



Luomukasvinjalostusta ulkomailla

18.5.2015

Jukka Rajala
Erikoissuunnittelija
Helsingin yliopisto
Ruralia instituutti

Luomuviljelyssä tärkeitä kysymyksiä

- Miten maan kasvukunto saadaan hyväksi?
- Millainen viljelykierto on sopivin?
- Miten seosviljelyä ja aluskasveja kannattaa hyödyntää?
- Miten typpi-, fosfori- ja muiden ravinteiden saatavuus turvataan kestävästi?
- Miten hallita rikkakasveja? Tauteja ja tuholaisia?
- **Millaisia lajikkeita tarvitaan?**



Sisältö

- 1. Riittääkö luomun tuottavuus?
 - Suuri sato vai kestävät tuotantomenetelmät?
- 2. Luomukasvinjalostusta ulkomailla

1. Riittääkö luomun tuottavuus?

-Suuri sato vai kestävät tuotantomenetelmät?

- Mitkä ovat tavoitteet?
- Suuri sato kg/ha?
- Suuri sato kg/siemenkilo?
- Suuri sato kg/uusiutumattomien tuotantopanosten käyttö?

- => Suuri sato?
 - Vai kokonaisuuden optimointi kestäväksi?

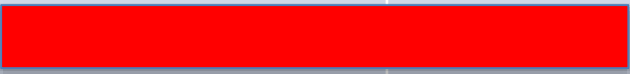
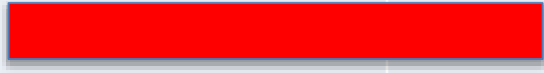
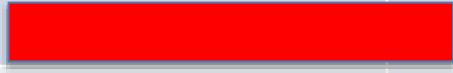

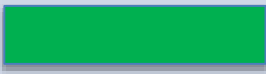
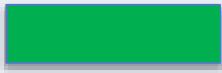
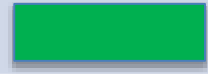
Mikä on maatalouden tehtävä?

- 1. Tuottaa elintarvikkeita ja rehuja mahdollisimman paljon?
 - Mahdollisimmat suuret sadot?
 - Eläimistä huipputuotokset?
- 2. Turvata väestön elintarvikehuolto ja tukea terveyttä kestävästi?

=>Optimituotokset kestävästi

=>Kokonaisuuden optimointi kestävästi

Maapallon ekologisen kestävyysmittarit

Mittari	Sallittu	Ylitys	Ei määritetty
Biodiversiteetin väheneminen			
Typen globaalit kierrot			
Ilmastonmuutos			
Fosforin globaalit kierrot			
Merien happamoituminen			
Yläilmakehän otsonikato			
Makean veden käyttö			
Maankäytön muutokset			XX
Aerosolipäästöt ilmakehään			XX

Rockström ym 2009. www.luomu.fi/tietopankki/yhdeksan-mittaria-maapallon-kestavyydell/

Luonnonvarojen kestävä käyttö

- =Ekologisen kestävyys haaste
- Uusiutumattomia luonnonvaroja käytetään säästeliäästi ja tehokkaasti pyrkien korvaamaan ne uusiutuvilla luonnonvaroilla
- Käyttöön otetut => kierrätys mahd. pitkään
- Uusiutuvia luonnonvaroja käytetään niiden uusiutumis- ja tuottokyvyn rajoissa
- Päästöjen määrä ei saa ylittää ympäristön vastaanottokykyä
- Luonnonvarojen oikeudenmukainen jakauma
- Tulevien sukupolvien tarpeet

Liebig ja kestävyys

- Liebig minimilaki ja kivennäisaineteoria =>väkilannoiteteollisuus 1840 –luvulta alkaen
- Korosti myöhemmin kierrätystä ja kestävyyttä



Liebig 1860-luvulla

”Järkevän maanviljelijän on tutkittava, ovatko hänen viljelymenetelmänsä sopusoinnussa luonnonlakien kanssa, vai ovatko ne jossakin suhteessa vahingollisia luonnolle.

Hänen tulee aina pitää mielessään, että käytännön maanviljelyn ainoa tavoite ei saa olla yksin suurimmat sadot, vaan suurimpien satojen on perustuttava ikuiseen kestävyteen ja kiertoon.”

