääntöisesti glyfosaattipohjaisiin kasvimyrkkyihin (Schütte ym. 2017).

## **2.4 Asenteet geenimuuntelua kohtaan**

Ihmisten mielipiteitä ja suhtautumista geenimuunteluun, -teknologiaan ja muuntogeenisiin elintarvikkeisiin on tutkittu isojen kansainvälisten tutkimusten kautta. Kiinassa 2018 julkaistu tutkimus, joka kattoi 2063 kansalaista maan eri alueilta, sosiaalisista ryhmistä ja ikäluokista, osoitti kuluttajien suhtautumisen geenimuunteluun hyvin varovaiseksi (Kui & Shoemaker. 2018.) Kiinassa haasteena kyselyn aikana oli luottamus omaan hallintoon sekä useat skandaalit koskien ruoan turvallisuutta, kuten hyönteismyrkkyjämiä ruoassa

ja saastunut juomavesi. Muun muassa näiden vuoksi asenteet geneettisesti muunnellusta ruoasta olivat hyvin skeptisiä. Kuitenkin vastaajat, jotka omasivat tiedepohjaisen koulutuksen, olivat köyhempiä maanviljelijöitä tai olivat perehtyneet geeniteknologian käytäntöihin, suhtautuivat geenimuunteluun positiivisesti. Suuri osa kielteisesti suhtautuvista oli kyselyssä myöntänyt, ettei tiedä aiheesta paljoa tai tarpeeksi, jotta kokisi voivansa luottaa itse geeniteknologiaan tai hallituksen viestintään koskien geenimuuntelua. Ikä oli myös yksi selvä jakaja Kiinan kyselyssä, joka jakoi myönteisen ja kielteisen mielipiteen omaavat. Ennen vuotta 1969 syntyneistä 59,3 % suhtautui kielteisesti geenimuunteluun. Yli miljoonan vuosituloilla elävistä 51,6 % suhtautui kielteisesti geenimuunteluun verrattuna alle 80 000 vuodessa ansaitsevista vain 34,2 %. Tämä voi johtua siitä, että varakkaammilla ihmisillä on varaa valita ja ostaa parempilaatuisia elintarvikkeita, kuin taas köyhemmillä on vaihtoehtona ostaa entisiä mahdollisesti saastuneita ja vaarallisia elintarvikkeita, tai sitten tukea geenimuuntelun kautta tuotettuja turvallisempia elintarvikkeita.

Toinen Yhdysvalloissa suoritettu kyselytutkimus, joka mittasi vastaajien tietämystä geenimuuntelusta verrattuna heidän suhtautumiseensa siihen, osoitti negatiivisen suhtautumisen korreloivan oikean tiedon puutteen kanssa (Fernbach, Light, Scott, Inbar & Rozin. 2019, 251-256.) Vastaajat, jotka luulivat tietävänsä erityisen paljon aiheesta, suhtautuivat kielteisimmin geenimuunteluun. Kyselyssä esitettiin väittämiä ja kysymyksiä, joilla mitattiin vastaajien tietämystä ja näiden lisäksi kysymyksiä, jotka kartoittivat vastaajien suhtautumista geenimuunteluun. Samanlainen tutkimus suoritettiin 2000 ihmiselle yhteistestinä Yhdysvaltojen, Ranskan ja Saksan välillä tuottaen samanlaiset tulokset.



### 3 Luomutuotanto ja sen historiaa

Luomuviljelyssä olennaista on viljelykasvien kierto, sillä vaihtelu ehkäisee tuholaislajikkeiden säilymisen ja lisääntymisen poistamalla niille suotuisan lajikkeen väliaikaisesti. Maaperän viljavuutta parannetaan syväjuurisilla kasveilla ja samalla estetään eroosion mahdollisuutta. (Ruokavirasto 2019b.) Luomuviljelyn ideana on, että kasvit ja eläimet pitävät itsestään ja toisistaan huolta. Tuholaisiin ja tauteihin, joita luonnossa esiintyy, on olemassa luonnolliset vastatoimet, joita hyödyntämällä vältetään kemikaalien turha käyttö (Howard 1940, 3-4).

Luomuviljelyä harrastavan tilan on tehtävä kattava luomusuunnitelma, jossa kuvataan tilan viljelymenetelmät sekä viljelyyn mahdollisesti liittyvät riskit. Myös tilan mahdollinen tavanomainen tuotanto kuvataan suunnitelmassa. Suunnitelmassa on oltava selitettynä ainakin seuraavat asiat: tuotanto- ja varastotilat, niiden sijainti sekä miten tilat ja välineet puhdistetaan ja miten eri tuotantotavoilla, mikäli tätä harrastetaan, tuotetut tuotteet pidetään erillään. Tuotanto- ja varastotilat merkitään viljelykarttaan, jossa on myös tilan pellot lohkoittain rajoineen. Viljelykiertosuunnitelma, joka sisältää kasvilajit, -lohkot, viljelykierron pituus, ja vaiheet mikäli samalla loholla kasvatetaan vuorollaan myös tavanomaisesti viljeltyä tuotetta. Lannoitussuunnitelmassa kuvataan lannoituksen käyttö tilalla ja sen riittävyys vai tarvitaanko täydennyslannoitetta, mistä lannoite on peräisin ja miten lannoitetta käsitellään. Täydennyslannoituksen käyttö on oltava perusteltu suunnitelmassa ja käytettävän lannoitteen nimet ja arvoidut käyttömäärät pitää ilmetä suunnitelmassa. Kasvinsuojelusuunnitelmassa kerrotaan miten tuholaisia ja kasvitauteja ennaltaehkäistään, ja mitkä ovat kyseisen tilan viljelykierron vahvuudet ehkäisemään näitä uhkia ja miten mahdollisissa ongelmatapauksissa toimitaan. Tuotteiden kuljetuksen järjestely ja jatkokäsittely, sekä kuka näistä on vastuussa. Suunnitelmassa on oltava myös selvitys varmistuksesta, että tuotteiden vastaanottaja toimija kuuluu luomuvalvontaan, mikäli kuljetus tapahtuu irtotavarana ja kuinka vastaanottaja tarkastaa pakkausmerkinnät ja saateasiakirjat. Mikäli tilalla harrastetaan alihankintaa oman tuotannon eteen, on suunnitelmasta selvittävä alihankinnan lähde ja jäljitettävyys sekä alihankintayrityksen sitoumus. Muihin mahdollisiin asioihin kuuluu selvitys mahdollisesta rinnakkaisviljelystä, sisältäen lajikkeet ja erilläänpitotoimenpiteet, sekä luvat rinnakkaisviljelylle ja luvan kesto. (Ruokavirasto 2018, 13-14.)

Luomutiloilla on normaalia pitää kotieläimiä tuottamassa lannoitetta ja rehukasvien viljelyllä mahdollistetaan myös vuoroviljelyä. Eläinten kohdalla eläinten vapaa liikkuvuus on tärkeää ja ulkoilumahdollisuus pyritään takaamaan ympäri vuoden, mikäli mahdollista. Vuonna 2020 Suomessa on viljelty 5191 tilalla luomua. (Maa- ja metsätaloustuottajain

Keskusliitto 2020.) Samalla tilalla voidaan viljellä samanaikaisesti luomutuotteita sekä perinteisesti viljeltyjä tuotteita, kunhan:

Luomuyksikön tuotantopaikat, viljelylohkot, laitumet, ulkojaloittelualueet, ulkotarhat, eläinten kasvatuksessa käytetyt rakennukset ja tarpeen mukaan kasvituotteiden varastoinnissa käytetyt tilat, kasvituotteet, eläintuotteet, raaka-aineet ja tuotantopanokset ovat selvästi erillään (erillinen rakennus tai erillisellä sisäänkäynnillä varustettu muu tila) tavan-omaisesti viljelystä yksiköstä ja asia on kuvattu luomusuunnitelmassa. Viljan kuivauksen ja varastoinnin osalta eri tuotantotavoilla tuotetun viljan erottamiseksi riittävät erilliset siilot. (Ruokavirasto 2018, 12.)

### **3.1 Luomuviljelyn historiaa**

Luomuviljely sai alkunsa ensimmäisen ja toisen maailmansodan välisenä aikana Saksassa ja englanninkielisissä maissa. Sen kehitykseen vaikutti muun muassa happamien mineraalilannoitteiden vääränlainen käyttö, jotka häiritsivät maan pH-arvoa, orgaanisten lannoitteiden käyttämättömyys eikä tehokkaita tuholaismyrkkyjä vielä ollut kehitetty. Samoihin haasteisiin törmättiin Yhdysvalloissa ja Yhdistyneissä Kuningaskunnissa. Tämän lisäksi kuluttajia huolesti ruoan laadun heikkeneminen: tuotteet eivät säilyneet hyvin ja hyönteismyrkyt, jotka sisälsivät arsenikkia, elohopeaa tai kuparia jättivät jäämiä ruokaan. Kaupungistuminen, maatalouden mekanisoituminen, ruokatuotannon teollistuminen ja ruoan kasvava maahantuonti aiheutti myös epätasapainoa maaseudun sosiaaliseen ja taloudelliseen rakenteeseen. 1900-luvun alussa biologit Felix Löhnis, Lorenz Hiltner, Raoul Heinrich Francé Saksassa sekä Selman A. Waksman Yhdysvalloissa julkaisivat ensimmäisiä tutkimuskirjoja maaperän biologiasta. Näiden tutkimusten perusteella alettiin ymmärtää maaperän organismeja sekä kasvien juurien ja maaperän suhdetta toisiinsa paremmin. Kehitettiin orgaanisia lannoitteita esimerkiksi kompostoinnista, alettiin suosimaan kiertoviljelyä maaperän parantamiseksi ja jalostamiseksi. Maataloutta kehitettiin biologisin ja ekologisoin keinoin, mineraalipitoisten lannoitteiden ja synteettisten tuholaismyrkkyjen sijaan. (Vogt 2000a, 10-12.) Toisen maailmansodan jälkeen tiedepohjainen luonnon mukainen viljelynkehitys jatkui Saksassa ja Sveitsissä. 40- ja 50-luvuilla puhuttiin biologisesta maataloudesta ja 80- ja 90-luvuilla ekologisesta maataloudesta (Vogt 2000a, 17). Biodynaamisen maanviljelyn kehitys tapahtui suurimmalta osin ennen toista maailmansotaa Saksassa 1920- ja 30-luvuilla. Luomuviljelyn keinoja kehitettiin yhdistelemällä perinteisiä viljelykeinoja ja Rudolf Steinerin antroposofisia oppeja. (Vogt 2000a, 21.)

Varhaiset biodynaamiset organisaatiot koostuivat kokeellisista maataloista, alueellisista yhdistyksistä, markkinointikumppaneista, ja tukiyhdistyksistä. Vuonna 1933 järjestöt yhdistyivät Valtion Biodynaamisen Maatalouden Yhdistykseksi, joka yhdistettiin 1935 Natsi Saksan 'Deutsche Gesellschaft für Lebensreform' (elämä reformi järjestöön). Kolmannen valtion aikana biodynaamiseen viljelyyn panostettiin ja pyrittiin kehittämään tieteeseen pohjautuva, kestävä viljelymuoto ja samalla loitonnuttiin Steinerin henkisistä opeista. Toisen maailmansodan jälkeen Biodynaamisen viljelyn laajat tutkimuskeskukset olivat tuhoutuneet, ja Länsi-Saksan perhetilat joutuivat keskittymään maalaiselämän ylläpitoon sodan jälkeen. 1950-60-luvuilla biologista tiedettä integroitiin biodynaamiseen viljelyyn ja loitottiin taas Steinerin ideologiasta. Biodynaamisen viljelyn tieteellistäminen ei miellyttänyt kaikkia ja herätti vastaliikkeen, joka pyrki korostamaan biodynaamisen viljelyn okkultismisia antropologiataustoja julkaisussaan *Erde und Kosmos* (maa(perä) ja kosmos) vuosina 1975 – 1991. Luomuviljelyn painopiste kohdentui 1980- ja 1990-luvuilla ympäristönsuojeluun ja kestäväan viljelyyn. Karjanhoito kehittyi myös enemmän osaksi luomutilan kiertokulkua. (Vogt 2000b, 21-24.)

Suomessa Biodynaamisen yhdistyksen toiminta käynnistyi vuonna 1946. 1960-70-luvuilla professori Toivo Rautavaara kiersi eri puolella Suomea esitelmöimässä luomuviljelyä. Ekoviljelijät ry perustettiin 1976 ja he laativat omat viljelyohjeet. Nykyinen Luomuliitto ry. Perustettiin 1985 nimellä Luonnonmukaisen viljelyn liitto ry. Samana vuonna luonnonmukaisen viljelyn perusopetus alkoi Joensuun yliopistossa Soveltavan biologian laitoksella. 1986 Luomuliiton viljelyohjeet hyväksyttiin ja se aloitti luomuviljelyn tarkkailun Suomessa. 1995 Suomi liittyi EU:hun ja luonnonmukaisen viljelyn tuki otettiin osaksi maatalouden ympäristöohjelmaa. 2013 hallitus hyväksyi kehittämissuunnitelman, jonka tavoitteena luomuviljelyn pinta-alatavoitteeksi 20 % peltoalasta luomuna 2020 mennessä. Vuonna 2020 luomuviljelyn määrä oli 13 % peltoalasta. (luomutietopankki 2010; Nurro 2020)

### **3.2 Luomutuotannon turvallisuus ja vastuullisuus**

Luomutuotanto on erittäin valvottua Suomessa. Mikäli viljelijä haluaa siirtyä luomutuotantoon, on hänen haettava Ruokaviraston ylläpitämään valvontajärjestelmään. Järjestelmään kuuluu vuosittaiset tarkastukset, joissa varmistetaan viljelyn ja kotieläinhoidon tapahtuvan ohjeiden ja lainsäädännön mukaisesti. Tarkastuksista vastaa Ruokavirasto ja TE-keskukset. (Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto 2018.)

Luomutuotannon syvin tarkoitus on suojella turvallista ruokaa, maaperää ja ympäristöä, joten sitä ajatellaan kestäväan viljelymuotona. Väestön kasvaessa maapallolla ruokaa

tarvitaan paljon enemmän. Ruotsissa toteutetun tutkimuksen mukaan luomuviljely kuormittaa ympäristöä enemmän kuin perinteinen viljely, sillä se vaatii enemmän pinta-alaa saadakseen yhtä paljon satoa. Ilmastopäästöt luomuharneissa verrattuna perinteisesti viljeltyihin on noin 50 % ja talvivehnässä, jota istutetaan syyskuusta marraskuuhun, lähemmäs 70 %. Suuremmat viljelyalueet tarkoittavat korkeampia hiilidioksidipäästöjä, sillä ne vaativat metsien kaatamista viljelyalueiksi. Sama ongelma jatkuu luomulihan ja -maitotuotteiden puolella, sillä luomurehu tarvitsee yhtä lailla enemmän viljelyalaa. Tutkimuksessa käytettiin uutta mittausjärjestelmää, jota ei aiemmin ole huomioitu, kun on verrattu luomuviljelyä perinteisiin viljelykeinoihin. Mittauksessa lasketaan kuinka paljon hiiltä metsät sitovat ja kuinka paljon vapautuu hiilidioksidina ilmaan hakkuiden vuoksi. Nämä päästöt voivat olla paljon isommat kuin aiemmin mitatut kasvihuonekaasut, joiden lukemiin on aiemmissa vertailuissa nojattu. (Wirsenius 2018.) Vuonna 2016 Intian osavaltio Sikkim siirtyi 100 % luomuviljelyyn, mutta viljelijät saivat nopeasti pettyä romahtaviin satomääriin, kasvitauteihin, joihin ei valtiolta saanut apua ja tuholaisista johtuvaan katoon (Taneja 15.4.2017). Mutta kuten Taneja kirjoittaa, syy ei ole yksin luomuviljelyn, vaan paljolti valtion tasolta puutteellisen ohjauksen, avun ja koulutuksen vuoksi.

Ongelmana luomuviljelyn kannalta on nykyinen viljelyjärjestelmä, joka on hyvin monokulttuurinen, eli viljellään yhtä kasvilajia ja pyritään saamaan mahdollisimman suuri sato siitä. Siinä ei nykyinen luomuviljely pysy mukana kestävyydellään. Muuttamalla koko viljelyjärjestelmää ja hyödyntämällä esimerkiksi peltometsäviljelyä, jossa samalla palstalla kasvatetaan puita tarjoamaan suojaa ja mahdollisesti satoa, kuten hedelmiä, viljatuotteita ja kasviksia. Puut ja pensaas vähentävät maaperän eroosiota ja tuulensuojana estävät tuulieroosiota viemästä maata. Puut myös estävät ravinteiden huuhtoutumista maaperästä, mikäli viljellään rinnepellolla tai vesistön vieressä. Karjaa voi samalla laiduntaa viljelyalueella tuoden eläinperäistä lannoitusta. Puiden lisääminen auttaa sitomaan hiiltä, jota hakkuut vapauttavat hiilidioksidina. (AFINET 2019; Rosati, Borek & Canali 2020.) Samaan pyrkii uudistava viljely, tai regeneratiivinen viljely. Hiiltä pyritään sitomaan maaperään parantaen sen laatua kasvattamalla suoja kasveja, jotka peittävät maaperän, kun sato on kerätty talteen, viljelykasveja kierrätetään suurella vaihtelulla ja karjan annetaan laiduntaa viljelyalueilla. Maaperää ei myöskään aurata pelloiksi vaan siemenet porataan tai pistetään maaperään, jolloin maa-aines ei häiriinny kääntämisestä. Tämän siirtäminen teoriasta ja pieniltä maatiloilta koko länsimaisen maailman viljelykäytäntöön on kuitenkin epärealistista. (Ranganathan, Waite, Searchinger & Zions 2020.)

Luomutuotteet ovat pääsääntöisesti perinteisesti viljeltyjä tuotteita kalliimpia, mikä tekee niistä enemmän luksustuotteen, johon vain hyvätuloisilla länsimaalaisilla on varaa, kuin maailmanlaajuisen nälkäongelman ratkaisijana. Tein omassa lähikaupassa hintavertailua valitsemalla mahdollisimmat samanlaiset tuotteet, jättäen eroksi vain luomu/luomuttomuus, keräten perusruokatarpeita, kuten maitoa, kasviksia, naudan jauhelihapaketti, perunaa. Lopputuloksena luomutuotteista kerätty ostoskori oli 37,08 % ei-luomukoria kalliimpi.

Terveysnäkökulmasta katsottuna luomutuotteita pidetään myös terveellisempänä, kuin tavanomaisesti tuotettuja elintarvikkeita, sillä niihin ei ole käytetty synteettisiä torjunta-aineita. Kasvit kuitenkin tuottavat itsekkin luonnollisia vastamyrkkyjä, jotka voivat olla jopa haitallisempia, suhteutettuna annosmäärään, kuin synteettiset (Ames, Profet & Gold 1990, 1-2) Amesin tutkimuksen aikana testattiin 52 luonnossa kasvien itse tuottamaa tuholaismyrkkyä syöttämällä niitä rotille. Tuloksissa 27 kappaletta todettiin olevan rotille karsinogeenisiä. Näitä 27 luonnonmyrkkyä esiintyy useissa elintarvikkeissa. Tutkimuksen mukaan monet synteettiset ja luonnossa tuotetut myrkyt ovat syöpää aiheuttavia eläinkokeissa, mutta niiden määrät elintarvikkeissa ovat niin pieniä, etteivät ne aiheuta ihmisille vaaraa. Myös perunan vihertyessä tuottama solaniini voi olla ihmiselle haitallista (Ruokavirasto 2020a). Luomulannoituksessa käytetty eläinperäinen lanta sisältää vaarallista EHEC *E.Coli*. bakteeria, joka voi levitä luomukasvisten ja raakamaidon kautta ihmisille (Korhonen & Nuutinen 2019, 1427-1432).

