

Syödään Luonto? GMO, luomu ja tiede – myytit ja todellisuus

Tieteiden Talo, Hki 5.4.2017

Jussi Tammisola

MMT, FL, kasvinjalostuksen dosentti (HY)
Erikoistutkija emeritus (VTT & MMM)

Luentokalvot löytyvät Skepsis ry:n nettisivuilta:
(..kunhan ehtivät sinne)

Tietoa genetiikasta ja jalostuksesta: <http://geenit.fi>
Muutamia yleistajuisia [kirjoituksia](#) (JT)

Aiempia yleisöluentoja:

A. Haukilahti, Klubi51, 2.12.2013:

- **Geenitekniikka, luulot ja luomu**

– tiede, turvallisuus ja luonto luontaiskulttien kuristuksessa EU:ssa

1. Kasvit ja kasvinjalostus <http://geenit.fi/Klubi51osa1.pdf>

2. Parempia lajikkeita geenimuuntelulla

<http://geenit.fi/Klubi51osa2.pdf>

3. Luomun salaisuudet <http://geenit.fi/Klubi51osa3.pdf>

B. Tampere, Skepsis, 30.11.2010:

- **Geeniruokaa? Mistä ruoka tulee?**

Puhtainta mahdollista kasvinjalostusta ja luomuruoan myyttejä

1. Mistä ruoka tulee? <http://geenit.fi/Skepsis10-1.pdf>

2. Miten ruokaa saadaan? <http://geenit.fi/Skepsis10-2.pdf>

Ja tuohon Skepsis-luentoon liittyvä kirjoitus:

- **Myytit, lyhdyt ja kauppiasmoraali**

Tieteen kokeilut on lopetettava – jarrutetaan maailma ja Suomi nousuun? (Skeptikko 2/2011) <http://geenit.fi/Skept2-2011.pdf>

Jos aihe kiinnostaa, kannattaa tutustua myös näihin aineistoihin.

Ne ovat järjestelmällisempiä ja laajempia; mukaan on mahtunut myös tieteen perusteita (A1,A2,Rev.), aatteiden analyysiä (A3,B2) sekä käytännön jalostusesimerkkejä (A2,B1,B2,Rev.).

Tiedejulkaisuja:

- Tammissola J (2010). [Review: Towards much more efficient biofuel crops – can sugarcane pave the way?](#) GM Crops 1(4): 181-198.

USA:n Kansallisen Tiedeakatemian raportti (NSA 2016, 606 p.):

- **Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects**
<https://www.nap.edu/catalog/23395/genetically-engineered-crops-experiences-and-prospects>

Syödään Luonto? GMO, luomu ja tiede – myytit ja todellisuus

Skepsis ry, Tieteiden talo, Helsinki 5.4.2017, [Jussi Tammisola](#)

Aihe on ”monipuolinen”, ja osa-alueilla tuhansia yhteyksiä keskenään.

Tämä elämän vyyhti piti litistettämän jonoksi perättäisiä kalvoja.

114 kalvoa voidaan laittaa noin $2.5 \cdot 10^{186}$ eri järjestykseen;
alla on niistä yksi..

• Mihin uutta kasvinjalostusta tarvitaan – ja miksi?	7-9
• Olemme jo täyttäneet	7
• Mihin uutta kasvinjalostusta tarvitaan – ja miksi?	8
• Ruokaa on tuotettava kaksin verroin vuoteen 2050 mennessä	9
• Saako kasveja muuttaa – ja millä konsteilla?	10-15
• Olkityöt ja satoindeksin kehitys. Väinämöisen paluu	11
• ”Kasvien (ja maidon) muuttaminen kielletty”	12
• ”Maito raakana, kiitos!”	13
• Vaihtoehto tieteelle... kasvinjalostusta ’ilman genetiikkaa’?	14
• Kumpi kasvi kauhistaa.. – ja miksi?	15
• Ominaisuus ratkaisee – eikä jalostusmenetelmä?	16-
• ”Ominaisuus ratkaisee – ei jalostusmenetelmä”	17
• Mikä ihmeen CRISPR-Cas9? ”etsi – katkaise – paikkaa”	18
• Onko kasvigeenin täsmäjalostaja hullu kirvesmies	19
• ”Kasvinjalostus ennen ja nyt”	20
• Perinteistä mutaatiojalostusta ohralla – mutageeniset kemikaalit	21
• Kevennykseksi mainospala	22
• Perinteistä mutaatiojalostusta ohralla – gammasäteilytys	23
• Täsmämuuntelua viljelykasveilla – oman geenin hienosäätö	24
• Täsmämuuntelulla kasvin omien geenien toimintaa voidaan vihdoinkin hienosäätää	25
• Todennäköisyyslaskenta sen todistaa: Työttömyys historiaan perinteisellä mutaatiojalostuksella..	26
• Geenin nouto risteyttämällä villilajista ja puhdistaminen takaisinristeytyksillä	27
• Hyötygeenin nouto villilajista: Maissin typpitalouden tehostaminen puhveliheinän geenillä	28-30
• Sotkeminen kiellettävä?	31
• Saako kasveja muuttaa?	32
• Kutsutaan emot apuun?	33
• Mitä sääntelyä geenieditoinnille tarvittaisiin kasvinjalostuksessa? - no, yksi pykälä kai riittäisi	34
• Ominaisuus ratkaisee...	35
• Huono ruoka – suurin uhka ihmiskunnan terveydelle	36
• Puutostaudit ovat suuri tappaja kehitysmaissa	37

Syödään Luonto? GMO, luomu ja tiede – myytit ja todellisuus

• Sydämen asialla, ketunhantä kainalossa?	38-46
• DVMO – tuntematon tappaja – on kiellettävä!	39
• Sydämen asialla.. ketunhantä kainalossa?	40
• ”Sielullisesti luova rotu on valkoinen”	41
• Mitä burritokauppiaan sydän kertoo ruokaöljyistä?	42
• ”Kuka näistä kaikista selvän ottaa”	43
• Ihminen ei ole mitä hän syö	44
• Salaatin geenit	45
• Ravinnon dna täytyy siis merkitä?	46
• Temppu.. ja kuinka se tehdään?	47-53
• Temppu, ja kuinka se tehdään.. Ruokapelottelu puree ..mutta miksi?	48
• Maakotka puhuttelee..	49
• ”Perhoskato jenkeissä osuu yksin tuholaisia torjuvan GM-soijan ja maissin lisääntymisen kanssa”	50
• ”Taikauskohan myy..” – järjen käyttö siis minimoitava..? ..odotamme kolesteritonta vettä..	51
• What every life scientist should get to know in the current ‘Era of disinformation’?	52
• Elontieteen tutkijat vetoavat päättäjiin geenisyrjinnän lopettamiseksi	53
• Opiskelukysymyksiä geenikeskusteluun	55-59
• Puhdasta romantiikkaa..?	60-65
• ”Ei tarvitse kuolemaa..”?	61
• Puhtaasta luonnosta ..	62
• ”..täyttäneet kutsumuksensa..” (Geeni-I-SIS)	63
• Miten ruokaa saadaan? – kuka kyykyttää?	64
• Syödään luonto? Viivi & Wagner	65
• Luomu. Ruokaa sellaisena kuin luonto sen tarkoitti. Finfood 2002	66-82
• Ruotsin maatalousyliopiston (SLU) professoreilta perusteos luomusta	67
• Luomua pähkinänkuoressa	68
• Luomu kalliimpaa ole – sama hinta tuokkoselta. ekoloogiset	69
• Luomu puolittaa satotasot ..neljäsosaan..?	70
• ..sillä $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \approx \frac{1}{4}$?	71
• Satoisuus vaikuttaa suuresti viljelykasvien tuotantokustannuksiin	72
• Luomu nostaa kasvien kuluttajahinnat 2–6-kertaisiksi Suomessa	73
• Kuinka syödä vähemmän kasviksia, marjoja ja hedelmiä?	74
• Kuinka Suomen lapset saisivat (vielä) vähemmän kasviksia, marjoja ja hedelmiä? No: luomulla...	75

Syödään Luonto? GMO, luomu ja tiede – myytit ja todellisuus

• Pientä, pehmeää ja luonnonläheistä – polle kirmaa kukkaniityltä vetohuviin..?	76
• Maatalous – ihmiskunnan suurin suonenisku luonnolle	77
• Luomupelto tuottaa...	78
• Kyntämätön viljely (suorakylvö) lisää orgaanista ainesta Brasilian maaperässä	79
• Gm-soijat moninkertaistivat kyntämättömän viljelyn Argentiinassa v.1996–2004	80
• Ekotehokkuusjalostus: Kyntämättömän viljelyn kasvilajikkeet	81
• Metaani ja kasvinjalostus	82
• Kasvinjalostuksen lipsahduksia	83-88
• Kasvinjalostus on vain ensimmäinen suuri laatujärjestelmä	84
• Kasvinjalostuksen lipsahduksia	85
• Huonosti suojattu kesäkurpitsa	86
• Hyönteiskestävä luomuselleri poltti sadonkorjaajien ihon	87
• Villi palsternakka aiheuttaa usein tulehduksellista valoihottumaa	88
• Jälkipaloiksi perinteistä Frankenstein-ruokaa? ..jossa veitsi ei ole lipsunut..	89
• Ruohonjuuritason ilmiöitä	90-93
• Kookosöljy	91
• Pesupähkinöillä likaisempaa jälkeä kuin pelkällä vedellä	92
• Jos vähän pintaa raaputtaisi..	93
• Kasvien riesat, ja niitähän riittää...	94-95
• Homeita, ruosteita, härmiä, nokia, tulipoltetta, lehtilaikkutauteja..	95
• ..ja niitä lukemattomia tuhoeläimiä, joista kalvoa ei vielä ole..	
• Ekosysteemin manipulointi on ”luonnon mukaista” riskipeliä	96-97
• Harlekiinipirkko karkasi kasvihuoneista ja popsii luonnon leppäpirkot	97
• Hyvästit Luonnolle...	98-101
• Lapsikin ymmärtäisi: Helsinkiin pitää tehdä korkeampia taloja	99
• Hei hei, Luonto... Suomen laajimmat kukkaniityt tuhotaan	100
• ...sänkipellon estetiikka kiehtoo taatusti niitä turistejakin...	101
• Hiukan näitä jäi yli..	102-114
• Luonto on itse ne ravinnoksemme tarkoittanut. Seura 24.6.1970	103
• Voiko mikään olla näin hyvää ja luonnonmukaista? Valio Luomu voi HS kuukausiliite 10/2011	104

Syödään Luonto? GMO, luomu ja tiede – myytit ja todellisuus

• Kas, Maalaisliitto kertoi meille jo 1958..	105
• Tämän päivän suurin haaste?	106
• Uudet [gm-]lajikkeet vain toisivat kehitysmaihin "länsimaisen kulttuurin ja ajattelun ongelmat" (Vihreä Lanka 26.3.2004)	107
• "Luonto antaa meille kaiken mitä tarvitsemme"...? (A. Vogel)	108
• Perinteinen kassava on kehnoa ruokaa	109
• Annos biokassavaa turvaa päivän ravitsemuksen	110
• Esim. 4. Ravitsevuusjalostus: Biocassava Plus	111-113
• Uskontoja on 4200 ..ja niille tiede on vihollinen	114

Olemme jo täyttäneet

- ❖ ...maan, ja tahtia sopisi hyvin hillitä
- ❖ ...mutta tämä on tabu varsinkin useille uskonnoille
- ❖ Kasvinjalostajat eivät jalosta ihmistä
 - sillä moisen toimivuudesta ei historiassa ole juuri rohkaisevaa näyttöä
 - ja liian hidastakin se olisi
- ❖ Ravinnon tuotannon ja biotalouden edellytyksiä he sitä vastoin yrittävät turvata
- ❖ Ei ole biologien vika, että heidän työnsä tulokset aina uudelleen mitätöidään
 - syömällä paremman elämän edellytykset
 - ...lajin populaatiokoon holtittomalla paisuttamisella

Mihin uutta kasvinjalostusta tarvitaan – ja miksi?

- ❖ ”Luomu ruokkii koko maailman... ja enemmänkin” (Lim Li Ching, Mae-Wan Ho:n pitkäaikainen työntekijä, HS 29.3.2009)
<http://www.geenit.fi/HS290309.pdf>
- ❖ ”Ei likimainkaan” (FAO [2007](#)).
Väestö kasvaa, ja ruokaa on vuonna 2050 tuotettava kaksi kertaa enemmän (FAO [2009](#))
 - ❖ ...jotta ruokaturva pysyisi edes ennallaan
- ❖ Jos ympäristö muuttuu ja maataloustuotanto heikkenee tärkeimmillä tuotantoalueilla...
- ❖ ...on nopeasti päivitettävä maailman (kymmenet) tuhannet tärkeimmät kasvilajikkeet

Ruokaa on tuotettava kaksin verroin vuoteen 2050 mennessä

- Nopeasti muuttuvassa maailmassa kasvinjalostusta tarvitaan kipeämmin kuin koskaan
 - ...näiden 10 000 kulttuurin vuoden aikana
- Maailman kasvintuotanto joutuu lähivuosikymmeninä kohtaamaan kolme kovaa haastetta:
 - Väestönkasvu
 - Viljelyolojen muuttuminen tärkeillä tuotantoalueilla (usein huonommiksi), sekä
 - Siirtyminen fossiilisista uusiutuviin raaka-aineisiin ja energiaan
- Lyhyt johdatus kasvintuotannon kriittisiin ongelmiin: <http://geenit.fi/LabL12.pdf>
- Mutta onko kasvinjalostus vaaraksi terveydellemme?
- ...ja ihanko se olisi vaarallisempaa uusilla kuin vanhoilla menetelmillä, kuten vastustajat kertovat

Saako kasveja muuttaa –
ja millä konsteilla?

Olkityöt ja satoindeksin kehitys



Väinämöisen paluu © Petri Hiltunen

JT on saanut taiteilijalta luvan käyttää tätä sarjaa opetuksessaan

- ...vai olisiko modernin olkihevosen huima nopeus sittenkin myytti vain: pollehan on nyt pienempi?
- Viljat on näet nykyään jalostettu **lyhytkortisiksi**:
 - ..parempi satoindeksi, jyväläatu ja satoisuus, eli ei pusketa olkea vaan tähkäpäitä
 - ..kas, jalostaja ei netin "himmelikampanjoista" innostu
- ...paitsi ruis, joka puskee järjettömän pitkää olkea yhä vain – "**ilman genetiikkaa**"

”Kasvien (ja maidon) muuttaminen kielletty”

- ”Luonto antaa meille kaiken mitä tarvitsemme”
(rohdosmiljardööri A.Vogel)
- Kurikan valtuusto **torjuu ”kasvin geeniperimän muuttamisen”** [eli evoluution ja jalostuksen]
”**yksimielisesti** äänin 34 vastaan 9”... (25.10.2010)
- Juuso-ruis on jalostettu aivan itse, ”**genetiikkaa sormeilematta**” kiittää Suomen Kuvalehti (32/2002)
- ”Syödään Luonto elävältä” – vai onko siinä itua..?
 - ”Viisaan ihmisen” oivaltamat kierot manipulointikeinot – saaliin tarpeen mukaiset **prosessoinnit** – ovat muokanneet monista myrkyllisistä kasvilajeista ihmiskunnalle elintärkeitä ravintolähteitä
- ..vastoin kasvien omia pyrkimyksiä, tietenkin..
 - Raa’at luomusarviapilan idut **tappoivat 50 ihmistä** veriripuliin EU:ssa v.2011, ja 4000 sairastui vakavasti
- Luomuväen kampanjoima ”elävä maito” (raakamaito) on **pastöroimatonta**, eli se kuhisee ”liian usein” vaarallisia mikrobeja, kuten **yersinia**, **listeria**, **salmonella**, kampylobakteereita tai jopa **tappajakolia**
 - ..joten ruokamyrkytyksen (usein vaarallisen) saa **150 kertaa todennäköisemmin** kuin normaalimaidosta

”Maito raakana, kiitos!”

– Luomuun vihkiytynyt toimittaja, ruokasisältöjen vetäjä
(Sanoma magazines) *Hanna Jensen*
HS-täyssivullisellaan 7.11.2010

- ”Maito on elävää ravintoa”...
 - ”Bakteereilla pelottelu on vastenmielistä”
(”vaihtoehtolääkäri” Antti Heikkilä)
- Stafylokokit tuottavat suolistomyrkyjä
- Pastöroimattoman maidon kampsylobakteerit ovat aiheuttaneet ripuliepidemioita eri puolilla Eurooppaa
- ”Millään valvonnalla ei voida tietää, mitä bakteereita raakamaidossa milloinkin on”
 - ”Pastörointi on riskin minimoimiseksi välttämätöntä”
(Eläinlääket. prof. Satu Pyörälä)
- ”Emme voi ottaa riskiä, että raskaana oleva saisi keskenmenon tai lapsi ruokamyrkytyksen”
(Valion teknologiajohtaja Matti Harju)
- ”Menneinä hyvinä, raakuuden aikoina” pastöroimaton maito oli keskeinen reitti mm. tuberkuloosin leviämislle
- Tautiriski kasvaa 150-kertaiseksi pastöroimattomilla maitotuotteilla (CDC 2012)
 - Sairaalaan joutuu 13 kertaa todennäköisemmin kuin normaalimaidon aiheuttamista myrkytyksistä
 - Vakavimmin vaarantuvat lapset ja nuoret
- Heinäkuussa 2012 pastöroimaton museomaito vei Suomessa lapsia EHEC-teholle – kuolleita 0
- Vuonna 2013: vaaralliset ruokamyrkytykset on jo saatu kaksinkertaistumaan Suomessa (HS 28.8.2013)

Vaihtoehto tieteelle...

kasvinjalostusta 'ilman genetiikkaa'?

- Kurikan valtuusto torjuu
"kasvin geeniperimän muuttamisen"
(eli evoluution ja jalostuksen)
 - "yksimielisesti äänin 34 vastaan 9"
([25.10.2010](#))
 - tavoitteenaan imagon kohottaminen...
- Luonnonlait eivät tosin vielä kuulu valtuuston toimivaltaan
 - ...kenties onneksemme
- "Tilalle tietenkkin luomua..."
(vaati ainoa käytetty asiantuntija eli luomutuottaja)
- Suomen Kuvalehti ihastelee, kuinka ruislajikkeita jalostetaan omatoimisesti
"genetiikkaa sormeilematta" (SK 32/2002)
 - Ihmeteoistako olisi siis kyse...
haamut asialla? (SK [34/2002](#),)
 - Vaikeaksi tosin menee, logiikan kannalta, sillä määritelmän mukaan:
 - 'kasvinjalostus on tuotantokasvin perimän muuttamista ihmisen toivomaan suuntaan' (Tammisola & OECD 2000).

Kumpi kasvi kauhistaa.. – ja miksi?



Hiirenmeloni
Melothria scabra

Kasvien perimässä on
63 – 148 783
miljoonaa
dna-emäsparia



Melothria scabra
Meksikon hapankurkku

...AATGCTCAAT...

Ongelma 1.
geeni A

...AATGCTCAAT...

...AATGCTCAAT...

Ongelma 2.
geeni A

...AATGCTCTAT...

...AATGCTCTAT...

Ongelma 3.
geeni A

...AATGCTCTAT...

...AATCTCAAT...

Ongelma 4.
geeni A

...AATGCTCTAT...

Ongelma 5.

Emokasvi käsitelty

..gammäsäteilyllä
(perinteinen mutaatiojalostus)

..geenisaksilla
(täsmämuuntelu, Crispr)

Ominaisuus ratkaisee –
eikä
jalostusmenetelmä?