A.I. Virtasen tavoitteena typpikotovarainen viljely

A I Virtanen

- Biologinen typensidonta
- Viljelykierto
- Kierrätys
- Maan hyvä hoito
- Nobel-palkinto
1945



- Suuriin satoihin ei tule pyrkiä ulkomailta tuoduin tuotantopanoksin (valkuaisrehut ja lannoitteet) vaan luonnon tarjoamin mahdollisuuksin ja käyttämällä mahdollisimman tehokkaasti kotoiset tuotantopanokset

<http://luomu.fi/tietopankki/a-i-virtasen-typpikotovarainen-viljelyjarjestelma/>

Monimuotoistaminen pienentää luomun satoeroja tavanomaiseen

- Meta-analyysin mukaan luomusadot ovat 80,8 % tavanomaisista sadoista (115 tutkimusta, yli 1000 havaintoa)
- Luomussa satotasoa voidaan nostaa käyttämällä monimuotoistamisen tarjoamia mahdollisuuksia
 - palkokasveilla => luomusadot 100 % tavanomaisista
 - seosviljely luomussa => luomusadot 91 % tavanomaisista
 - monipuolisempi viljelykierto luomussa => luomusadot 92 % tavanomaisista

[Ponisio ym 2014. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. The Royal Society Proceedings B. DOI: 10.1098/rspb.2014.1396](https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1396)

Tulevaisuuden maatalous

Tulevaisuuden maataloudessa korostuvat

- Tuotantopanosten säästö
- Etusija uusiutuvilla luonnonvaroilla
- Kierrätys

- =>FAO: Ekosysteemipalvelut tehokkaampaan käyttöön maataloudessa

<http://luomu.fi/tietopankki/ekosysteemipalvelut/>
http://luomu.fi/tietopankki/maataloutta-muutettava_ekosysteemipalveluja-hyodyntavaksi/

Mihin suuntaan luomu?

- Luomu3.0 keskustelupaperi
- 1. Luomu2.1 luomun eteenpäin kehittäminen, EU, Codex
- 2. ”Laatu- ja arvoluomu”
 - laatutietoisille asiakkaille erikoistuotteita
- 3. ”Tuottava ekologistaminen”
 - laaja-alainen innovaatiostrategia, jossa tutkimuksen tuloksia hyödynnetään kriittisesti
 - kohti parhaita käytäntöjä
 - läpinäkyvä aitous
 - yhteenliittymiä ja yhteistyötä
- 4. Yhdistelmä 2+3; määrä+laatu
<http://www.bioaktuell.ch/de/aktuell/meldung/article/bio-30-soll-quantitaet-mit-qualitaet-kombinieren.html>

Luomun tuottavuus tulevaisuudessa

Luomun tuottavuutta ja kestävyyttä kehitettävä

- **Lajikkeet paremmin sopiviksi luomuun**
- Maan hoito
- Viljelykierto
- Ravinnehuolto
- Kasvinsuojelu
- Seosviljely, aluskasvit
- Siementen käsittely
- => Tarvitaan tutkimusta ja kehittämistä

■

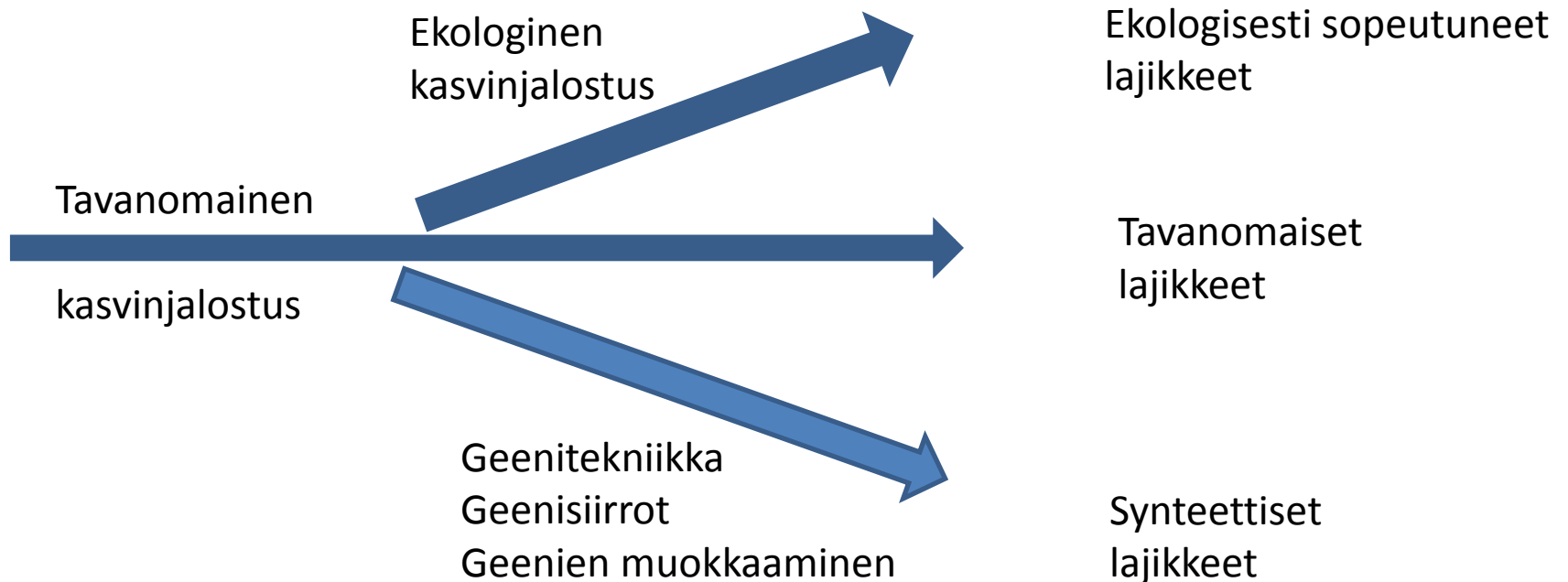
- 2. Luomukasvinjalostusta ulkomailla

Lajikkeet – mihin olosuhteisiin?