### **3.3 Asenteet luomutuotantoa kohtaan**

Kuluttajien vaatimukset turvallista ruokaa kohtaan ovat kasvaneet kovaa vauhtia, kuten myös terveellisen ruokavalion ja ruoan alkuperän tiedostaminen. Ihmiset haluavat välttää elintarvikkeita, joihin on lisätty kemikaaleja ja suosivat luonnonmukaisempaa tuotantoa. Pohjois-Romaniassa, jossa luomutuotteiden käyttö ei yllä aivan samalle tasolle, kuin EU:ssa, tehdyn kyselyn mukaan luomutuotteita käytetään halusta saada ruokaa, joka sisältää vähemmän kemikaaleja ja on terveellisempää (Oroian ym. 2017, 10-11). Kyselyn mukaan pääpaino luomutuotteiden ostajilla on niiden oletettu terveysvaikutus. Keskiverto luomutuotteen kuluttaja kyselyssä oli koulutettu, yli 35-vuotias nainen, joka tiedostaa ruokavalion vaikutuksen omaan terveyteen. Kyselyssä myös tuli esiin, ennemmin tuoreen ja terveellisen ruoan halu, kuin välttämättä nimenomaan luomun. Esimerkiksi prosessoidut luomutuotteet eivät vastaajia houkuttaneet yhtä lailla, kuin hedelmät ja kasvikset. Pohjois-Espanjassa 2019 tehdyssä kyselyssä saatiin hyvin samanlaisia tuloksia (Rodríguez-Bermúdez ym. 2019, 206-219.) Espanjan tutkimuksen mukaan luomutuotteisiin panostava henkilö on pääasiassa keski-ikäinen, ylempää keskiluokkaa oleva yliopistokoulutettu

nainen. Luomuelintarvikkeista haetaan terveellisyyttä ja vähemmän lisättyjä kemikaaleja. Irlannin ruokavirasto teetti tutkimuksen asenteista luomutuotteita kohtaan 2020 (Bord Bia 2020.) Vastaajien suurin syy ostaa luomutuotteita oli tämänkin tutkimuksen mukaan oletus niiden korkeammista terveyshyödyistä kuluttajalle. Irlannin tutkimuksen mukaan lähellä tuotettu elintarvike kuitenkin ohittaa luomutuotteen suosiossa.

## 4 Tutkimus ja sen toteutus

Pääkysymys, johon lähdin hakemaan vastausta tutkimuksessani, oli miten ravintola-alan ammattilaiset Suomessa suhtautuvat geenimuunneltuihin tuotteisiin, geenimuunteluun ja miten kokevat geenimuunneltujen raaka-aineiden käytön työssään ja yksityiselämässään. Kyselyssä kartoitetaan myös vastaajien mielipidettä geenimuunneltujen ja luomutuotteiden turvallisuudesta ja kestävydestä. Osana tätä opinnäytetyötä oli selvittää ravintola-alan ammattilaisten mielipiteitä geenimanipulaatiota kohtaan ruokatuotannossa, verrattuna luomutuotantoon.

Mielipiteiden mittaaminen suoritettiin valmistamallani Webropol kyselyllä. Kysely koostui 31 monivalintakysymyksestä, joiden vastauksia pystyi tarkentamaan lisätyillä, avoimilla, kommenttikentillä. Kyselylomakkeella halusin saada reilusti määrällistä dataa monivalintakysymyksillä, joista on helppoa selvittää mielipiteiden jakautuminen vastaajien kesken. Halusin kuitenkin myös laadullista tietoa vastaajien mielipiteistä, joten lisäsin useimpaan kysymykseen avoimen vastauskentän, johon vastaaja pystyi tarkentamaan vastaustaan omin sanoin. Avoimet vastaukset tulkittiin siirtämällä vastaukset Exceliin, jonka jälkeen niistä kerättiin yleisimmät kommentit. Yleinen linja saatiin esille tällä tavalla. Vastausten tulkinnassa on esillä esimerkkejä yleisimmistä vastauksista, joita tuli ilmi jokaista kysymystä kohden. Kysymykset kartoittivat vastaajien perustietoja, kuten ikää, sukupuolta, paikkakuntaa, koulutus- ja ammatillistaustaa. Monivalintakysymyksillä haettiin vastausta pääongelmaan, mikä on ravintola-alan ammattilaisten suhtautuminen luomutuotantoon ja geenimuunteluun ruokatuotannossa, sekä alakysymykseen miten he suhtautuvat näiden kautta tuotettuihin elintarvikkeisiin. Myös vastaajien mielipidettä geenimuuntelusta kartoittamalla pyrin selvittämään alaongelmaa, miten he näkevät geenimuuntelun vaikuttavan ruokatuotantoon tulevaisuudessa.

Syy, miksi kysely on pyritty kohdistamaan ravintola-alan ammattilaisille ja varsinkin keittiöesihenkilöille, on heidän oletettu perustietämys ruoan alkuperästä ja ruoan tuotannon kestävydestä. Myös salihenkilökunnan mielipiteet ovat tärkeitä, sillä he ovat suoraan tekemisissä asiakkaan kanssa ja näin heidän omat mielipiteensä voivat vaikuttaa asiakkaan ennakkoluuloihin.

Kysely oli levityksessä Suomen keittiömestareiden ry:n jäsenille ja Suomen Restonomit ry:n jäsenille, sekä kirjoittajan oman LinkedIn profiilin kautta, jossa on paljon ravintola-alan henkilöstöä yhteyshenkilöinä. Varsinkin Suomen Keittiömestareiden ja Suomen Restonomien kautta kysely pääsi hyvin levitykseen ympäri Suomen. Näin tämän

tarpeelliseksi, sillä näkemuserot voivat olla hyvinkin suuret eri maakunnissa ja pääkaupunkiseudulla. Tarkoitukseni oli saada ainakin 100 vastaajaa, jotta kysely olisi omasta mielestäni luotettava. Suomen Keittiömestarit ry:n kautta kyselyn avasi 146 henkilöä ja vei loppuun asti 54 henkilöä. Suomen Restonomit ry:n kautta kyselyn avasi 13 henkilöä ja vastasi loppuun asti 7 henkilöä. Kyselyyn vastattiin avoimen nettilinkin kautta, joka oli auki välillä 26.3—30.4.2021. Syy näin pitkään aikaväliin oli lisävastaajien etsiminen, Suomen Keittiömestareiden vastaajamäärän jäädessä alle odotusten.

Webropol kysely oli ehdottomasti paras tapa kartoittaa mielipiteitä, varsinkin näin pandemia-aikana, jolloin koko työn pystyi tekemään etänä. Myös vastaajien oli mahdollista paneutua kyselyyn omalla ajallaan, joka mahdollisti myös avoimet vastaukset paremmin, kuin työpaikalla työn ohessa vastaaminen. Kyselyssä myös pidin hyödyllisenä, että lomake tarvitsi tehdä kerran, ja sen jälkeen laittaa levitykseen ja antaa datan kerääntyä analysoitavaksi. Haastattelut olisivat yksinään saattaneet olla liian työläs verrattuna saadun tiedon määrään. Kyselyn kautta saadaan nimenomaan runsaasti kvantitatiivista dataa, joka on helppo siirtää, esimerkiksi omassa tapauksessani, Excel taulukkoon. Halusin kuitenkin lisäksi mahdollisimman paljon kvalitatiivista dataa, joten sen vuoksi kyselyssä on runsaasti avoimia vastauskenttiä. Tiedostin niiden riskin, sillä ihmiset jättävät avoimet vastauskentät tyhjiksi, mutta onnekseni sain avoimiinkin kenttiin runsaasti vastauksia.

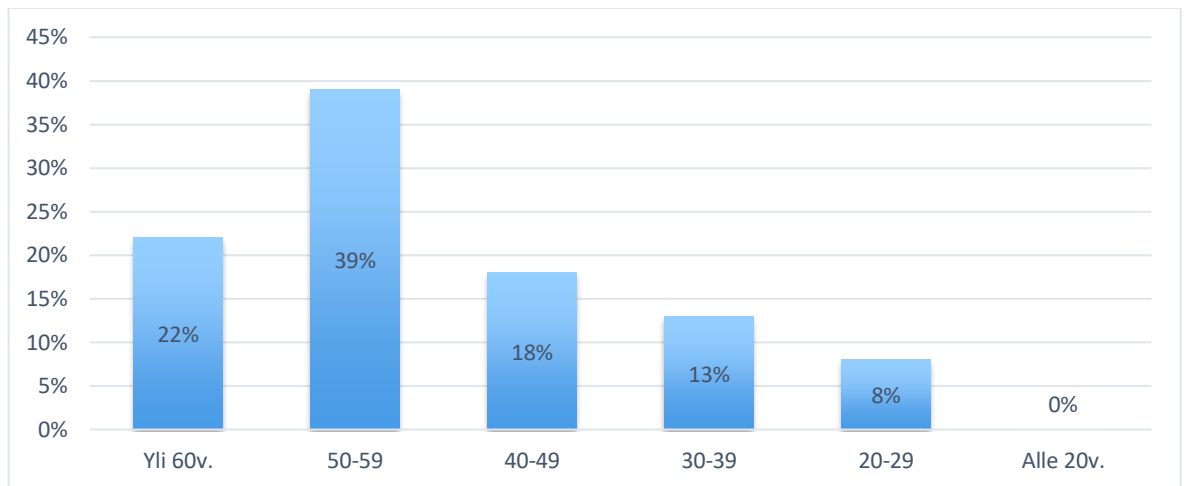


## 5 Tulokset

Alla on käyty läpi tuloksia kyselylomakkeesta (ks. liite 1) ja pintapuolisesti tarkasteltu saatuja vastauksia. Aluksi selvitetään vastaajien taustoja, jonka jälkeen kartoitetaan heidän tietopohjaa ja mielipiteitä geenimuuntelusta ja luomutuotannosta.

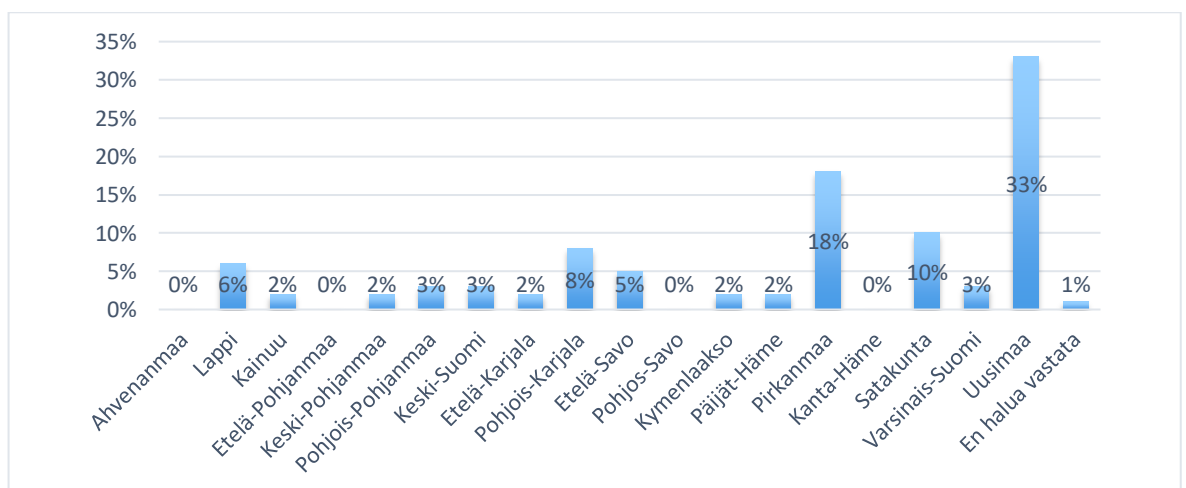
### 5.1 Selvitys vastaajien taustoista

Vastaajista 38 oli miehiä ja 21 naisia. Kaksi vastaajista ei halunnut kommentoida.



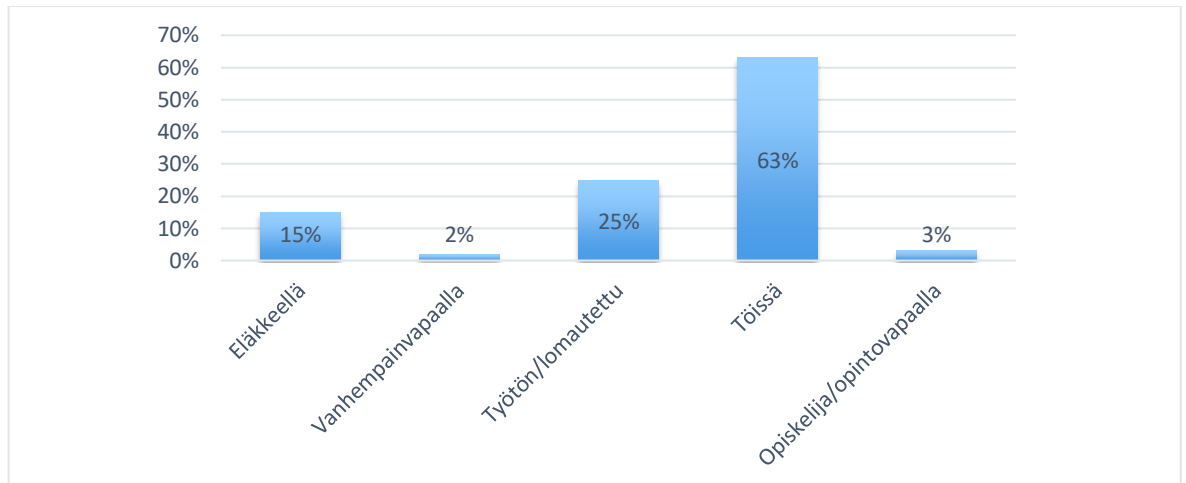
Kuvio 1. Kyselyyn vastanneiden ikäjakauma. (n=60)

Kyselyyn vastanneista 36 henkeä (kuvio 1.) on yli 50 vuotta täyttäneitä (61 %), kun taas parikymppisiä vastaajia oli 5 kappaletta (8 %). Suuri osa vastauksista (88 %) tuli Suomen Keittiömestarit ry:ltä, jossa jäsenistö koostuu suuresti pidempään keittiöuraa tehneistä alansa ammattilaisista.



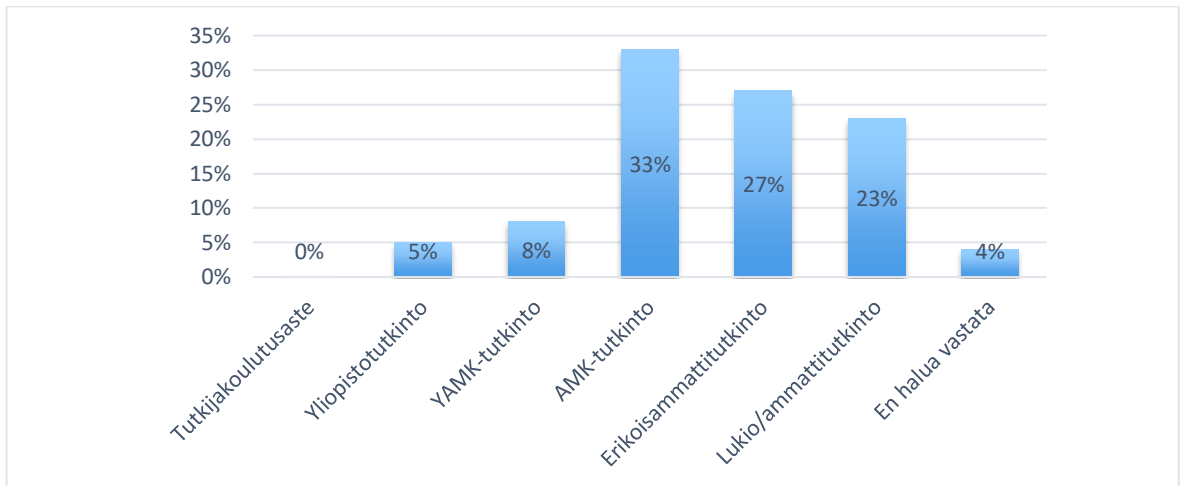
Kuvio 2. kartoittaa vastaajien asuinalueen (n=61)

Näkemyserot pääkaupunkiseudun sisäpuolella verrattuna muuhun Suomeen voivat vaihdella hyvinkin paljon, joten koko maan oli tarkoitus olla edustettuna. Tuloksista tosin näkyy jo pelkästään Uusimaan kattavan kolmasosan (33 %) vastaajista (kuvio 2), mutta koen saaneeni aika hyvin vaihtelua vastaajien asuinalueiden välillä. Jakaumaa kaupunkien ja pienempien taajamien välillä vastaajissa on olemassa.



Kuvio 3. Elämäntilanne (n=65)

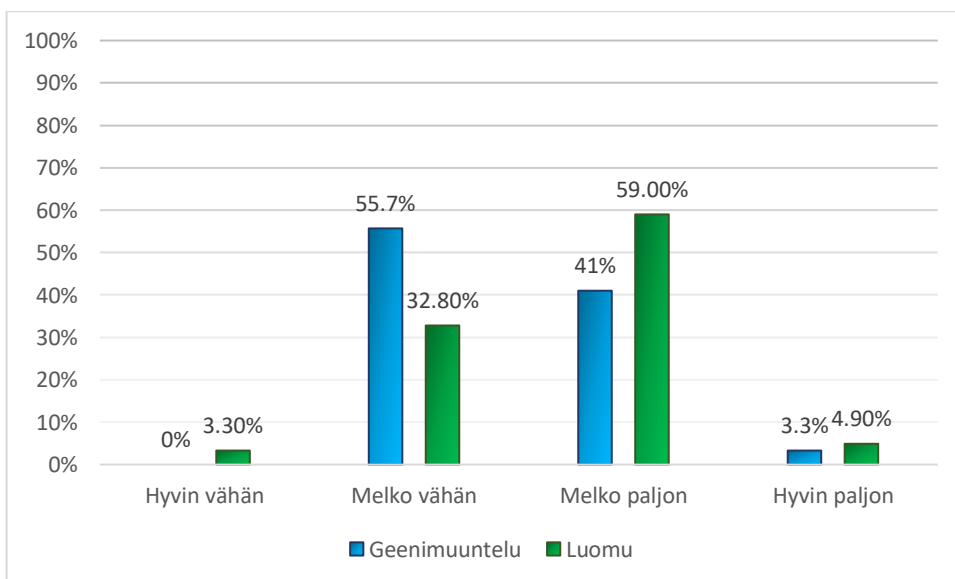
Tulosten mukaan, kyselyn aikana, suurin osa vastaajista (63 %) oli aktiivisesti työelämässä (kuvio 3). Yksi vastaaja oli vanhempainvapaalla ja kaksi oli opiskelijoita tai oli opintovapaalla. Työllisyyslukuissa näkyy myös pandemia-aika, sillä 15 (25 %) vastaajaa ilmoitti olevansa työttömänä tai lomautettuna. Monivalintakysymyksen lisäksi vastaajat saivat avoimeen vastauskenttään tarkentaa omaa työtaustaansa. Avoimia vastauksia tuli yhteensä 42 kappaletta. Vastaajista 24 (39 %) oli keittiömestareita, kaksi (3 %) kokkeja, ammattiopettajia, lehtoreita tai erityisopettajia 6 (9 %) sekä Suomen Keittiömestareiden vastaajien joukossa, 4 (6 %) yrittäjää. Hallinnollisia, kuten ravintolapäälliköitä, hankintapäälliköitä ja elintarviketeollisuuden myyntipäälliköitä, oli neljä vastaajaa (6%). Elintarviketeollisuuden myyntipäälliköt ja hankintapäälliköt olivat mielestäni hyvä lisä vastaajien seassa, sillä he ovat osaltaan mukana vaikuttamassa elintarvikealaan.