”Ominaisuus ratkaisee – ei jalostusmenetelmä”

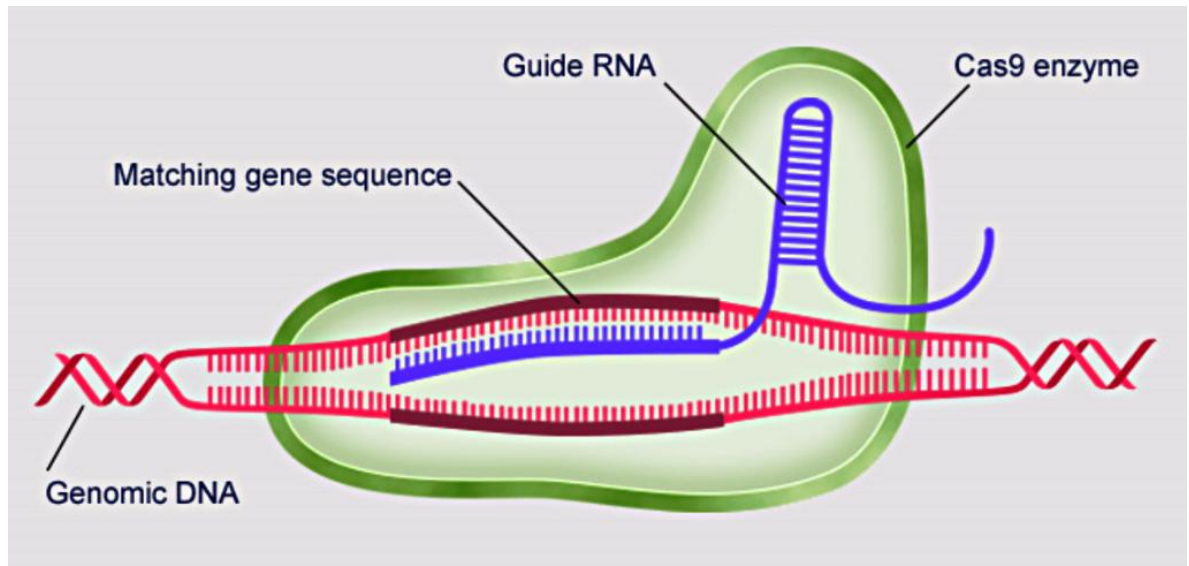
Luonnontieteiden tiedeyhteisö on jo vuosikymmeniä korostanut laajassa yhteisymmärryksessä, että:

- Muunnetut geenit käyttäytyvät **samojen geneettisten ja ekologisten lainalaisuuksien** mukaisesti kuin muut geenit
- Ne **eivät leviä** sen voimakkaammin luonnossa, **siirry** tehokkaammin eliöstä toiseen tai **säily** ympäristössä sen pidempään kuin muut geenit
- Ovatko geneettisen muutoksen vaikutukset **haitallisia vai hyödyllisiä** kasville, ihmiselle tai ympäristölle
- ...riippuvat siitä, mikä on jalostuksen **lopputulos** eli millaisen kasvin saimme aikaan:
 - Mitä **ominaisuuksia** kasviin jalostettiin, siis ...mitä muuttuneet geenit kasvissa tekevät ja millaisen säätelyn alaisena
- ...eivätkä siitä, millä **menetelmillä** nuo perinnölliset muutokset jalostettiin ([Eucarpia 1989](#), [NRC 2004](#))

Mikä ihmeen CRISPR-Cas9?

”etsi – katkaise – paikkaa”

CRISPR = Clustered regularly interspaced short palindromic repeats



- Tunnistaa solun **dna-rihmasta** juuri halutun kohdan ja katkaisee sitten dna:n siitä kohdasta
- Lopuksi solun omat dna-korjausentsyymit jälleen eheyttävät tuon katkoksen..
 - ❖ No haloo – mihin moisella ”tyhjäkäynnillä” pyritään?
- ..solulle antamamme **korjausmallin mukaiseksi**, eli perimään syntyy haluttu geneettinen muutos
- Avainasemassa on lyhyt rna-molekyyli (**Guide RNA**), joka huolehtii oikean katkaisupaikan löytämisestä
- ..ja tuo siihen häntäänsä kiinnittyneet ”sakset” eli **entsyymin Cas9**, joka sen dna:n sitten katkaisee

<http://www.abc.net.au/news/2016-08-25/crispr-gene-editing-technology-explained/7783916>

Onko kasvigeenin täsmäjalostaja..

”hullu kirvesmies, joka leikkaa
umpisuolen mäiskimällä
kirveellään ympäriinsä niin,
että suolenpätkät vain
lentelevät”

.. ”kun sorkit yhtä kohtaa, aiheutat samalla
vahingossa muutoksia myös muualla”

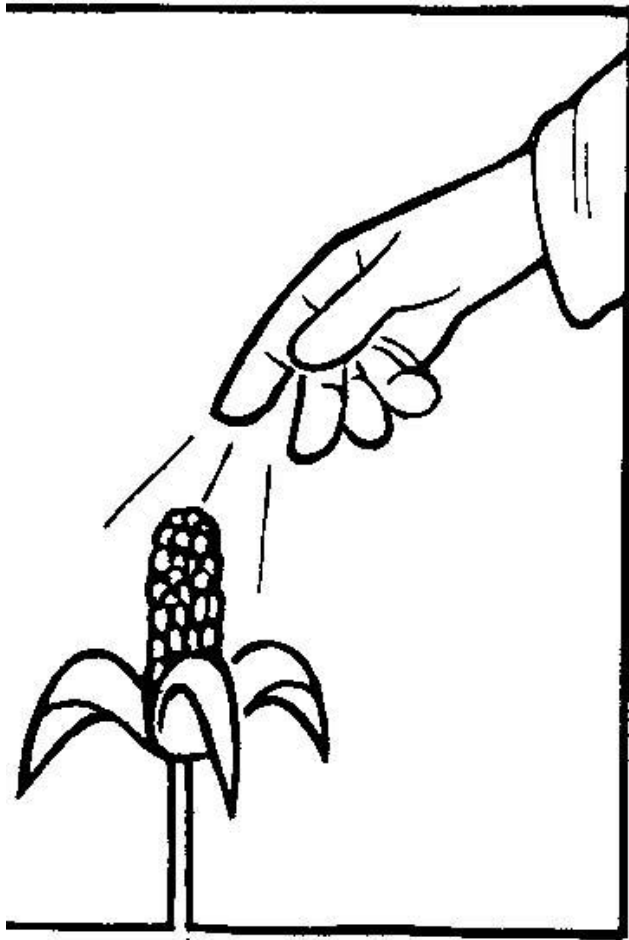
.. *sillä*

”himmeli ei ole entisensä, jos lisäät sinne
yhden korren”

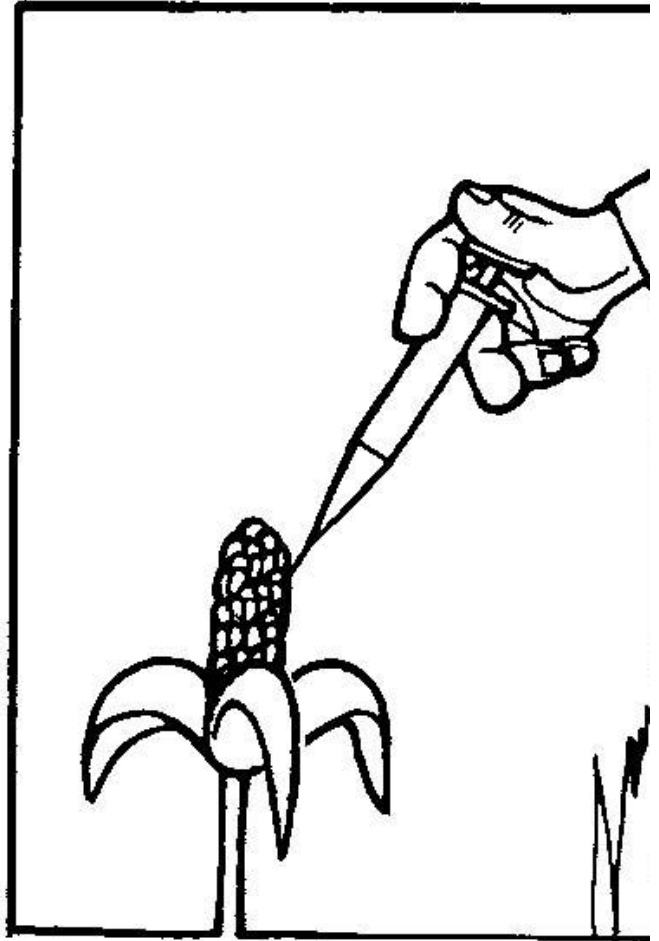
(lainaukset: L.Kuusipalo)

"Kasvinjalostus ennen ja nyt"

(Kauppalehti 22.8.2007)



ENNEN



NYT

- ...tosin muutama korjaus moiseen tulkintaan on tarpeen: <http://geenit.fi/KL030907.pdf>

Perinteistä mutaatiojalostusta ohralla – mutageeniset kemikaalit

- Ohralla on suuri perimä, 5 300 000 000 emäsparia
- Kemikaali **MNU** (N-methyl-N-nitrosourea) on tehokas mutageeni
- Ohralla MNU-käsittely synnyttää keskimäärin yhden pistemutaation 507 000 emäsparia kohti / kasvisukupolvi, eli taajuudella 2×10^{-6}

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0027510712002035>

- ..joten yhteen siemeneen uusia pistemutaatioita saadaan 10 600 (!)
- ..ja nuo uudet, satunnaiset mutaatiot ovat siis sikin sokin ”kaikkialla” ohran seitsemässä kromosomissa
- Miten ihmeessä noiden kymmenentuhannen sattuman seasta kaivetaan esiin – puhtaana – se tuntematon onnenkantamoinen, joka saattaisi parantaa ohralajikkeen ominaisuuksia?
- **Puhtauttapa kerrakseen**, ihanno! luomun aateväki – ja vaatii biologeilta paluuta tähän likaisimpaan mahdolliseen ”perinteeseen”..
(jolla ikää on nyt 90 vuotta)

..kevennykseksi mainospala eli se perinteinen
huono vitsi – no, vihreyshän myy..

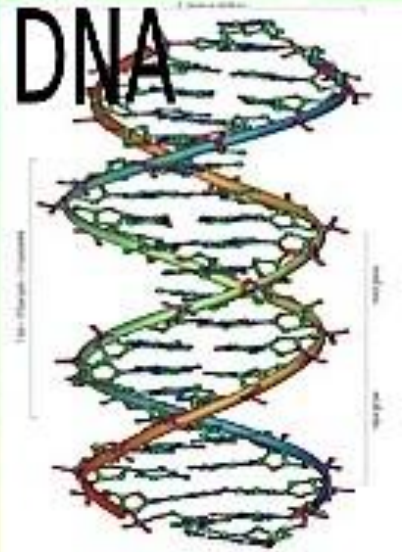
Onneksi sentään

Product

GREEN BARLEY – a "Super food"

2"- O – GlycosyIsoVitexin (2"- O – GIV)

- A new antioxidant found only so far in Green Barley juice which is equal or superior to vitamin E.
- Helps prevent the oxidation of alcohol and the production of acetaldehyde.
- Has anti-inflammatory and anti-ulcer properties.



..vihreä ohraliemi
ehkäisee ruskean
jälkivaivat..

Perinteistä mutaatiojalostusta ohralla – gammasäteilytys

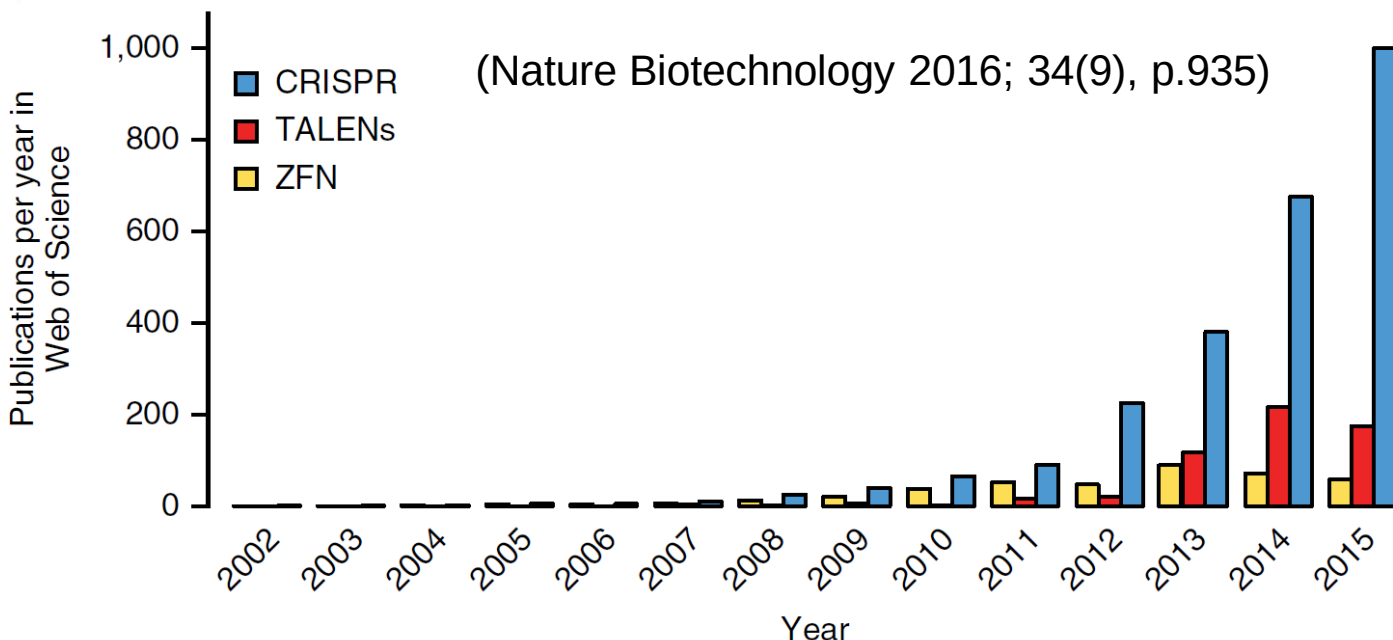
- **Luontaiset** mutaatiotaajuudet ovat kasveilla varsin pieniä – yhdessä kasvisukupolvessa perimän tietty dna-emäs vaihtuu toiseksi ('pistemutaatio') vain todennäköisyydellä 7×10^{-9} ([Lynch 2010](#))
- Jotta mutaatioita saataisiin aikaan mahdollisimman paljon, käsitellään ohranjyviä niin suurilla säteilyannoksilla, että puolet jyivistä kuolee
- ..muinoin se tehtiin sairaaloiden kobolttikanuunoilla (gammasäteily) tai röntgenlaitteilla
- Suurin gammasädeannos synnytti ohralla vain yhden pistemutaation [3 207 444 emäsparia](#) kohti / kasvisukupolvi, siis noin taajuudella 3.1×10^{-7}
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0027510712002035>
- ..joten yhteen siemeneen uusia pistemutaatioita saataisiin gammakäsittelyllä **1643** (eli pari sataa/ kromosomi); luonnostaan niitä taas syntyisi 37
- Suurin osa säteilyvaurioista onkin paljon raisumpia: geenejä särkyy ja kromosominpaloja häviää, kääntyy nurinpäin tai kiinnittyy "väärän" kromosomin sekaan
- "Sattumapuuroa" siis riittää nytkin hakuammunnassa
- ..joten **Luomuliike painostaa** tiedettä peruuttamaan takaisin tähän "tumpelointiperintöön" vuodelta 1928..

Täsmämuuntelua viljelykasveilla – oman geenin hienosäätö

- **Perinteisessä mutaatiojalostuksessa** muutoksia kasvin perimään syntyy ”minne sattuu” – halutulle paikalle tuskin koskaan – ja ne ovat ”mitä sattuu”
 - ..kunnon tuloksia tämä lotto suo vain ani harvoin
- Edullisten muutoksien seulominen esiin huonojen valtavirrasta vaati vielä vuosia ankaraa valintatyötä (satojen) tuhansien kasvien kenttäaineistoista
- **Uudessa täsmämuuntelussa** kasvin perimä muuttuu juuri halutussa kohdassa, vieläpä ”huikealla” taajuudella (jopa 5–46 %, Woo ym 2015)
 - Jos kasville annetaan korjausmalli, dna korjautuu muutoskohdassa sen mukaiseksi
 - Ilman korjausmallia taas ko. kohdan muutos on satunnainen: siinä dna-emäs vaihtuu toiseksi, tai kohtaan lisätään tai siitä poistuu yksi tai muutama emäs
 - Näilläkin, ”helpommilla” mutaatioilla on paljon käyttöä kasvin haittageenien sammuttamiseksi
- Muutoksen täsmällisyys voidaan helposti varmistaa kasvinlinjoista jälkikäteen, määrittämällä jalostuskohdan toteutunut dna-emäsjärjestys
- Pienet, muutaman kasvin aineistot riittävät
 - pääosa työstä voidaan tehdä laboratoriossa
 - ..vaikka parannetun lajikkeen kelpoisuus varmistetaankin lopuksi kenttäkokeilla

Täsmämuuntelulla kasvin omien geenien toimintaa voidaan vihdoin hienosäätää

- 11 000 vuodessa jalostuksesta tuli vihdoin tiedettä
- **Uusi täsmämuuntelu** on ennen näkemättömän:
 - nopeaa, tarkkaa, pystyvää, luotettavaa ja halpaa
 - ..sekä tietenkin ”tähtitieteellisesti” puhtaampaa ja myös turvallisempaa
- ..korostavat kaikki merkittävät elämän tieteiden tiedejärjestöt, biotiedelehtien pääkirjoitukset, lääke- ja luonnontieteen nobelistit (110), sekä täsmämuuntelusta tällä vuosisadalla julkaistut tuhannet tutkimukset



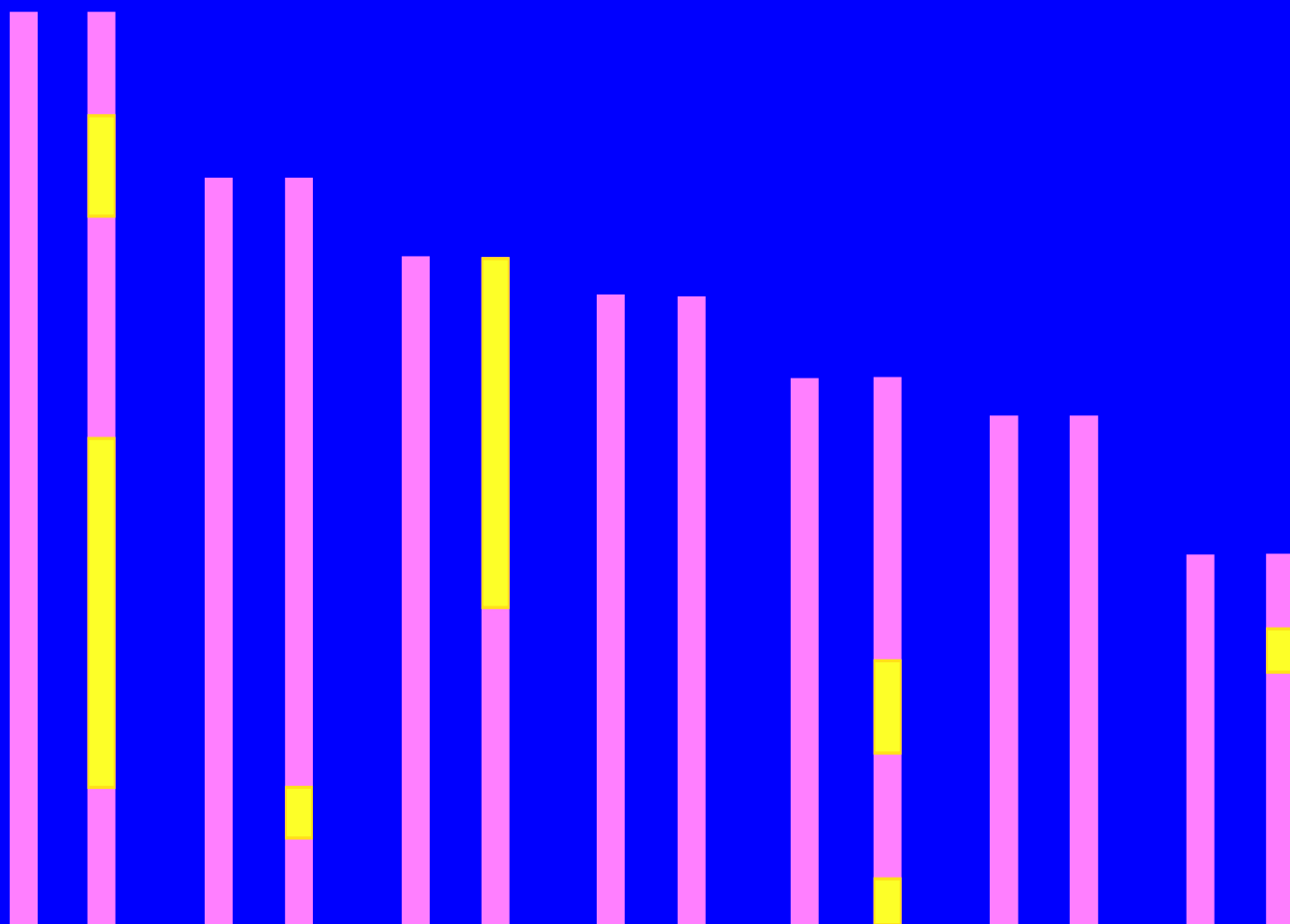
- Sen avulla tuhannet yliopistojen kasvilaboratoriot kaikkialla maailmassa pystyisivät jalostamaan terveellisempiä ja satoisampia hyötykasveja meille kaikille.. myös kehitysmaiden [köyhimmille viljelijöille](#)
- **..joten Luomu kampanjoi** sen kieltämiseksi (*de facto*)

Todennäköisyyyslaskenta sen todistaa: Työttömyys historiaan perinteisellä mutaatiojalostuksella..