- Nykylajikkeet jalostettu tavanomaiseen viljelyyn
- Rungas vesiliukoinen väkilannoitus ja kemiallinen kasvinsuojelu (siemenen peittäminen, rikot, taudit, tuholaiset)
- Siementuotannossa runsas kemian käyttö mahdollista (jäämät ei rajoita)
- 1990-luvun puolivälistä myös gmo-lajikkeita

Mihin suuntaan kasvinjalostuksessa?

-
-



BT-maissi ja tuholaiskestävyys

- BT-maissi viljelyyn 2003 maissin juurimatojen torjumiseksi
- Resistenssiä ensimmäiselle toksiinille 2009 ja toiselle 2011
- Resistenssi näyttää kehittyvän nopeammin seuraaville toksineille, koska niiden rakenne on lähellä toisiaan.
- Tutkittu kolmen tyyppisen BT-myrkylle resistenssiä maissin juurimatoja vastaan
- Yksipuolisessa viljelyssä resistenssi kehittyi nopeasti, noin 3,6 vuodessa
- Yli 2 % tuholaisista kestäviä => lisääntyvät nopeasti yksipuolisessa viljelyssä
- Jos viljelytekniikka ei muutu, niin tilanne kehittyy vain pahemmaksi.
- Viljelykierto on tehokas torjuntakeino
 - Tuholainen ei menesty, jos pellossa ei kasva maissia
 - Torjuu myös muita tuholaisia, tauteja ja rikkakasveja
- [Gassmann ym. 2014. Field-evolved resistance by western corn rootworm to multiple *Bacillus thuringiensis* toxins in transgenic maize. PNAS 2014.](#)

Siemenlait tärkeitä

Kenellä oikeus myydä siemeniä?

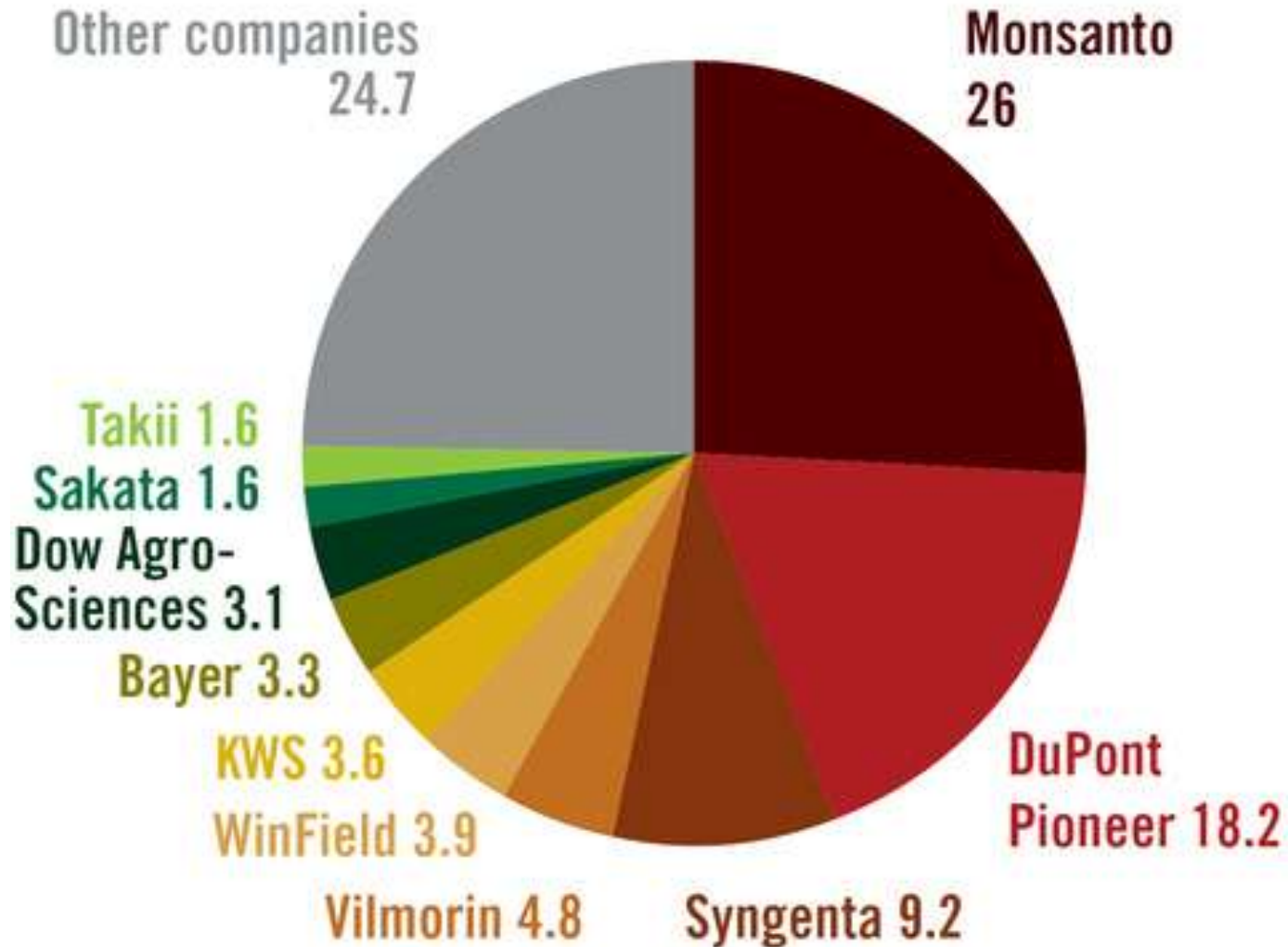
- Vain jalostajalla?
- Patentoidut lajikkeet –GMO
 - Patentin haltija päättää kaikesta
- Viljelijällä?
- =perinteinen oikeus