Kuvio 4. Korkein koulutusaste (n=60)

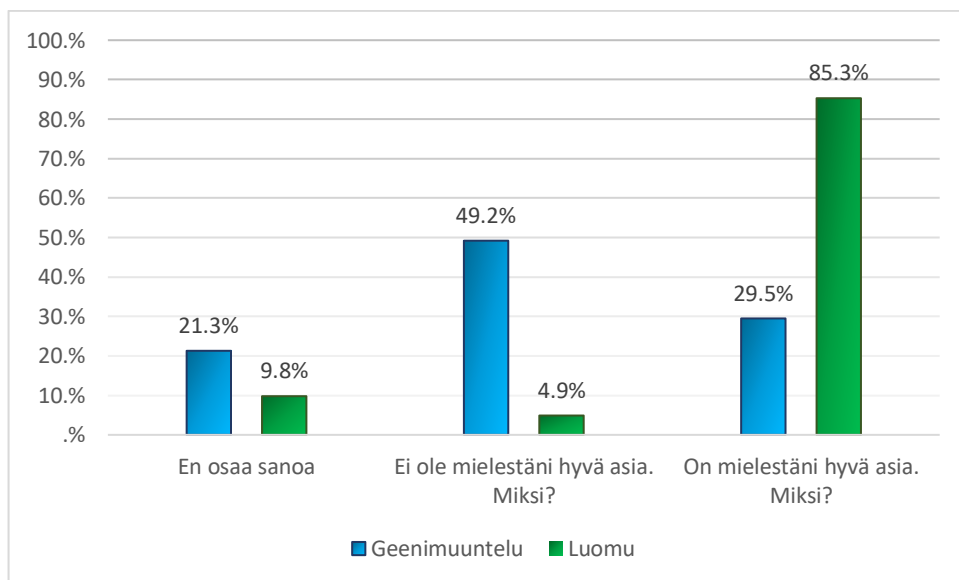
Kolmasosalla vastaajista on AMK-tutkinto (kuvio 4), sillä se on monesti edellytys keittiömestarin ammatissa. Keittiömestarit olivat myös eniten edustettu yksittäinen vastaajaryhmä kyselyssä. Toki lukio- tai ammattitutkinnollakin voi keittiömestariksi edetä, kuten omassa tapauksessa on käynyt. Amk-tutkintojen ja lukio- ammattitutkintojen määrä vastauksissa on siis ymmärrettävää. YAMK-tutkinnot, yliopistotutkinnot ja erikoisammattitutkinnot (kuvio 4) koostuvat todennäköisesti kyselyyn vastanneista koulutusalan ammattilaisista, yrittäjistä sekä hallinnollisista, kuten hankintapäälliköt ja myyntipäälliköt. Kaaviossa 3 vain muutama jätti kertomatta oman ammattitaustansa, joten en voi tietää oliko joukossa vielä lisää erikoisammattitutkinnon vaativia ammatteja.

## 5.2 Vastaajien tietämys ja mielipiteet geenimanipulaatiosta verrattuna luomutuotantoon



Kuvio 5. Kuinka hyvin koet tietäväsi geenimuuntelusta tai luomutuotannosta? (n=61)

Kuviosta 5 käy ilmi, että vastaajista 34 henkilöä (55,7 %) koki tietävänsä geenimuuntelusta melko vähän, kun taas luomusta 20 (32,8 %). Tämä on hyvä ottaa huomioon mielipiteitä purkaessa, sillä vastaajilla on kuitenkin aiheesta ennakkoluuloja, jotka ohjaavat heidän mahdollisia ostopäätöksiä. Vastaajista 27 henkilöä (44 %) uskoi tietävänsä geenimuuntelusta melko hyvin tai jopa erittäin hyvin. Luomun kohdalla melko hyvin tai erittäin hyvin aiheesta uskoi tietävänsä 39 henkeä (63,9 %).



Kuvio 6. Kyselyyn vastanneiden (n= 61) mielipide geenimanipulaatiosta tai luomutuotannosta

Vastaajista puolet, eli 30 (49,2 %), ei pitänyt geenimanipulointia hyvänä asiana, kun taas luomutuotantoa ei tukenut kolme (4,9 %) vastaajaa (kuvio 6). Vastaajista 18 (29,5 %) piti geenimanipulaatiota positiivisena ja 52 (85,3 %) vastaajaa piti luomua hyvänä asiana. 13 (21 %) ei osannut sanoa mielipidettänsä geenimanipulaatiosta ja kuusi (9,8 %) ei ollut varmoja luomun eduista. Vastaajista 38 kappaletta perusteli kantansa geenimanipulaatiosta, ja 29 luomun kohdalla, avoimeen vastauskenttään. Vastaajat, jotka eivät osanneet sanoa kantaansa kysymykseen eivät myöskään perustelleet miksi geenimanipulaatio tai luomu ei heidän mielestään ole hyvä tai huono asia.

Positiivisia perusteluja geenimuuntelulle oli muun muassa satokauden pidentäminen kestävämmillä viljakasveilla, satomäärien lisääminen, taudinvastaisuus, elintarvikkeiden säilyvyys ja nälänhädän mahdollinen torjuminen. Moni tarkensi toki geenimuunneltujen elintarvikkeiden vaativan tarkan seurannan ja ilmaisi myös huolensa luonnon monimuotoisuuden vuoksi.

”Jos sitä käytetään oikein syin niin se on hyvä kehityskeino ruoantuotannolle.”

”Sillä voidaan löytää uusia kestäviä lajikkeita, ns. Nopeutettua evoluutiota. Toki vaatii tarkan hyväksynnän ja arvioinnin.”

”antaa mahdollisuuksia mm. torjua ilmastonmuutosta, ja nälkää”

”Paranneltua jalostamista/risteyttämistä. Toki järki (säännökset) pitää olla ajan tasalla.”

Negatiivisista perusteluista tuli esiin paljon tunteisiin ja tuntemattoman pelkoon liittyviä vastauksia. Moni perustelee kantansa, koska kyseenalaistaa onko geenimuunneltuja elintarvikkeita ja kasvilajikkeita tutkittu tarpeeksi, että ne eivät ole luonnollisia, tai koska haluaa syödä puhdasta ruokaa.

”Ihmisen ei pidä sotkeutua evoluutioon.”

”Liian vähän tutkittua tietoa”

”Haluan syödä puhdasta ruokaa”

”Pelottava, onko tutkittu tarpeeksi?”

Luomun kannalta positiiviset perustelut koskivat pääasiassa ruoan puhtautta ja luonnonmukaisuutta. Positiivisissakin vastauksissakin ilmeni tosin selvä käsitys siitä, ettei luomutuotannon kapasiteetti riitä tuottamaan tarpeeksi ruokaa ollakseen kestävä.

”Lannoitteet ja kasvinsuojeluaineet saastuttavat ympäristöä, toki luomutuotanto on aika tehotonta ja sitä kautta siinä on omat ongelmansa.”

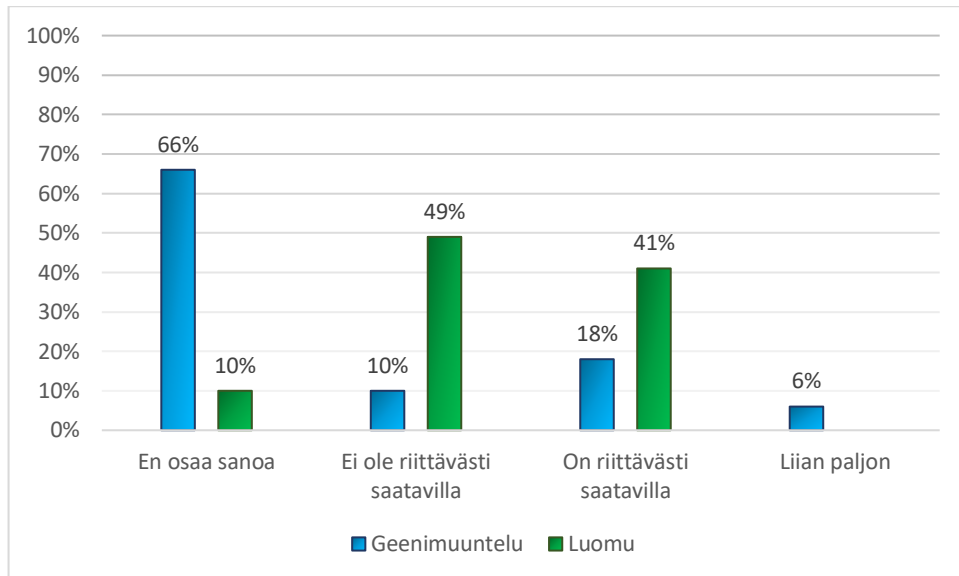
”puhtaampaa ruokaa”

”Kaikelle on paikkansa. Luomu ei kannaa maailmaa mutta geenimuunneltu ruoka ei myöskään”

Negatiivisia vastauksia tuli kolme kappaletta ja kohdistuivat luomun hintaan ja sen imagopuoleen.

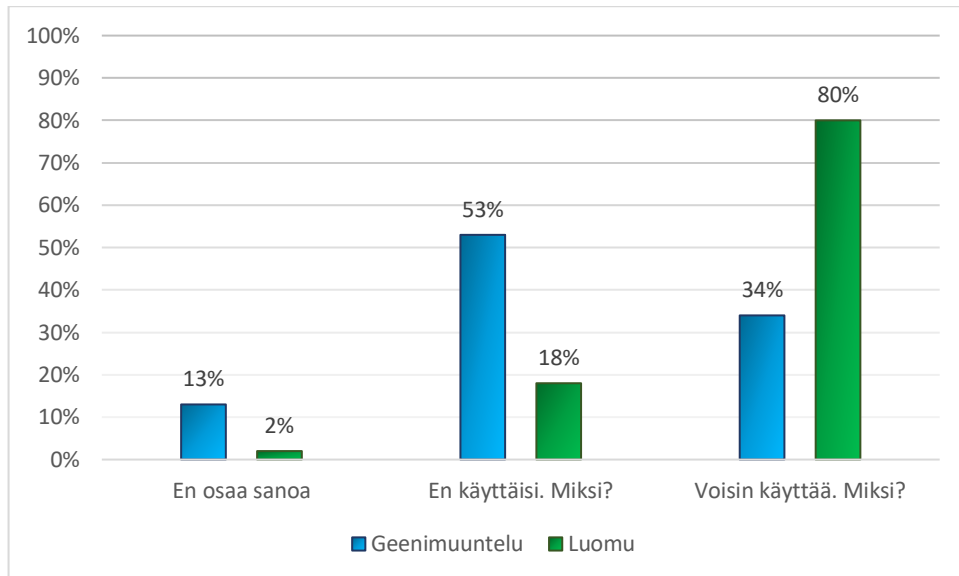
”Kallis”

”Se on oikeasti täyttä huuhaata.”



Kuvio 7. Kuinka koet geenimuunneltujen tai luomuelintarvikkeiden saatavuuden? (n=61)

Geenimuuntelun kohdalta ei vastauksista voi juuri päätellä muuta, kuin etteivät vastaajat välttämättä tiedä, mitkä elintarvikkeet ovat geenimuunneltuja ja mitkä eivät. Vastaajista 40 (66 %) myönsi, ettei tiedä kuinka paljon geenimuunneltuja tuotteita Suomessa on saatavilla (kuvio 7). Ruokaviraston (Ruokavirasto 2020b) mukaan Suomessa ei juurikaan ole saatavilla muuntogeenisiä elintarvikkeita. Tämän huomioon ottaen on ymmärrettävää, että kuusi (10 %) vastaajista ei koe niitä olevan tarpeeksi saatavilla. Noin joka viides vastaaja (n=11) koki nykytilanteen olevan riittävä, eli he eivät ainakaan toivoisi niitä olevan enempää ja neljän vastaajan mielestä muuntogeenisiä elintarvikkeita on saatavilla liikaakin. Vastaajista 44 (72 %) ei siis osaa sanoa, miten muuntogeenisiä elintarvikkeita on saatavilla. Vastaajat, joiden mielestä muuntogeenisiä on jo tarpeeksi saatavilla, voivat tosin myös lukeutua tähän ryhmään mukaan. Luomuelintarvikkeiden kohdalla vastaukset menevät aika tasan koskien luomutuotteiden riittävyttä. Tämä voi myös johtua omasta asuinpaikasta ja millainen valikoima kaupassa on.



Kuvio 8. Käyttäisitkö geenimuunneltuja tai luomuelintarvikkeita kotonasi? (n=61)

Kysyttäessä käyttäisikö vastaaja kotonaan geenimuunneltuja elintarvikkeita 21 (34 %) voisi käyttää, 32 (53 %) ei käyttäisi ja kahdeksan (13 %) ei osaa sanoa (kuvio 8).

Perustelut avoimeen vastauskenttään antoi 36 (59 %) vastaajaa. Puoltavat vastaukset sanovat geenimuuntelun olevan osa normaalia kehitystä ja niin kauan kuin valvonta toimii, ei turvallisuusuhkia pitäisi olla.

“Ei ne ole vaarallisia. Tiukka lainsäädäntö valvoo niiden tuotantoa”

“Jos tuote on testattu ja todettu turvalliseksi ja on parempi kuin alkuperäinen niin miksei. Onhan ihmiset jalostanut/muunnellut erilaisia kasveja vuosien varrella”

Vastustavat vastaukset perustuvat paljolti luonnonmukaisen tukemiseen, oletukseen ettei tutkimustietoa turvallisuudesta ole tarpeeksi ja pelkoon.

“Arvostan aitoja luonnontuotteita, en manipuloituja.”

“Periaatteellinen asia.”

“En ole varma, onko saatavilla riittävästi tutkimustuloksia, että olisi turvallista käyttää”

“Mielikuva negatiivinen, mutta tietämystä ei ole paljoa.”

“En luota niiden turvallisuuteen”

Luomuelintarvikkeiden kohdalla mielipiteet menevät jyrkästi toisin päin. Vastaajista 49 (80 %) käyttäisi tai käyttää luomuelintarvikkeita kotonaan ja 11 (18 %) ei käyttäisi. Näissäkin vastustavia mielipiteitä johtaa luomuelintarvikkeiden korkeampi hinta.

“Hinta. Laatu ei hintansa väärä”

“Niiden hinta/laatu ei useinkaan kohtaa mielestäni”

“Ne ovat usein huomattavasti kalliimpia kuin "ei-luomut".”

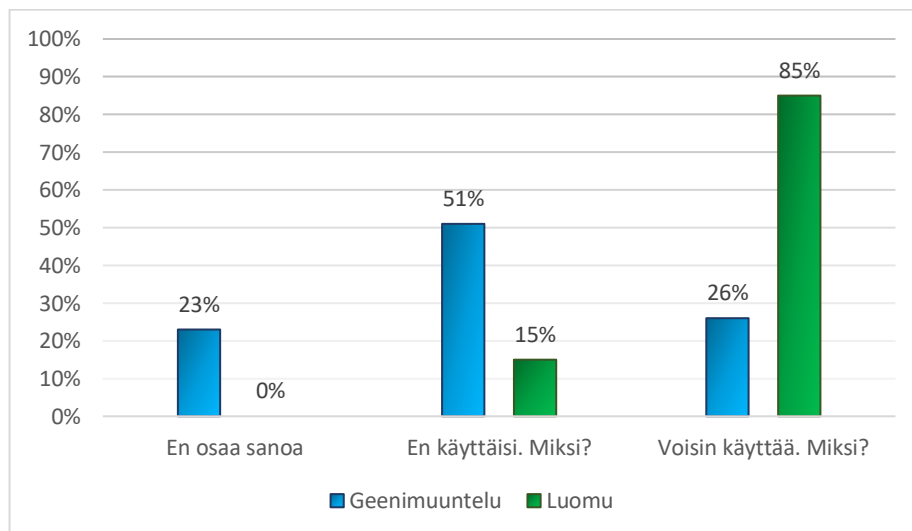
Luomuelintarvikkeita puoltavat vastaukset perustuvat makuun ja puhtauteen tai haluun tukea omilla valinnoillaan luomutuotantoa ja pienviljelijöitä.

“Esim. Kanamunat huomattavasti paremman makuisia ja leivonnassa toimii tehotuotettua paremmin”

“haluan tukea luomutiloja ja jotkin tuotteet mielestäni huomattavasti paremman makuisia”

Luomulihan- munien ja maitotuotteiden tukeminen onkin omastakin mielestäni suotavaa, sillä luomueläinten pidossa tärkeässä osassa on eläinten hyvinvointi tiloilla.

Luomukanamunien olen itsekin havainnut tosiaan olevan parempilaatuisia.



Kuvio 9. Käyttäisikö geenimuunneltuja tai luomuelintarvikkeita ravintolaruoassa? (n=61)

Vastaajista 31 (51 %) ei käyttäisi ravintolaruoassa geenimuunneltuja elintarvikkeita (kuvio 9). Tähän vaikuttaa paljolti ostosopimukset, oman yrityksen linjat raaka-aineissa ja asiakkaiden ennakkoluulot ja vaatimukset. Osa ei käyttäisi puhtaasti oman epäluottamuksen geenimuunteluun vuoksi. Puoltavat vastaukset kokevat geenimuuntelulla saatavan paremmin säilyviä elintarvikkeita ja mahdollistaisi osaltaan hävikin pienentämistä. Luomun osalla ne 9 (15 %), jotka eivät käyttäisi vetoavat korkeampaan hintaan, joka ajaa helposti valikoimaa liiketoiminnassa. Ravintola-alalla katteet ovat kovat ja olen itsekin joutunut pelaamaan raaka-aineilla omassa työssä, kun budjetissa on pitänyt kiristää. 51 (85 %) vastaajista käyttäisi luomua siihen liittyvän puhtaan mielikuvan vuoksi.

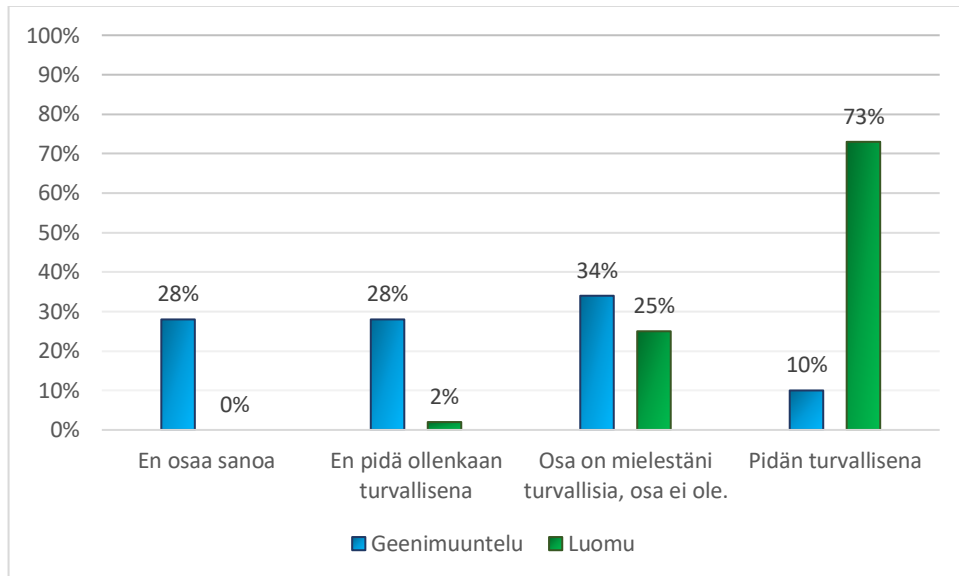


“Asiakkaan mielikuva laadusta.”

“eettinen, mainonnassa parempi”

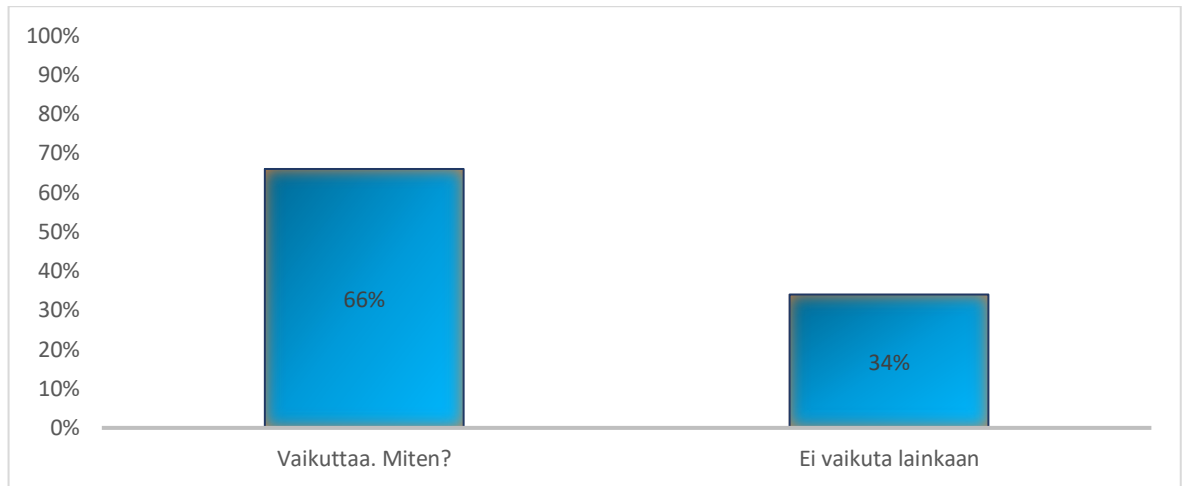
“Asiakkaat arvostavat.”

