

# Riittääkö ruokaa kaikille?

*Hän lausui mielipiteenään, että henkilö, joka sai kasvamaan kaksi tähkääpäättä tai kaksi vihreää lehteä siinä, missä aikaisemmin kasvoi yksi ainoa, hyödytti ihmiskuntaa paremmin ja teki maalleen todellisemman palveluksen kuin kaikki poliitikot yhteensä.*

Jonathan Swift, Gulliverin matkat (1726)

## Norman

Kuka muistaa Norman Borlaugia? Eikö kukaan? Autetaan hieman: hän sai Nobelin rauhankorvauksen vuonna 1970. Ei vielä kukaan käsi pystyssä? Hän oli viime vuosisadan suurin hyväntekijä, joka pelasti satoja miljoonia ihmisiä, kenties jopa miljardin, mutta kukapa nyt selaista jaksaisi muistaa. Niinhän siinä käy:

*Pahatpa työmme usein eloon jäävät,  
Mut hyvät haudatahan luumme kanssa*

kuten Markus Antonius hyvästeli nimihenkilön Shakespearen tragediassa Julius Caesar (suom. Paavo Cajander). Muistamme kyllä historian pahantekijät, hullut diktaattorit, sotapäälliköt ja massamurhaajat, mutta emme ihmiskunnan hyväntekijöitä.

Kuusikymmentäluvulla peli tuntui menetetyltä. Ellei idän ja lännen järjetön ydinasekilpa tekisi meistä selvää, väestönräjähdys tekisi. Ihmiskunnan väkiluku kasvoi mieletöntä, alati kiihtyvää vauhtia. Miljardi vuonna 1810, kaksi vuonna 1925 ja kolme vuonna 1960; neljännen miljardiin tarvittiin vain viisitoista vuotta lisää, viidenteen enää kymmenen. *Homo sapiensien* lukumäärää kuvaava käyrä nousi ylöspäin lähes pystysuorana, läpikäymättömänä seinänä, johon ihmiskunnan tulevaisuus väistämättä tyssäisi. Tieteiskirjallisuus pursusi dys-

topioita, sellaisia kuin Harry Harrisonin *Tilaa! Tilaa!* ja sen pohjalta tehty elokuva *Maailma vuonna 2022*. Kohta söisimme toisiamme, kun ruoka loppuisi ja maailmanlaajuinen nälänhätä pyyhkäläisi pois rajansa ylittäneen sivilisaation rippeetkin. Viimeisistä viljasiiloista taisteltaisiin ydinasein.

Malthusilainen todellisuus on lopultakin saavuttamassa meidät, vakuutti asiantuntija toisensa jälkeen. Ravinnon tuotanto kasvaa aritmeettisessa sarjassa, ihmisten lukumäärä geometrisessa, ja siksi nälänhätä on väistämätön tulevaisuutemme. Rooman Klubi päivitti tilanteen tietokonelaskelmillaan: romahdus on tulossa, kyse oli vain siitä, kuinka pian. Ensiksi kaatuisi Intia, perässä Kiina, Afrikka ja koko kolmas maailma. Vauraat länsimaat sinnittelisivät pitempään, mutta lopulta nekin hautautuisivat nälkiintyneiden pakolaisten alle. Sitten tuli Norman.

Vihreä vallankumous oli viime vuosisadan vallankumouksista suurin ja merkittävin, mutta siitä ei ole koskaan tehty menestyselokuvaa, eikä Norman Borlaugin kuvaa nähdä opiskelijaboksien seinäjulisteissa tai T-paidoissa. Ihmisten pelastamisessa ei kerta kaikkiaan ole samaa gloriaa kuin heidän tappamisessaan. Edes vihreät eivät ole kuulleet vihreästä vallankumouksesta – ainakaan oman monivuotisen, kansanedustajista koululaisiin ulottuneen galupini perusteella.



Riisin viljelyä Balin saarella.