http://www.theecologist.org/News/news_analysis/2799927/grabbing_africas_seeds_usaid_eu_and_gates_foundation_back_agribusiness_seed_take_over.html

[Grain. 2015. Seed laws that criminalise farmers.](#)

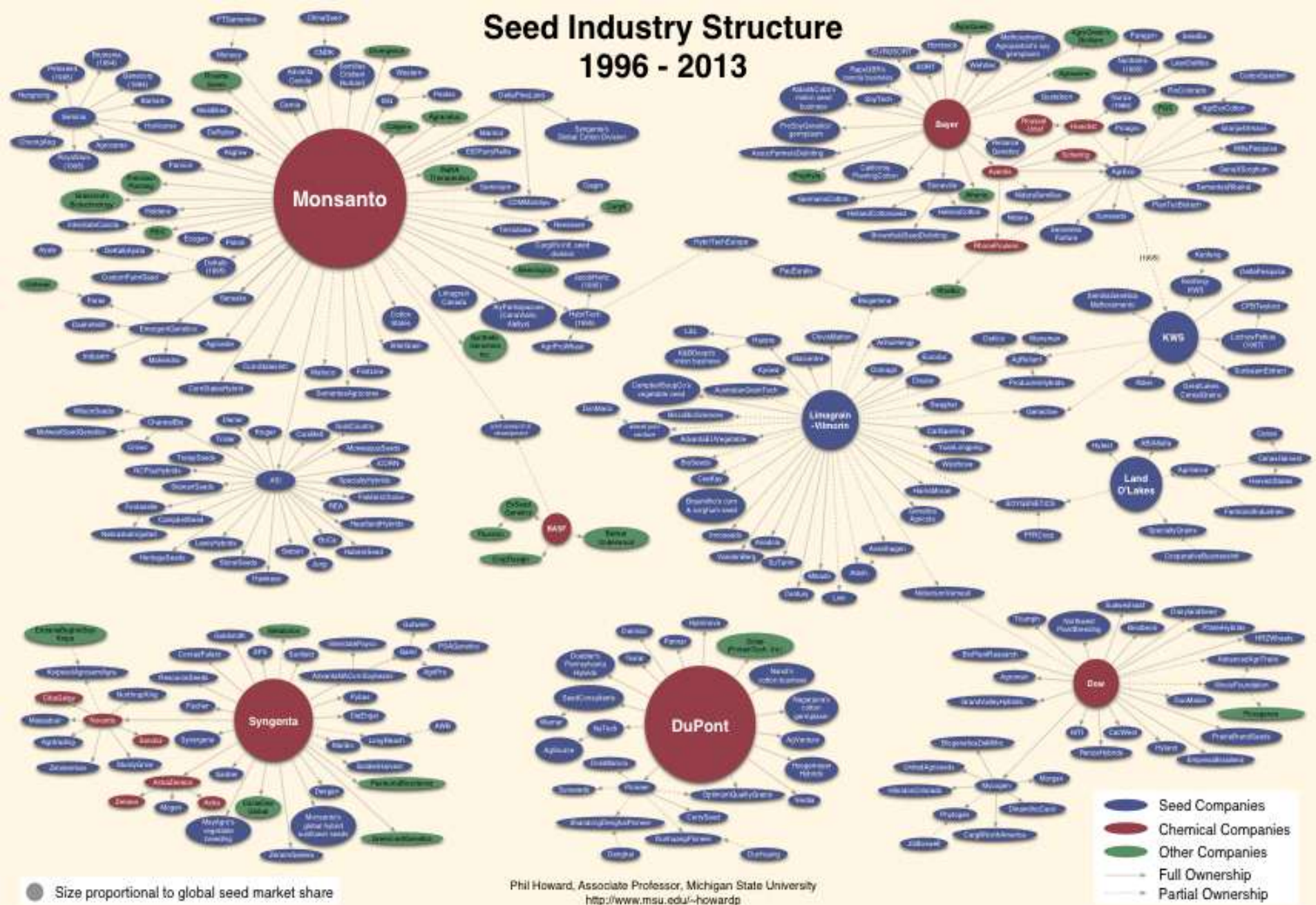


Highly concentrated seed market



Source: ETC Group (2013)

Seed Industry Structure 1996 - 2013



Siemenkaupan keskittyminen

- USA: 1980-luvulla julkisin varoin jalostetuilla lajikkeilla 70-85 % markkinaosuus (soija, vehnä)
- V. 2011 globaalista siemenkaupasta 3 suurinta yritystä Monsanto, DuPont, Syngenta hallitsevat 53 %
- 10 suurinta hallitsevat 73 %
- USA: 1996-2009 200 jalostajaa ostettu pois
- Lajikemonimuotoisuus vähentynyt suuresti -75 %
- Howard 2013 <https://msu.edu/~howardp/seedindustry.html>
- Seed giants vs US Farmers 2013
<http://www.centerforfoodsafety.org/reports/1770/seed-giants-vs-us-farmers>

Patentit ja tutkimusvapaus?

- Gm-lajikkeet patentoitu => teknologiasopimus estää riippumattoman tutkimuksen tekemisen
- Patentin haltija päättää ”kaikesta”
 - Kuka saa tutkia
 - Mitä saa tutkia
 - Mitä saa julkaista
- Riippumattomat tutkijat eivät voi antaa lausuntoja EPA:n Tieteelliselle Asiantuntijapaneelille
- 26 johtavaa maissin hyönteistutkijan valitus julkisista tutkimuslaitoksista 16 osavaltiosta USA:ssa 10.2.2009
<http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EPA-HQ-OPP-2008-0836-0043>

- Ekologinen kasvinjalostus

Kasvinjalostus ja biodiversiteetti

- Suuri biodiversiteetti tilatasolla tuottaa monia ekosysteemipalveluita, jotka lisäävät tilan kestävyyttä