“Ihmisillä on mielikuva että luomu on hyvää ja terveellistä, se lisäisi varmaan myyntiä”



Kuvio 10. Kuinka turvallisiksi koet geenimuunnellut tai luomuelintarvikkeet? (n=61)

Geenimuuntelun osilta vastaukset menevät aika tasan. Vastaukset ovat aiemmin olleet enemmän geenimuuntelua vastaan, mutta nyt saadessa valita ääripäiden väliltä vastaajat myöntävät osan elintarvikkeista olevan mahdollisesti turvallisia käyttää. Siltikin vain kuusi (10 %) vastaajaa luottaa muuntogeenisten elintarvikkeiden turvallisuuteen (kuvio 10). Kuitenkin, kuten kuvio 6. osoittaa, 18 (29,5 %) vastaajaa piti geenimuuntelua ruoantuotannossa nimenomaan hyvänä asiana. Tämä osoittaa, että tunteet geenimuuntelua kohtaan ovat ristiriitaiset. Toisaalta geenimuuntelu koetaan hyvänä asiana, mutta siihen ei kuitenkaan uskalleta täysin luottaa. Luomun osalta 44 (73 %) vastaajaa pitää elintarvikkeita turvallisena ja 15 (25 %) pitää osaa luomuelintarvikkeista mahdollisesti epäturvallisena ja jopa yksi vastaaja ei pidä niitä ollenkaan turvallisena. Yllätyin itse hieman näinkin monen epäilevän luomun turvallisuutta, sillä alalla on tuntunut pitkään, ettei luomua vastaan sovi puhua. Kyselyssä aiemmatkin luomua vastustaneet mielipiteet ovat olleet pääasiassa korkeaan hintaan perustuvia.

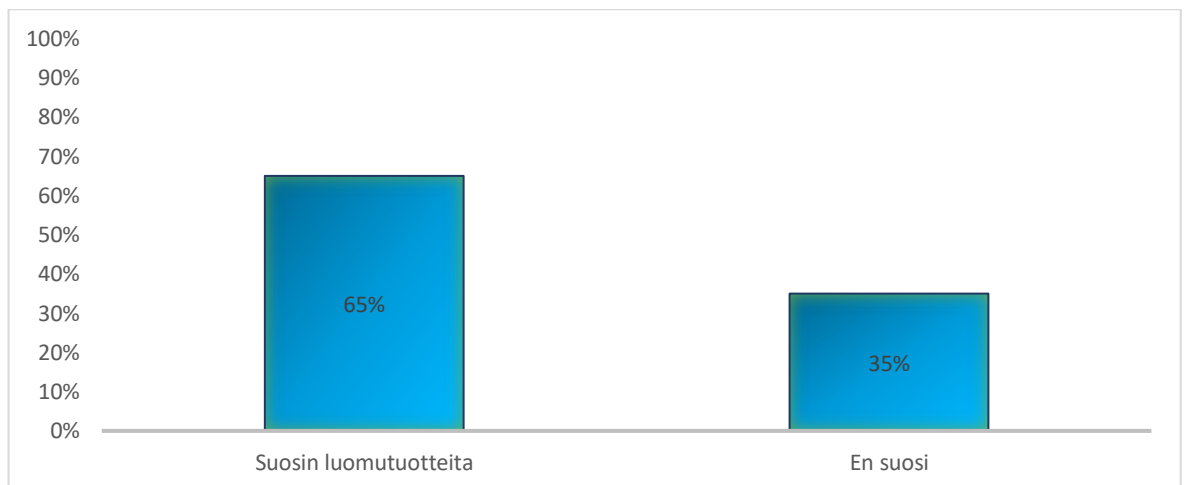


Kuvio 11. Vaikuttaako 'GMO vapaa' merkintä elintarvikkeessa ostopäätökseesi? (n=61)

'GMO vapaa' merkintä ohjaa myös vastaajien ostokäytöstä (kuvio 11). Vaikkakin elintarvike, jossa kyseistä merkintää ei ole, ei automaattisesti ole muuntogeenistä. Kyselyyn vastanneista 40 (66 %) pitää merkinnän omaavan paketin turvalliseksi ja puhtaammaksi. Eräs vastaaja toivoo lihapaketissa merkittävän, mikäli muuntogeenistä rehua olisi käytetty ruokinnassa.

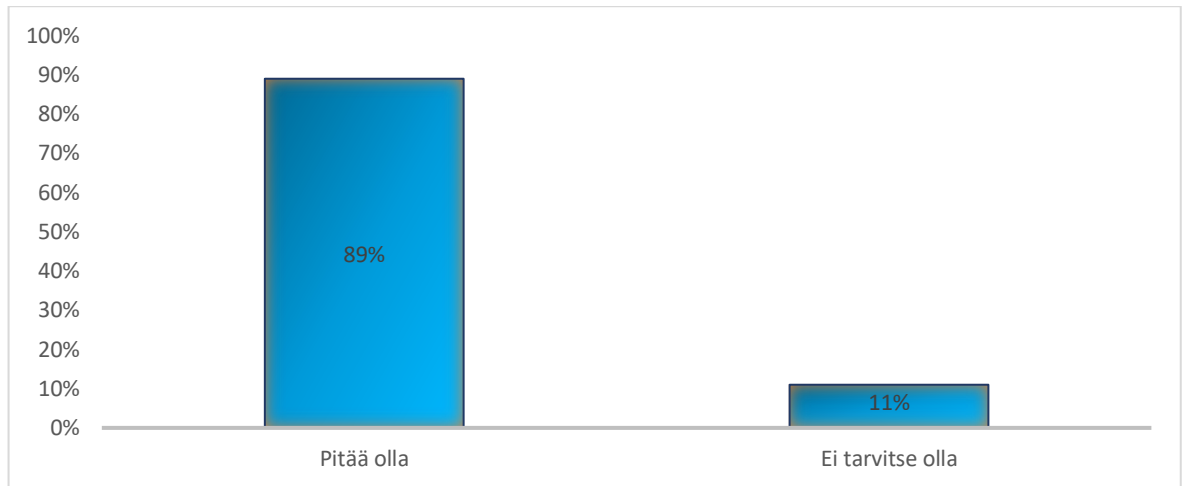
“Toivoisin, että lihajalosteissakin olisi tieto jos gmo-rehua on käytetty”

“Jos valittavana on molemmat niin päädyn gmo vapaaseen.”



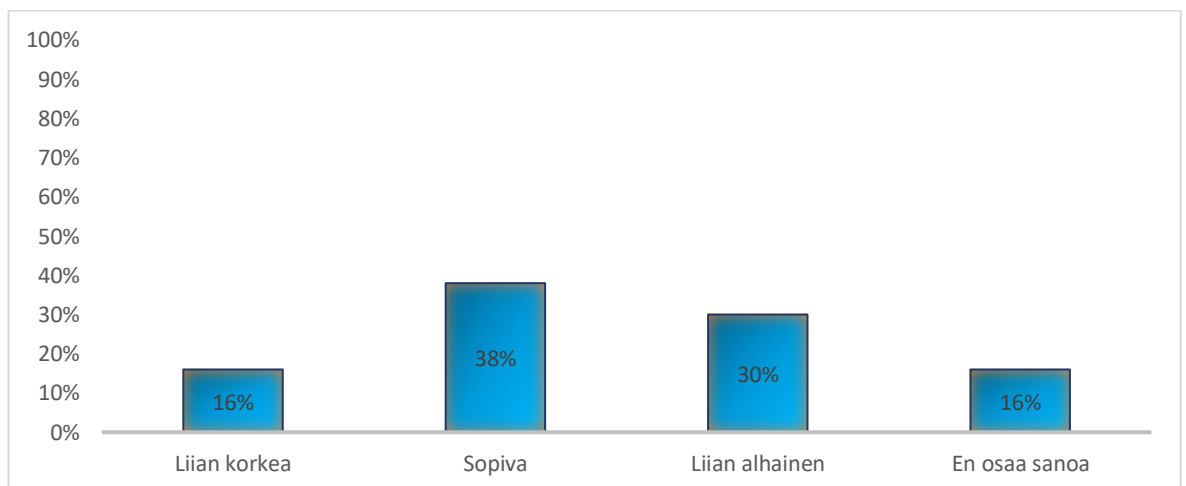
Kuvio 12. Suositko luomutuotteita, kun niitä on saatavilla? (n=60)

Kuvion 12. mukaan vastaajista 39 (65 %) suosii luomutuotteita, mikä vastaa aiempia vastauksia. Luomutuotteilla on aika selvä imago ja mielikuva kuluttajilla.



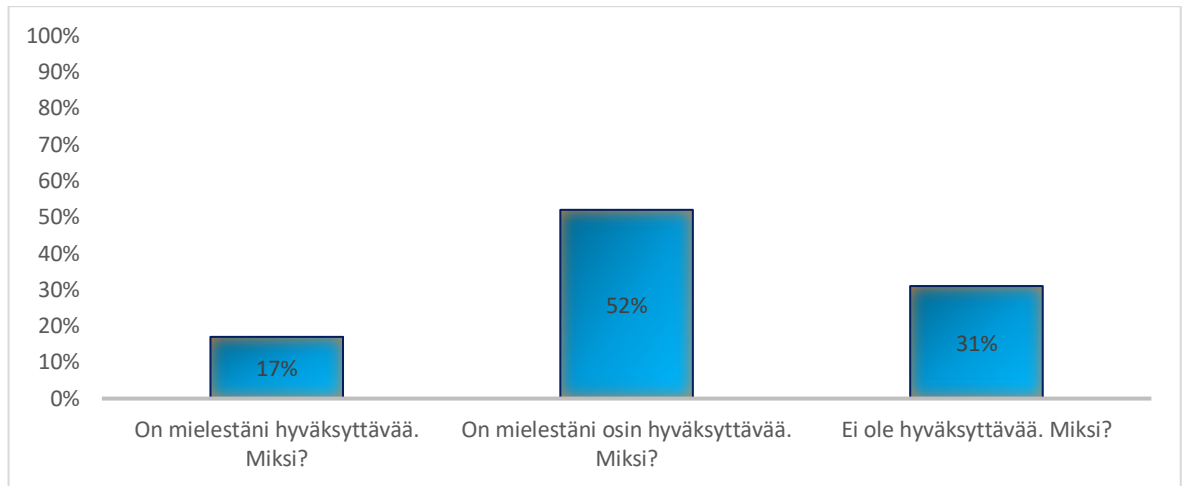
Kuvio 13. Pitääkö mielestäsi pakkausmerkintä geenimuuntelusta olla, jos tuotteessa on yhtään geenimuunneltuja ainesosia? (n=61)

Vastaajista 54 (89 %) kokee pakkausmerkinnän tarpeelliseksi, mikäli elintarvike sisältää yhtään muuntogeenisiä ainesosia, katso kuvio 13. Tämä kysymys oli laitettu kyselyyn pohjustamaan kuviota 14.



Kuvio 14. Elintarvikelainsäädäntö edellyttää, että muuntogeeniset ainesosat tulee merkitä pakkausmerkintöihin, mikäli niiden pitoisuus ylittää 0,9 % lopullisesta tuotteesta. Onko ilmoitusraja mielestäsi riittävä? (n=61)

Ottaen huomioon kuvion 13, jonka mukaan 54 (89 %) vastaajan mielestä yhtään muuntogeenistä ainesosaa sisältävät elintarvikkeet pitää merkitä, niin vain 18 (30 %) vastaajan mielestä 0,9 % raja pakkausmerkinnän vaatimukseksi on liian alhainen ja jopa 23 (38 %) mielestä sopiva ja 10 (16 %) mielestä liian korkea (kuvio 14). Kyselyssä nämä kaksi kysymystä eivät olleet tarkoituksellisesti peräkkäin, ja niiden erottamisessa huomasimme mielipiteiden muuttuneen kyselyn aikana.



Kuvio 15. Onko viljelytuotteiden geenimuuntelu mielestäsi eettisesti hyväksyttävää? (n=60)

Pääosin viljelytuotteiden geenimuuntelu hyväksytään vastaajien puolesta, ainakin osin (kuvio 15). Hyväksyvien puolesta kommentit perustuva suuresti maailmanlaajuisen ruoan tarpeen turvaamiseen, sään- ja tautien sietämiseen. Puolestapuhujiakin huolettaa suuryritysten, kuten Monsanto tai DuPont, monopoli siemenpatenteista. Huoli on aiheellinen, mutta juuri sen takia kehitys pitäisi saada valtiotasolle, eikä jättää suuryritysten haltuun.

“Ihmiset ovat muunnelleet eri viljelykasveja vuosisatoja tehostakseen tuotantoa yms, toki pitää yrittää pitää se niin ettei alkuperäislajit häviä tai tule muita ongelmia muuntelun suhteen (sairauksia yms)”

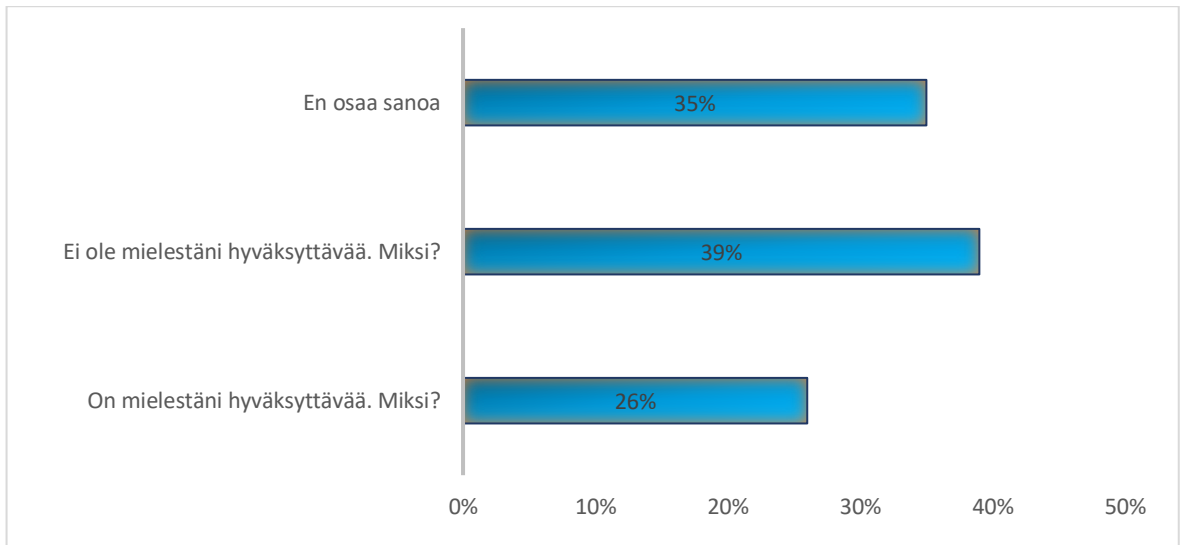
“Tietyt taudit/taudinaiheuttajat saadaan poissuljettua ja sadosta tasalaatuista. Mutta en pidä ajatuksesta, että jokin viljelykasvi olisi jonkin yhtiön omistuksessa ja voittojen tavoittelu menisi moraalien ja etiikan edelle, kuten kapitalistisessa maailmassa on tapana. Pienviljelijät olisi helppo syrjäyttää tai pakottaa heitä viljelemään tiettyä lajiketta”

“Varmasti apua kehittyvissä maissa, joissa huonot viljelyolosuhteet”

Vastustavat perustavat kantansa pääosin epätietoon geenimuuntelusta.

“Ymmärrän, että pitää kehittää korvaavia tuotteita, ruoka ei riitä kaikille. Mutta geenimuuntelun vaikutukset maaperään arvelluttaa.”

“Jalostuksellisesti viljoja, kasveja ja tuotantoeläimiä on toki jalostettu iät ja ajat, mutta suoranainen geenikikkailu on vaarallinen tie.”



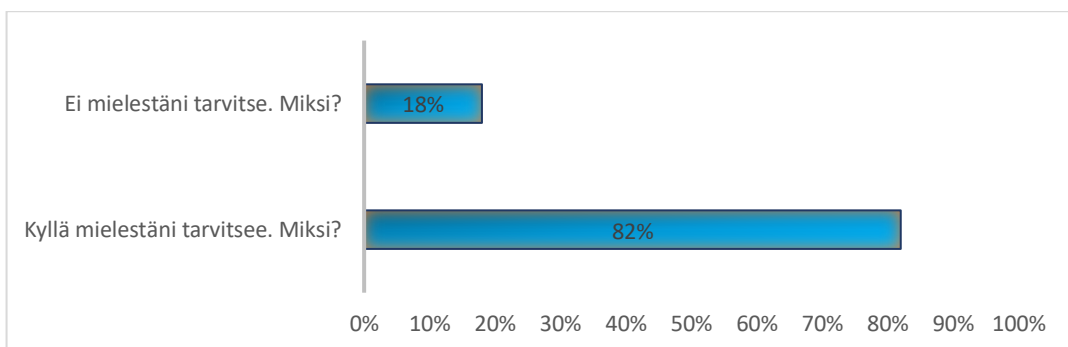
Kuvio 16. Onko tuotantoeläinten ruokkiminen muuntogeenisellä rehulla mielestäsi eettisesti hyväksyttävää? (n=61)

Kysymyksen kohdalla vastaajat ovat kärkkäämpiä vastustamaan, kun on kyse eläimestä, jolle syötetään muuntogeenistä rehua (kuvio 16). Avoinista vastauksista ilmenee epätieto turvallisuudesta rehua syöväälle eläimelle ja sitä kautta ihmiselle. Uskomus GMO:sta jäävän jäämiä lihaan, jota ihmiset syövät. Varsinkin EU:n alueella seuranta on hyvin tiukkaa muuntogeenisistä rehuista, joita saa käyttää. Rehu myös hajoaa ruoansulatuksen aikana alkutekijöihinsä, joten GMO jäämiä ei ole. Tästä syystä myöskään muuntogeenisellä rehulla ruokitun eläimen lihaan ei tarvita pakkausmerkintää.

“GM -rehu jatkaa matkaansa eläimen lihaan, jota ihmiset syövät.”

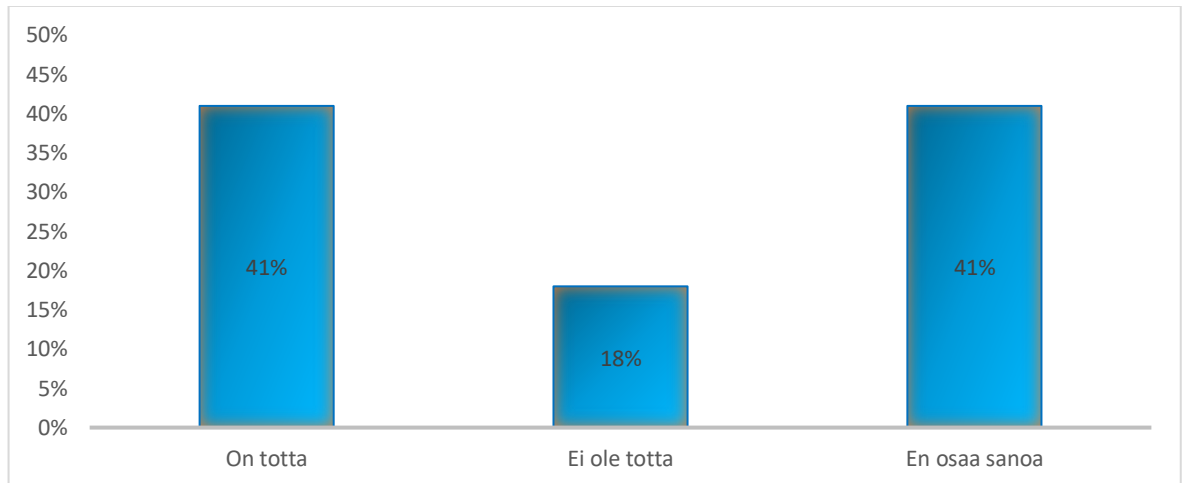
“Onko olemassa tutkimustuloksia, että tämä olisi turvallista eläimelle ja sitä kautta ihmisille?”