- Jalostustehtävä: ohran geenissä n:o 17 294 täytyy korvata dna-emäs **A** sijainnissa 1258 emäksellä **G**, eli ...AATGCTC**A**AT... —► ...AATGCTC**G**AT...
- Todennäköisyys, että tuo A korvautuu *jollain* toisella emäksellä on 3.1×10^{-7} (ks. edeltä)
-..mutta mahdollisuuksia on kolme, joista kaksi on väärä (A->T ja A->C)
- ..joten **toivottu muutos** syntyy ohran siemeneen suunnilleen todennäköisyydellä **1/ 10 000 000**
- Jotta jalostajan säteilytetyn ohran koekentälle **osuisi ainakin yksi** tuollainen onnenkantamoinen (95 % varmuudella),
- ..täytyisi sinne kasvattaa ainakin **29 957 323** ohrayksilöä [Poisson: $N \geq -\log(0.05)/(1 \times 10^{-7} \times \log(e))$]
- Jokainen niistä täytyisi tutkia yksitellen, jotta se toivottu mutanttiyksilö voitaisiin (?) löytää
- huikea mahdollisuus palkata leegio jalostajia..!
- Sen perimässä olisi kuitenkin lisäksi 1643 väärää, turhaa, tuntematonta uutta pistemutaatiota..
- Niitä voisi vähitellen "laimentaa" kymmenillä (?) perinteisten takaisinristeytysten sukupolvilla
..mutta tuon "geenisaasteen" puhdistaminen pois kokonaan voisi olla edellistäkin rajumpi urakka..

Geenin nouto risteyttämällä villilajista ja puhdistaminen takaisinristeytyksillä

Risteytysjälkeläisen kromosomit ovat mosaiikki risteytysvanhempien kromosomien osista



Viljelykasvi



Villilaji

Hyötygeenin nouto villilajista: Maissin typpitalouden tehostaminen puhveliheinän geenillä 1(3)

”Geenimuuntelun väistämiseksi” yritetään
typenkäyttöä tehostaa maissilla myös
lajiristeytysten avulla

- Puhveliheinillä (kasvisuku *Tripsacum*) juuristo käyttää typpeä tehokkaammin hyväkseen kuin maissin juuristo
- ...mutta puhveliheinien tähkät ovat vain pieniä, muutaman sentin ”luiruja”
- Erilaisten perinteisten manipulaatioiden avulla, käyttäen ”siltana” risteytyksiä villien teosinttien kanssa, voidaan **maissi ja puhveliheinä** välillisesti **risteyttää**, vaikka ne kuuluvat eri kasvisukuun
- ...mutta näin saaduissa (kaksois)hybrideissä on tuhansia viljelymaissin kehittyneille ominaisuuksille haitallisia, ”primitiivisiä” geenejä
- ...joten ”puhmaissit” ovat viljeltäviksi yhtä **alkeellisia** kuin alkumaissi oli tuhansia vuosia sitten



Hyötygeenin nouto villilajista: Maissin tyypitalouden tehostaminen puhveliheinän geenillä 2(3)

- Näille lajihybrideille on siksi vielä tehtävä kymmenien sukupolvien ajan takaisinristeytyksiä maissiin päin
- ...valvoen kaiken aikaa, että maissiin siirrettävä hyötygeeni pysyy kelkassa mukana
- Lopputulokseen jää silti väistämättä ”viitisensataa” *Tripsacum*-suvun ”turhaa”, tuntematonta geeniä:
 - hyötygeenin ”kylkiäisiä”, joita ei olisi maissiin kaivattu
- Maissin perimä (2,3 mrd dna-emästä) luettiin kokonaan läpi v. 2009: *Science* 2009; 326: 1112–5
<http://dx.doi.org/10.1126/science.1178534>
- Maissilla on noin 32 000 geeniä
- ...eikä kukaan kysy, mitä puhveliheinän em. sadat arvaamattomat ”peukalokyytiläiset” oikein tekevät maissilajikkeille ja niiden vuosituhansien työllä parannetuille ominaisuuksille.
- Kas, perinnejalostus ”nyt vain on” sellaista:
 - Likaista arpapeliä (<http://geenit.fi/HSTKas110804.pdf>)
 - ...johon menneen ajan kaiho meitä viekoittaa?

Hyötygeenin nouto villilajista: Maissin typpitalouden tehostaminen puhveliheinän geenillä 3(3)



Puhveli, Korkeasaari 15.7.2009. © J.Tammisola

Mikä sopii härälle tai Jupiterille,
ei välttämättä sovi ihmiselle...

- Miksi ihmeessä ihmiskunnan pitäisi ottaa aivan tarpeettomia riskejä
 - ...likaamalla "peruuttamattomasti" ihmiskunnan vuosituhantinen luomus, maissi,
 - ...sadoilla puhveliheinän tuntemattomilla, "primitiivisillä" ja usein haitallisilla geeneillä?
- Hyötygeenithän voidaan jalostaa maissiin jo täysin puhtaasti, uusilla geenimuuntelun menetelmillä

Sotkeminen kiellettävä?

- Miksi ihmeessä pitäisi tehdä turhaa sotkua...
 - ...vain, jotta pääsisimme sitä taas heti siivoamaan?
- Hyötygeeni kannattaa tuoda vaikkapa mesimarjaan puhtaana
 - ..ilman haitallisia ”vapaamatkustajia”
- Nyt sen osaisimme, eikä enää
 - ..pikku aromipommiin pääsisi huonon maun geenejä
- Uudessa täsmäjalostuksessa kasviin tuodaan
 - miljoona kertaa vähemmän vierasta perimäainesta, ja
 - 10 000 kertaa vähemmän turhia geenejä
 - ..joista valtaosa on tavalla tai toisella haitallisia
- Onnistunut yksilö löydetään seulomalla
 - ..tuhat kertaa vähemmän jälkeläislinjoja kuin vanhassa, likaisessa jalostuksessa
- Nykyaikainen geenitieto ja -muuntelu parantaa näin jalostuksen hallittavuutta muutamalla kertaluokalla (eli 1000–100 000 -kertaisesti)
- Saako mesimarjan pelastaa?

<http://geenit.fi/MesimSTTKasik080405.pdf>

Saako kasveja muuttaa?

- Uusilla täsmämuuntelun menetelmillä voidaan kasveissa jalostaa aivan kaikkia asioita, joita on muutettu ”perinteisillä” keinoilla
 - vain ”tähtitieteellisesti” hallitummin, puhtaammin ja turvallisemmin (Tammisola, [HS 7.1.2017](#))
 - ..sekä paljon nopeammin ja edullisemmin
- Mutta vihdoin voimme kohentaa myös sadon ravitsevuutta, makua ja terveellisyyttä..
 - jopa poistaa myrkkyjä syötävistä kasvinosista kohdennetusti
- ..sekä saneerata tärkeät viljelykasvimme muuttuviin, usein huonompiin oloihin:
 - tarvitaan lisää vastustuskykyä ja ekologista sietokykyä.. mutta silti myös satoisuutta (!)
- Voidaan hyödyntää luonnon [374 000](#) kasvilajin koko geneettistä aarreaittaa viljelykasviemme ominaisuuksien parantamiseksi – puhtaasti (!)
- Tai sitten vain hienosäätää kasvin omia geenejä (‘gene editing’) ihmiskunnan tarpeiden mukaan
- We have been mutating, crossing and selecting plants for tens of thousands of years. *To reject gene-edited food as unnatural is as nonsensical as denying agriculture* (Nature Genetics, pääkirjoitus 1.1.2017)

Kutsutaan emot apuun?

- Mikä on 'GMO'?

- Ja minkä vuoksi – millä [kumman] perusteella..?

- No, ..vain taikausko voi tietää – ei tosin sekään..

- ..vai nimittelisimmekö jo reilusti: 'emo' ?

- Se näet olisi oikea suomennos Cartagenaan bioturvallisuuspöytäkirjan virallisesta termistä 'Living Modified Organism' eli LMO

Mitä sääntelyä geenieditoinnille tarvittaisiin kasvinjalostuksessa? - no, yksi pykälä kai riittäisi

■ ..nimittäin tällöinen:

■ **Pykälä sejase, Geenieditoidut kasvilajikkeet:**

”Kaikki säännökset, jotka koskevat ns. perinteistä kasvinjalostusta, koskevat sellaisinaan myös geenieditoinnilla jalostettuja kasvilajikkeita.”

”Tiedot lajikkeen jalostuksen suoritustavasta ja jalostetusta geenimuutoksesta ovat julkisia, ja ne on kuvattava riittävän yksityiskohtaisesti.”

”Jos jokin jalostettava erityinen ominaisuus aiheuttaa lisäsääntelyn tarvetta – merkittävien biologisten, tieteellisten perusteiden nojalla – siitä voidaan säätää erikseen asetuksella.”

■ Nuo kaksi jälkimmäistä virkettä (pykälän 2. ja 3. momentti) tulisi tietysti – johdonmukaisuuden vuoksi – lisätä myös ”perinteisten” kasvilajikkeiden säännöksiin..

Ominaisuus ratkaisee...

- Ruoan *ravitsevuutta* parantavat muutokset viljelykasveissa tulisi oitis *vapauttaa* geenisäädösten ympäristövaatimuksista (*JT 2006*)
- ...sillä niistä ei aiheudu minkäänlaista ekologista uhkaa luonnolle
 - ...aivan riippumatta ominaisuuden jalostuksessa käytetyistä menetelmistä.
 - Samoin tulisi *ihmiselle haitallisten geenien sammuttaminen* viljelykasveissa vapauttaa elämän tieteen vastaisista rasitteista
 - Tuollaisia haittageenejä ovat monet kasvien geenit, jotka vastaavat luontaisten myrkkyjen tai allergiaa aiheuttavien proteiinien tuotannosta
 - ...ravinnoksi käytettävissä kasvinosissa
 - *Hyötygeenien nouto* primitiivistä kasvisukulaisista ja *villikasveista risteytysten avulla* tulisi jo *kieltää*
 - ...ja *sallia* niiden nouto vain puhdistettuina, uusilla *geenimuuntelun* menetelmillä (*JT 2005*)
 - ...jottei jalostuspopulaatioita enää suotta liattaisi hyötygeenin mukana seuraavilla tuhansilla kylkiäisgeeneillä

Huono ruoka – suurin uhka ihmiskunnan terveydelle

Huono ruoka on suurin yksittäinen henkeä ja terveyttä uhkaava tekijä maailmassa (Forouzanfar & 721 other Collaborators, Lancet 2015; 386: 2287–2323)

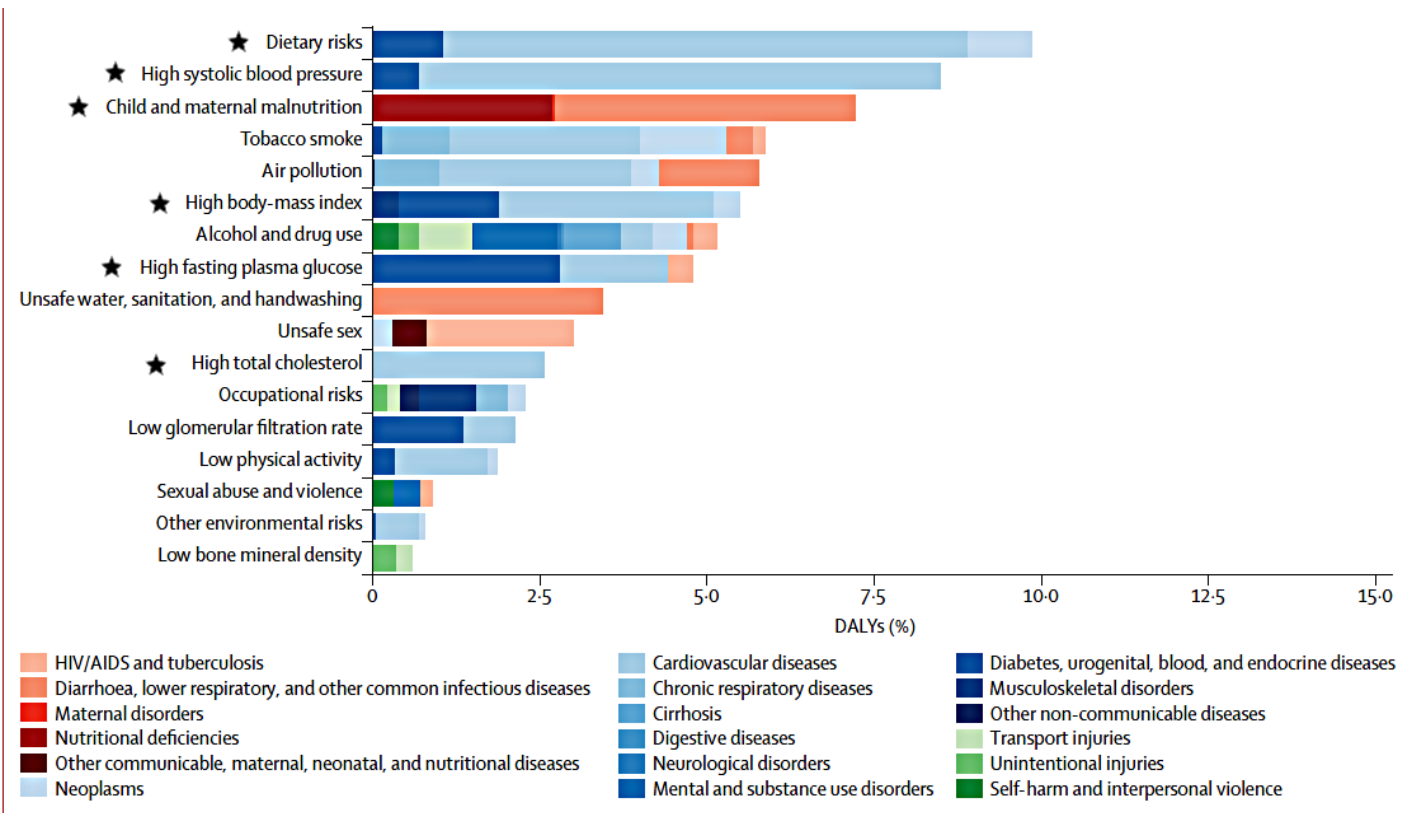


Figure 5: Global DALYs attributed to level 2 risk factors in 2013 for both sexes combined (Forouzanfar *et al.* 2015, modified)
DALYs=disability-adjusted life-years.

(Forouzanfar *et al.* 2015, modified)

Puutostaudit ovat suuri tappaja kehitysmaissa

Vuosikuolleisuus eräisiin ravinnepuutoksiin

(Lähde: Caulfield ym. 2006)

Alue ja sen väestömäärä [milj.]		A-vita-miini	Rauta	Sinkki
Itä-Aasia ja Tyynenmeren saaret	1823	11 000	18 000	15 000
Itä-Eurooppa ja Keski-Aasia	475	0	3 000	4 000
Latin. Amerikka ja Karibia	524	6 000	10 000	15 000
Lähi-itä ja Pohjois-Afrikka	301	70 000	10 000	94 000
Etelä-Aasia	1378	157 000	66 000	252 000
Saharan etelä-puolinen Afrikka	674	383 000	21 000	400 000
Korkean tulotason maat	957	0	6 000	0
Yhteensä	6132	627 000	134 000	780 000

Sydämen asialla,
ketunhäntä kainalossa?

DVMO

– tuntematon tappaja – on kiellettävä!

Kemiallinen aine **divetymonoksidi**

- aiheuttaa vahingossa hengitettäessä tuhansien amerikkalaisten kuoleman joka vuosi
 - on löydetty kuolevien syöpäpotilaiden leikatuista kasvaimista
 - voi aiheuttaa kaasumaisena pahoja palovammoja
 - yliannoksen oireina ovat voimakas hikoilu ja virtsaamisen tarve, ja epäpuhtaana aine voi aiheuttaa pahoinvointia ja ripulia
 - DVMO aiheuttaa niin vahvan riippuvuuden, että ilman jäävä potilas on kuoleman oma
 - on myös haposateen pääkomponentti
 - nopeuttaa monien metallien korroosiota ja ruostumista sekä lisää maan eroosiota
 - DVMO-molekyylejä on voitu osoittaa kaikista Amerikan joista ja järvistä otetuista näytteistä
- ➔ **86%** haastatelluista vaati aineen kieltämistä välittömästi. . .
- 14-vuotias koululainen Nathan Zohner voitti gallup-tutkimuksellaan Idahon lukioiden tiedekilpailun v.1997

Divetymonoksidi = H_2O

Sydämen asialla.. ..ketunhäntä kainalossa?

(YLE Tiede [24.2.2017](#))



Filosofi J.V.Snellman [paheksui](#) lestadiolaista moraalia

..mutta Lihatalo Snellman käykin geenejä ja tiedettä vastaan ”sydämen asialla”
(..mainostaa HS-etusivu 5.1.2017)

Siis sama teurastamo, jonka sydän käski myydä suomalaisille riskilihaa väärennetyillä terveystodistuksilla – BSE-taudin hulluimpina vuosina..

KUN OMILLEN TEKEE, EI VOI TEHDÄ MUUTA KUIN HYVÄÄ. 

Mitä se lihamestarin sydän siis haluaa kuiskia.. ”Rahaa, rahaa” ?

- Olisiko tuo sitä kuuluisaa [kauppiasmoraalia](#):
”Kun kerran taikausko myy”.. [ja [hämäräliikkeet](#) hoitavat sen markkinoinnin ihan ilmaiseksi]

..eli firman vastuuttomuutta: ”[Embracing pseudoscience as the centerpiece of an advertising and branding effort](#) is an act of corporate irresponsibility”

(M. Gerson, Washington Post 14.5.2015)

”Sielullisesti luova rotu on valkoinen”

(myi Rudolf Steiner)

”KUNNON JAUHELIHASSA LUKEE SNELLMAN.”