Ja kuitenkin Norman Borlaugin ja hänen työtovereidensä alkuun paneman, vihreän vallankumouksen nimellä tunnetun, kasvinjalostusta koskevan mullistuksen pitäisi olla iskostettuna jo jokaisen koululaisen päähän. Kyseessä on näet esimerkki siitä, mihin ihminen pystyy tieteen ja teknologian avulla; esimerkki siitä, kuinka voimme selviytyä mahdottomaltakin tuntuvista esteistä käyttämällä älyämme ja kykyjämme – elämällä *luonnotonta* elämää *luonnonmukaisen* sijaan.

## Geenit

Ihminen on muokannut ympäristönsä geneejiä, tietäen ja tietämättään, ainakin siitä saakka kun ensimmäinen puolikesy susi kymmeniä tuhansia vuosia sitten hiiviskeli leirinuotion liepeillä makupalaa kerjäten. Viime jääkauden huippukohdan aikaan parikymmentätuhatta vuotta sitten, kun pohjoinen Eurooppa oli vielä paksun jääkuoren alla, pienet metsästäjä-keräilijäheimot palasivat vuosi vuodelta takaisin Genesaretinjärven länsirannalle keräämään met-

säisen aromaani runsaita antimia: villivehnnää ja -kauraa, hirssiä, kattaraa, herneitä, linssejä ja muita ihmisravinnoksi kelpaavia villikasveja.

Ohalon nimellä tunnetun arkeologisen kaivupaikan ihmiset eivät harjoittaneet maanviljelystä eivätkä asuneet ympärivuotisesti vaatimattomissa risumajoissaan. Joka syksy he kuitenkin palasivat takaisin samoille antoisille niityille ja keräsivät itselleen ruokaa ankaran talven varalle. He hakkasivat kepeillä villivehnnän ja muiden ravintokasvien korsia, niin että juuri sopivasti kypsyneet jyvät putosivat alla pideltyihin koreihin. Ajoitus oli kaikki kaikessa: liian varhain, ja jyvät eivät olleet vielä kypsyneet eivätkä irronneet tähkistä; liian myöhään, ja ne olivat pudonneet jo maahan. Keräämällä villivehnnää ihminen oli tietämättään alkanut aiheuttaa valintapainetta, muokata kasvin evoluutiota.

*Mihin kasvimme kelpaavat* on professori Toivo Rautavaaran, maineikkaan hyötykasvitutkijan, suosituin teos, josta on vuosikymmenien mittaan otettu yhä uusia painoksia. Rautavaara oli terveiden elämäntapojen puolestapuhuja,

joka kannusti ihmisiä käyttämään hyödykseen sienä, marjoja ja muita ilmaisia luonnon antimia. Hän toi suomen kieleen uudissanat *luonnonmukainen* ja *luontaistuote*. Ei todellakaan ole mitään syytä olla lähtemättä virkistävälle ruoankeruumatkalle syksyiseen luontoon, mutta loppujen lopuksi vastaus Rautavaaran kirjan nimeen sisältyvään kysymykseen on lyhyt ja tyly. Luonnon antimet eivät kelpaa juuri mihinkään.

Jos metsään haluat mennä nyt, on parempi, ettet pistä siellä suuhusi yhtään mitään, mikäli et tunne luonnon antimia. Ylivoimaisesti suurin osa luonnosta on ihmisravinnoksi kelpaamatonta, myrkyllistä tai muuten vain käytökeltvotonta. Äiti ei turhaan ryntää lapsensa luo, kun hän näkee tämän istuvan kesämökin pihalla ja mutustelevan jotain epämääräistä.

Hengissä pysymisen kannalta katsottuna – mitä muuta näkökantaa oikeastaan onkaan? – ihmiskunnan historia on kertomus siitä, kuinka opimme vaivalloisesti tunnistamaan ja hyödyntämään ravinnoksemme kelpaavat luonnon antimet ja kuinka muokkasimme niiden geenejä omalta kannaltamme yhä hyödyllisempään suuntaan. Maanviljelyksen keksimiseen saakka olimme vähälukuinen suurpetolaji, Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton luokituksen mukaan *erittäin uhanalainen*, pahimpina aikoina *äärimmäisen uhanalainen*. Ravintoketjun huipulla ei luonnonmukaisissa oloissa ole paljoakaan tilaa.