“Miksi se ei olisi, varsinkaan silloin kun rehu pilkkoutuu eläimen elimistössä.”



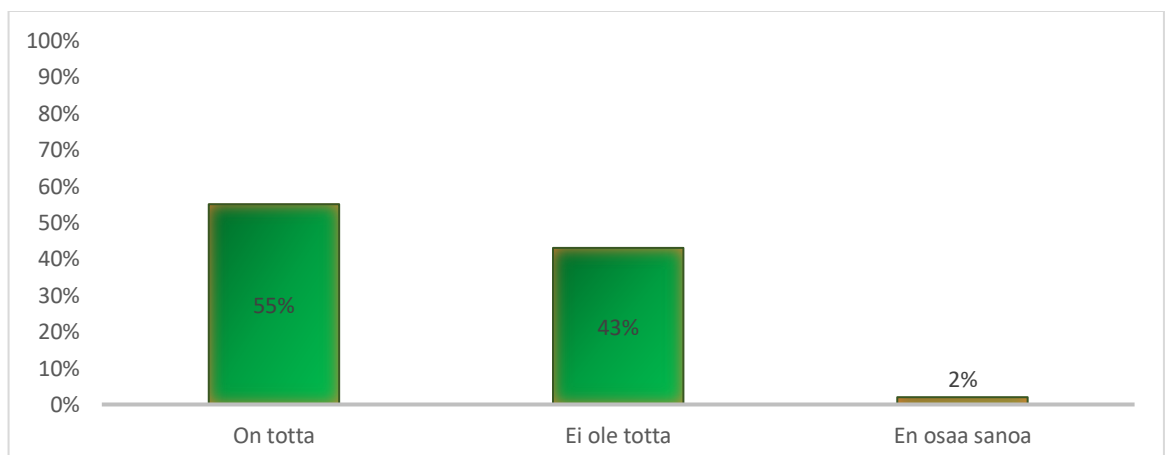
Kuvio 17. Mikäli tuotantoeläin on ruokittu muuntogeenisellä rehulla, pitäisikö se ilmoittaa myyntipakkauksessa? (n=61)

Tässä painaa eniten mielipide, että asiakkaan pitää voida tietää mitä ostaa (kuvio 17). Tämä on toki totta, mutta kuinka tarkkaan kuluttajan tarvitsee tietää, mitä tuotantoeläin on syönyt, mikäli ruoansulatuksen jälkeen ei ruokavaliosta ole mitään jälkeä. Ymmärrän asiakkaalle tuotetun arvon lihassa, jonka tuotannossa on käytetty jotain tiettyä lihan laatuun vaikuttavaa ruokavaliota. GM-rehulla ruokitun eläimen lihan merkintä on enemmän pelkojen mukana menemistä eikä perustu tieteeseen.



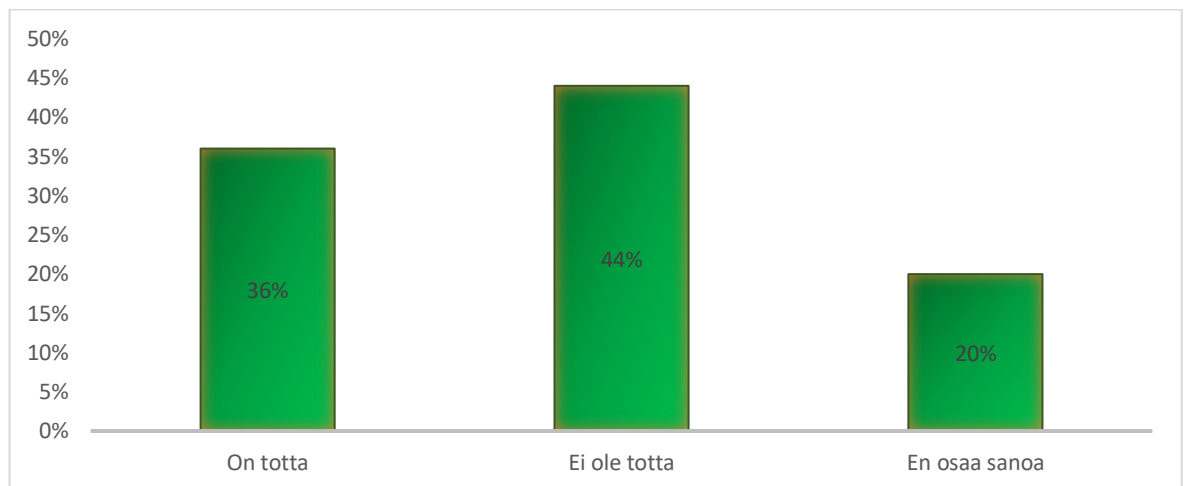
Kuvio 18. Onko seuraava väite mielestäsi totta? Pakkauksessa lukee 'sisältää muunneltua soijaa', tarkoittaa, että soija on muuntogeenistä. (n=61)

Vastaajista 25 (41 %) on sitä mieltä, että 'sisältää muunneltua soijaa' on sama kuin muuntogeeninen soija ja 25 (41 %) ei osaa sanoa (kuvio 18). Todellisuudessa merkintä tarkoittaa, että soijaa on kemiallisesti, fysikaalisesti tai entsyymaattisesti muokattu. Tällä ei kuitenkaan ole mitään tekemistä geenitekniikan muuntelun kanssa. Jos samat henkilöt pyrkisivät välttämään kaikkea muuntogeenistä, niin jättävätkö he tahattomasti pois elintarvikkeita, jotka eivät ole muuntogeenisiä? Ja johtuuko kuviossa 7. tulleet vastaukset liiallisesta muuntogeenisten elintarvikkeiden saatavuudesta tällaisesta väärinkäsityksestä? Samanlaisella päättelyllä geenimuuntelun ulkopuoliset elintarvikkeet jäävät GMO-keskustelun jalkoihin.



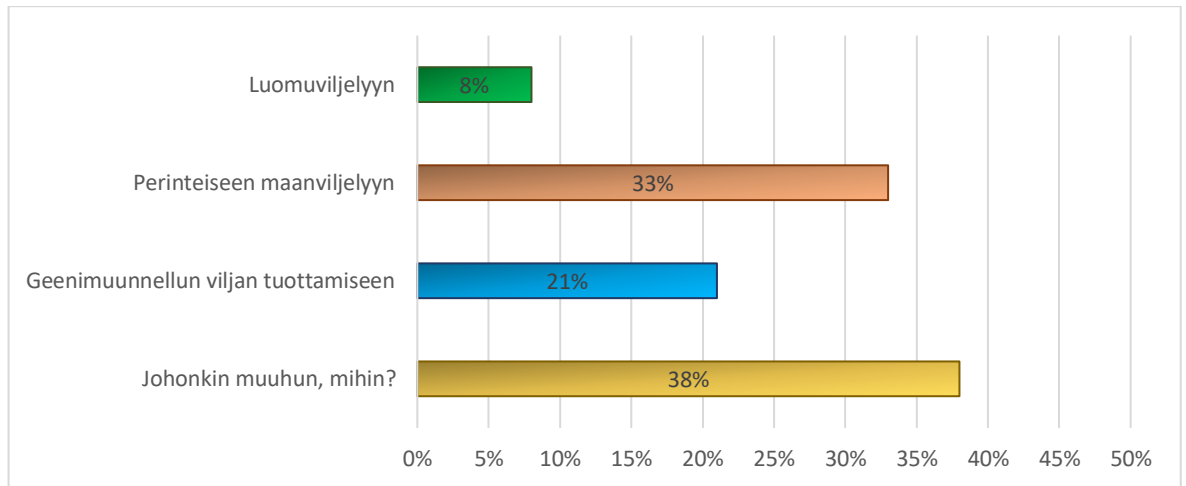
Kuvio 19. Onko seuraava väite mielestäsi totta? Itse luonnosta metsästämäni liha, kalastamani kala, poimimani marjat ja sienet ovat luomua. (n=60)

Tämä on luomusäädännön aika perusasioita. Mikä lasketaan luomuksi ja mikä ei on todella tarkkaan säännösteltyä. Vaikka itse keräilyt ja metsästetyt tuotteet ovatkin nimenomaan luonnon mukaisia, ei niitä voi markkinoida luomuna. Luomutuotteilla täytyy olla hyvin selvä raportointi mistä ne tulevat, ja mitä ovat syöneet tai millä ovat lannoitettu. Alussa 36,1 % vastaajista myönsi tietävänsä luomutuotannosta hyvin vähän tai ei ollenkaan, joiden voisi kuvitella pitävän väitettä totena. Tätä väitettä pitää siis totena 11 vastaajaa, jotka kokevat tietävänsä luomutuotannosta melko paljon tai hyvin paljon.



Kuvio 20. Onko seuraava väite totta? Luomueläimiä saa lääkittää antibiooteilla. (n=61)

Vastaajista 22 (36 %) tiesi, että luomueläimiä saa lääkittää antibiooteilla, 27 (44 %) ei pidä väittämää totena ja 12 (20 %) ei osaa sanoa (kuvio 20). Tämäkään ei korreloi aivan täysin vastaajien omaan kokemukseen tietämyksestään luomutuotannosta sillä 39 henkilöä oli vastannut olevansa melko hyvin tai hyvin perillä luomutuotannosta. Kysymykseen oikein vastanneista osa voi tietenkin myös olla henkilöitä, jotka kokivat tietävänsä luomutuotannosta melko vähän tai hyvin vähän (kuvio 5), ja se vaikuttaisi korrelaation vielä lisää.



Kaavio 21. Mihin pitäisi mielestäsi panostaa maanviljelyssä, jotta kasvava ihmismäärä pystyttäisiin ruokkimaan? Merkitse mielestäsi tärkein vaihtoehto. (n=61)

Tätä kysymystä laatiessa tiesin itsekkin, ettei ole yhtä ratkaisua korjaamaan koko maapallon ruokapulaa. Halusin kuitenkin laittaa vastaajat tilanteeseen, jossa pitäisi tehdä yksi valinta, niin mikä se olisi. Vastajille annettiin myös täysin vapaa vaihtoehto, jonka saivat kertoa itse.

Viisi vastaajaa (8 %) näkee luomutuotantoon panostamisen parhaana keinona ruokapulan ratkaisemiseen (kuvio 21). 20 (33 %) vastaajaa panostaisi perinteiseen maanviljelyyn ja 13 (21 %) geenimuunteluun. Avoimissa vastauksissa, joita oli 23 (38 %), ehdotettiin kaikkien yhdistelmää ja yksi jopa ehdotti luomun ja geenimuuntelun yhdistämistä, joka itselläni tätä tutkimustyötä tehdessä nousi parhaaksi ratkaisuksi, mutta siitä lisää pohdintaosiossa. Moni vastasi paikallisen viljelyn kehittämiseen kehitysmaissa ja hyönteismyrkköjen vähentämiseen, mutta nämä molemmat ovat asioita, joita nimenomaan geenimuuntelulla on pyritty korjaamaan. Muuntogeeniset kasvit ovat antaneet köyhille alueille mahdollisuuden viljellä itse, kun on kehitetty lajikkeita selviämään haastavissa oloissa ja Bt-viljat ovat nimenomaan kehitetty hyönteismyrkköjen vähentämiseen. Myös väestönkasvun rajoittamista ehdotettiin ratkaisuksi, mutta sen vaikutukset on nähty muun muassa Kiinassa.

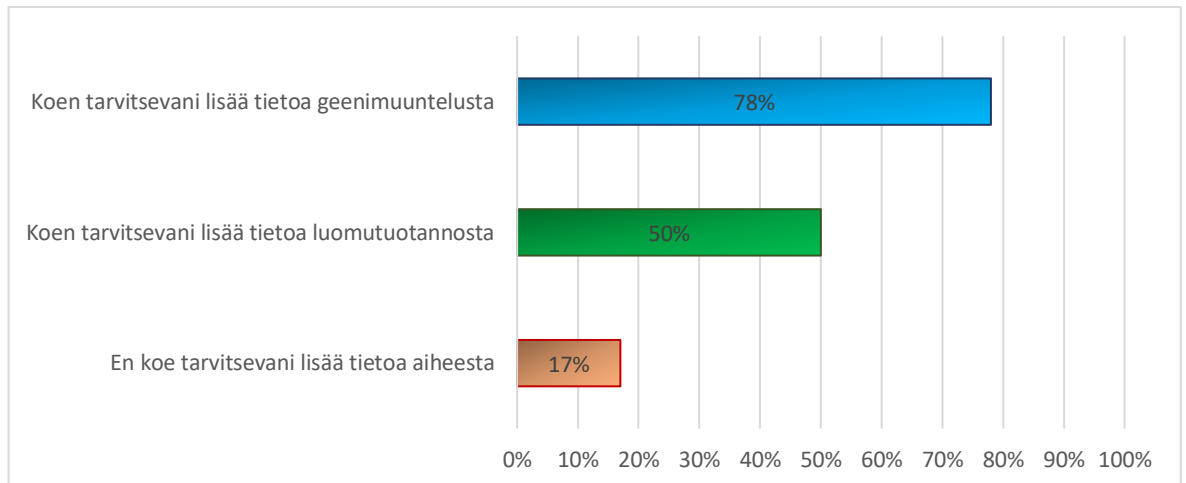
Uusina keinoina tuli vertikaaliviljely, joka säästää viljelypinta-alaa viljelykasvien kasvaessa useassa kerroksessa päällekkäin. Tämä vaatii toki jo enemmän infrastruktuuria, mutta on hyvä vaihtoehto. Toinen esiin noussut ehdotus oli regeneratiivinen viljely, tai josta Suomessa käytetään termiä uudistava maatalous. Uudistavassa maataloudessa panostetaan maaperään ja pyritään kasvattamaan maaperän hiilivarastoa.

“Paikalliseen tuotantoon ja uusien viljelykasvien löytämiseen”



“Luomun ja geenimuuntelun yhdistelmä, ei ole olemassa yhtä oikeaa ratkaisua.”

“Kasvien jalostukseen viljelyolosuhteisiin sopiviksi, kasviproteiinien viljelyyn”



Kuvio 22. Koetko tarvitsevasi lisää tietoa geenimuuntelusta tai luomutuotannosta? (n=87)

Tässä kysymyksessä vastaajat saivat valita useamman vaihtoehdon. Vastaajista 10 (17%) ei kokenut tarvitsevasa lisää tietoa kummastakaan aiheesta (kuvio 22). Luomutuotannosta noin puolet, eli 30 (50 %), koki tarvitsevasa lisää tietoa. Se on kahdeksan henkeä enemmän, kuin ne, jotka myönsivät alussa tietävänsä luomusta melko vähän tai hyvin vähän. Geenimanipuloinnista koki 47 (78 %) tarvitsevasa lisää tietoa. Pitkin kyselyä geenimanipulaatiota vastustaneet mielipiteet olivatkin monesti olleet tunteisiin tai ennakkoluuloihin perustuvia ja vastaajat myönsivät monessa kohtaa, etteivät ehkä tiedä asiasta tarpeeksi ja vastustavat vain sen takia. Hyvin positiivinen lopputulos, mikäli ihmiset ovat kiinnostuneet ja hakeneet tämän jälkeen lisää tietoa molemmista aiheista.

Kyselyn lopussa oli vielä avoin kommenttikenttä, johon sai kirjoittaa vapaita mielipiteitä aiheesta. Monen mielestä aihe oli ajankohtainen. Alla muutama vastaajan kommentti.

“Eläinten rehu pitäisi pystyä tuottamaan eri tavalla kuin tällä hetkellä. Ihmisen ruuan ja tuotteiden sivuvirroista pystyy varmasti jalostamaan jotain rehuksi.”

“Luomutuotteiden hinnoitteluun tulisi saada muutosta. Asiakas ei valitettavasti ole valmis maksamaan lisähintaa luomutuotteista.”

“GMO tietoutta lisää jo pidempäänkin ruuan parissa työskenteille! Sekä lisää myllytystä Luomun vaikutuksista maaperän hyvinvointiin ja viljelykierron merkityksestä satovaihtelun vähentämiseen.”

“Luulen että ihmiset, minä mukaan lukien, tietävät sekä geenimuuntelusta että luomusta liian vähän.”

## 6 Pohdinta ja johtopäätökset

Ravintolahenkilökunnan suhtautumisesta geenimuunteluun on Haaga-Helian ammattikorkeakoulussa tehty aiemmin yksi opinnäytetyö Olli Lehdon puolesta vuonna 2014 (Lehto 2014.) Lehdon opinnäytetyössä pääongelmana oli pääkaupunkiseudun ravintolatyöntekijöiden geenimanipulointiin suhtautumisen kartoitus, heidän tietopohjansa selvitys ja geenimuuntelun tulevaisuuden mahdollinen jatko tutkimuksen vastausten perusteella. Oman työni Pääongelmana oli selvittää samalla tavalla ravintola-alan ammattilaisten, ja varsinkin keittiössä työskentelevien esimiesten, suhtautumista geenimuunteluun elintarviketuotannossa ja verrata vastaajien mielipiteitä luomutuotantoon. Lehdon tutkimusta laajentaakseni halusin tutkimusalueen kattamaan koko Suomen pelkän pääkaupunkiseudun sijaan, seikka, jonka Lehto itsekin myönsi omassa työssään ollen puutteena tulosten luotettavuuden kannalta. Tarkoitukseni oli myös selvittää vastaajien tietämystä geenimuuntelusta ja luomutuotannosta, kokevatko he turvallisuusuhkia näiden tuotantokeinojen välillä, ja miten vastaajat suhtautuvat geenimuuntelun käyttöön kehitysmaiden ja köyhien alueiden ruokapulan ratkaisemisessa.

Tutkimukseen oli yllättävän hankala saada tarpeeksi vastaajia. Heti alussa olin yhteydessä Suomen Keittiömestarit ry:hyn, jonka jäsen olen, ja sain kyselyn levitykseen heidän alueyhdistyksillensä ympäri Suomea. Vastaajia tuli heti 54 kappaletta, tämän jälkeen pyysin saada kyselyn Suomen Restonomiliiton jäsenille, tässä vaiheessa kysely jumittui pitkäksi aikaa SuRe:n viestintäketjuun. Lopulta restonomiliiton kautta tuli vain seitsemän vastaajaa kyselyyn, jättäen lopullisen vastaajamäärän 61:een tutkimusajan alkaessa loppua. Odotin ensimmäisen vastaajaryppään jälkeen saavani helposti 100 osanottajaa kyselylleni, ja lopullinen tulos haittaa tuloksen luotettavuutta mielestäni. Ihmiset, jotka ottivat osaa kyselyyn, olivat kuitenkin hyvin avuliaita ja jättivät vastauksilleen paljon perusteluja, ja se yllätti positiivisesti.