- Yhdistämällä biodiversiteetin hyödyt viljelytekniikoilla kasvitason geneettiseen diversiteettiin saadaan turvaa biottisia ja abioottisia stressitekijöitä vastaan

Ekologinen kasvinjalostus - lähtökohtia

- Jalostusta luomun periaatteista käsin kokonaisvaltaisesti
- Jalostusprosessin kaikkien vaiheiden tulisi sopia luomun periaatteisiin
- Tulisi kunnioittaa kasvin koskemattomuutta, lisätä geneettistä monimuotoisuutta
- Risteytysten estomenetelmien käytöstä tulisi luopua
- Kasvi vuorovaikutuksessa elävän maan sekä sääolojen välillä koko jalostusprosessin ajan

Luomun periaatteet - IFOAM

- Terveysperiaate
- Ekologiaperiaate
- Oikeudenmukaisuusperiaate
- Huolenpidon periaate



IFOAM 2005

http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html

Ekologinen kasvinjalostus – lähtökohtia1

- Kasvien luonnollisen lisääntymiskyvyn säilyttäminen
- Sopeutuneisuus paikallisiin olosuhteisiin
- Lajin geneettinen monimuotoisuus, joka vastaa lajin luonnollista alkuperää ja tuntomerkkejä

[van Bueren ym. 2011. The need to breed crop varieties suitable for organic farming: A review. NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences](#)

Ekologinen kasvinjalostus – lähtökohtia 2

- Tehokkaan ja kestäväen tuotannon aikaansaamiseksi tulee
 - sekä lajikkeet että
 - viljelymenetelmät optimoida vallitseviin ekologisiin olosuhteisiin

Kasvinjalostusta, valintaa ja lisääystä voidaan tehdä kolmella tasolla:

- Kasvi-/populaatiotaso
- Solu-/kudostaso
- DNA-taso

=>Mitkä tasot ovat luomuun sopivia?