- ..kaupittelee taas lihatalo tavaraansa eettisesti epäselvässä HS-”mainosliitteessä” (Mediaplanet)
- Mutta: **Onko tuo väite tosi?**
- Logiikan perusteissa todetaan, että vääräksi todistamiseen riittää yksikin **vastaesimerkki**
- No, Atria rientää apuun:



..eihän tässä lue..

- ☺ Vastaesimerkki on saatu, väite oli siis katalaa valhetta vainen..*

Toisin kuin luulisi, suomenkieli ei kuitenkaan ole ylen looginen väline

.. joten moinen päivänselvä huijaus läpäisee täällä vaivatta mainonnan ”eettiset elimet”
..vaikka EY-säädökset kuinka kieltäisivät harhauttamasta kuluttajaa..

* Armollinen tulkinta: 'hyvässä' saattaa lukea, paremmassa ei

Mitä burritokauppiaan sydän kertoo ruokaöljyistä?

	Soijaöljy	Auringonkukkaöljy
Puristettu gm-lajikkeesta	kyllä	ei
Lajike <u>herbisidinkestävä</u>	kyllä	kyllä
Viljelyssä käytetty rikkahävite	glyfosaatti (Roundup)	imazamox (Beyond)
Yrityshallinta	Ominaisuus suojattu patentilla (Monsanto)	Ominaisuus suojattu tavaramerkillä (BASF)
	Patentti vanheni 2015	Firman täytyy hyväksyä lajikkeet ennen kuin niitä saadaan ruiskuttaa
Rikkakasveja kehittynyt sietokykyiksi hävitteelle?	28 rikkakasvilajia on kehittynyt sietokykyiseksi	144 rikkakasvilajia on kehittynyt sietokykyiseksi
Pikaruokaketjun* sydän sanoo	"Must be eliminated"	"A great non-GMO alternative"

* Texmex-pikaruokaketju Chipotle, joka sai nimensä savustetusta meksikolaisesta chilistä

”Kuka näistä kaikista selvän ottaa”

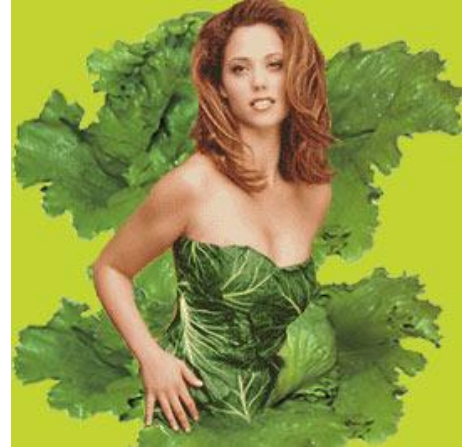
- ...perusteli euroedustaja Heidi Hautala (Vihr.) järkyttyneille eläinlääkäreille (Ekomessut Hki 17.5.1997)
 - ...saatuaan ajetuksi EU:n luomueläinasetukseen **homeopatian ja yrtit** sairaiden luomueläinten ensisijaiseksi ”hoidoksi” (HH veti asetuksen valmistelua EU-parlamentissa ns. raporttoijana)
- ”Syödään Luonto elävältä” – vai onko siinä itua..?
- Toisaalta Animalian toiminnanjohtajan, vegaani Salla Tuomivaaran, ruumis **”ei tarvitse kuolemaa voidakseen hyvin”** (HS Kuukausiliite 10/2010)
- Juuso-ruis on jalostettu aivan itse, **”genetiikkaa sormeilematta”** (Suomen Kuvalehti 32/2002)
- Kurikan valtuusto **torjuu ”kasvin geeniperimän muuttamisen”** [eli evoluution ja jalostuksen] ”yksimielisesti äänin 34 vastaan 9”... (25.10.2010)
- Ed. Anne Kalmarilla (Kesk.) ”Gm-soija **lämmittää kuin paska housuissa!**” (MT 17.7.2007).
 - [Ilman geenisoijaa] ”Lihatalotkin voisivat **tehdä oikeasti rahaa**”... ”Suuryhtiöillä **puhuu raha**”
- ”Luonto antaa meille kaiken mitä tarvitsemme” (rohdosmiljardööri A.Vogel)

Ihminen ei ole mitä hän syö



- syömme vieraita proteiineja ja perimäainesta (ihmistä syövät vain vauvat)

Salaatin geenit



- ◆ Nauttikaamme 500 g annos sekasalaattia
 - siinä on 4 miljardia solua
 - joka solussa 25 000 geeniä
- ◆ Söimme siis 100 000 miljardia eli
100 000 000 000 000 000
”vierasta” geeniä
 - tässä tapauksessa kasvigeenejä
 - joista ”yllättävän” suuri joukko on melko lähellä omiamme

☞ Brennecke (2001) *EMBO*

Ravinnon dna täytyy siis merkitä?

(mikä täten Mr. T.Rumpille tiedoksi..)

Food Demand Survey (2015), Oklahoma State Univ.
<http://agecon.okstate.edu/faculty/publications/4975.pdf>

Kyselyssä **80 %** kannatti vaatimusta, että jos ruoassa on **dna:ta**, siitä pitäisi kertoa kuluttajamerkinnöissä

- .. ja yhtä suurta (**82 %**) oli kannatus vaatimukselle, että **muuntogeeniset tuotteet** olisi merkittävä
- Toisaalta **25 %** ei ollut kuullutkaan geenimuuntelusta ja **54 %** kertoi, ettei tiennyt geeniruoista juuri mitään [Rutgers Univ. \(2013\)](#)
..mutta merkintöjä niille osattiin kyllä vaatia (**73 %**)..?
- Mutta kun kysyttiin, mitä nykyisin puuttuvia tietoja merkintöihin haluttaisiin lisättävän, niin **57 %** vastasi, että kyllä **nykyiset merkinnät riittävät**, **7 %** ehdotti **muuntogeenisen** ruoan merkitsemistä ja **6 %** toivoi tietoa tuotteen kasvatus- ja prosessointipaikasta
- ..ja ruokakaupassa **75 %** tuntee saavansa **tarpeeksi tietoa** osataksaan ostaa terveellisiä elintarvikkeita (vain **12 %** ei mielestään saa) ([AP-GfK-kysely](#) 2014)
- Opetus: ihmisten vastaukset ns. haastattelutieteissä riippuvat kovasti siitä, miten tutkimus tehdään:
– mitä heille (vinoissa) kyselyissä **tyrkytetään**..

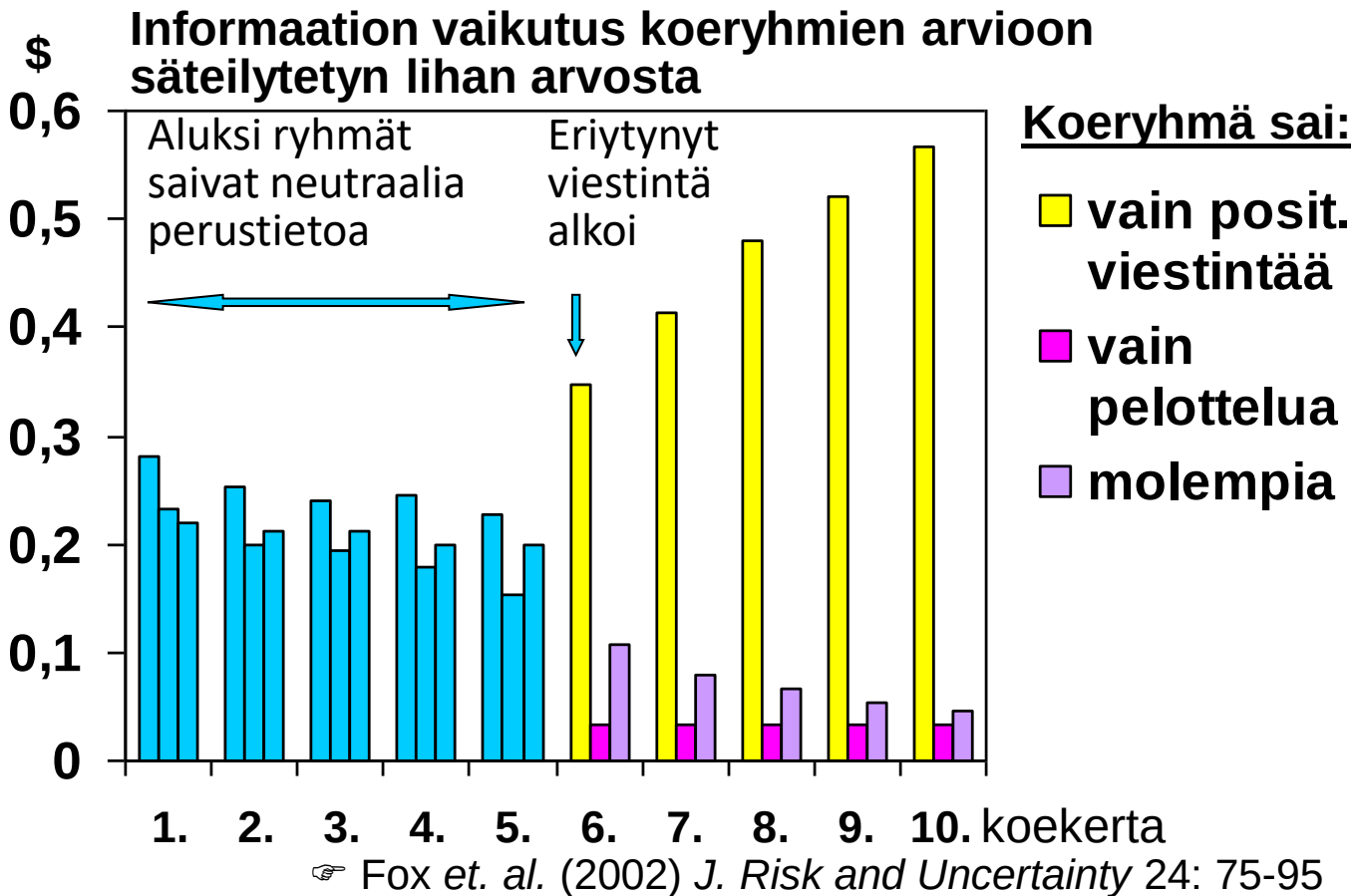
Temppu.. ja kuinka se
tehdään?

Temppu, ja kuinka se tehdään...

Ruokapelottelu puree

..mutta miksi?

- Epätieteelliseksi tiedetystä lähteestä saatu negatiivinen viestintä riitti viemään luottamuksen tuotteeseen
 - vaikka rinnalla kerrottiin myös myönteiset tieteelliset tulokset



⇒ **Epäluulon ylläpito mediassa on riittävä taktiikka tieteen vastustajalle..**

... varsinkin, kun uusien ruokien pelko on "vahvasti geeneissä" useimmilla ihmisillä (mutta ei kaikilla)

☞ Knaapila ym (2007), <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17459432>

Maakotka puhuttelee..

eälanka

4.9.1997

MAAKOTKA PUHUTTELEE

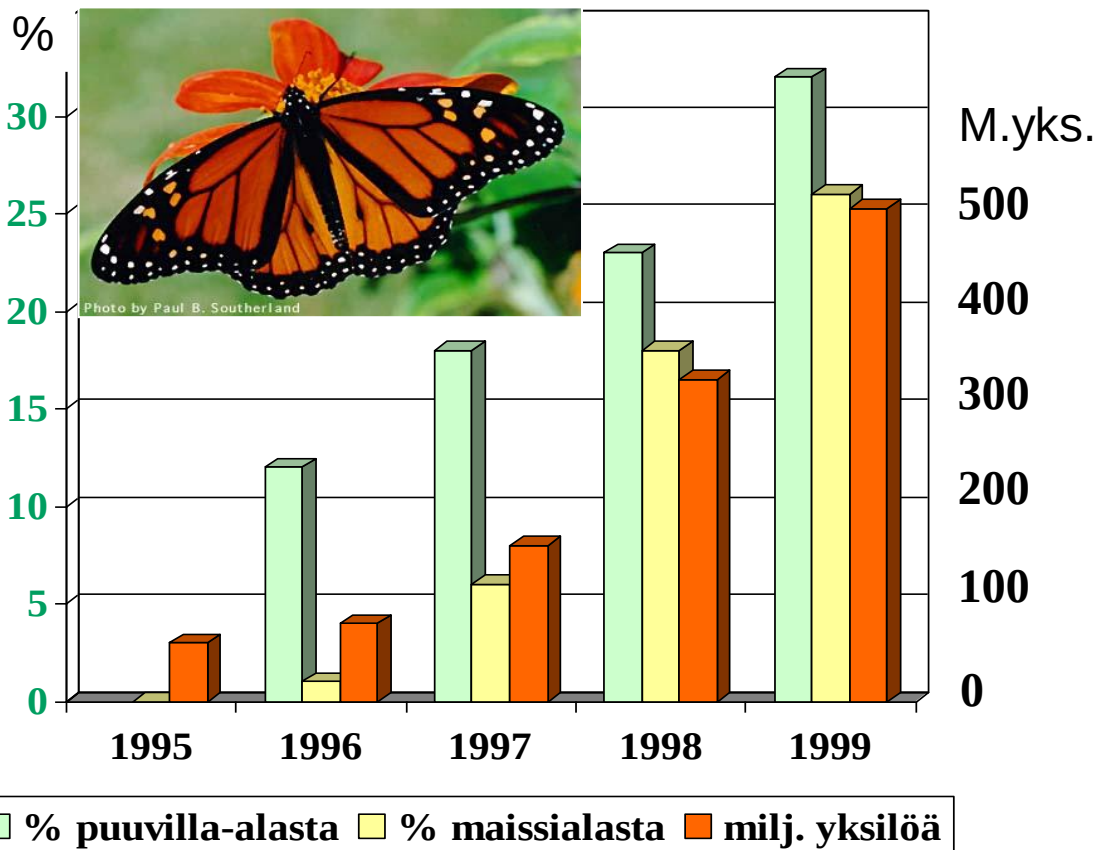


HOLLANTILAINEN ympäristöjärjestö Milieudéfensie kerää Suomelle bad-williä maakotkan avulla. Tiedossa on, että metsätalous ei sitä uhkaa, mutta näin päätettiin sanoa, koska “kotka puhuttelee”, kertoo kampanjan johtaja **Arjan Alkema**.

..kuten päiväperhosetkin →

"Perhosekato jenkeissä osuu yksin tuholaisia torjuvan GM-soijan[†] ja maissin lisääntymisen kanssa" [Anne Kalmari (Kes.), MT 17.7.2007]

- Todellisuus (*Monarch Watch* 1995–2000, Univ. of Kansas):
Hyönteiskestävät Bt-lajikkeet ja monarkkiperhoset runsastuivat yhtä jalkaa USA:ssa v.1996–99



- Kestävät gm-kasvit torjuvat vain niitä syöviä tuhoojia – kun taas luomussa Bt-ruiskutukset ja loislevitykset tappavat syyttä satoja hyönteislajeja, uhanalaisiakin
- Geenimaissi ja -puuvilla siivittivät monarkkiperhosten lukumäärän ennätyskasvuun (500 milj. yksilöä v.-99)
 - ...josta sen sitten "normalisoivat" jäätävät myrskyt talvehtimisalueilla Meksikossa (vuosina 2001–2)

”Taikauskohan myy..” – järjen käyttö siis minimoitava..? ..odotamme kolesteritonta vettä..

- EU-maissa geenikieltoja:
 - tieteen asiantuntijoista piittaamatta
- Tiede sysätään roskeen myyvien mielikuvien takia (Lynas 24.10.2015 <http://nyti.ms/1Wb2MCa>)
 - ‘to protect “**clean green image**” of the country’s produce’ (Skotlannin *maaseutu-, ruoka ja ympäristöministeri*)
- **Helsingin Palvelukeskus** toppuuttelee ruoan laadusta huolestuneita asiakkaitaan **taikauskolla**: ”Kelpoisuusehtona on mm. tuotteiden **GMO-vapaus** eli tuotteet eivät saa sisältää muuntogeenisiä ainesosia” ([20.3.2017](#))
 - Moraalitonta, tietysti – mutta voiko olla edes laillista, hämmästelee tiedeyhteisö
 - Ei sanaakaan **todellisista**, ”luomu”riskeistä kuten raakamaito, homeet, tauti-idut, kivet ja rotankakka
- Intiassa hinduhallitus perusti jo v. 1995 **homeopatia- ja ayurvedaministeriön**
 - ..ja 2000-luvulla hindu-uskomuksista tehtiin lääkärikoulutukseen **pakollisia oppiaineita**
..”**lääkintäturismin edistämiseksi**” (Lancet 11.11.2000)
- ”Geenimuuntelun käyttö on minimoitava”
(Ville Niinistö Pohjoismaiden Neuvostossa)

What every life scientist should get to know in the current 'Era of disinformation'?

The flourishing science and industry of plant breeding has been next to destroyed in two decades in Europe. Why in the world, and how?

- ❖ Leading GMO opponent **Mark Lynas** [opens up](#) some inside overtones of the offensive against modern life sciences. It has been rolled with unparallel success in media and parliaments for two decades by wealthy 'environmental' lay organizations, 'green' parties and guerillas in the dark; as well as a few new-age religions (Antroposophy, founded by Steiner, and Maharishi-cult or Yogic flyers or Natural Law Parties).
- ❖ "These fears spread like wildfire, and within a few years GM was essentially banned in Europe... Worries were exported by NGOs like **Greenpeace** and **Friends of the Earth** to Africa, India and the rest of Asia, where GM is still banned today."
- ❖ "This was the most successful campaign I have ever been involved with. This was also explicitly an anti-science movement."

Elontieteen tutkijat vetoavat päättäjiin geenisyrjinnän lopettamiseksi

- 333 suomalaista tohtoria, joista 222 on vähintään dosentteja, jätti eduskunnalle vetoomuksen tuotantotapojen tasavertaisen rinnakkaiselon puolesta ja geenikieltoa vastaan
 - Mukana on mm. 27 ekologian, kasvitieteen, genetiikan, jalostuksen, populaatiobiologian ja ympäristönsuojelun professoria, 3 tutkimusjohtajaa, 8 yliopiston dekaania, 12 tutkimuslaitoksen tai -järjestön johtajaa, 13 yliopiston rehtoria ja 2 kansleria sekä kaksi tieteen akateemikkaa
 - <http://geenit.fi/RinnakkaiseloTurvattava.pdf>
- Ruotsin johtavat kasvitutkijat varoittavat, että valetiede estää ympäristöystävällisen maatalouden ja metsänhoidon
 - Mukana on 90 % niistä kasvitieteen perustutkijoista, joita Ruotsin tutkimusneuvosto rahoittaa
 - ”Muuntogeenisten viljelykasvien kohtelu tulee korjata ja säädökset uudistaa, jotta ravinnon ja energian saanti voidaan turvata kasvavalle ihmiskunnalle rajallisen energian maailmassa.”
 - http://www.upsc.se/documents/News/Debate_article.pdf
- 110 lääketieteen ja luonnontieteen nobelistia vetoaa kultaisen riisin ja täsmäjalostuksen puolesta
 - <https://www.biofortified.org/2016/07/110-nobel-laureates-greenpeace-gmos/>

Opiskelukysymyksiä geenikeskusteluun

- Onko väitteissä kyse **jalostustekniikasta** vai jostakin muusta – ehkä yleisemmästä seikasta?
 - Taloudellinen järjestelmä?
 - Millaisissa laitoksissa ja millaisin ehdoin kasvilajikkeet tuotettiin ennen geenitekniikkaa?
 - Lajikkeiden suojaaminen ennen ja nyt?
 - Patentointi ja viljelijän erivapaus
 - Ovatko maailman kasvibiologit kapitalismin kätyreitä?
 - julkisen vs. yksityisen sektorin tutkimuslaitokset...
 - geenipankit sikiävät ilmestyskirjasta? (kaksi pahaa: ”geenit” ja ”pankki”)
 - Tietty jalostusominaisuus?
 - ”GMO:t sitä ja GMO:t tätä...”? (kestääkö väitteen logiikka)
 - Mitkä tavanomaisista gm-väitteistä koskevat esim. syötävää puuvillaa, kultaista riisiä, tuoksuvaa vehnää, tuplamakeaa sokeriruokoa tai rutonkestävää perunaa?
 - Maailmankuva?
 - Eräät uskonnot (mitkä?)
 - ...pimein lyhdyin? (mistä geeniväitteet tulevat)
 - Darwin 150 v ...ja keskustelu yhä ennallaan?