### 6.1 Päätulosten pohdinta

Kyselyn perusteella hieman yli puolet (56 %) vastaajista myöntää, ettei tiedä geenimuuntelusta kovinkaan hyvin, kun taas 44 % kokee tietävänsä aiheesta melko tai jopa erittäin hyvin. Vastaajista 49 % ei pidä geenimuuntelua hyvänä asiana ja 21 % ei osaa sanoa mitä mieltä aiheesta on. Kysyttäessä syytä miksi geenimuuntelu ei ole hyvä asia, vastaajat eivät kuitenkaan kyenneet antamaan perustelua, joka ei pohjautuisi tunteeseen tai pelkään pelkoon. Tämä on geenimuuntelukeskustelussa mielestäni hyvin yleistä, että vastaväitteet eivät välttämättä perustu faktoihin vaan tunteisiin. Kuvio 6 kohdalla olevat vastausesimerkit osoittavat aika yleisiä syitä ihmisten pelkoon

geenimuuntelua kohtaan. Koetaan, ettei tutkimustietoa ole tarpeeksi, vaikka geeniteknologian avulla tuotetut elintarvikkeet ovat hyvin tarkkaan valvottuja ennen kuin pääsevät edes laboratoriotiloista kenttätestaukseen. Varsinkin EU:n sisällä valvonta on todella tiukkaa tuotteissa, jotka pääsevät markkinoille tai saavat luvan viljelyyn. Toinen yleinen vastaväite geenimuuntelua kohtaan on, ettei ihmisen pitäisi puuttua evoluution tai kasvien luonnolliseen kehitykseen. Kuitenkin kasvien ja eläinten jalostaminen on jotain mitä ihmiset ovat tehneet jo tuhansia vuosia. Geenimuuntelun kautta se on vain paljon tarkempaa, ja loppujen lopuksi turvallisempaa, kun huonoja ominaisuuksia ei siirry mukana uuteen lajikkeeseen, niin kuin perinteisen risteytyksen kautta helposti voi käydä. Geenimuuntelua vastaan, ja luomun puolesta, kuulee myös monesti puhuttavan ”puhtaasta” ruoasta. Tässä ei siis ole kyse clean eating trendistä, jossa vältetään kaikkea prosessoitua, nopeita hiilihydraatteja ja kovia rasvoja, vaan ajatusmaailmasta, jonka mukaan muuntogeeniset elintarvikkeet olisivat synteettisiä, epäpuhtaita, ja siten huonompia. Kuitenkaan mitään näyttöä muuntogeenisten elintarvikkeiden epäterveellisyydestä ei ole. Muuntogeeniset sisältävät vähintään saman verran ravintoaineita, kuin perinteisesti tai luomuviljelyn kautta saadut elintarvikkeet. Joissain tapauksissa, kuten esimerkiksi kultaisen riisin tapauksessa, muuntogeenisessä lajikkeessa on enemmän A-vitamiinia, kuin perinteisessä riisilajikkeessa. Tai Bt-maissi, jonka on todettu sisältävän noin 30 % vähemmän mykotoksiineja, eli säilytyksessä kertyviä homemyrkköjä, kuin perinteisesti viljellyssä maississa. Monsanto ja DuPontin kehittämässä muuntogeenisestä soijasta valmistetussa öljyssä taasen ei ole lainkaan transrasvoja.

Ihmisten ajatusmaailma muuntogeenisistä viljelykasveista täynnä kemikaaleja on siis edelleen tiukassa, eikä se välttämättä perustu tietoon aiheesta vaan kiertäviin huhuihin ja tuntemattoman pelkoon. Kuitenkin kaikki EU:n alueella kaupattavaksi hyväksytyt muuntogeeniset elintarvikkeet ja rehu on tarkkaan testattu turvallisiksi. Vastaajissa ilmeni varovaista luottamusta muuntogeenisten elintarvikkeiden turvallisuuteen. Kuusi vastaajaa pitää GM-elintarvikkeita turvallisena, 21 mielestä osa on turvallisia ja osa ei, 17 ei osaa sanoa ja vain 17 vastaajaa ei pidä GM-elintarvikkeita ollenkaan turvallisena. Olin odottanut hieman jyrkempää jakaumaa tässä, sillä niin moni ei olisi valmis käyttämään kyseisiä elintarvikkeita.

Mikäli vastaajat saisivat valita, muuntogeenisten tai luomutuotettujen elintarvikkeiden välillä kotikäytössä, katso kuvio 9, niin 32 vastaajaa ei käyttäisi muuntogeenisiä elintarvikkeita, 21 voisi käyttää ja kahdeksan ei osannut sanoa, kun taas luomun kohdalla vain 11 ei käyttäisi ja 49 käyttäisi ja yksi vastaaja oli epävarma. Luomua vastaan olevat mielipiteet perustuivatkin pitkälti niiden korkeampaan hintaan. Ravintolaruoasta samaa

kysyttäessä luomun kohdalla korrelaatio oli aika sama. Vastaajista 51 käyttäisi ravintolassa ja yhdeksän ei käyttäisi. Puolestapuhujat viittasivat yleiseen mielipiteeseen, joka kuluttajilla on luomuraaka-aineita kohtaan, ja kuinka niiden käytöllä voidaan nostattaa ravintolasta saatavaa mielikuvaa. Geenimuuntelun kohdalla vastaajien mielipide ei muuttunut kotikäytöstä. Monella yrityksen ostopolitiikka jo kieltäisi niiden käytön, ostosopimusten vuoksi. Yleisesti myös koetaan, etteivät asiakkaat olisi mielissään muuntogeenisistä raaka-aineista ja tieto ajaisi asiakkaat muualle. Pelko asiakaskadosta on hyvin ymmärrettävää, sillä tätä tutkimusta varten tehty kysely oli kohdistettu ihmisille, jotka ovat normaalisti hyvin perillä käyttämistään raaka-aineista, sekä alan ja elintarvikkeiden kehityssuunnasta. Kuitenkin heidänkin lomassansa geenimuuntelu on hyvin kiistanalainen aihe, josta ei välttämättä ole paljon tietoa.

Uutisoitu tieto geenimuuntelusta, tuntuu monesti olevan hyvin vahvasti geenimuuntelua vastaan, ja tarttuu helposti huhuihin ja paisuttaa niitä. Yksi vahva esimerkki tästä on Gilles-Éric Séralinin väitteet, että GM-maissi aiheutti kasvaimia rotissa. Séralini työskenteli Caenin yliopistossa professorina ja julkaisi väitteensä 2012. Tutkimus sai heti kritiikkiä tiedekunnalta. Syitä kritiikille oli liian pieni otanta koe-eläimiä, joka ei tuota luotettavaa tulosta; Séralini käytti rottalajiketta jolle, on ominaista kehittyä kasvaimia ja muita terveysongelmia 18 kuukauden iässä; ruokintakokeista ei ollut yksityiskohtaista tietoa; Séralinin tutkimuksessa puhuttiin tukevista tietolähteistä, mutta näitä ei ollut saatavilla; tutkimuksessa ei viitattu ainoakaan aiempaan tutkimukseen lyhyt- tai pitkäaikaisvaikutustestauksista; ja koe-eläimiä kohdeltiin julmasti ja kasvainten annettiin kasvaa isommiksi kuin oli tarpeen, ennen eutanasiaa (Resnik 2015, 621-633). Séralinin tutkimus vedettiin pois ja muokattiin ilmoittamaan, ettei tutkimus tuottanut luotettavia tuloksia, mutta vahinko oli jo sattunut. Vuosia tutkimuksen takaisinvedon jälkeenkin Séralinin tutkimusta käytetään aseena geenimuuntelua kohtaan.

Kyselyn aikana muun muassa uutisoitiin Yhdysvalloissa markkinoille tulossa olevasta lohesta, johon on siirretty geeni Tyynenmeren lohesta ja geneettisiä sääntelyelementtejä amerikankivinilkasta. Näiden ansiosta uusi lohilajike kasvaa täyteen mittaan kaksi kertaa tavallista nopeammin ja kuluttaa vähemmän ravintoa. Lohet kasvatetaan hallituissa kasvatushalleissa ja ovat lisääntymiskyvyttömiä, joten uhkaa luonnon omille lajikkeille siitä ei olisi. Kyselyn aikana televisiossa pyöri myös suomalainen sarja 'Voiko tätä syödä?', jossa käsiteltiin ruoantuotannon tulevaisuutta ja yhdessä jaksossa käsiteltiin geenimanipuloitua kalaa.

Pakkausmerkinnät vaikuttavat myös selvästi kuluttajien ostopäätöksiin. Kyselyssä 40 (60 %) vastaajaa myöntää valitsevansa enemmän lihapaketin, jossa on 'GMO-vapaa'

merkintä, kuin sellaisen, jossa sitä ei ole. Kuitenkin kaupasta saatavat lihatuotteet ovat kaikki Suomessa 'GMO-vapaita', sillä muuntogeenisiä liha, kala tai maitotuotteita ei ole vielä saatavilla, eikä todennäköisesti tule olemaan pitkään aikaan. Kyselyn vastaajilta kysyttäessä, mikäli pakkauksessa lukee 'sisältää muunneltua soijaa', tarkoittaako se muuntogeenistä, niin 25 vastaajan mielestä tarkoittaa, 25 ei ole varmoja ja vain 11 tiesi sanoa, ettei muunneltu soija ole sama, kuin geenimuunneltu soija. Tämä on jo iso määrä vastaajia, jotka olisivat, nähdessään kyseisen merkinnän, jättämässä elintarvikkeen käyttämättä, aivan väärään luuloon perustuen. Muunneltua tärkkelystä on varsinkin hyvin monessa elintarvikkeessa. Sillä saadaan erilaiset kastikkeet ja ruokakermat sakeutettua. Muunneltuna tärkkelys kestää kuumentamista paljon paremmin.

Kysyin myös vastaajilta heidän mielipidettänsä, pitääkö pakkausmerkintä olla, jos elintarvike sisältää yhtään muuntogeenisiä ainesosia, ja 54 (89 %) oli sitä mieltä, että pitää olla ja seitsemän mielestä ei tarvitse. Myöhemmin kysyttäessä riittääkö elintarvikelainsäädännön mukainen raja, joka edellyttää pakkausmerkintää varten, että muuntogeenisiä ainesosia tarvitsee olla yli 0,9 % lopullisesta tuotteesta. Nyt vain 18 vastaajaa sanoi rajan olevan liian alhainen, 23 mielestä raja on sopiva ja jopa 10 mielestä raja on liian korkea. Vastaajien mielipiteet muuttuivat hyvinkin paljon näiden kahden kysymyksen kohdalla.

Mielipide tuotantoeläinten ruokkimisesta muuntogeenisellä rehulla aiheuttaa myös pelkoa lihan turvallisuudesta. Kuvitelma, että GM-rehu jatkaa matkaa eläimen ruoansulatuksen läpi lihaan ja sitä kautta ihmiseen ei perustu minkäänlaiseen faktatietoon. Rehu hajoaa ruoansulatuksessa alkutekijöihinsä ei vaikuta eläimen lihaan mitenkään. Vastaväitteet GM-rehun käytölle kyselyssä oli esimerkiksi, ettei GM-rehu ole "aitoa" tai luonnollista. GM-rehun käyttöä ei muuten Suomessa merkitä elintarvikkeissa, mutta 'GMO-vapaa' merkintää ei saa käyttää, mikäli tuotantoeläin on syönyt missään elämänvaiheessaan muuntogeenistä rehua.

Ruoantuottavuuden kestävyys oli tutkimukseni pääkohde. Lähdin tutkimaan geenimuuntelun sekä luomutuotannon vaikutusta ruoantuotannon kestävyysalueen länsimaissa sekä köyhemmillä alueilla. Luomuviljelyä en itse ollut koskaan pitänyt kovin kestäväksi tuotantotapana, sillä tiesin sen satomäärien olevan huomattavasti pienemmät kuin perinteisessä viljelyssä. Näin ollen kasvihuonepäästöt per saatu määrä satoa on korkeampi luomuviljelyssä. Saadakseen saman määrän satoa on viljelyspinta-ala oltava huomattavasti isompi. Isompi viljelyspinta-ala saattaa tarkoittaa metsien kaatoa, joka vapauttaa hiilidioksidia ilmakehään korottaen luomuviljelyn yhteispäästöjä. Vastaajista viisi (8 %) kappaletta siltikin pitää luomuviljelyä parhaana ratkaisuna kasvavan väestön

ruokkimiseen maapallolla. Perinteiseen maanviljelyyn luotti vastaajista 20 (33 %) henkeä ja 13 (21 %) näkisi geeniteknologiaan panostamisen auttavan ratkaisemaan ruokapulaa. Tietenkään todellisuudessa ei ole yhtä tuotantomuotoa, joka ratkaisee kaikki ongelmat, vaan ennemmin yhdistelmä aiemmin käytössä olleita ja täysin uusien tuotantotapojen kehitys. Suurin osa vastaajista, eli 23 (38 %) valitsi jonkun muun vaihtoehdoksi kyselyssä ja ehdotukset olivat, juurikin yhdistelmiä näistä kolmesta. Eräs vastaaja tarjosi uudistavaa viljelyä, josta tietoperustan luomuosiossa mainitsinkin. Uudistavasta viljelystä tuli ja hiilen sitomisesta maaperään tuli poliitikkojen, elintarvikejättien ja maatalousyrittäjien innostuksen kohde, kun World Resources Instituutin, Maailmanpankin ja YK:n yhdessä laatiman raportin mukaan, uudistava viljely voisi olla yksi pieni osa laskemaan hiilidioksidi päästöjä. Raportti esittää 22 keinoa leikkaamaan päästöjä 66 % nykyisestä vuoteen 2050 mennessä, jättäen meille silti keinot ruokkia 10 miljardia ihmistä. Keinot on jaettu viiteen vaiheeseen: 1. Vähennetään ruoan ja maataloustuotteiden kysyntää, eli vähennetään muun muassa hävikkiä ruokatuotannon joka tasolta; 2. Lisätään ruoan tuotantoa, ilman siihen käytetyn pinta-alan lisäämistä; 3. Suojellaan ja pyritään palauttamaan luonnon omia ekosysteemejä, kuten metsiä, vesistöjä ja, kyllä, maaperän kuntoa; 4. Kasvatetaan kalakantaa; ja 5. Vähennetään kasvihuonepäästöjä maataloustuotannosta. (Ranganathan, Waite, Searchinger & Hanson 2018.) Tutkimuksessa itsessään on jo ainesta uudeksi oppinäytetyöksi, mutta listalla on useampi kohta, jotka vaativat geenimuuntelua viljelylajikkeiden kehittämiseen kestävämmäksi ilmastonmuutoksen ja jo muutenkin vaativien olosuhteiden vuoksi. Kyselyyn palatakseni: muita ehdotuksia ruokapulaan oli myös vertikaaliviljely. Vertikaaliviljelyssä kasveja kasvatetaan sisätiloissa niille rakennetuilla alustoilla, joissa on pieni määrä ravinnepitoista vettä. Alustoja pinotaan kerroksiin, jolloin pinta-alaa ei tarvita samalla tavalla, kuin perinteisellä pellolla. Tämä kuulostaa houkuttelevalta varsinkin länsimaissa, joissa viljelypinta-ala on käytetty melkein kokonaan. Vertikaaliviljelyn ongelma suuressa mittakaavassa on sen todella suuri energiankulutus ja vaadittu infrastruktuuri. Esimerkiksi kasvihuoneessa kasvatettu salaatti vaatii 250kWh energiaa vuodessa per kasvialueen neliometri, kun taas vertikaaliviljelyssä tämä on arviolta 3500 kWh vuodessa. 98% energiankulutuksesta menee vertikaaliviljelyssä vaadittaviin keinovalaistuksiin ja ilmastointiin (Jenkins 12.9.2018.) Vertikaaliviljely saattaa olla hyvä tapa hyödyntää kaupunkien hukkaneliöitä kuten kattoja joskus tulevaisuudessa, mutta ei ennen kuin energiakulutusta saadaan laskettua.

Kyselyn lopuksi vastaajilta kysyttiin kokevatko he tarvitsevansa lisää tietoa geenimuuntelusta tai luomutuotannosta. Suurin osa vastaajista myönsi pitkin kyselyä vastustuksensa geenimuuntelua kohtaan, johtuvan paljolti epätietoisuudesta. Vastaajista 47 myönsi tarvitsevansa lisää tietoa aiheesta, ja toivon heidän sitä löytävän. Myös luomutuotannosta, ja sen vaikutuksista, puolet vastaajista koki tarvitsevansa lisää tietoa.

Joten pääkysymys, johon lähdin tutkimuksella hakemaan vastausta, eli mikä on ravintola-alan ammattilaisten suhtautuminen geenimuunteluun elintarvikkeissa ja mikä sen vaikutus ruokatuotannon kestävyys on verrattuna luomutuotantoon, sain odotettuja tuloksia. Ihmiset ovat hyvin varuillaan geenimuuntelua kohtaan.

Oma ymmärrykseni luomutuotantoa kohtaan kasvoi tätä tutkimusta tehdessä, ja näen siinä enemmän hyötypuolia kuin ennen. Toki luomutuotanto yksinään ei ole kestävä tapa tuottaa ruokaa, mutta siitä voidaan ottaa osia muihin viljelymuotoihin. Luomutuotanto hyödynsi alussa nimenomaan tieteen kehityksestä tulleita keinoja. Aluksi kemikaaliset torjunta-aineet jätettiin luomuviljelystä pois, koska siihen aikaan ne sisälsivät muun muassa elohopeaa ja kuparia ja olivat todella vaarallisia, joten oli syytä kehittää muita keinoja torjua tuholaisia ja haittakasveja. Luomuviljelystä voisi hyödyntää kiertoviljelyä ja peitekasvillisuutta muissa viljelykeinoissa. Kiertoviljelyn avulla välttäisi tuholaiden immunitetin kasvamisen esimerkiksi Bt-kasveja kohtaan.

En usko, että geeniteknologia yksin pelastaa maailmaa, mutta näkisin siinä olevan hirveästi potentiaalia, jo sen pohjalta mitä sillä on saatu aikaiseksi. Eniten toivoisin keskustelun geenimuuntelun ympärillä perustuvan faktoihin, eikä huhuihin tai suoraan valheisiin. Mikäli geeniteknologiaa alettaisiin tutkimaan kunnolla valtioiden tukemana, sen sijaan että kehitys on suurten yritysten hallussa luoden monopolia patenteista ja istutusoikeuksista. Kyselystä jäi itselle olo, että ymmärretään geenimuuntelun tarve ruokatuotannon saamiseksi kestävämmäksi, ja hankalasti viljeltävät alueet pystyttäisiin myös ottamaan tehokkaammin käyttöön. Köyhemmät alueet pystyisivät myös pääsemään omavaraisemmaksi, mikäli heillä olisi mahdollisuus viljellä itse ruokansa.

Tällä hetkellä geenimuunneltujen tuotteiden käyttöönottoa hidastaa GMO vastaisten ryhmien kovaääninen vastustus. Ryhmien kuten Greenpeace ja Friends of the Earth, jotka pyrkivät äänekkäästi nostamaan kohua geenimuuntelun ympärillä. Monessa Afrikan maassa GMO:t kiellettiin, sillä monessa kehitysmaassa on rajallinen ymmärrys ja tieto bioturvallisuutta kohtaan jättäen tyhjiön, jonka aktivistiryhmät ovat mielellään täyttäneet. Puheet GM-siemenistä myrkkynä sai monet Afrikan maat kieltämään muuntogeenisten siementen käytön ja jopa kääntämään ruoka-apua pois, koska pelättiin ruoan saastuneen geenimuunnelluilla organismeilla. (Paarlberg 2014, 223-228.) Vuonna 2016 ilmestyneessä dokumentissa Food Evolution käsitellään muun muassa Havaijin papaija kriisiä, joka ratkesi geeniteknologian avulla. Dokumentissa näytetään paikallisen hallituksen istuntoa, jossa päätetään, saako Havaijilla istuttaa geenimuunneltuja lajikkeita. Päätäjää konsultoi, videolinkin kautta geenimuuntelun uhista, usea GMO vastainen aktivisti, joilla ei ole tiedepohjaista koulutusta. Istunnossa oli paikalla yksi tiedemies,

Rainbow papaijan kehittäjä patologi Dennis Gonsalves, puhumassa geenimuuntelun puolesta. GMO:t kiellettiin istunnossa, pois lukien Rainbow papaija, joka oli pelastanut saaren yhden suurimman vientituotteen. Viljelijöiden kovan kannatuksen vuoksi papaija sai jäädä viljeltäväksi, mutta viljelijöiden pitää maksaa ylimääräinen taksa sen kasvattamisesta.

Entinen Greenpeace aktivisti Mark Lynas kirjoitti kirjan, *Seeds of Science*, omasta kääntymisestäään aktivistista puolestapuhujaksi. Kirjassaan Lynas kertoo, miten kiihkeästi liikkeessä taisteltiin geenimuuntelua vastaan, tuhottiin koeviljelmiä, ja pyrittiin ohjaamaan yleistä mielipidettä itse keksityillä geenimuuntelun vaaroilla. Alkaessaan ottamaan aiheesta selvää tiedekunnan julkaisuista, Lynas huomasi, ettei taistelussa geenimuuntelua vastaan ollut mitään järkeä ja tiedotteet, joita oli aiemmin kirjoittanut Greenpeacen julkaisuihin, olivat valheellisia ja sensaationhakuisia. Lynasista on tullut iso geenimuuntelun puolestapuhuja ja on mukana myös *Food Evolution* dokumentissa.