[van Bueren ym. 2011. The need to breed crop varieties suitable for organic farming: A review. NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences](#)

Ekologisen kasvinjalostuksen tulisi tapahtua

- Ekologisessa ympäristössä eli vuorovaikutuksessa ympäristötekijöiden kanssa (osana ekosysteemiä)
- Sama koskee lajikkeiden ylläpitoa ja lisäysmateriaalin tuotantoa
- Kun toimitaan kasvi- ja populaatiotasolla, on mahdollisuus säilyttää
 - kasvien luonnollinen yhteys maahan ja
 - muuhun luontaiseen ympäristöön (ekosysteemiin ja ekologisiin vuorovaikutuksiin)
- Solutason toimenpiteet tapahtuvat laboratoriossa steriileissä olosuhteissa ja erossa kasvin luontaisesta ympäristöstä (=keinotekoinen ympäristö)
- Vielä kauemmaksi ekosysteemien yhteydestä mennään, kun siirrytään DNA-tasolle (=keinotekoinen rakenteiden muuttaminen)

Jalostustavoitteita luomulajikkeelle 1

- Luonnonmukaisen lisääntymiskyvyn säilyttäminen, avopölytteisyys (ei hybridilajikkeita)
 - Tehokas ravinteiden otto ja käyttö alhaisilla ravinnetasoilla
 - Laaja-alainen tautienkestävyys
 - Eri olosuhteisiin sopeutuneet paikallislajikkeet
 - Kyky symbioosiin mikrobien kanssa
 - Kyky lajityypilliseen rikkakasvien säätelyyn varjostuksen ym. avulla
 - Viljoilla riittävä pitkäkortisuus ja korrenlujuus
 - Hyvä laatu; ravintoarvo, maku, säilyvyys jne
- [van Bueren ym. 2011. The need to breed crop varieties suitable for organic farming: A review. NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences](http://luomuinstituutti.fi/luomulajiketutkimusta-tarvitaan/)
<http://luomuinstituutti.fi/luomulajiketutkimusta-tarvitaan/>

Jalostustavoitteita luomulajikkeelle 2

- Runsas sato
- Hyvä stressinsietokyky bioottisia ja abioottisia stressitekijöitä vastaan
- Hyvä sadon laatu ja maku matalien tuotantopanosten viljelyympäristössä
- Tämä ei toteudu, mikäli jalostus ja valinta tehdään käyttämällä runsaita määriä tuotantopanoksia (väkilannoitteita, torjunta-aineita)

Jalostustavoitteita luomulajikkeelle 3

- Hyvä taudinkestävyys maa- ja siemenlevintäisiä kasvitauteja vastaan
- Hyvä kilpailukyky rikkakasveja vastaan ja hyvä rikkakasvien sietokyky
- Nopea alkukehitys
- Hyvä korrenlujuus, vaikka pitempi korsi
- Hyvä kyky symbiooseihin pieneliöiden kanssa
- Hyvä ravinteiden hyväksikäyttökyky vahvan juuriston ansiosta

Epigenetiikka mukaan kasvinjalostukseen

- Sukupolvelta toiselle periytyvät ominaisuudet eivät selity pelkällä DNA:lla ja RNA:lla, vaan ne voivat välittyä myös muiden solumateriaalien avulla =>epigeneettinen periytyminen

[Audergon, P. ym 2015. Restricted epigenetic inheritance of H3K9 methylation.](#)

=>Kasvinjalostus syytä tehdä niissä olosuhteissa, jossa viljely tapahtuu

[Messmer. 2011. Epigenetics and organic plant breeding.](#)

Hybridilajikekielto luomuun Sveitsissä

- Hybridilajikkeet kiellettyjä luomuviljelyssä Sveitsissä vuodesta 2007
- Bio-Suisse – Sveitsin luomujärjestön omissa tuotantosäännöissä
- Luomurukiista jo 20 % oli hybridilajikkeita
- Perustelut
 - Siemen ostettava joka vuosi
 - Viljelijän riippuvuus ulkopuolisesta siementuottajasta lisääntyy
 - Perinnöllinen monimuotoisuus kapeampi, joka lisää tautiriskejä
 - Avopölytteisten lajikkeiden säilymistä halutaan tukea
 - Luomun tulee tukea biologisen monimuotoisuuden säilymistä

<http://orgprints.org/8557/>

Myös muualla samansuuntaisia tavoitteita. Esim Intian luomutuotannossa vahva suositus.