- Onko väitteissä kyse **jalostustekniikasta** vai jostakin muusta – ehkä yleisemmästä seikasta?
 - Maailman muutos?
 - Muutos = vaara?
 - Evoluutio torjuttava?
 - ”geneettinen saaste”?
 - Alkuperäislajikkeet ja -lajit
 - perinteet ja huippumodernismi ..100 v. sitten?
 - alueen uudet ja vanhat tulokkaat
 - Ruokien muutos?
 - Miksi uudet ruoat epäilyttävät erityisesti?
 - ...vaikka lääkkeitä yhä kelpaavat (monille)
 - Epäluulon ylläpito mediassa
 - ...on helppoa, ja
 - riittää ehkäisemään uudet elintarvikkeet (<http://www.geenit.fi/AktTakt.pdf>)
 - Takaisin menneiden aikojen terveyteen? (<http://www.geenit.fi/Lonnrot.pdf>)
 - Luonnontieteet syynä pahaan?
 - Luontaislääkintä, miljardibisnes
 - Homeopatia
 - New Age
 - ”Syväekologia”

■ Kiinnostaako **riskin suuruus**?

■ Toksikologian perusteet...

- **Määrä** tekee myrkyn
 - homeopatia: mitä laimeampaa, sitä tehokkaampaa
 - ...Greenpeace vaatii: "zero toxics"
- ...vai sittenkin "aineiden lukumäärä"?
 - huipputehokas analytiikka kyllä löytää rippusenkin

■ Ekologian perusteet

- Tarkastellaanko jalostettavaa **ominaisuutta**?
- Onko ko. ominaisuudella ekologista merkitystä?
 - tuoko ominaisuus kasville *valintaetua* luonnossa?
 - esim. ravintolaadun parannukset?
 - esim. haittageenien sammutukset
 - ...eli voiko se *yleistyä* luonnon populaatioissa?
 - vai karsiutuuko ominaisuus vähiin luonnon valinnassa?
- Alueelle uudet geenimuodot (jalostustavasta riippumatta)?

- **Verrataanko** keskusteluissa eri menetelmien riskejä toisiinsa?
 - ...ovatko ne pienempiä vai suurempia kuin tarjotuissa vaihtoehdoissa?
- Vai ”uhkaillaanko” tavallista väkeä sillä, että jotain riskejä *on olemassa*
 - ...ikään kuin nollariskiinkin voitaisiin ikinä päästä maailmassa
- Riittääkö pelkästään alleviivata, että menetelmä ei ole ”sataprosenttisen” tarkka tai luotettava?
 - Onko uusi kasvinjalostaja siis ”hullu kirvesmies, joka leikkaa umpisuolen mäiskimällä kirveellään ympäriinsä niin, että suolenpätkät vain lentelevät”?
(Liisa Kuusipalon käsitetäidetta)
...vai olisiko sittenkin tärkeää tutkia, onko uusi menetelmä kenties tarkempi tai varmemmin hallittavissa kuin aikaisemmat (jolloin siihen kannattaisi siirtyä)?
- Esimerkiksi : luonnonkasvien ja ”perinteisten” jalostusmenetelmien riskit?
 - ...ovat kyllä tuttuja kasvibiologeille
 - mutta eivät juuri maallikoille
 - ...jotka eivät useinkaan tiedä, mistä ruoka tulee:
- ”Luonto antaa meille kaiken, mitä tarvitsemme” (Vogel)
- ”Vanhoille perunoille pitäisi järjestää kiitosjuhlia, kun ne ovat täyttäneet kutsumuksensa ihmiskunnan ruokkimiseksi” (Ho)
- ”Jumala antoi meille kasvilajikkeet, ja niiden muuttaminen on rikos ihmiskuntaa vastaan” (antroposofi tiedeseminaarissa)

Opiskelukysymyksiä geenikeskusteluun (5/5)

- Perinteisen jalostuksen riskit ovat usein tuhansia (joskus miljardeja) kertoja suurempia kuin jos käytettäisiin tarkempia jalostuksen keinoja
 - ...esim. uusia muuntelumenetelmiä

■ Vai haluaako keskustelija ainoastaan **ehkäistä uusien menetelmien** ”kaikki” kuviteltavissa olevat riskit?

- ”suorat ja epäsuorat, välittömästi ja viipeeellä ilmenevät”, aina hamaan ikuisuuteen asti
- ...kuten EU:n ”patologinen” gm-direktiivi 2001/18/EY:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:106:0001:0038:FI:PDF>

- Vanhojen menetelmien osoitetuista ongelmista piittaamatta (ja niihin edes vertaamatta)?
 - ...onhan riskitöntä pysyttäytyä menneiden vuosisatojen modernismissa, jookos?
 - perusteena ”vanhassa vara parempi”?

■ ..vaikka sellainen on teoriassakin mahdotonta

■ Tuloksena olisi (on) käytännössä täyspysähdys luonnontieteen löytöjen ja uuden osaamisen soveltamisessa

..muuttuvan maailman ongelmiin

■ ..eli ”kauan kaivattu” valtaväylä

Tieteestä Vapaaseen Suomeen!

Eläköön siis mainio business: syntimittari, korvakynttilät, koivunlehdet ja kolesterolivapaa vesi..?

Puhdasta romantiikkaa..?



JT on saanut tekijältä luvan käyttää tätä sarjaa opetuksessaan

Syödään Luonto?

”Pidän vartalossani siitä, ettei se tarvitse
kuolemaa
elääkseen ja voidakseen hyvin”
(Salla 35v., Animalian tj)

- ..vai olisivatko ne myriadit idutkin elämää,
uumoilee elämän tiede – ja 'vegaani' siis olisi
kasvien vihollinen?

”Vaikka sydän särkyis,
ihmisen on uskottava, että
eläinten pitää saada
ruokaa toisista eläimistä!”
(Outi 5v.)

- ❖ Vegaania ja Luontoa voisimme auttaa
parantamalla ruokakasvien ravitsevuutta
uudella täsmäjalostuksella – jos annettaisiin..



”Ihminen seisoo maapallolla,
mutta kädet sillä jää
vapaiksi kaikkiin tekoihin”.
(Outi 5v.)



Pukkila 2015, J.Tammissola ©

- ✓ Koska hunajassa on botuliinibakteerin itiöitä, hunajaa ei saa antaa alle vuoden ikäisille, sillä heidän kehittymättömässä suolistossaan itiöt voivat muuttua kasvukykyisiksi ja myrkkyyä tuottaviksi bakteereiksi (Evira, [Ruokamyrkytykset](#))

...mutta mistä kummasta ne *Clostridium botulinum* -itiöt siihen löytävät?

”Ihmisen ja veden tietoisuudet sulautuvat yhteen”

(Mae-Wan Ho, Geeni-I-SIS)



Laatikkokala (*Ostracion cubicus*)

Kuvasi (vesitetyin aivoin?) J.Tammisola, El Gouna 2010

Näin meitä ravitaan:

**”Vanhoille perunoille tulisi järjestää kiitosjuhlia,
kun ne ovat täyttäneet kutsumuksensa
ihmiskunnan ruokkimiseksi”** (Mae-Wan Ho)

Miten ruokaa saadaan? – kuka kyykyttää?

- ”Koneet *veivät runouden maanviljelystä*”, syyttää Mae-Wan Ho, geenivastustajien I-SIS*-järjestön guru

- Onko tämä ”ikäikainen köyristely”

- viljelyn runoutta?
- biotekniikkaa torjuvan järjestön logo (RAFI, ETC Group)?
- ...vai terveyttä turmeleva työasento, jonka Kalifornian maatyöläiset saivat vihdoinkin kielletyksi?



- Vastaus kompakysymykseen:

- Ei toki näin romanttisesti ole maatyöläisten selkää turmeltu Kaliforniassa enää vuosisatoihin
- Mutta tällä vuosituhanella kiellettiin – vihdoinkin – tukirangalle tuhoisa rikkaruohojen käsinharaus
 - ...vaikka luomufarmien isännät torjuivat kieltoa ankarasti
- Haraus sentään tehtiin laitteella ja selkää hiukan vähemmän rikkovassa työasennossa...



* "The only radical science magazine on earth", ylistää I-SIS nettisivuaan

Syödään luonto?



- Diktaattori Ceaucescun pöydästä ei käsin poimittuja metsämansikoita puuttunut
- Puutarhamansikan jalostus teki meistä kaikista ”kuninkaita”

Luomu. Ruokaa sellaisena kuin luonto sen tarkoitti.

Finfood ry 12.1.2002



Kuva: ©J.Tammisola, Mallorca 2010

- Villiporkkanan kookkain alalaji, isoporkkana (*Daucus carota* ssp. *maximus*) (vas.)
- Jalostettu porkkana (150 g) (oik.)

Ruotsin maatalousyliopiston (SLU) professoreilta perusteos luomusta

(Fri Tanke forlag 2016)

Dreams of Organic Farming, Facts and Myths

- Holger Kirchmann¹, Lars Bergström², Thomas Kätterer³
and Rune Andersson⁴

¹ professor i växtnäringslära och markvård

² professor i vattenvårdslära

³ professor i ekosystemekologi

⁴ före detta professor i markvetenskap

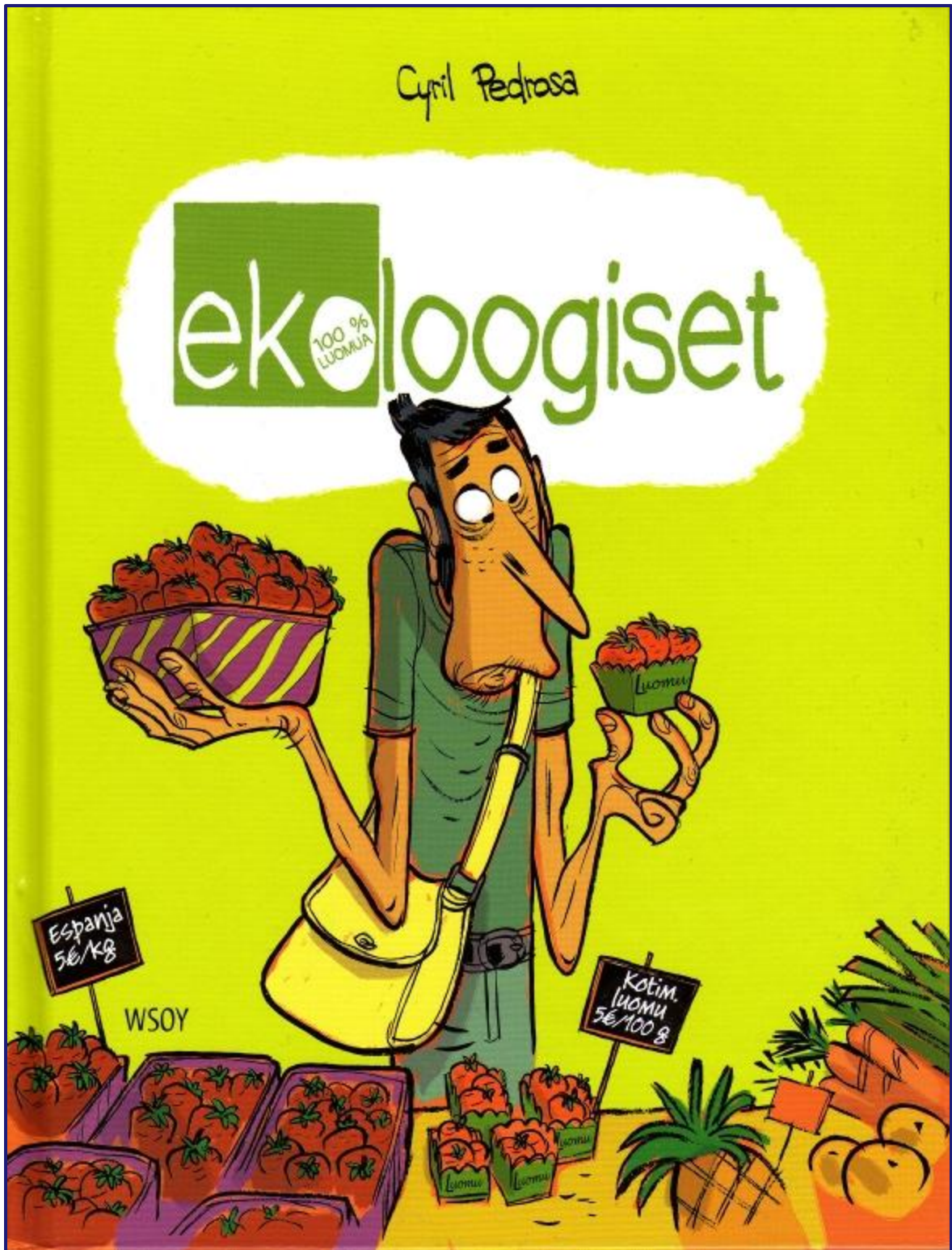
http://pub.epsilon.slu.se/13967/7/kirchmann_h_et_al_170125.pdf

■ Foreword	7
■ 1. The rise of agriculture through the centuries.....	9
■ 2. The roots of organic farming.....	29
■ 3. Will we have enough food after converting to organic farming?	37
■ 4. Is organic food healthier?	56
■ 5. What about soil fertility and sustainable production capacity?	79
■ 6. How does organic farming impact our waters?	103
■ 7. Is organic farming climate smart?.....	114
■ 8. Organic farming in practice.....	133
■ 9. The road to a secure and environmentally friendly food production.....	145
■ 10. Summary questions and answers.....	161
■ Final words.....	177

Luomua pähkinänkuoressa

- ❖ Luomu on säädöksiin kivettyä kaupallista uskomusbiologiaa
 - Sekoitus romantiikkaa, tiedettä ja lakisäateistä taikauskoa (1700-luvulta)
- ❖ Tehotonta tuotantoa: luonnonvarojen haaskausta
 - Kun ihmiskunnan tarpeet turvataan vähemmiltä hehtaareilta, voi koskematonta luontoa säästyä myös tulevaisuudelle
- ❖ Luomu nojaa myyviin harhaluuloihin, jotka käyvät kalliiksi luonnolle, eläimille ja ihmiselle:
 - Ne estävät meille ja ympäristölle parempien, tieteeseen perustuvien menetelmien, tuotantopanosten ja tuotteiden käyttöä
- ❖ Luomussa aatteellisen torjunnan pääkohteina ovat synteettinen orgaaninen kemia, lääketiede sekä moderni geenitieto ja -taito
- ▶ Ruoasta tulee satoja prosentteja kalliimpaa
 - Tavallisella eurolla saamme terveyttä monin verroin enemmän kuin ”luomueurolla”
- ❖ Tieteen torjunta vaarantaa sivistyksen, tuotelaadun ja elintarviketurvallisuuden
- <http://geenit.fi/HS290309.pdf> , <http://geenit.fi/Skept2-2011.pdf>, <http://geenit.fi/LahKSML010612.pdf>

Luomu kalliimpaa ole – sama hinta tuokkoselta

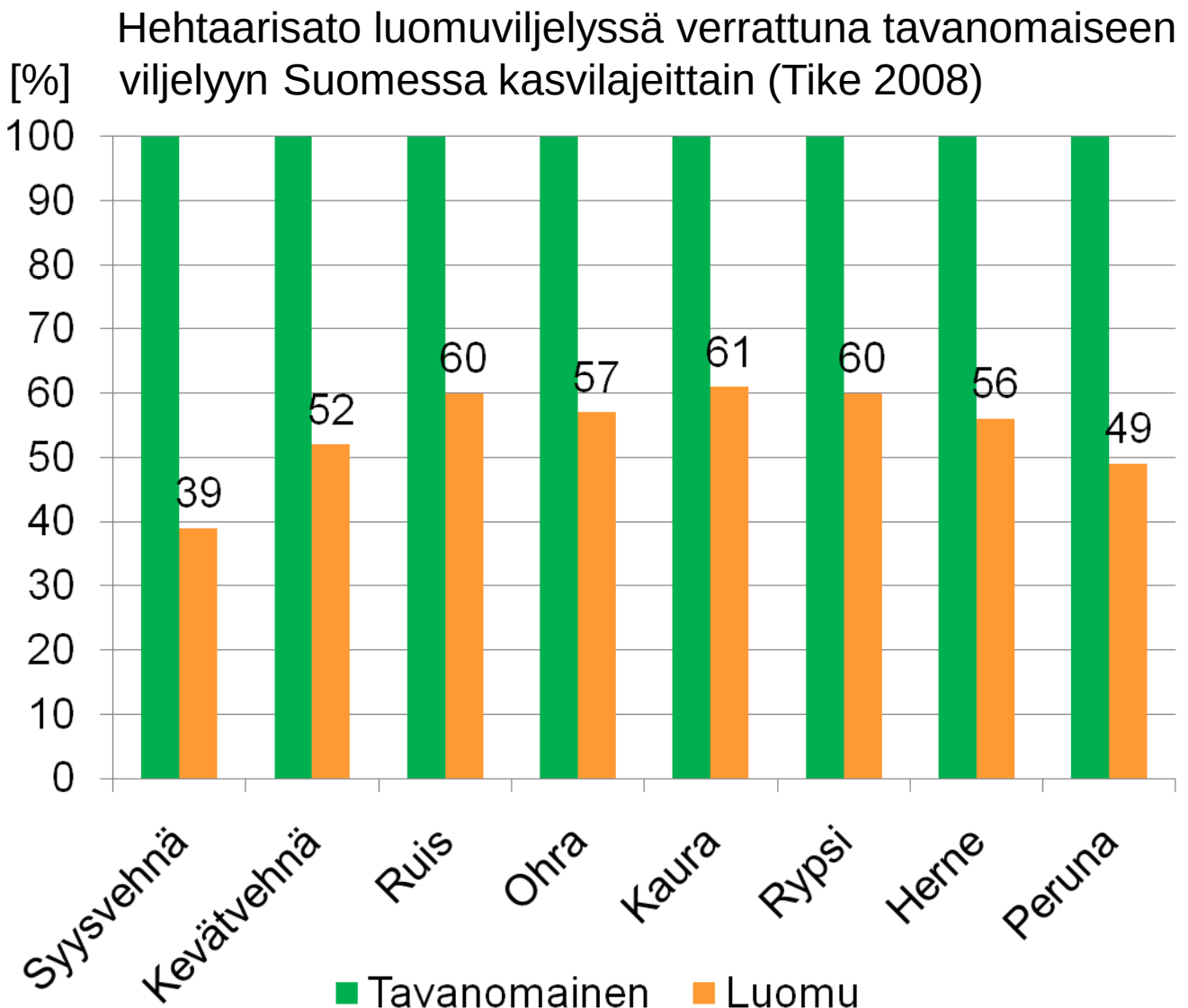


Ekoloogiset / Cyril Pedrosa © Saara Pääkkönen ja WSOY 2011
J. Tammisola on saanut luvan käyttää tätä sarjaa opetuksessaan

ISBN 978-951-0-37814-4

...pahvia tosin kuluu enemmän

Luomu puolittaa satotasot ..neljäsosaan..?