Nykyisten viljelykasviemme villit kanta muodot ovat niin surkeita räpäleitä, että vasta geenitutkimus on paljastanut monet niistä. Ilman geenimuokkausta, kasvinjalostusta ja viljelymenetelmien kehitystä meitä ei olisi koskaan voinut olla maapallolla muutamaa miljoonaa enempiä emmekä myöskään olisi voineet levittäytyä menestyksekkäästi maapallon joka kolkkaan. Ja olemme edelleenkin äärimmäisen haavoittuvaisia, riippuvaisia muutamasta mutantista. Runsaaksi ja anteliaaksi väitetyistä luontoäidin helmasta olemme onnistuneet löytämään ja jalostamaan vain runsaan tusinan verran viljelyskasveja, joiden sadoilla on maailmanlaajuisista merkitystä. Kolme suurta, vehnä, riisi ja maissi, ruokkivat puoli maapalloa ihmisen todella rajusti muokkaamien geeniensä ansiosta.

Tieteiskirjailija John Christopherin katastrofikkoklassikko *The Death of Grass*, suomennettu nimellä *Nälkäkuolema*, kertoo maailman romahduksesta, kun vastustamattomasti leviävä virus tappaa kaikki ruohokasvit, myös vehnän. Olemme maailmamme valtiaina vain niin kauan kuin pystymme pitämään puolellemme alati muuttuvaa, pahasti häiriökäyttäytyvää luontemoa vastaan.

## Läskin voitto

Muutama vuosi sitten saavutettiin hämmästyttävä ja ironinen virstanpylväs, kun maailmassa oli ensi kertaa enemmän ylipainoisia kuin aliravittuja. Ihmiskunnan suurin ravintoon liittyvä terveysongelma ei enää olekaan ruoan riittämättömyys – vaan mässäily. Tätä uskomatonta tilannetta tuskin kukaan olisi osannut ennustaa viime vuosisadalla, aikaisemmista puhumattakaan; maailmanhan odotetaan menevän aina huonompaan suuntaan, ei parempaan. Samat äänet, jotka profetoivat globaalia nälänhätää 1900-luvulla, profetoivat nyt nälänhätää 2000-luvulla, jahka tämä hetkellinen herkuttelu loppuu.

Virstanpylvään ironia on sekin selvä. Globaali mutta äärimmäisen epätasaisesti jakaantunut hyvinvointi ja keskimääräinen kehitys ei paljon lohduta maailman nälkäisiä. Maailma, jossa pari länsimaista lemmikkikoiraa kuluttaa vuodessa enemmän kuin keskimääräinen bangladeshilainen, ei selvästikään ole vielä valmis, ei millään mittapuulla.

Kuinka tähän Malthusin vastaiseen yltäkylläisyyteen päädyttiin? Maanviljely on kehittynyt jatkuvasti siitä saakka, kun ihmiset alkoivat kylvää keräämiään siemeniä maahan, sen sijaan että olisivat syöneet ne. Uudet työkalut, keinokastelu, kaskeaminen, mutatoituneet viljelykasvit ja lopulta maan keinotekoinen lannoittaminen tuottivat yhä suurempia satoja hehtaaria kohden ja mahdollistivat yhä uusien viljelysmaiden käyttöönoton.

Onneakin oli mukana. Ilman merilintujen kakan eli guanon löytämistä nälänhätä olisi ollut todellisuutta 1800-luvun Euroopassa laajemminkin kuin paikallisina katovuosina Irlannin ja Suomen kaltaisissa takapajuloissa. 2421

Luonnon tarjoamat typpi- ja fosforilannoitteet alkoivat ehtyä runsas vuosisata sitten, ja niiden omistuksesta käytiin jopa sotia. Kemistit oppivat kuitenkin valmistamaan keinotekoisia lannoitteita.

Viimeisimpänä suurena harppauksena eteenpäin tuli Borlaugin aloittama vihreä vallankumous.