IFOAM normit luomukasvinjalostukseen

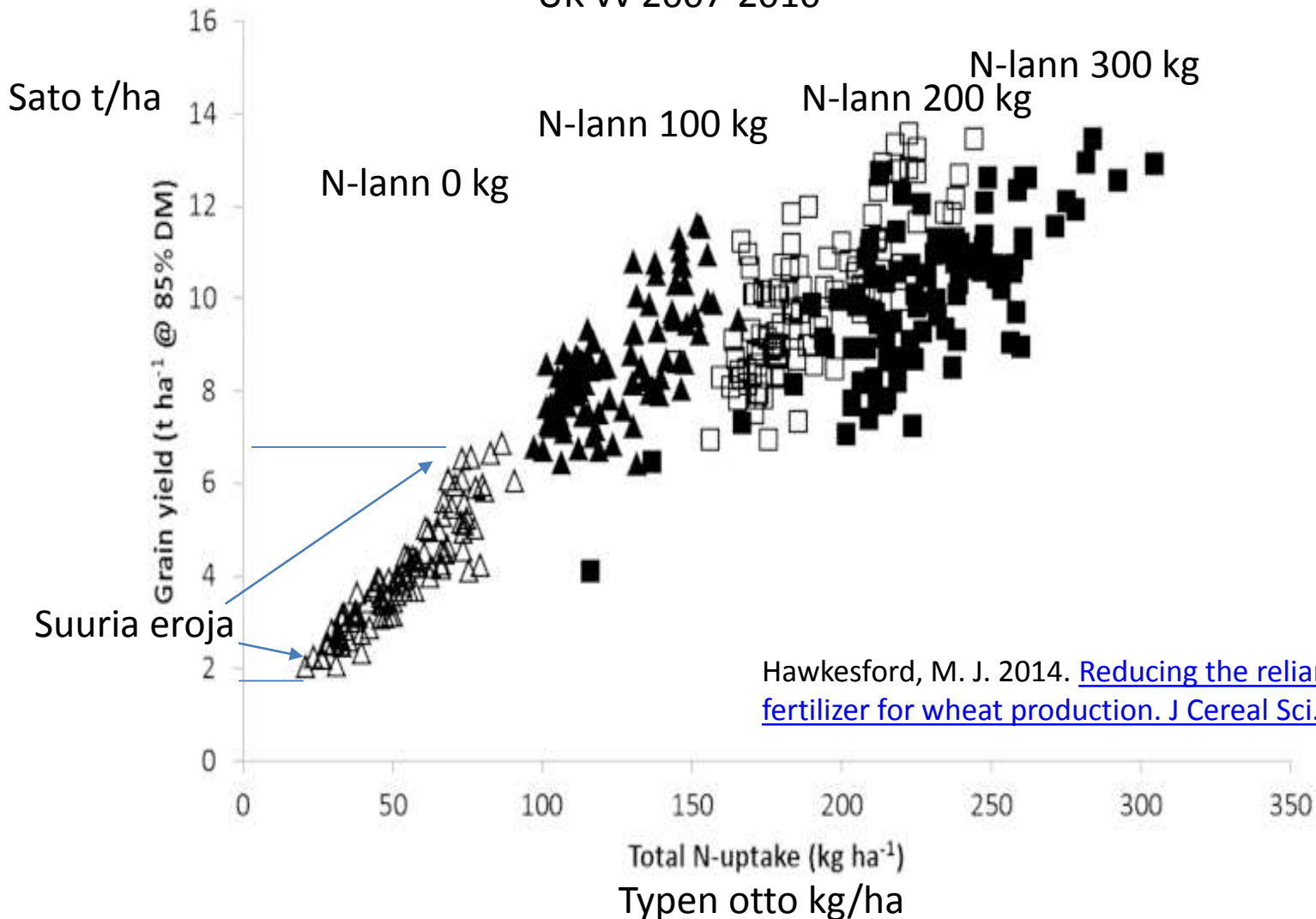
- Valinta ekologisissa olosuhteissa
- Ei geenitekniikkaa, ei solufuusiotekniikkaa
- Genomia ja solua kunnioitetaan jakamattomana kokonaisuutena
- Jalostusmenetelmät kerrottava
- Luonnollisen lisääntymiskyvyn säilyttäminen
- Ei patenteja siemenille

Luomukasvinjalostuksen tasot

- 1. Tavanomainen kasvinjalostus
=> Tavanomaiset lajikekokeet => Luomutuotettu siemen
- 2. Tavanomainen kasvinjalostus
=> Luomulajikekokeet => Luomutuotettu siemen
- 3. Lajikkeiden jalostus luomuun
=> Luomulajikekokeet => Luomutuotettu siemen
- 4. Luomukasvinjalostus
=> Luomulajikekokeet => Luomutuotettu siemen
- Kasvinjalostajan ja viljelijän rooli ja osuudet voivat vaihdella huomattavasti kasveja jalostettaessa

Typen hyväksikäyttö syysvehnälajikkeilla

UK vv 2007-2010



Hawkesford, M. J. 2014. [Reducing the reliance on nitrogen fertilizer for wheat production. J Cereal Sci. May 2014.](#)