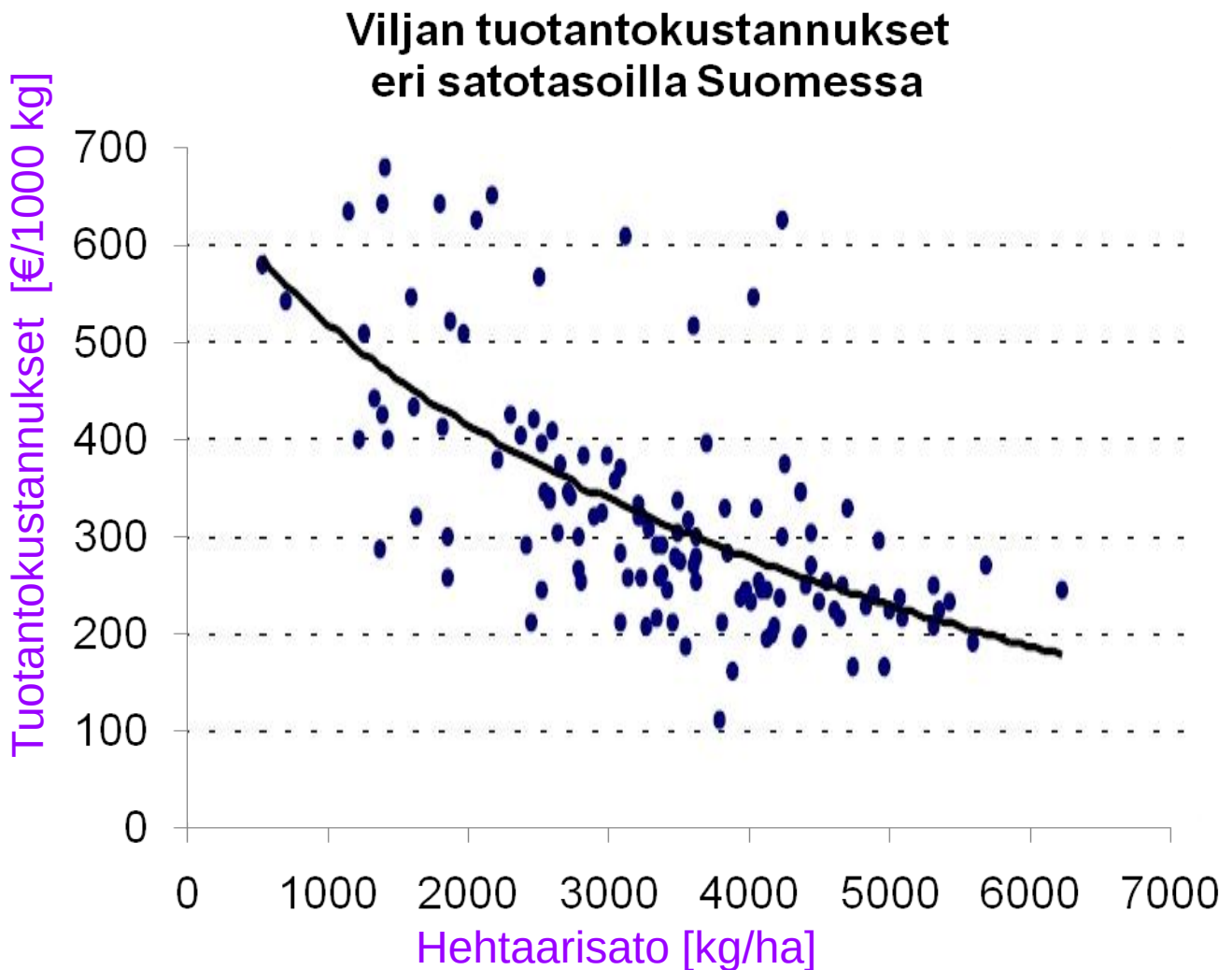


- Luomun keskisadot ovat ”[jopa lähes yhtä hyviä](#)” (Luomuliiton t.j. Elisa Niemi, ViSiO 2.11.2010)
- Oikeasti luomu noin [puolittaa satotason Suomessa, Ruotsissa, Britanniassa](#) (Univ. Of Leeds 5.5.2010) ym, kertovat tilastot
- Lämpimillä vyöhykkeillä taudit ja tuholaiset sekä veden ja ravinteiden puute rasittavat kuitenkin luomuviljelyä paljon enemmän kuin meillä

..sillä $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \approx \frac{1}{4}$?

- Luomupuheissa viralliset satotilastot kiistetään
 - Luomu ruokkisi koko maailman "ja enemmänkin" (Lim Li Ching, HS 20.3.2009)
 - Luomu on "yhtä satoisaa" (taiteilija Osmo Rauhala, A-Talk 6.10.2011)
- Tilastot tosiaan **kaunistelevat melkoisesti** luomuviljelyn satotasojä..
- ..sillä "piilohehtaareita" eli ns. välivuosisia ei luomuluvuissa oteta huomioon
 - Luomuviljelyyn näet kuuluu (kunnon) satoa tuottamattomia välivuosisia (jolloin "maata ladataan")
 - ..ja **jopa puolet** luomutilan pelloista voi vuorollaan olla tuossa jamassa (O.Rauhala, A-Talk 6.10.2011)
- ...vaan pellon satomäärä ilmoitetaan vain juuri siltä vuodelta, jolloin sato siltä lopulta korjattiin
- Tuottamattomat välivuodet (satopuutokset) täytyisi tietenkin ottaa asiallisesti huomioon tilalla viljeltävien kasvilajien satoisuusluvuissa
 - ...mutta niiden "jyvittäminen" tilan eri viljelykasveille (jakaminen oikein eri lajien kesken) olisi tilastotyössä "turhan monimutkaista" (Tike 2011, suull. ilm.)
- Tiedetään siis, että luomun todelliset satotasot ovat **oleellisesti heikompia** kuin tuo virallinen "puolikas"
- Käytännössä luomun satoisuus lähenee Suomessa siis ehkä **neljäsosaa**, kuten viljelyalatkin kertovat :
- Alasta luomua on **8 %**, täällä tuotetusta **ruoasta 2 %** (HS 27.1.2017, ja Luonnonsuojeluyhdistys Tuottava Maa ry:n aineistot)

Satoisuus vaikuttaa suuresti viljelykasvien tuotantokustannuksiin



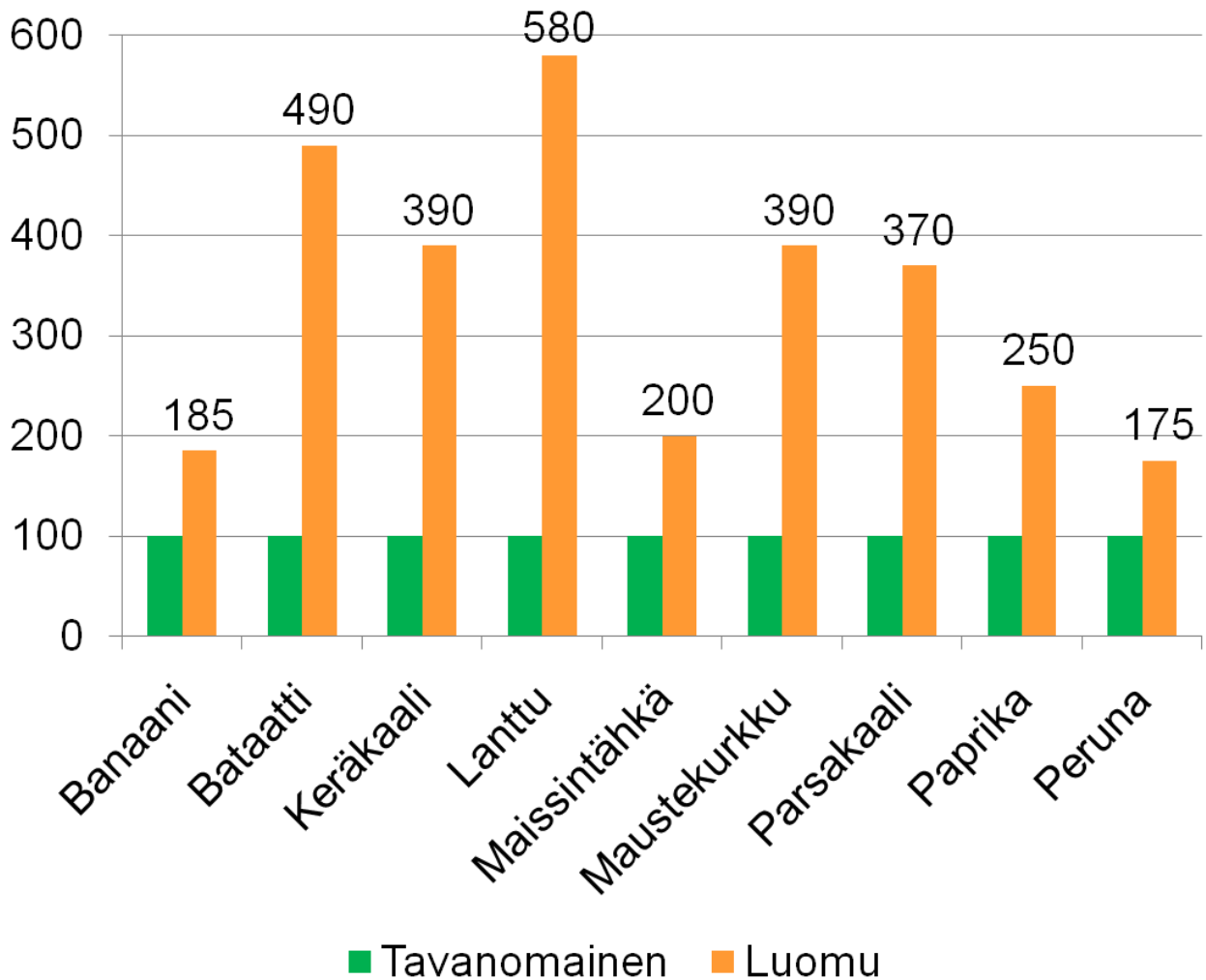
- Heikolla satotasolla viljakilon tuotanto tulee monta kertaa kalliimmaksi

Riepponen L (2003). Maa- ja elintarviketalous 19, MTT, 32 s.

<http://www.mtt.fi/met/pdf/met19.pdf>

Luomu nostaa kasvisten kuluttajahinnat 2–6*-kertaisiksi Suomessa

Kasvisten kuluttajahinta luomussa kasvilajeittain,
[%] tavanomaiseen verrattuna (Stockmann Herkku 4.3.2009)



■ ...kärjessä lanttu, kaalit ja bataatti eli ”köyhän miehen peruna” (HS 29.3.2009: <http://www.geenit.fi/HS290309.pdf>)

*2017: Ruokakartelli (ks. Pro Luomu) ajaa nyt piippuun luomun – vai kuluttajien – halventamista: luomuhinnat kikkaillaan luonnollista alemmiksi (haitariin ’2–3-kertainen’). Piilotetut luomukustannukset saa lopulta tavallinen kuluttaja maksaa ostoksissaan – kuten aina.. Eivät siis myytteihin mielistyneet itse, niin kuin reilua olisi.

Kuinka syödä vähemmän kasviksia, marjoja ja hedelmiä?



- Hinnan nousu vähentäisi hedelmien ja vihannesten kulutusta ja lisäisi väestön syöpäriskiä
- ☞ Ekonometrinen mallitutkimus. G.M. Gray, Center for Risk Analysis, School of Public Health, Harvard University (huhtik. 2001)
- Hedelmät ja vihannekset ovat avainasemassa syövän vähentämisessä
 - Jos ne tehdään kalliimmiksi vähentämällä synteettisten torjunta-aineiden käyttöä, niin niiden kulutus pienenee ja syövät lisääntyvät
 - Pienituloiset käyttävät muita suuremman osan tuloistaan ruokaan ja syövät vähemmän hedelmiä ja vihanneksia
- ☞ [Ames & Gold \(2000\)](#). *Mutation Res.* 447: 3-13
- ☞ [Hyvä Terveys](#) 9/2002, Duodecim

Kuinka Suomen lapset saisivat (vielä) vähemmän kasviksia, marjoja ja hedelmiä? No: luomulla...

- Suomalaislapset syövät hedelmiä ja kasviksia selvästi vähemmän kuin muissa maissa (Unicef [2010](#), vrt.EUFIC [2012](#))
 - Esim. 15-vuotiaista pojista vain 14 % syö niitä päivittäin
- ”Yksi syy hedelmien ja kasvien vähäiseen käyttöön on selkeästi se, että ne ovat melko kalliita”
 - Taloudellisesti tiukoilla olevat perheet saattavat tinkiä erityisesti hedelmien ja kasvien ostoista (Prof. Lasse Kannas, HS 3.12.2010)
- Ruoka-asioissa Suomessa vallitsee varakkaiden ja vähävaraisten perheiden välillä suurempi epätasa-arvo kuin muissa maissa
- ”Tehokas tapa poistaa eriarvoisuutta olisikin terveellisten elintarvikkeiden **saaminen halvemmiksi**” (prof. L. Kannas, HS 3.12.2010)
- Näin nolosti on näreet tavanomaisella kasviravinnolla
 - ...täällä kovin kalliin ruoan maassa
- Luomu sitä vastoin nostaa hedelmien ja kasvien kuluttajahinnat 2–6-kertaisiksi Suomessa ([HS 29.3.2009](#))
- Tavallisella eurolla saamme monin verroin enemmän terveyttä kuin luomueurolla...
 - ...joten leikkisä ”brändäysvaltuuskunta” yllyttää panemaan **puolet Suomesta pakkoluomutukseen** (Jorma Ollila haluaa luomu-Suomen. YLE TV2, Ajankohtainen Kakkonen 23.11.2010)

☞ Unicef (2010). The children left behind. A league table of inequality in child well-being in the world's rich countries
http://www.unicef-irc.org/publications/pdf/rc9_eng.pdf

Pientä, pehmeää ja luonnonläheistä – polle kirmaa kukkaniityiltä vetohuviin..?



- ❖ Todellisuus taitaa vain olla lähempänä tätä:
- Luomutilat ovat Suomessa isompia kuin muut
- ...ja koneita niillä kyllä piisaa
- Pikku perunapenkkimme jyrä ystävällinen luomuviljelijä, jolla tällaisia jättitraktoreita on viisi
 - Ohjaamo tulvillaan mittaristoja kuin lentokoneessa, ja automatiikkaa miljoonapelissä riittää..
- Yhteisistä varoistamme...

Maatalous – ihmiskunnan suurin suonenisku luonnolle

❖ ...historiallisena aseena tämä työkalu:



❖ Taotaan aurat aseiksi...

❖ ...jolloin ihmiset ehkä innostuvat harventamaan toisiaan tehokkaammin?

❖ Sota on eräiden ”syväekologien” toive

- mutta se olisi tuhoisaa myös luonnolle
- ...vaikka rauhan aikana armeija räjäytteleekin harvinaisille perhosille elintilaa harjuillamme

❖ Aatteellisia ”yli-ihmisiä” pommeineen saamme nähdä jatkossakin joukossamme

❖ Biologit sitä vastoin pyrkivät edes kyntämättömään viljelyyn

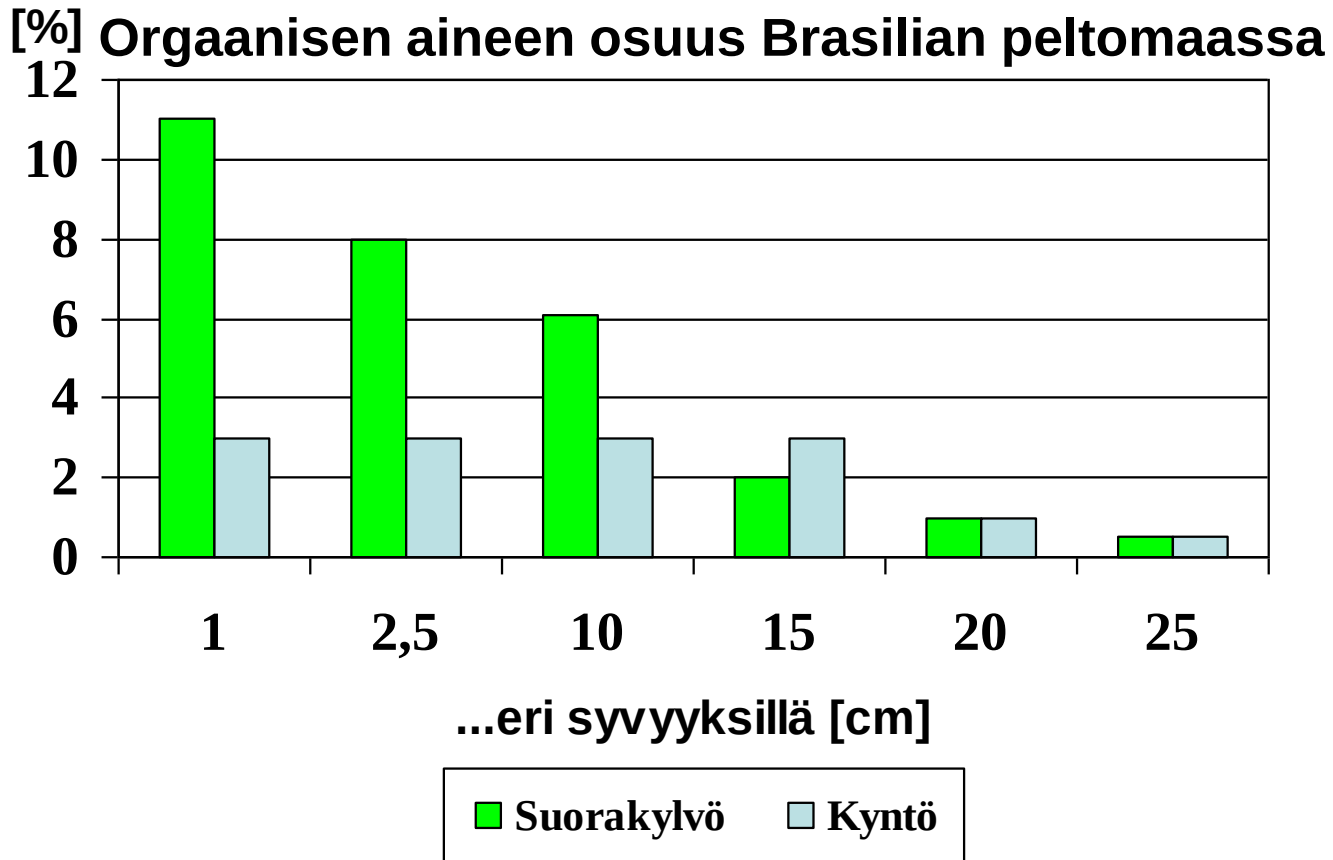
Luomupelto tuottaa...