Meksikossa työskentelevä Borlaug alkoi 1950-luvun alussa risteyttää keskenään jo aikaisemmin löydettyjä mutanttivehnälajikkeita, jotka kasvoivat vain puoleen normaalin vehnän korkeudesta. Ne olivat

tavallista vastustuskykyisempiä tauteja vastaan ja tuottivat tehollisuuden avulla enemmän viljaa. Muutamassa vuodessa Borlaug oli kehittänyt uusia lajikkeita, joiden avulla sato saatiin kolminkertaistettua. Vihreä vallankumous alkoi Meksikosta ja levisi pian muihin nälkäkatastrofin partaalla hoippuviin maihin. Kaksikymmentä vuotta myöhemmin Intia saattoi hurjasta väestönkasvustaan huolimatta alkaa viedä vehnää muihin maihin.

## Luddiitit

Työnsä aloittaessaan Norman Borlaug ei juuri tiennyt geeneistä; hän oli perinteinen, joskin hyvin innovatiivinen kasvinjalostaja. Watson ja Crick selvittivät DNA:n rakenteen samoihin aikoihin, kun Norman teki onnistuneita risteytyskokeita. Nykyisin tiedämme, että syynä vehnän kääpiöitymiseen oli mutaatio yhdessä ainoassa geenissä nimeltään *Rht1*. Tiedämme myös yhä tarkemmin, mitä muut geenit, niin vehnässä kuin ihmisessäkin, tekevät. Pystymme muuntelemaan aina vain tarkemmin eliöiden ominaisuuksia, sen sijaan että joutuisimme turvautumaan lähes sokeaan sattumaan ja valikointiin, jota myös perinteiseksi jalostukseksi kutsutaan.

Jokaisella vallankumouksella on vastustajansa. Myös Borlaug kohtasi paljon epäilystä, vastarintaa ja suoranaista sabotaasia. Perästä päin katsottuna olisi voinut luulla jokaisen järkevän ihmisen ottavan riemuiten käyttöön satoisampia viljalajikkeita, mutta eihän *Homo sapiens* toki niin viisas eliölaji ole. Uudet hybridit olivat

luonnottomia, todennäköisesti ihmisille ja eläimille vaarallisia. Ne järkyttivät luonnon tasapainoa ja köyhdyttivät lajikkeitten runsautta. Vihreä vallankumous vaati tehokasta lannoitusta, joka puolestaan

köyhdyttäisi köyhiä entisestäänkin, antaisi monikansallisille suuryhtiöille liikaa valtaa ja aiheuttaisi uusia ympäristöongelmia. Ja entäpä vaadittavat tuholaismyrkyt?

Borlaugin vastaus kriitikoille oli tyly ja tyhjentävä: ”He ovat elitistejä, jotka eivät koskaan ole olleet nälkäisiä. He lobbaavat mukavista toimistoistaan Washingtonissa ja Brysselissä. Jos he eläisivät edes yhden kuukauden kehitysmaiden kurjuudessa, kuten minä olen tehnyt viidenkymmenen vuoden ajan, he alkaisivat huutaa traktoreiden, lannoitteiden ja kastelukanavien perään ja raivoaisivat muodikkaille elitisteille, jotka koettavat kieltää heiltä kaiken tämän.”

Nyt kukaan ei enää ole huolissaan Borlaugin ja hänen jälkeensä tulleiden kasvinjalostajien saavutuksista. Ovathan ne sentään *luonnollista* tietä aikaan saatuja. Mutta geenimuokkaus – ah, se täytyy kieltää, hintaan mihin hyvänsä. Emme halua syödä *luonnotonta* frankenfoodia! Geenisoija tuhoaa maailman, geeniperunoista nyt puhumattakaan. A-vitamiinipitoinen geenimuokattu kultainen riisi voisi pelastaa miljoonia ja taas miljoonia ihmisiä kehitysmaissa, mutta luonnonsuojelijoiksi, Maan ystäviksi ja viherrauhalaisiksi itseään kutsuvat ihmiset ovat estäneet sen käyttöönoton. Kuulostaako tutulta?