Vaikka itse kannatan geenimuuntelua, olen samaa mieltä, että säännöstelyn täytyy olla tiukkaa ja seurannan jatkuvaa. Pitkän ajan vaikutuksia muuntogeenisistä elintarvikkeista on tutkittava koko ajan ja teknologiaa pitää voida parantaa. Geeniteknologian avulla pääsee selvästi jo nyt harppauksia eteenpäin, tehtävässä vähentää tuholaismyrkkujen käyttöä, nostaa satomääriä ilman viljelypinta-alan lisäämistä ja hävikin vähentämistä säilyvämmillä ja kestävämmillä kasveilla. Olemme kuitenkin vielä hyvin rajatussa vaiheessa niiden yleisen käytön kanssa, vaikka geenimanipulaatiota on tutkittu useamman kymmentä vuotta.

## 6.2 Tutkimuksen onnistuminen

Tutkimuksessa saatiin selkeitä tuloksia vastaajien mielipiteistä sekä asenteista, mutta lopputuloksen kannalta koen saaneeni aivan liian vähän vastaajia, voidakseni pitää tuloksia täysin luotettavina. Tällä hetkellä koen kyselyn tulosten antavan suuntaa, jonka pohjalta voi pohtia geenimuuntelun nykytilaa Suomessa ja sen mahdollista suuntaa tulevaisuudessa. Se että vastaajia oli loppujen lopuksi vain 61 henkilöä 159 joukosta, jotka avasivat kyselyn, niin en ole varma miksi niin moni jätti kyselyn kesken. Olin jättänyt kyselyyn mahdollisuuden jättää kesken ja jatkaa sitä myöhemmin, joten tästä voi johtua osa keskeyttäjiä.

Vastaajia kyselyyn sain aluksi paljon Keittiömestarit ry:n kautta, mutta kun kaikki vastaajat eivät vieneet kyselyä loppuun asti, jäi lopullinen vastaajien määrä reilusti alle sadan. Kyselyn avasi ja aloitti pelkästään keittiömestarien toimesta yli sata henkeä. Lopullisten



vastaajamäärien jäädessä liian alhaisiksi lähetin kyselyn myös Suomen Restonomiliitolle (SURE). SURE:n kautta kyselyn saaminen jäsenille viivästyi yhdistyksen sisäisen kommunikaation vuoksi reilulla viikolla ja vastauksiakin tuli lopulta vain seitsemän kappaletta ja kuusi muuta, jotka eivät vieneet kyselyä loppuun. Viimeiset irtovastaajat kerättiin LinkedIn somealustan kautta omilta ravintola-alan tuttavilta.

Opinnäytetyön hyödyistä alalle ei myöskään ole varsinaista näyttöä. Opinnäytetyön aihe valikoitui oman mielenkiinnon vuoksi aiheeseen. Tietenkin geenimuuntelun tulevaisuuden kannalta on tärkeä tietää mikä yleinen on yleinen mielipide sen ympärillä. Poliittiset päättäjät ovat alttiita kuuntelemaan suurempaa linjaa ja mielipidettä geenimuuntelusta tehdessään ratkaisuja koskien sen kehitystä ja lupia. Poliittiset päätökset ovat hidastaneet muuntogeenisten viljalajikkeiden pääsyä alueille, joissa niitä on tarvittu. Joten ymmärrys siitä, mikä on yleinen mielipide geenimuuntelusta ja mihin se perustuu, on tärkeää.

Se, että voiko tutkimuksessa tulleita vastauksia pitää kuvaajana yleisestä asenteesta geenimuuntelua tai luomutuotantoa kohtaan, niin mielestäni voi. Saamani tulokset olivat samanlaisia kuin aiemmissa mainitsemisissäni tutkimuksissa, joita asenteista geenimuuntelua tai luomutuotteita kohtaan on tehty. Ihmiset ovat edelleen hyvin varovaisia geenimuuntelun suhteen ja kielteisesti aiheeseen suhtautuvat eivät pääsääntöisesti myöskään aiheesta välttämättä tiedä tarpeeksi voidakseen tehdä selkeän johtopäätöksen. Luomutuotteita kuluttavat ovat edelleen siinä uskossa, että luomutuotteet ovat terveellisempiä ja paremman makuisia, kuin perinteisesti tuotetut.

### **6.3 Oma oppiminen**

Ensisijaisesti opinnäytetyötä tehdessä tuli ison raportin kasaaminen opeteltua. Vaikka tässä kolmen vuoden aikana on tullut kirjoitettua monta lyhyttä ja pari pitkäkin raporttia, niin ei mikään aiemmista töistä ole ollut näin iso. Työtä aloittaessa tuntui, että 60 sivua tekstiä ei varmasti tule täyteen, mutta loppua kohden alkoi tuntumaan, ettei sivut riitäkään. Aineiston kerääminen oli myös oppimisen mahdollisuus, sillä lähteet oli osattava erottaa luotettaviksi ja ajankohtaiseksi kaikesta muusta. Lähdeviittaaminen oli asia, jota hermoilin ehkä eniten, mutta koen oppineeni paljon niistäkin työn aikana.

Olen seurannut geeniteknologiaa ja keskustelua muuntogeenisistä elintarvikkeista pitkän aikaa, ja siksi tämä valikoitui myös opinnäytetyön aiheeksi. Olin ennestään tietoinen vastarinnasta, joita muuntogeeniset kasvit ovat saaneet osakseen matkalla laboratorion pelloille. Koepelloilla tuhotaan satoa aktivistiryhmien toimesta ja muun muassa kuuluisa Dolly -kloonilamma aiottiin kidnapata vuonna 1998, mutta yritys, joka meni pieleen koska

vaja, jossa Dolly asui, oli täynnä lampaita, eivätkä kaappaajat tunnistaneeet Dollya muista "normaaleista" lampaista, vaan joutuivat pakenemaan tyhjin käsin (Bettles 15.3.2018.) Itselleni tuli kuitenkin uutena tietona, kuinka röyhkeää ja järjetöntä vastustus on varsinkin aktivistiryhmien suunnalta ollut. Tämän opinnäytetyön jälkeen oma mielikuva esimerkiksi Greenpeacesta on paljon huonompi, kuin mitä se aiemmin oli. Luonnonsuojelu on hyvä asia, mutta se mitä tällaiset ryhmät tekevät ei ole suojelua vaan oman pienen aatemaailman ympärillä pyörimistä ja siitä poikkeavien ideoiden tuhoamista. Se että geenimuuntelua vastustetaan vain koska se on geenimuuntelua, perehtymättä tutkimuksiin aiheesta ja vedoten vanhoihin ja vääriksi todettuihin tutkimuksiin, kuten aiemmin mainitsemani Séralinin rottakoe, ei ole mielestäni eettisesti hyväksyttävää.

Kyselyn vastauksissa yllätyin, miten kova vastustus keittiö ammattilaisilla oli geenimuuntelua kohtaan. Oletin kyllä, että osa vastaajista on geenimuuntelua vastaan, mutta odotin puolestapuhujien määrän olevan isompi. Geenimuuntelua vastustavien myöntämä tiedonpuute toki selittää haluttomuuden käyttää muuntogeenisiä elintarvikkeita. Varsinkin, kun mediassa puhe geenimuuntelusta on ollut hyvin pitkään pelkojen ruokkimista ja "Frankenruoan" luonnottomuudesta huutamista. Opinnäytetyön tietoperustaa tutkiessa on ollut ikävä huomata, miten geenimuuntelukeskustelun yksi osapuoli yrittää käyttää perusteltuja argumentteja ja toinen osapuoli melua päälle ja vetoa huhuihin ja pohjattomiin väitteisiin. En väitä, etteikö geenimuuntelussa ole riskinsä, mutta sitä jalostetaan ja tutkitaan jatkuvasti ja säännöstely on hyvin tiukkaa, joten kuluttajalle asti pääsevät elintarvikkeet ovat moneen kertaan todettu turvalliseksi. Kuluttajien pitkäaikaisvaikutuksista emme voi olla täysin varmoja, sillä muuntogeenisiä elintarvikkeita ei ole ollut saatavilla kovin kauan, ja vaikutukset voisivat ilmetä vasta vuosikymmenien aktiivisen käytön jälkeen. Yhdysvalloissa ei muuntogeenisten elintarvikkeiden yleistymisen jälkeen 1990-luvulla ole havaittu piikkiä syöpätilastoissa, joita voisi yhdistää mitenkään geenimuunteluun. Eikä ole mitään tutkimustulosta, joka osoittaisi muuntogeenisten elintarvikkeiden aiheuttavan syöpää (Cancer Research UK 2019.)

Yllätyin luomun taustaa tutkiessa, miten luomutuotanto oli alun perin nimenomaan tieteen edelläkävijä maataloudessa. Toivoisinkin, että luomituotannossa voitaisiin nykypäivänä mennä lähemmäs näitä alun lähtökohtia. Luomutuotannossa käytettävissä viljelykasveissa esiintyy kuitenkin risteytystä lajikkeiden välillä, niin koen huonoksi käytännöksi sulkea geeniteknologian hyödyntäminen kokonaan pois. Omat ajatukseni, siitä mikä on paras maanviljelymetodi, kehittyi opinnäytetyön aikana enemmän risteytykseen eri keinoista. Sen sijaan, että käytettäisiin vain perinteistä viljelyä tai vain luomutuotantoa, niin pitäisi ennemmin käyttää perinteisen viljelyn tehokasta pinta-alan hyödyntämistä,

geeniteknologian jalostuskeinoja sekä luomutuotannosta useita käytäntöjä, kuten kiertoviljely, peitekasvit ja missä mahdollista, niin peltometsäviljelyä.

## Lähteet

Adenle, A. A., Aworh, O. C., Akromah, R. & Parayil, G. 2012. Developing GM super cassava for improved health and food security: future challenges in Africa. *Agriculture & Food Security*, 1, 11. Luettavissa: <https://doi.org/10.1186/2048-7010-1-11>. Luettu: 26.2.2021.

AFINET 28.6.2019. Agrometsätalouden perusteita – mitä on peltometsäviljely? Carbonaction. Luettavissa: <https://carbonaction.org/fi/materials/agrometsatalouden-perusteita-mita-on-peltometsaviljely/>. Luettu: 1.3.2021.

Ames, B. N., Profet, M. & Gold, L. S. 1990. Dietary Pesticides (99.99 % all natural). *PNAS*, 87, 19. Luettavissa: <https://www.pnas.org/content/pnas/87/19/7777.full.pdf>. Luettu: 20.5.2021

Balter, M. 4.7.2013. Farming Was So Nice, It Was Invented at Least Twice. *Sciencemag.org*. Luettavissa: <https://www.sciencemag.org/news/2013/07/farming-was-so-nice-it-was-invented-least-twice>. Luettu: 20.1.2021.

BBS 2021. EU regulatory framework: Deliberate Release of GMOs. Belgian Biosafety Server. Luettavissa: <https://www.biosafety.be/content/eu-regulatory-framework-deliberate-release-gmos>. Luettu: 28.5.2021.

Benbrook, C. M. 2016. Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally, *Environmental Sciences Europe*, 28(1), 3. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5044953/#!po=29.5455>. Luettu 25.2.2021.

Berg, P., Baltimore, D., Brenner, S., Roblin, R. O. & Singer, M. F. 1975. Summary Statement of the Asilomar Conference on Recombinant DNA Molecules. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC432675/pdf/pnas00049-0007.pdf>. *PNAS*. Luettu: 20.1.2021.

Bettles, C. 15.3.2018. How GMO convert Mark Lynas tried to kidnap Dolly the cloned sheep. *Farmonline*. Luettavissa: <https://www.farmonline.com.au/story/5283430/how-gmo-convert-mark-lynas-tried-to-kidnap-dolly-the-cloned-sheep/>. Luettu: 18.5.2021

Biosafe 27.5.2021. Are organisms from new genomic techniques GMOS? Luettavissa: <https://www.biosafe.fi/insight/are-organisms-from-new-genomic-techniques-gmos>. Luettu: 28.5.2021

Bord Bia 2020. Attitudes towards Organic Food. B&A research & Insight. Luettavissa: [https://www.bordbia.ie/globalassets/bordbia2020/industry/insights/new-publications/2020\\_organicresearch\\_rpt.pdf](https://www.bordbia.ie/globalassets/bordbia2020/industry/insights/new-publications/2020_organicresearch_rpt.pdf). Luettu: 19.5.2021.

Boyle, R. 24.1.2011. How to Genetically Modify a Seed, Step By Step. Popular Science. Luettavissa: <https://www.popsci.com/science/article/2011-01/life-cycle-genetically-modified-seed/?single-page-view=true>. Luettu: 26.2.2021.

Cancer Research UK. 2019. Do genetically modified foods cause cancer? Luettavissa: <https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/causes-of-cancer/cancer-controversies/do-genetically-modified-foods-cause-cancer>. Luettu: 18.5.2021.

Chilton, M., Tepfer, D. A., Petik, A., David, C., Casse-Delbart, F. & Tempé, J. 1982. Agrobacterium rhizogenes inserts T-DNA into the genomes of the host plant root cells. Nature, 295, 5848.

Cohen, S. N., Chang, A. C. Y., Boyer, H. W. & Helling, R. B. 1973. Construction of Biologically Functional Bacterial Plasmids *In Vitro*. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC427208/>. PNAS, Luettu: 19.1.2021.

Crawford, M. 31.3.2017. 8 Ways CRISPR-Cas9 Can Change the World. ASME. Luettavissa: <https://www.asme.org/topics-resources/content/8-ways-crisprcas9-can-change-world>. Luettu: 27.2.2021.

Dar, H., Janvry, A., Emerick, K., Raitzer, D. & Sadoulet, E. 22.11.2013. Flood-tolerant rice reduces yield variability and raises expected yield, differentially benefitting socially disadvantaged groups. Scientific Reports, 3, 3315. Luettavissa: <https://www.nature.com/articles/srep03315>. Luettu: 27.2.2021.

Emerick, K. & Ronald, P. C. 2019. Sub1 Rice: Engineering Rice for Climate Change. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Luettavissa: <https://cshperspectives.cshlp.org/content/11/12/a034637.full>. Luettu: 27.2.2021.

Euroopan elintarvikeviranomainen. 2021a. GMO applications: overview and procedure. Luettavissa: <https://www.efsa.europa.eu/en/applications/gmo>. Luettu: 27.1.2021.

Euroopan elintarvikeviranomainen. 2021b. Overview of EFSA and European national authorities' scientific opinions on the risk assessment of plants developed through New Genomic Techniques. Luettavissa:

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2021.6314>. Luettu: 28.5.2021.

Euroopan komissio. 2021. Status of Glyphosate in the EU. Luettavissa:

[https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/glyphosate\\_en](https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/glyphosate_en). Luettu 25.2.2021.

FDA 2020. How GMO Crops Impact Our World. Food and Drug Administration.

Luettavissa: <https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/how-gmo-crops-impact-our-world>. Luettu: 28.2.2021.

FAO/WHO 16.4.2016. Joint FAO/WHO meeting on pesticide residues. Luettavissa:

<https://www.who.int/foodsafety/jmprsummary2016.pdf>. Luettu 25.2.2021.

Faretto, J. C., Michel, A. P., Silva Filho, M. C. & Silva N. 2017. Adaptive potential of fall armyworm (*Lepidoptera: noctuidae*) limits BT trait durability in Brazil. Journal of Integrated Pest Management, 8, 1. Luettavissa: <https://academic.oup.com/jipm/article/8/1/17/3934576>. Luettu: 24.2.2021.

FDA. 2020. Science and History of GMOs and Other Food Modification Processes.

Luettavissa: <https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/science-and-history-gmos-and-other-food-modification-processes>. Luettu: 26.2.2021.

Fernbach, P. M., Light, S. E. & *et al.* 2019. Extreme opponents of genetically modified

foods know the least but think they know the most. Nature Human Behaviour, 3. Luettavissa: <https://www.nature.com/articles/s41562-018-0520-3>. Luettu: 19.5.2021

Genetic Literacy Project 2021. What are mutagenized crops and why are they not labeled and regulated? Luettavissa: <https://geneticliteracyproject.org/gmo-faq/what-are-mutagenized-crops-and-why-they-are-not-labeled-and-regulated/>. Luettu: 28.5.2021.

Goldsbrough, P. 2016. Do GMOs harm health? Purdue yliopisto. Video. Katsottavissa:

<https://ag.purdue.edu/GMOs/pages/GMOsandhealth.aspx>. Katsottu: 17.02.2021.

Gonsalves, C. Lee, D. R. & Gonsalves, D. 2004. Transgenic Virus-Resistant Papaya: The Hawaiian 'Rainbow' was Rapidly Adopted by Farmers and is of Major Importance in Hawaii Today. APSnet. Luettavissa:

<https://www.apsnet.org/edcenter/apsnetfeatures/Pages/PapayaHawaiianRainbow.aspx>.

Luettu: 28.2.2021.

Howard, A. 1940. *An Agricultural Testament*. Oxford University Press. Lontoo.

IRRI 2021. *Golden Rice*. International Rice Research Institute. Luettavissa:

<https://www.irri.org/golden-rice>. Luettu: 27.2.2021.

ISAAA 2016. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*. ISAAA Brief No 52.

ISAAA: Ithaca, NY. Luettavissa:

<https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/executivesummary/default.asp>.

Luettu: 26.2.2021.

ISAAA 2017. *Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 years*. ISAAA Brief 53. ISAAA: Ithaca, NY. Luettavissa:

<https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/53/executivesummary/default.asp>.

Luettu: 24.2.2021.

Jackson, D. A., Symons, R. H. & Berg, P. 1972. Biochemical Method for Inserting New Genetic Information into DNA of Simian Virus 40: Circular SV40 DNA Molecules Containing Lambda Phage Genes and the Galactose Operon of Escherichia Coli. *PNAS*, 69(10).

Luettavissa: <https://www.pnas.org/content/pnas/69/10/2904.full.pdf>. Luettu: 16.02.2021.

Jaenisch, R. & Mintz, B. 1974. Simian Virus 40 DNA Sequences in DNA of Healthy Adult Mice Derived from Preimplantation Blastocysts Injected with Viral DNA. Luettavissa:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC388203/>. *PNAS*, 71(4). Luettu: 20.1.2021.

Jenkins, A. 12.9.2018. *Food Security: vertical farming sounds fantastic until you consider its energy use*. Luettavissa: <https://theconversation.com/food-security-vertical-farming-sounds-fantastic-until-you-consider-its-energy-use-102657>. Luettu 3.5.2021.

Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A. & Charpentier, E. 2012. A Programmable Dual-RNA – Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity. *Science* 337, 6096. Luettavissa: <https://science.sciencemag.org/content/337/6096/816>.

Luettu: 27.2.2021.

- Kelley, M. L., Strezoska, Z., He, K., Vermeulen A. & Brabant Smith, A. 2016. Versatility of chemically synthesized guide RNAs for CRISPR-Cas9 genome editing. *Journal of Biotechnology*, 233. Luettavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168165616313554?via%3Dihub>. Luettu: 26.2.2021.
- Kistler, L., Maezumi, S. Y., De Souza, J. G., Przelomska, N. A. S., Costa, F. M., Smith, O., Loiseau, H., Ramos-Madrigo, J., Wales, N., Ribeiro, E. R., Morrison, R. R., Grimaldo, C., Prous, A. P., Arriaza, B., Gilbert, M. T. P., De Oliveira Freitas, F., Allaby, R. G. 14.12.2018. Multiproxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America. *Science Magazine*. Luettavissa: <https://science.sciencemag.org/content/362/6420/1309>. 362, 6420. Luettu: 20.1.2021.
- Koch, M. S., Ward, J. M., Levine, S. L., Baum, J. A., Vicini, J. L. & Hammond, B. G. 2015. The food and environmental safety of Bt crops. Monsanto Company. Luettavissa: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2015.00283/full>. Luettu: 20.1.2021.
- Korhonen, L. & Nuutinen, M. 2019. EHEC-infektiot ja lasten hemolyyttisyyden oireyhtymä OYS:ssa 1995-2016. *Lääkärilehti*. 2019, 22. Luettavissa: <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperäistutkimukset/ehec-infektiot-ja-lasten-hemolyttis-ureeminen-oireyhtyma-oys-ssa-1995-ndash-2016/#reference-8>. Luettu: 1.3.2021.
- Kui, K. & Shoemaker, S. P. 2018. Public perception of genetically-modified (GM) food: A Nationwide Chinese Consumer Study. *Npj Sci Food* 2, 10. Luettavissa: <https://www.nature.com/articles/s41538-018-0018-4>. Luettu: 19.5.2021
- Lehto, O. 2014. *Ravintola-alan työntekijöiden suhtautuminen elintarvikkeiden geenimuunteluun*. AMK-opinnäytetyö. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, Hotelli- ja ravintola-alan liikkeenjohdon koulutusohjelma. Luettavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/78071/Lehto\\_Olli.pdf;jsessionid=1DF81482C4F89D592A776E2F36D102D7?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/78071/Lehto_Olli.pdf;jsessionid=1DF81482C4F89D592A776E2F36D102D7?sequence=1). Luettu: 15.11.2020
- Leon, M. E., Schinasi, L. H., Lebailly, P., Beane Freeman, L. E., Nordby, K-C., Ferro, G., Monnereau, A., Brouwer, M., Tual, S., Baldi, I., Kjaerheim, K., Hofmann, J. N., Kristensen, P., Koutros, S., Straif, K., Kroumhout, H. & Schüz, J. 2019. Pesticide use and risk of non-Hodgkin lymphoid malignancies in agricultural cohorts from France, Norway, and the USA: a pooled analysis from the AGRICOH consortium. *International journal of epidemiology*, 48, 5. Luettavissa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30880337/>. Luettu:25.2.2021.