Luomupeltoa Pukkilassa. J.Tammisola 10.6.2015

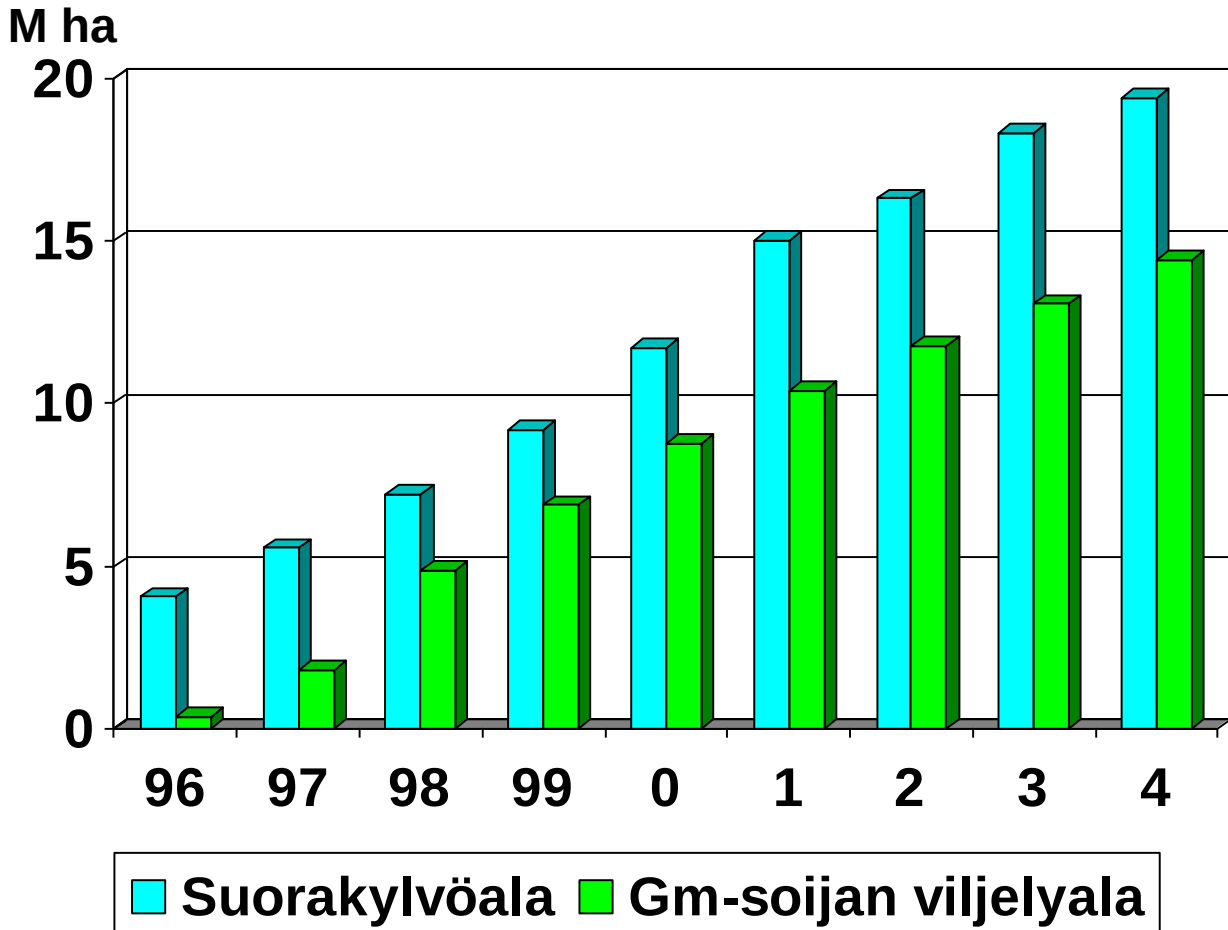
- ..mitä se nyt olikaan..?

Kyntämätön viljely (suorakylvö) lisää orgaanista ainesta Brasilian maaperässä



- ❖ Suorakylvössä maata ei sekoiteta, joten orgaanisen aineen määrä vaihtelee pellon eri syvyyksissä
 - suurin se on pintakerroksessa, jossa on paljon kasvijätettä
- ❖ Suorakylvö vähentää eroosiota 96 % ja polttonesteiden kulutusta viljelyssä 60 % (Gassen 2004)
- ☞ Käytännön Maamies 2/2008
- ☞ Thinking Brazil Update N:o 9, Feb. 2004

Gm-soijat moninkertaistivat kyntämättömän viljelyn Argentiinassa v.1996–2004

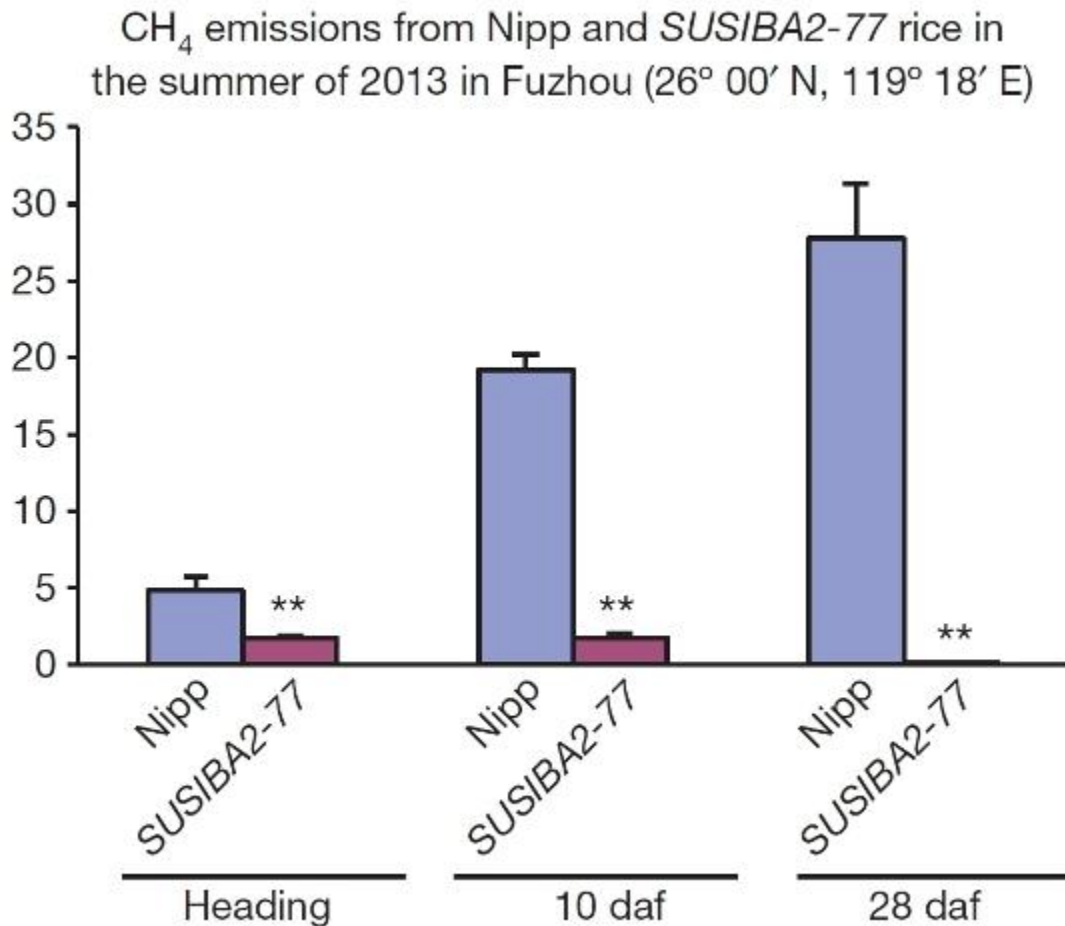


☞ EJ Trigo & EJ Cap (2006). Ten years of GM crops in Argentine agriculture

Ekotehokkuusjalostus: Kyntämättömän viljelyn kasvilajikkeet

- ❖ Eroosio on maailman ”toiseksi pahin” ympäristöongelma:
 - se syövyttää maan hedelmällisen pintakerroksen saasteeksi vesistöihin
- ❖ Luomussa rikkakasveja yritetään torjua rikkomalla pellon pintaa toistuvasti ..mikä vain pahentaa eroosiota
- ❖ Kyntämätön viljely (suorakylvö) taas vähentää eroosiota keskimäärin 488-kertaisesti
 - Montgomery (2007), *PNAS* 104: 13268-13272
<http://www.pnas.org/content/104/33/13268.full.pdf>
 - ...ja parantaa maan hiilensitomiskykyä
www.geenit.fi/GmSoijaArg.pdf
 - ...mutta sen edistämiseksi tarvittaisiin taudin- ja tuholaiskestäviä kasvilajikkeita
 - sillä kyntö pitää osaltaan kurissa monia kasvintuhoojia

Metaani ja kasvinjalostus



- Riisipelloilta tulee 7–17 % metaanipäästöistämme
 - luomulannoitus pahempi kuin tavanomainen
- Riisiin tuotiin ohrasta geeni *SUSIBA2* (transkriptiofaktori)
 - Metaanipäästöt riisipelloilta **vähenevät 90–99,7 %**
 - ja samalla jyvien tärkkelyspitoisuus kasvoi
- Su, Hu, Yan ym. (2015). Expression of barley *SUSIBA2* transcription factor yields high-starch low-methane rice. *Nature* 523: 602-6

Kasvinjalostuksen lipsahduksia

Kasvinjalostus on vain ensimmäinen suuri laatujärjestelmä

- ◆ Lähdetään liikkeelle suurista aineistoista
- ◆ Jatkoon valitaan aina vain ehdottomasti parhaat yksilöt
 - häviäjiä olisi kallista roikuttaa mukana
- ◆ Yksilöiden ja linjojen laatu tarkastetaan sukupolvi toisensa jälkeen
 - useinkin 10–15 sukupolven ajan
- ◆ Syrjintäjärjestelmän tehokkuus testautuu käytännössä vuosi vuodelta uudelleen
- ➔ mm. yli 2700 mutaatiolajiketta lähes ongelmitta

Kasvinjalostuksen lipsahduksia

Perinteinen kasvinjalostus nojasi ”yrityksen ja erehdyksen” menetelmään vuosituhansien ajan

- ”black box”
- siihen nähden vähän möhläyksiä
- (valitut) viljelykasvit ovat melko turvallista ravintoa

🌀 Parissa (muutamassa) perunalajikkeessa on ollut ”liikaa” alkaloidoja

🌀 Yksi luomuviljelyyn jalostettu sellerilajike tuotti liikaa psoraleenia

– sarjakukkaiskasvit torjuvat sillä hyönteistuoja. Jättiputken koskettaminen aiheuttaa ihoon valovammoja. Sellerilajike vaurioitti käsiä.

⇒ Lajikkeet vedettiin viljelystä

😞 Monissa viljelykasveissa on haitallisia yhdisteitä vielä jäljellä (”liikaa”?)

Huonosti suojattu kesäkurpitsa



- Kurkkukasvit suojautuvat hyönteistuhailta cucurbitasiinilla
 - kasvin oma, luontainen torjunta-aine
 - aiheuttaa kurkkuihin kitkeryyttä
- Luomuviljelty kesäkurpitsa vei 16 ihmistä tehohoitoon Uudessa Seelannissa v. 2002
 - paha kirjavuosi ⇒ kesäkurpitsat kärsivät ja tuottivat ”liikaa” torjunta-ainetta
 - cucurbitasiinia on enemmän vanhoissa, vapaapölytteisissä lajikkeissa
 - joita luomussa vielä käytetään (ja jopa lisätään omasta siemenestä)

☞ *Life Sciences Network* 10.5.2002

Hyönteiskestävä luomuselleri poltti sadonkorjaajien ihon

- Perinteisellä valintajalostuksella saatiin kehitetyksi hyönteisille vastustuskykyisempi sellerilajike
 - ...josta toivottiin apua luomutuotantoon, jossa ei saa käyttää orgaanisella kemialla valmistettuja torjunta-aineita
- Parempi vastustuskyky perustui siihen, että tämä sellerilajike tuotti solukoihinsa kymmenen kertaa korkeampia pitoisuuksia psoraleenia kuin tavalliset sellerilajikkeet
 - Tämä on sama aine, joka auringonvalossa aiheuttaa pitkäaikaisia valovammoja jättiputkia koskettaneen ihmisen ihoon
- Ongelma havaittiin, kun valkopolttoihottumia alkoi ilmestyä kaupan työntekijöiden ja satoa korjaavien maatyöläisten käsiin
- Syyn selvittyä lajike vedettiin nopeasti pois markkinoilta
 - ...jossa se oli jo levinnyt laajaan käyttöön

Villi palsternakka aiheuttaa usein tulehduksellista valoihottumaa eli fotodermatiittia

- Sarjakukkaiskasveissa on furokumariineja (psoraleeni), jotka auringossa aiheuttavat ihoon kroonisia vaurioita
- Fotodermatiittia aiheuttaa yleisesti mm. villi palsternakka (*Pastinaca sativa*)



Palsternakka, Tallinna 2009 © J.Tammissola

Jälkipaloiksi perinteistä Frankenstein-ruokaa? ..jossa veitsi ei ole lipsunut..

- Ovatko siniset perunat kloonattuja? <http://geenit.fi/KloonPer.pdf>



- Viljellyt omena- ja viinirypälelajikkeet on iät ja ajat kursittu kokoon ”terävän veitsen taiteella”



(J. Tuomisto: 100 kysymystä ympäristöstä ja terveydestä, Duodecim 2005)

- ...ymppäämällä jalo-oksa ”villiin” perusrunkoon
- Suvuttomasti eräitä kasvilajeja osataan lisätä mm. mukuloista, sipuleista, itusilmuista, rönsyistä, pistokkaista, taivukkaista, ymppäämällä, tai nykyisin jo myös solukko- tai soluviljelyllä
 - ...mutta aina se ei ole käytännön viljelyssä taloudellisesti mahdollista

Ruohonjuuritason ilmiöitä

ruohonjuuri

Terveysten ja kauneuden lähde



Tällä kupongilla 1.-5.10.2015

Kookosöljy, 450 ml

Voimaruoka



(norm. 15,50 €)
12,- €
25,66 € / l (34,44 €)
Luomu.

Säästösi 21 %

Kylmäpuristettu neitsytkookosöljy on asiakkaidemme suursuosikki - ja varsinainen terveyspommi! Huippu-terveellinen kookosöljy pitää kropan vireänä ja soveltuu käytettäväksi kaikkeen ruoanlaittoon, leivontaan tai vaikkapa leivälle levitteeksi. Vähän kalliimpaa, paljon parempaa: Voimaruoka-sarjan kookosöljy on öljyjen aatelia, maista niin huomaat eron! Kookosöljyä voit käyttää myös ulkoisesti. Se on kuivan ja atooppisenkin ihon paras kaveri. Testaa ja ihastu!

www.ruohonjuuri.fi

Hakaniemi: Sörnäisten rantatie 5, 00530 Helsinki
Itäkeskus: Itäkeskus, 00930 Helsinki

Kamppi: Salomonkatu 5, 00100 Helsinki
Keskusta: City-käytävä, 00100 Helsinki

Niin, se kookosöljy.. kasviöljyistä surkein

- Ei ainoatakaan välttämätöntä
rasvahappoa

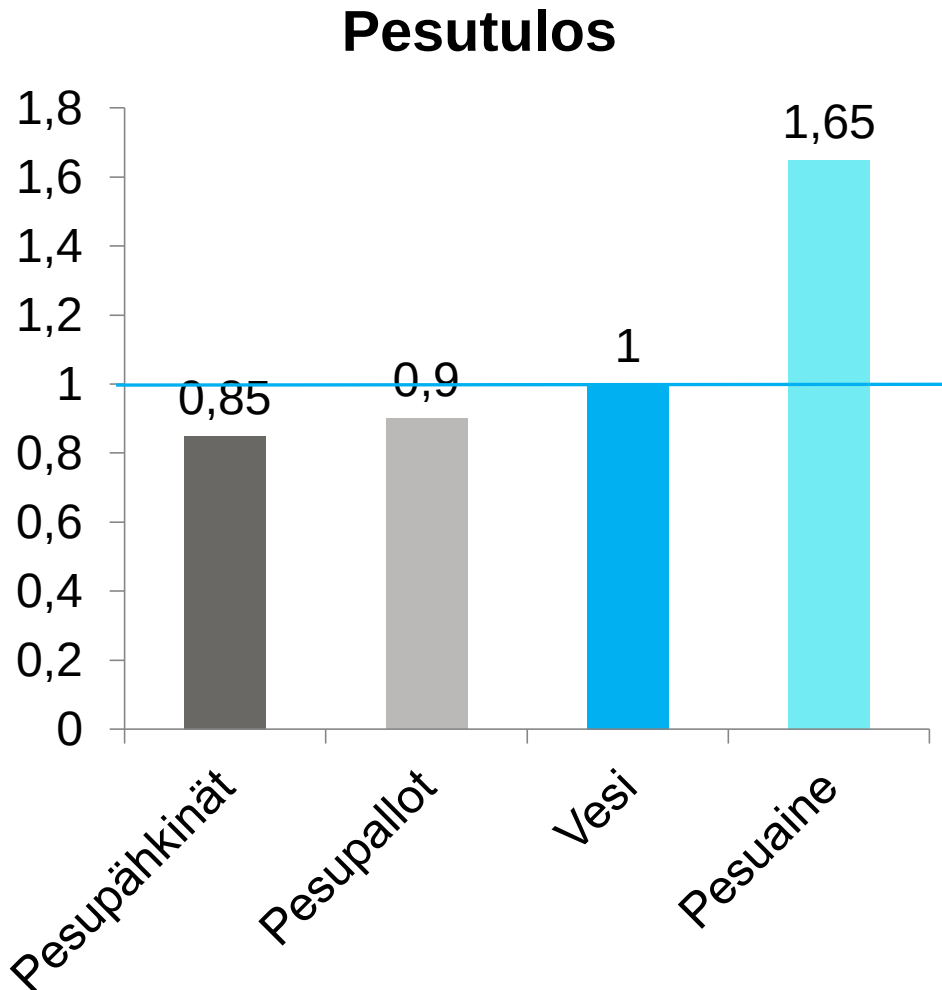
- Silkkää "tyhjää" energiaa

- Täysin tarpeetonta ihmiselle..

..joten hinnasta ei ole puutetta..

Löytyisikö edes korvakynttilöitä tai
pesupähkinöitä? (yhä..)

Pesupähkinöillä likaisempaa jälkeä kuin pelkällä vedellä



- Ruotsin kuluttajajärjestön testit osoittivat, että "eko"firmojen erilaisilla pesupähkinöillä ja "pesupalloilla" pyykki jää selvästi likaisemmaksi kuin jos se pestäisiin pelkällä vedellä (Sveriges Konsumenter, Råd&Rön [28.11.2011](#))
- "Tämähän on kuin entisaikojen huijausta, jossa ihmisiä jekutetaan maksamaan kalliisti tuotteista, joilla ei ole yhtään mitään vaikutusta". "Uutta sävyä käsitteelle 'viherpesu'..." (testipäällikkö R.Karlsson)

Jos vähän pintaa raaputtaisi..



..niin turilaan
toukkiahan siellä
kuhisee..

.. satajalkaisia myrkkypetoja, ja
.. seppäkuoriaisen toukkia, jotka
kaivertavat tunneleitaan
herkkuperunoissa



..ja niin, sitä
"maukasta" multaa,
nam nam..

Kasvien riesat, ja
niitähän riittää...



Harmaahome gerberan kukassa



Tulipolte omenapuussa



Pukinparran noki



Keltaruoste raidalla



Leskenlehden-nurmikan ruoste



Banaanin lehtilaikkutauti (Black Sigatoka)



Vaahteran maitohärkä



Apilan härmä



Mykoplasma (?) voikukassa

Ekosysteemin
manipulointi on
”luonnon mukaista”
riskipeliä



Havaijin myrkkysammakko karkasi pelloilta ja valtasi luonnon Australiassa



Harlekiinileppäpirkko karkasi kasvihuoneista ja syö muita leppäpirkkoja Euroopassa

Hyvästit

Luonnolle...

Helsinkiin pitää tehdä korkeampia taloja

Olen huomannut, että Helsinkiin rakennetaan paljon uusia taloja. Pelkään, että talot rakennetaan metsien ja muun luonnon päälle.

Miksi maailmassa on niin paljon pieniä taloja?

On ihmeellistä, että kun työmiehet rakentavat taloja, niin

miksi ne eivät voi olla korkeampia? Silloin niihin tulee enemmän asukkaita eikä taloja tarvitsisi niin montaa.

Jos kaupunki täyttyy taloista, ei ole enää tilaa luonnolle ja puille.

Pelkään, että tästä tulee sellainen maailma, joka on täynnä koneita ja rakennuksia eikä ole

ollenkaan kasveja ja puita. Puistoissa on kiva käydä leikkimässä ja metsissä retkillä.

Metsä ja luonto ovat tärkeitä, koska metsä on eläinten koti ja luonnosta kasvavat kaikki kasvit, vihannekset ja hedelmät.