Kuva: iStock





## Uhkakuvia

Riittääkö ruokaa kaikille? Vastaus on yksinkertainen ja selkeä: kyllä riittää, jos mitään yllättävää katastrofia tai muutosta ei tapahdu tai jos emme yhdessä tuumin ryssi koko hommaa. Malthusin haamu ei ole vielä kadonnut leijumasta päätämme päältä, mutta ongelma ei enää ole se, ettemmekö pystyisi tuottamaan tarpeeksi ruokaa kaikille, vaan se, että emme halua.

Väestönkasvusta huolimatta käytettävissä olevien kaloreiden määrä ihmistä kohden kasvaa edelleenkin. Yksi tehokas keino kääntää suotuisa kehitys vastakkaiseksi on siirtyä luomuviljelyyn. Vuosikymmenien tutkimustyöstä huolimatta ei ole pystytty osoittamaan, että niin sanotusti luonnonmukaisin keinoin tuotettu ravinto olisi terveellisempää tai edes maukkaampaa kuin tavallinen tehotuotettu ruoka – se, jota jokainen ajatteleva, valistunut ihminen tietysti kavahtaa. Sen sijaan on nähty, että luomutuotannon sadot ovat paljon pienempiä kuin tavanomaisen. Ja kun katsotaan ympäristölle aiheutettua kokonaisrasitetta, luomun hyödyt ovat kauniisti sanottuna kyseenalaisia. On tietysti yksittäisiä tapauksia, joissa luomu on hyvä ja kannatettava vaihtoehto, esimerkiksi eläinten eettisen kohtelun ja innovatiivisten viljelymenetelmien kehittämisen kannalta. Yleisesti ottaen puhdas luomutuotanto on kuitenkin yksi pahimmista ravintotulevaisuutemme vaaratekijöistä. Luomu on hyvää tarkoittavien ihmisten väärä valinta.

Vastakkaista mieltä voi tuskin olla muista kuin pseudouskonnollisista luonnonpalvontasyistä.

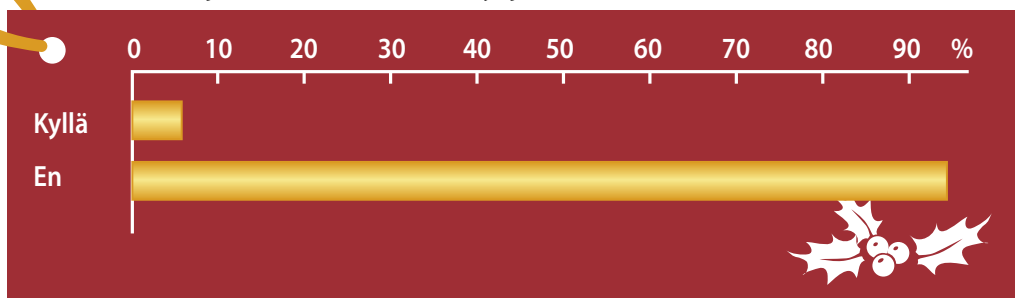
Toinen väärä valinta ovat biopolttoaineet, jotka eivät parhaiden arvioiden mukaan vähennä vaan pikemminkin kiihdyttävät ilmastomuutosta ja jotka ilman pienintäkään epäilystä ovat kasvattaneet ympäristölle aiheuttamaamme muuta rasitusta. Puhumattakaan siitä, miten viljelysmaiden valjastaminen bensantuotantoon on vaikuttanut ruoan hintaan ja saatavuuteen, erityisesti maailman köyhimmässä maissa.

Kolmas selkeä uhka on alati kasvava lihanhimomme. Liha on kallis vaihtoehto, ei ainoastaan kaupassa vaan myös luonnon kannalta: 30 kiloa viljaa tuottaa kilon pihviä. Jokainen entrecôte lautasella on moraaliton valinta, mutta koska tämän valinnan kuitenkin teemme, jotain muuta täytyy koettaa tehdä vastapainoksi. Jos koko ihmiskunta ryhtyy ahmiin lihaa amerikkalaiseen tapaan, maailman viljelyspinta-ala ei yksinkertaisesti riitä kaiken tarvittavan pihvikarjan, possujen ja kanojen kasvatukseen. Koulujen kasvispäivät ja kasvissyönnin eettisen puolen korostaminen ovat hyviä mutta liian pieniä askelia oikeaan suuntaan.