Lim, X. 30.4.2014. Is glyphosate, used with some GM crops, dangerously toxic to humans. Genetic Literacy Project. Luettavissa: <https://geneticliteracyproject.org/2014/04/30/is-glyphosate-used-with-some-gm-crops-dangerously-toxic-to-humans/>. Luettu: 20.5.2021

Luomutietopankki. 2010. Luomun kehityksen merkkipaaluja Suomessa. Luettavissa: <https://luomutietopankki.fi/luomun-kehityksen-merkkipylvaita-suomessa/>. Luettu: 1.3.2021.

Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto. 2020. Luomutuotanto. Luettavissa: <https://www.mtk.fi/-/luomu>. Luettu: 17.02.2021.

Meilan, R. 2016. What are GMOs? Purdue yliopisto. Video. Katsottavissa: <https://ag.purdue.edu/GMOs/pages/WhatareGMOs.aspx>. Katsottu: 17.02.2021.

Niederhuber, M. 10.8.2015. Insecticidal Plants: The tech and Safety of GM Bt Crops. Luettavissa: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/insecticidal-plants/>. Luettu: 24.02.2021.

Nobel Media AB. 2021. The Nobel Prize in Chemistry 1980. Luettavissa: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1980/summary/>. Luettu: 26.04.2021.

Nurro, M. 17.2.2020. Luomu houkuttelee tuottajia. ProLuomu. Luettavissa: <https://www.maaseutu.fi/maaseutuverkosto/viestinta2/terveiset-maalta-ja-maailmalta/luomu-houkuttelee-tuottajia>. Luettu: 1.3.2021.

Oroian, C. F., Safirescu, C. O., Harun, R., Chiciudean, G. O., Arion, F. H., Muresan, I. C. & Bordeanu, B. M. 2017. Consumers' Attitudes towards Organic Products and Sustainable Development: A Case Study of Romania. Luettavissa: [https://pdfs.semanticscholar.org/bea1/3ce5ad2e79715687a393bebfa419c07501dd.pdf?\\_ga=2.118717513.1177963122.1621586079-54247665.1621586079](https://pdfs.semanticscholar.org/bea1/3ce5ad2e79715687a393bebfa419c07501dd.pdf?_ga=2.118717513.1177963122.1621586079-54247665.1621586079). Luettu: 19.5.2021.

Paarlberg, R. 2014. A dubious success: The NGO campaign against GMOs. *GM Crops Food*, 5,3. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5033189/>. Luettu: 3.5.2021

Pellegrino, E., Bedini, S., Nuti, M. & Ercoli, L. 2018. Impact of genetically engineered maize on agronomic environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of

field data. *Scientific Reports*, 8, 3113. Luettavissa: <https://rdcu.be/cfTro>. Luettu: 26.2.2021.

Pollack, A. 15.11.2013. In A Bean, A Boon to Biotech. *New York Times*. Luettavissa: <https://www.nytimes.com/2013/11/16/business/in-a-bean-a-boon-to-biotech.html>. Luettu: 26.2.2021.

Ranganathan, J., Waite, R., Searchinger, T. & Hanson, C. 2.12.2018. How to Sustainably Feed 10 Billion People by 2050, in 21 Charts. World Resource Institute. Luettavissa: <https://www.wri.org/insights/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>. Luettu 3.5.2021.

Ranganathan, J., Waite, R., Searchinger, T. & Zions, J. 12.5.2020. Regenerative Agriculture: Good for Soil Health, but Limited Potential to Mitigate Climate Change. World Resources Institute. Luettavissa: <https://www.wri.org/insights/regenerative-agriculture-good-soil-health-limited-potential-mitigate-climate-change>. Luettu: 3.5.2021.

Regis, E. 17.10.2019. The True Story of the Genetically Modified Superfood That Almost Saved Millions. *Foreign Policy*. Luettavissa: <https://foreignpolicy.com/2019/10/17/golden-rice-genetically-modified-superfood-almost-saved-millions/>. Luettu: 27.2.2021.

Resnik, D. B. 2015. Retracting Inconclusive Research: Lessons from the Séralini GM Maize Feeding Study. *Journal of agricultural & environmental ethics*, 28,4. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4524344/>. Luettu: 1.3.2021.

Rodríguez-Bermúdez, R., Miranda, M., Orjales, I., Ginzo-Villamayor, M. J., Al-Soufi, W. & López-Alonso, M. 2019. Consumers' perception of and attitudes towards organic food in Galicia (Northern Spain). *International Journal of Consumer Studies*, 44, 3. Luettavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijcs.12557>. Luettu: 19.5.2021

Rosati, A., Borek, R. & Canali, S. 2020. *Agroforestry and organic farming*. Springer. Luettavissa: [https://www.researchgate.net/publication/345327388\\_Agroforestry\\_and\\_organic\\_farming](https://www.researchgate.net/publication/345327388_Agroforestry_and_organic_farming). Luettu: 1.3.2021.

Ruokavirasto 2018. Luonnonmukainen tuotanto 1. Yleiset kasvituotannon ehdot. 7. painos. Luettavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat->

ja-lomakkeet/yritykset/luomun-lomakkeet/luomutuotannon-ohjeet/eviran\_ohje\_18219\_7\_fi\_050718.pdf. Luettu: 20.02.2021.

Ruokavirasto 2019a. Muuntogeeniset elintarvikkeet. Luettavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/muuntogeeniset-elintarvikkeet/>. Luettu: 27.1.2021.

Ruokavirasto 2019b. Luomukasvit. Luettavissa: <https://ruokavirasto.fi/viljelijat/luomumaatilat/luomukasvit/>. Luettu: 17.02.2021.

Ruokavirasto 2020a. Usein kysyttyä luontaisista myrkyistä. Miksi vihertynyttä perunaa ei pidä syödä. Luettavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/elintarvikkeiden-luontaiset-myrkyt/usein-kysyttya/>. Luettu: 1.3.2021.

Ruokavirasto 2020b. Usein kysyttyä muuntogeenisistä tuotteista. Luettavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/rehu--ja-lannoiteala/rehut-ja-rehualan-toimijat/muuntogeeniset-tuotteet/usein-kysyttya/>. Luettu: 28.2.2021.

Sansinenea, E. 2012. *Bacillus thuringiensis* biotechnology. Springer. S. 4-5, 8.

Schütte, G., Eckerstorfer, M., Rastelli, V., Reichenbecher, W., Restrepo-Vassali, S., Ruohonen-Lehto, M., Wuest Saucy A. & Mertens M. 21.1.2017. Herbicide resistance and biodiversity: agronomic and environmental aspects of genetically modified herbicide-resistant plants. *Environmental Sciences Europe* 29, 5. Luettavissa: <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-016-0100-y#citeas>. Luettu: 25.2.2021.

Scientific American 1.9.2013. Labels for GMO Foods are a Bad Idea. Luettavissa: <https://www.scientificamerican.com/article/labels-for-gmo-foods-are-a-bad-idea/>. Luettu: 26.2.2021.

Taneja, S. 15.4.2017. Sikkim is 100 % organic! Take a second look. *Down To Earth*. Luettavissa: <https://www.downtoearth.org.in/news/agriculture/organic-trial-57517>. Luettu: 1.3.2021.

Tieteen termipankki 2016. Biotekniikka: geenipyssy. Luettavissa: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Biotekniikka:geenipyssy>. Luettu: 26.2.2021.

UNICEF 2.4.2018. Vitamin A deficiency puts 140 million children at risk of illness and death. Luettavissa: <https://news.un.org/en/story/2018/05/1008782>. Luettu: 26.2.2021.

USEPA 2011. Bt plant-incorporated protectants: Biopesticides registration action document. Luettavissa: [https://www3.epa.gov/pesticides/chem\\_search/reg\\_actions/pip/bt\\_brad2/2-id\\_health.pdf](https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/pip/bt_brad2/2-id_health.pdf). S. 17-18. Luettu: 24.2.2021.

USEPA 12.12.2017. Summary Review of Recent Analysis of Glyphosate Use and Cancer Incidence in the Agricultural Health Study. Luettavissa: <https://www.regulations.gov/document/EPA-HQ-OPP-2009-0361-0074>. Luettu: 25.2.2021.

USGOV 2012. Disease-Resistant Cassava Increases Yields and Builds Resilience in Kenya. Feed the Future. Luettavissa: <https://www.feedthefuture.gov/article/disease-resistant-cassava-increases-yields-and-builds-resilience-in-kenya/>. Luettu 28.2.2021.

USGOV 2018. New Partnership Helps Potato Farmers Fight Late Blight. Feed the Future. Luettavissa: <https://www.feedthefuture.gov/article/potato-partnership-helps-farmers-fight-late-blight-d1/>. Luettu: 28.2.2021.

USGOV 2018. Pests Are No Match for New Eggplant in Bangladesh. Feed the Future. Luettavissa: <https://www.feedthefuture.gov/article/pests-are-no-match-for-new-eggplant-in-bangladesh/>. Luettu 28.2.2021.

Vogt, G. 2000a. Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum. Teoksessa Lockeretz, W. 2007. Organic Farming: An International History. S. 10-12, 17, 21. Wallingford CABI, Oxfordshire.

Vogt, G. 2000b. Ökologischer Landbau im III. Reich. Teoksessa Lockeretz, W. 2007. Organic Farming: An International History. S. 21-24. Wallingford CABI, Oxfordshire.

Wirsenius, S. 14.12.2018. Organic food worse for the climate. Chalmersin teknillinen korkeakoulu. <https://www.chalmers.se/en/departments/see/news/Pages/Organic-food-worse-for-the-climate.aspx>. Luettu 1.3.2021.

WHO 20.3.2015. IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. Luettavissa: <https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/MonographVolume112-1.pdf>. Luettu: 25.2.2021.

Zhang, L., Rana, L., Shaffer, E., Taioli & Sheppard L. 10.2.2019. Exposure to glyphosate-based herbicides and risk for non-Hodgkin lymphoma: A meta-analysis and supporting evidence. *Science Direct*, 781. Luettavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1383574218300887?via%3Dihub>. Luettu: 25.2.2021.

Zilberman D, Holland TG, Trilnick I. 2018. Agricultural GMOs—What We Know and Where Scientists Disagree. *Sustainability*. 2018; 10(5):1514. Luettavissa: <https://doi.org/10.3390/su10051514>. Luettu: 27.2.2021.

# Liitteet

## Liite 1. Kyselylomake

### GMO & luomu

Olen restonomiopiskelija Haaga-Heliassa ja teen tutkimuksellista opinnäytetyötä ruoantuotannon kestäväyydestä geenimuuntelun ja luomuviljelyn kannalta.

Ruoantarpeen määrä kasvaa maailmalla. Jotakin on tehtävä, jotta köyhissä maissa, joissa väestö kasvaa, mutta viljelyolosuhteet ovat huonot, riittävä ja ravitseva ruoansaaanti voitaisiin turvata kaikille. Ilmastonmuutos vaikuttaa osaltaan ympäri maailmaa viljelyolosuhteisiin. Nykyiset viljelymenetelmät eivät pysty turvaamaan ruokaa kaikille.

Tähän liittyen kartoitan tällä kyselyllä ravintola-alan ammattilaisten mielipiteitä ja tietämystä geenimuuntelusta sekä luomuviljelystä.

Kyselyssä on mielipidekysymyksiä ja muutama väittämä, geenimuuntelusta ja GM-tuotteista, sekä luomutuotannosta ja -tuotteista. Kysymyksissä on myös avoin kohta mahdollisille omille perusteluille, jotka eivät ole pakollisia, mutta antavat toivottua lisätietoa. Myös kyselyn lopussa on avoin kommenttikenttä, johon saa vapaasti kommentoida kyselyä ja aihetta.

Aikaa kyselyn täyttämiseen menee noin 5-10 minuuttia, riippuen vastaako kommenttikenttiin.

Kysely on anonyymi, eikä vastaajaa voida tunnistaa sen perusteella. Henkilötietoja ei myöskään kysytä.

Kiitos paljon ajastasi ja mielipiteesi jakamisesta!

-Jyry Rautavirta

[jjry.rautavirta@myy.haaga-helia.fi](mailto:jjry.rautavirta@myy.haaga-helia.fi)

#### 1. Sukupuoli

- Nainen
- Mies
- Muu
- En halua vastata

#### 2. Ikä

- Alle 20v.
- 20-29
- 30-39
- 40-49
- 50-59
- Yli 60v.

### 3. Asuinalueeni

- En halua vastata
- Uusimaa
- Varsinais-Suomi
- Satakunta
- Kanta-Häme
- Pirkanmaa
- Päijät-Häme
- Kymenlaakso
- Pohjos-Savo
- Etelä-Savo
- Pohjois-Karjala
- Etelä-Karjala
- Keski-Suomi
- Pohjois-Pohjanmaa
- Keski-Pohjanmaa
- Etelä-Pohjanmaa
- Kainuu
- Lappi
- Ahvenanmaa

### 4. Elämäntilanne

- Opiskelija/opintovapaalla
- Töissä
- Työtön/lomautettu
- Vanhempainvapaalla
- Eläkkeellä

6. Korkein koulutusasteesi?

- En halua vastata
- Lukio/ammattitutkinto
- Erikoisammattitutkinto
- AMK-tutkinto
- YAMK-tutkinto
- Yliopistotutkinto
- Tutkijakoulutusaste

7. Kuinka hyvin koet tietäväsi geenimuuntelusta?

- En tiedä lainkaan
- Melko huonosti
- Melko hyvin
- Erittäin hyvin

8. Mikä on mielipiteesi geenimuuntelusta ruoantuotannossa?

- En osaa sanoa
- Ei ole mielestäni hyvä asia. Miksi?
- On mielestäni hyvä asia. Miksi?

9. Millaisena koet geenimuunneltujen elintarvikkeiden saatavuuden?

- En osaa sanoa
- Ei ole riittävästi saatavilla
- On riittävästi saatavilla
- Liian paljon

10. Käyttäisitkö geenimuunneltuja elintarvikkeita kotona, mikäli niitä olisi saatavilla?

- En osaa sanoa
- En käyttäisi. Miksi?
- Voisin käyttää. Miksi?



11. Käyttäisitkö geenimuunneltuja elintarvikkeita ravintolaruoassa, mikäli niitä olisi saatavilla?

- En osaa sanoa
- En käyttäisi. Miksi?
- Voisin käyttää. Miksi?

12. Kuinka turvalliseksi koet geenimuunnellut elintarvikkeet?

- En osaa sanoa
- En pidä ollenkaan turvallisena
- Osa on mielestäni turvallisia, osa ei ole.
- Pidän turvallisena

13. Vaikuttaako 'GMO vapaa' merkintä elintarvikkeessa ostopäätökseesi?

- Ei vaikuta lainkaan
- Vaikuttaa. Miten?

14. Pitääkö mielestäsi pakkausmerkintä geenimuuntelusta olla, jos tuotteessa on yhtään geenimuunneltuja ainesosia?

- Ei tarvitse olla
- Pitää olla

15. Onko viljelytuotteiden geenimuuntelu mielestäsi eettisesti hyväksyttävää?

- Ei ole hyväksyttävää. Miksi?
- On mielestäni osin hyväksyttävää. Miksi?
- On mielestäni hyväksyttävää. Miksi?

16. Onko tuotantoeläinten ruokkiminen geenimuunnellulla rehulla mielestäsi eettisesti hyväksyttävää?

- En osaa sanoa
- Ei ole mielestäni hyväksyttävää. Miksi?
- On mielestäni hyväksyttävää. Miksi?

17. Pitäisikö ravintolan ruokalistassa olla oma merkintä, kuten esimerkiksi A allergisoivaa ainesosaa varten, mikäli tuote sisältää muuntogeenisen ainesosan?

- Ei mielestäni tarvitse
- Mielestäni tarvitsee

18. Elintarvikelainsäädäntö edellyttää, että muuntogeeniset ainesosat tulee merkitä pakkausmerkintöihin, mikäli niiden pitoisuus ylittää 0,9 % lopullisesta tuotteesta. Onko ilmoitusraja mielestäsi riittävä?

- En osaa sanoa
- Liian alhainen
- Sopiva
- Liian korkea

19. Mikäli tuotantoeläin on ruokittu geenimuunnellulla rehulla, pitäisikö se mielestäsi ilmoittaa myyntipakkauksessa?

- Ei mielestäni tarvitse. Miksi?
- Kyllä mielestäni tarvitsee. Miksi?

20. Onko seuraava väite mielestäsi totta? Pakkauksessa lukee 'sisältää muunneltua soijaa', se tarkoittaa, että soja on muuntogeenistä.

- En osaa sanoa
- Ei ole totta
- On totta

21. Kuinka hyvin koet tietäväsi luomutuotannosta?

- Hyvin vähän
- Melko vähän
- Melko paljon
- Hyvin paljon

22. Mikä on mielipiteesi luomutuotannosta?

- En osaa sanoa
- Ei ole mielestäni hyvä asia. Miksi?
- On mielestäni hyvä asia. Miksi?

23. Käytätkö luomuelintarvikkeita kotona?

- En osaa sanoa
- En käytä. Miksi?
- Käytän. Miksi?

24. Mikäli saat/saisit itse päättää, käyttäisitkö luomuelintarvikkeita ravintolaruoassa?

- En käytä. Miksi?
- Käytän. Miksi?

25. Millaisena koet luomuelintarvikkeiden saatavuuden?

- En osaa sanoa
- Ei ole riittävästi saatavilla
- On riittävästi saatavilla

26. Kuinka turvalliseksi koet luomuelintarvikkeet?

- En pidä ollenkaan turvallisena
- Osa on mielestäni turvallisia, osa ei
- Ovat mielestäni turvallisia

27. Suositko luomutuotteita, kun niitä on saatavilla?

- En suosi
- Suosin luomutuotteita

28. Onko seuraava väite mielestäsi totta? Itse luonnosta metsästämäni liha, kalastamani kala, poimimani marjat ja sienet ovat luomua.

- En osaa sanoa
- Ei ole totta
- On totta

29. Onko seuraava väite mielestäsi totta? Luomueläimiä saa lääkittää antibiooteilla.

- En osaa sanoa
- Ei ole totta
- On totta

30. Mihin pitäisi mielestäsi panostaa maanviljelyssä, jotta kasvava ihmismäärä maapallolla pystyttäisiin ruokkimaan? Merkitse mielestäsi tärkein vaihtoehto.

- Luomuviljelyyn
- Perinteiseen maanviljelyyn
- Geenimuunnellun viljan tuottamiseen
- Johonkin muuhun, mihin?

31. Koetko tarvitsevaasi lisää tietoa geenimuuntelusta tai luomutuotannosta?

- Koen tarvitsevani lisää tietoa geenimuuntelusta
- Koen tarvitsevani lisää tietoa luomutuotannosta
- En koe tarvitsevani lisää tietoa aiheesta

32. Tähän voi kirjoittaa kommentteja aiheesta tai kyselystä itsestään.  
Mielenpaineet ovat erittäin toivottuja ja arvokkaita!