Valtteri Koskinen
ekaluokkalainen

(HS 24.2.2017)

Helsinki

- ..ettei taloja tarvitsisi vyöryttää Luonnon päälle
- Kun kuusi miljardia ihmistä marssii takaisin luontoon, siitä ei jää paljoa jäljelle. Emme voi levittäytyä pitkin pintaa. Kerrostaloissa on luonnon pelastus.
- Mutta entä inhimillinen mittakaava? "Korkeat talothan ovat rumia".. Alvar Aalto piirsi Munkkiniemeen neljä 14-kerroksista taloa. Näitä "öykkärimäisiä" ja "mittakaavaltaan epäinhimillisiä" asuntoja ei koskaan rakennettu, siunaa Iltalehti (19.6.2002).
- Kärrypolkujen ajalta on peräisin tapa rakentaa talomuurit ympäri korttelin tiukasti kadunvarteen. Tuloksena on pimeitä kuiluja, joissa ihmisen ikkunasta näkyy vain vastapäinen seinä. Pimeys korostuu Pohjolassa, jossa aurinko on alhaalla.
- Nykyaikana tulisi rakentaa kaupungit harvasti mutta tarpeeksi korkein rakennuksin. NykYTEknologian valossa 40 kerrosta voisi olla sopivan vaatimaton aloitus. Talon paikka on keskellä korttelia. Se ympäröitäköön puistoilla ja aukioilla. Vihreyttä, valoa ja avaruutta riittää, vaikka asumme ekotehokkaasti.

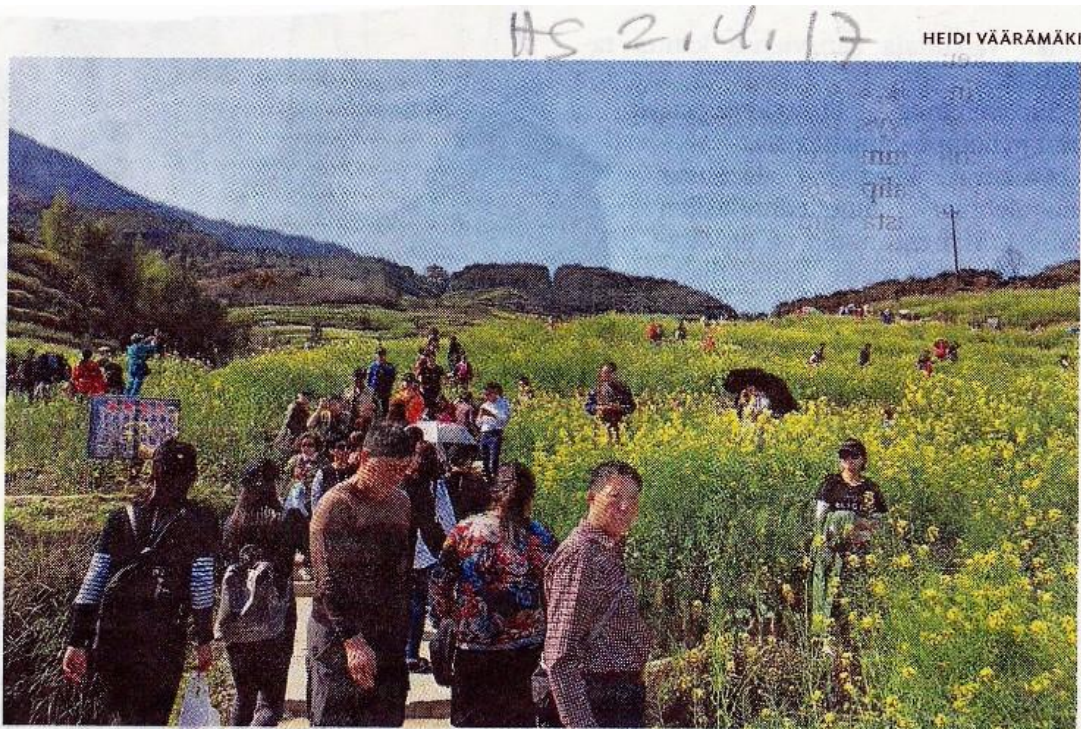
(Ekologiseen asumiseen. J.Tammissola, Vantaan Sanomat 24.7.2002)



Tienvarsi ennen tuhoa ©J.Tammisola, Pukkila 2015

- Suomen laajimmat kukkakedot hävitetään. Täystuho hoituu "Maalaisliiton" ministerisuoran kaudella:
 - maatalous-ympäristöministerinä on luomuveteraani Tiilikainen
 - liikenneministerinä bisnesguru Berner..eikä luontoväki jouda edes protestoimaan tienvarsien kukkaloiston pelastamiseksi, "GMO-kiireiltään"..
- Hirven-, peuran-, kissan-, harakan- ja kurjenkellojen; katoavan keltamataran, tulikukkien, tervakoiden, käenkukkien, nätkelmien ja noidanhampaiden; raunioyrttien, angervojen, tädykkeiden; neidonkielten, ruusuruohojen, keltasauramoiden ja muiden..
- ..koko siemensato tuhottiin kesällä 2016 tienvarsilta
 - ..tyhjän päiten – rumuuden ja ankeuden nimeen
 - ..ja nälkään saivat nääntyä perhoset ja kimalaiset..

...sänkipellon estetiikka kiehtoo taatusti niitä turistejakin...



Sesonki on käynnissä Jianglingin rypsi- tai rapsipelloilla.

Pientareet matkailukäyttöön

Unohtakaa Uudenkaupungin autotehdas ja Äänekosken biototehdas. Suomi saadaan nousuun rypsilä. Tai rapsilla. Keltaisilla pelloilla joka tapauksessa.

Kiinalaista Wuyuanin aluetta mainostetaan matkailijoille ”Kiinan kauneimpana maaseutuna”. Ja mitä siellä on? Rypsipeltoja! Tai rapsia. Kuvasta on vaikea sanoa.

Juuri nyt on kukinta-aika eli sesonki. Kiinalaisturisteja kuljettavat autot tukkivat kylätiet Jianglingin kylässä. Pellon laidalla on portti, jonka luona on maksettava pääsymaksu ja annettava sormenjälki.

Sitten vain selfiekeppi ojaan ja hymyä! Pellot ovat tärkeä valokuvauuskohde.

Ettekö usko? Kirjoittakaapa Googlen kuvahakuun *the most beautiful countryside in China*. Tulos: keltaisia peltoja.

Viime vuonna Suomeen matkusti jo 356 000 kiinalaista. He haluavat nähdä lunta, revontulia ja joulupukin. Mutta onko kenellekään tullut edes mieleen kertoa rypsipelloista? *The most beautiful rape fields in the world!*

Ja miksi tyytyä vain keltaisiin peltoihin? Kirsikankukkien ja unikkoniittyjen rinnalle kaivataan jo uusia kukkaelämyksiä.

Onko ruusut niin nähty? Koe aito suomalainen horsma!

Täällä niitä on, viljejä lupiineja.

Anna-Sofia Berner

Hiukan näitä
jäi yli..

**Aidoissa luonnontuotteissa
on paras maku. Luonto
on itse ne ravinnoksemme
tarkoittanut - siksi me
pidämme niiden mausta.
Se on luonnon viisautta.
Siksi me pidämme myös
voista - luonnollisesti.**



Voi on aina voita



HS kuukausiliite
10/2011

*Voiko mikään olla näin
hyvää ja luonnonmukaista?*



Valio Luomu™ Voi.

Kaikki Valio Luomu™ maitotuotteet on valmistettu kotimaisesta luomumaidosta ja -kermasta.

Tutustu Valio Luomu™ tuotteisiin osoitteessa

valio.fi/luomu ja osallistu luomuvisaan.

Valio Luomu™ – ihmisille, jotka tahtovat hyvää.

Kas, Maalaisliitto kertoi meille jo 1958..



(Helsingin Sanomat 7.3.2017)

..mitä hyvinvointimme halajaa..

Tämän päivän suurin haaste?

”Kätilöille tämän päivän suurin haaste on äitien pyöreys. Vatsan rasvakerroksen läpi on hankala ultralla nähdä.” (Viivi Virtanen, HS Elämä 10.9.2012)

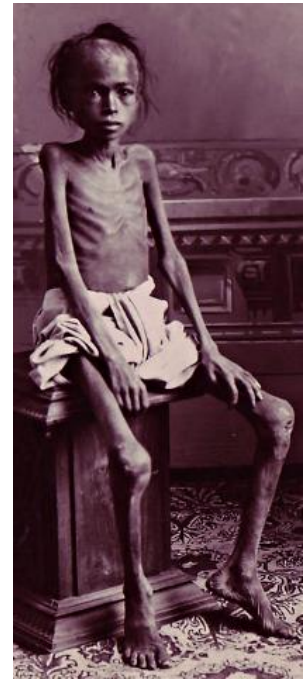
■ Olemmeko siis menossa perinteiseen ”intialaiseen” suuntaan?

➤ ”Norsuja ja hiiriä” – vallan levinneitä tai köyhänä kuihtuneita?



Johtava geenivastustaja **Vandana Shiva**

Kuva: [Elke Wetzig](#)



Lähde: flickr.com

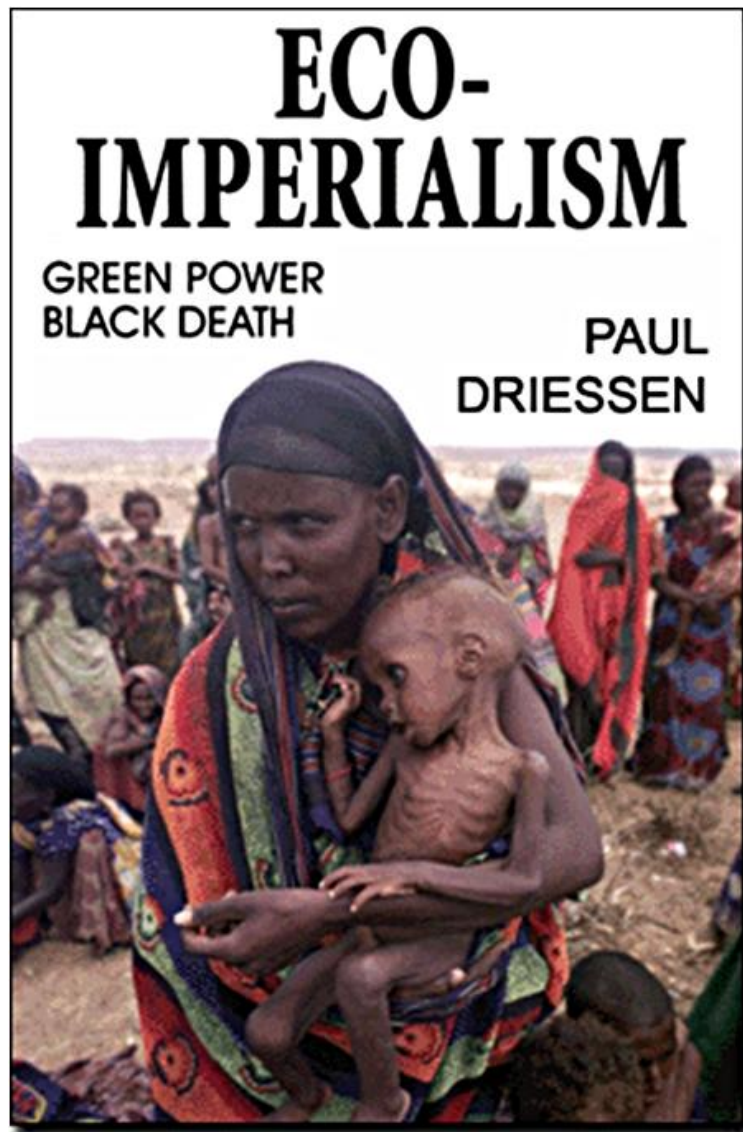
■ Merkkinsä* takaa ”pyöreä” fyysikko Vandana Shiva† opastaa Intian köyhiä terveyteen:

➤ ”A-vitamiiniriisi on täysin tarpeetonta, ei jumala sellaista tehnyt. Voittehan syödä rikkaruohoja, kuten [myrkyllistä!] [jauhosavikkaa](#)”

* Shivan palvojen ”kolmas silmä”? Läiskä voi kertoa myös kastista; tämä sortava järjestelmä kiellettiin 60 v. sitten, mutta se voi yhä hyvin

† Shiva on hävityksen jumala hindu-uskonnossa

Uudet [gm-]lajikkeet vain toisivat
kehitysmaihin "länsimaisen
kulttuurin ja ajattelun ongelmat"
(Irma Saloniemi, *Vihreä Lanka* 26.3.2004)



”Luonto antaa meille kaiken mitä tarvitsemme”...?

(A. Vogel, rohdosmiljardööri)



Maissin villi kantamuoto, teosintti

- Valitsetko huipputeknologian tuotetta vai luonnon mukaista?
 - Kompakysymys: Tämä on Hopi-intiaanien sinistä perinnemaissia, heikkosatoista ja hyvin homehtuvaa...

Perinteinen kassava on kehnoa ruokaa



- Kassava on 800 miljoonan ihmisen perusruokaa kehitysmaissa
- Huonot ravinto-ominaisuudet
 - melkein pelkästään tärkkelystä
 - tappavan myrkyllistä (syaanivety)
 - vähän proteiinia, vitamiineja ja mineraaleja
- Prosessoitava 3–6 vrk ajan myrkyin vähentämiseksi
- Pilaantuu kahdessa päivässä korjuun jälkeen
- Virustauti vie 30–50 % sadosta

Annos biokassavaa turvaa päivän ravitsemuksen

- ❖ **Bio Cassava Plus:** laajassa jalostusprojektissa Afrikassa korjataan kassavan puutteita
 - vetää Ohion valtionyliopisto, rahoittaa Gatesin säätiö
- Tavoitteena on, että uusissa kassavalajikkeissa olisi niin paljon vitamiineja, mineraaleja ja proteiinia, että jo yksi ateria turvaa päivän ravitsemuksen
 - ruoka on jo niin kallista, että moni saa vain yhden aterian päivässä
- Geenimuuntelun avulla on edistytty joka osa-alueella
 - rautaa ja sinkkiä imeytyy maasta kassavan juurakkoon enemmän
 - Juurakoissa on nyt E-vitamiinia, ja ne sisältävät 30 kertaa enemmän A-vitamiinin esiastetta kuin ennen
 - proteiinia syntyy enemmän, kun typen siirtymistä syaanivedyn aineenvaihdunnasta proteiineihin vauhditetaan
 - viruskestävyyttä on parannettu jalostamalla kasviin viruksen lisääntymistä haittaava proteiini ja lyhyitä häirintä-rna-jaksoja
- Parannetut ominaisuudet yhdistetään samaan lajikkeeseen...
 - ensimmäisessä vaiheessa yhdistyvät todennäköisesti viruskestävyys sekä korkeammat proteiini-, beetakaroteeni- ja mineraalitasot
- ...jonka kenttäkokeet alkavat Nigeriassa ja Keniassa vuonna 2009
- 30 kertaa enemmän tulosta kuin perinnejalostuksella
 - ...jossa eteneminen usein pysähtyy geenivaihtelun niukkuuteen

☞ <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/06/080630102737.htm#>

Esim. 4. Ravitsevuusjalostus: Biocassava Plus 1(3)

- Kassava eli maniokki (*Manihot esculenta*) on 800 miljoonan ihmisen perusruokaa kehitysmaissa
 - Saharan eteläpuolisen Afrikan kasvatetuin ravintokasvi
- Viljelyominaisuudet sopivat köyhille kasvattajille:
 - Halpa viljeltävä, viihtyy huonoillakin mailla, sietää erinomaisesti kuivuutta, tuottaa satoa läpi vuoden
- Perinteinen kassava on kuitenkin **kehnoa ruokaa**:
- Tappavan myrkyllistä (synnyttää syaanivetyä)
 - Prosessoitava 3–6 vrk ajan myrkyä vähentämiseksi
- Huonot ravinto-ominaisuudet
 - Juurakko on lähes silkkaa tärkkelystä
 - Niukasti proteiinia, vitamiineja ja mineraaleja
 - Maailman 10 pääravintokasvista kassavalla on alhaisin proteiini:hiilihydraatti-suhde
 - Aikuisen kassava-annoksesta (500g) saa riittävästi kaloreita mutta vain 30 % proteiinin, raudan ja sinkin sekä 10 % A-vitamiinin esiasteen (β -karoteeni) päivittäisestä vähimmäistarpeesta (MDR)
- Juurakot pilaantuvat 2–3 päivässä korjuun jälkeen
- Sayre ym. 2011, [Ann.Rev. Plant Biol. 2011; 62: 251–72](#)

Esim. 4. Ravitsevuusjalostus: Biocassava Plus 2(3)

Annos biokassavaa voi turvata päivän ravitsemuksen

- **BioCassava Plus**: Laajassa kansainvälisessä jalostusprojektissa Afrikassa korjataan kassavan puutteita
- Tavoitteena on, että uusissa kassavalajikkeissa olisi niin paljon vitamiineja, mineraaleja ja proteiinia, että jo yksi ateria turvaa päivän ravitsemuksen
- Geenimuuntelulla on edistytty jokaisella osa-alueella:
- **Rautaa** imeytyy maasta kassavan juurakkoon neljä kertaa enemmän, ja myös **sinkin** imeytymistä on tehostettu
- Juurakoissa on nyt **E-vitamiinia**, ja 15–30 kertaa enemmän **A-vitamiinin esiastetta** (β -karoteenia)
- Juurakoiden **syanidipitoisuutta** on vähennetty 80 %, ja lisäksi syanidi poistuu prosessoinnissa 50 kertaa nopeammin
- **Proteiinia** syntyy neljä kertaa enemmän, kun mm. typen siirtymistä syaanivedyn aineenvaihdunnasta juurakon varastoproteiineihin vauhditetaan
- **Viruskestävyyttä** on parannettu jalostamalla kasviin viruksen lisääntymistä haittaava proteiini sekä lyhyitä häirintä-rna-jaksoja
- Juurakot on nyt jalostettu **säilymään** jo 3–4 viikkoa.

Esim. 4. Ravitsevuusjalostus: Biocassava Plus 3(3)

■ Parannetut ominaisuudet yhdistetään samaan lajikkeeseen

- Ensimmäisessä vaiheessa yhdistyvät viruskestävyys sekä korkeammat proteiini-, β -karoteeni- ja mineraalitasot

■ Kenttäkokeet alkoivat Nigeriassa v. 2009 ja Keniassa v. 2010



Perinteistä kassavaa

■ Geenimuuntelulla voidaan monesti saavuttaa jopa kymmeniä kertoja enemmän tuloksia kuin perinnejalostuksella

- jossa eteneminen usein pysähtyy geenivaihtelun niukkuuteen.

➤ Sayre ym. ([2011](#))



Vitamin A Fortified Cassava

Traditional Cassava

Uskontoja on 4200 ...ja niille tiede on vihollinen

- Tiedettä ei ole suojattu mitenkään
 - ..vaan se on vapaata riistaa kenelle vain, olitpa friikki, trolli tai havukka-ahon mielensäpahoittaja
- Uskomukset on pyhitetty
 - Luulojen rauha on turvattu tylyin säädöksin
 - Suomessa voi uskonrauhan rikkoja päästä vankilaan puoleksi vuodeksi
 - ..puhtaan opin valtakunnissa taas eroon päästään
- Pilkka on pahinta
 - ..sillä se on tunnetusti tehokasta, hauskaakin (tietää media) – vaikka tapaa usein iskeä omaan nilkkaan
 - "Joka julkisesti pilkkaa Jumalaa tai loukkaamistarkoituksessa julkisesti herjaa tai häpäisee sitä, mitä ...kirkko tai uskonnollinen yhdyskunta muutoin pitää pyhänä" (Rikoslaki 563/1998)
- ..joten uskomusten perusteltu pilkkaaminen
 - ..olisi kai jokaisen tieteilijän "epäpyhä" velvollisuus..?
 - .."joka viikko"; jonkun vain täytyisi ehtiä tiedettä ja tutkimuksiakin tehdä..
 - ..joskin hyvät heitot ja totuus eivät näytä juuri korreloivan, "oman totuuden" vuosisadalla