## Seuraava vihreä vallankumous

Maailma ei ole vielä lopussa, tuskin edes alussa. Meillä riittää keinoja, ei ainoastaan maailman väestön ruokkimiseen, vaan myös yhdeksän miljardin herkkusuun oikkujen tyy-

### Lääkäriin joulutesti: Olen kasvissyöjä



dyttämiseen – ja vieläpä niin, että ympäristölle aiheuttamamme räsitus samalla pienenee. Tämä vaatii kuitenkin oikeita valintoja ja koko maailman kattavia globaaleja ratkaisuja. Norman Borlaug on oiva symboli sille tielle, jolle meidän on lähdettävä. Se on uusien keinojen tie, ei punaisen tuvan ja luomuperunamaan tie – joka veisi meidät tuhoon.

Jonathan A. Foley, Minnesotan yliopiston ympäristöinstituutin johtaja, on tiivistänyt tärkeimmät päämäärät ja keinot erinomaisessa pikku artikkelissaan, joka julkaistiin marraskuussa 2011 *Scientific Americanissa*. Tieteellisempi versio löytyy saman syksyn *Naturesta* 2011;478(20).

Ennen kaikkea maanviljelyksen leviäminen on pysäytettävä ja kehitys käännettävä päinvastaiseksi. Trooppiset metsät, savannit ja herkat ekosysteemit tuhoutuvat sietämätöntä vauhtia, ja biopolttoaineet vain pahentavat tilannetta. Maailman luonto ja eliölajit tarvitsevat lisää ihmiseltä rauhoitettua tilaa. Tämä taas vaatii ruoantuotannon tehostamista muilla tavoin.

Lannoitteiden, kastelun ja paremman teknologian avulla erityisesti maailman vähätuottoisimpien viljelysalueiden sadot voitaisiin suhteellisen nopeasti ja helposti jopa kaksinkertaistaa aiheuttamatta ympäristölle lisärasitusta. Kyntämättä viljely on yksi esimerkki mahdollisuuksista. Lannoitteiden vähentämisestä ja tehokkaammasta käytöstä satoja pienentämättä voidaan ottaa oppia luomuviljelytekniikoista. Geenimuokkauksella taas pystytään luomaan lajikkeita, jotka ovat

satoisampia, ravitsevampia ja kestävämpiä, siis vähemmän lannoitteita ja torjunta-aineita tarvitsevia. Haasteet ovat lähinnä poliittisia ja taloudellisia.

Jopa puolet maailman ravinnosta menee hukkaan, pilaantuu kuljetusten tai varastoinnin aikana, tulee tuholaisten tärveämäksi tai vain päätyy kerrostalojen takapihojen roskisiin. Yksi osaratkaisu on jälleen geenimuokkaus, paremmin säilyvien lajikkeiden kehittäminen, mutta keinoja toki riittää yleisestä valistuksesta paikallisten infrastruktuurien kehittämiseen.

Yhä useampi suomalainen haluaa syödä oikein, ei ainoastaan terveellisesti vaan myös eettisesti. Sokeasti toistellut iskulauseet lähiruoasta ja luomusta johtavat helposti harhateille, pois kestävästä kehityksen tavoitteista. Paremman, turvallisemman, ravitsevamman ja maukkaamman tulevaisuuden nimissä meidän täytyy luopua ennakkoluuloistamme ja alkaa katsella lautasellamme olevaa ruokaa avoimin silmin.

Maailma viidenkymmenen vuoden kuluksena: Kaikki syövät mitä haluavat, niin paljon kuin haluavat. Ihmiset elävät pitempään ja terveempinä. Maanviljelyyn ja muuhun käyttöön otettu osuus maapallosta on pienentynyt, ja villi luonto on vallannut entiset suurviljelmät ja avohakkuualueet. Tämä on mahdollista, tieteen ja teknologian avulla. ■

**ESKO VALTAOJA, professori**

Turun yliopiston fysiikan ja tähtitieteen laitos  
Väisäläntie 20  
21500 Piikkiö