UK: Vehnäajikkeiden typen hyväksikäyttö

vv 2007-2010

- Esikasvina ja typenlähteenä 2v apilapitoista nurmea. Muissa koejäsenissä typpilannoitusta annettiin 100 tai 200 kg/ha.
- Ilman typpilannoitusta lajikkeiden sato vaihteli 2 – 6,5 tonnin välillä. Typen otto vaihteli 25-85 kilon välillä. Satoa saatiin 80-70 kg sadon ottamaa typpikiloa kohti. Sato saatiin kokonaan ilman typpilannoitusta.
- 100 kilon N-lannoituksella sato vaihteli 6 - 11,5 tonnin välillä. Typen otto vaihteli 100-160 kilon välillä. Satoa saatiin 60-72 kg sadon ottamaa typpikiloa kohti ja 60 - 115 kg lannoituksen typpikiloa kohti.
- 200 kilon N-lannoituksella sato vaihteli 7 - 13,5 tonnin välillä. Typen otto vaihteli 160-240 kilon välillä. Satoa saatiin 44-56 kg sadon ottamaa typpikiloa kohti ja 35-68 kg lannoituksen typpikiloa kohti.

Hawkesford, M. J. 2014. [Reducing the reliance on nitrogen fertilizer for wheat production. J Cereal Sci. May 2014.](#)

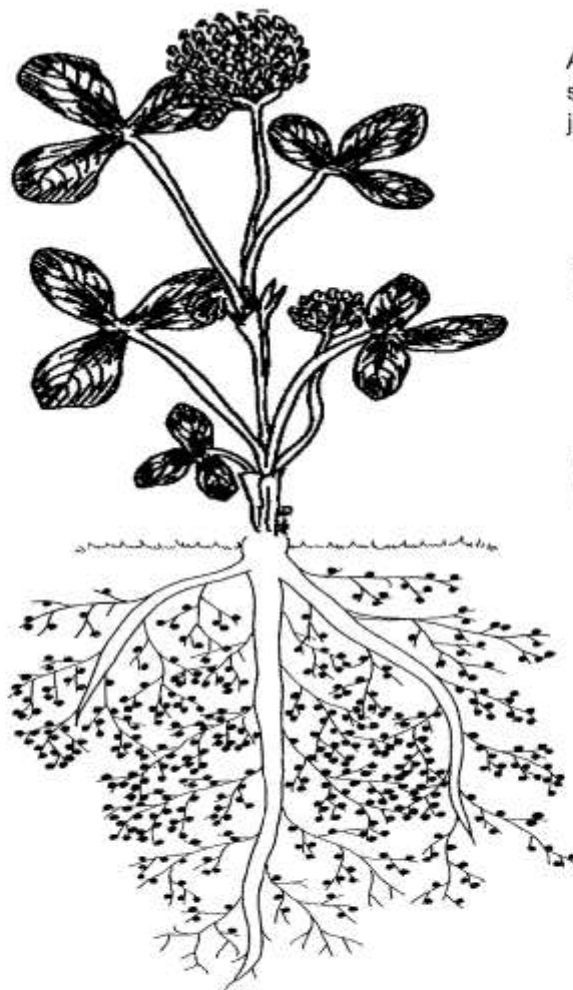
Kasvien sopeutumiskeinoja alhaiseen ravinnepitoisuuteen

Yhteistyön lisäys

- typensitojamikrobit
- sienijuuret
- energiapitoiset juurieritteet vilkastuttavat hajottajien toimintaa

Muutoksia ravinteiden otossa

- ravinnepumpun tehokkaampi käyttö
- orgaanisten happojen erityksen lisäys
- entsyymien erityksen lisäys
- fenolien erityksen lisäys
-> kelaattien muodostus



Alhaiseen ravinnetasoon sopeutunut kasvilaji ja -lajike

Hidastunut kasvu
- ravinteiden otto pidemmän ajan kuluessa

Ravinnetehokkuuden lisäys

Muutoksia kasvissa
- juuristo pitempi, ohuempi ja tiheämpi
- juurikarvoja enemmän ja pitempiä
- juuret läpäisevät ravinteita tehokkaammi

Maan kasvukunnon parantaminen

- kuivatus
- rakenne
- pieneliötoiminta

[Rajala 2006 s 148](#)

Lajikkeen kilpailukyky rikkoja vastaan

- Viljelykasvin menestyminen rikkakasvien kanssa voi johtua monesta erilaisesta lajikkeen ominaisuudesta.
- Lajikkeilla voi olla eroja kyvyssä heikentää rikkakasvien kasvua ja lisääntymistä tai eroja voi olla siinä, miten lajikkeet sietävät rikkakasveja, menestyä rikkakasveista huolimatta.
- Lajikkeen menestymiseen vaikuttaa kilpailukyky kasvutekijöistä, kuten valosta, vedestä ja ravinteista.
- Viljoilla on pidetty perinteisesti tärkeänä lajikkeen riittävää korkeutta.
- Mutta lajikkeen orastumisen ja alkukehityksen nopeus sekä varjostus/peittävyys jo ennen korrenkasvuvaihetta voivat olla myös tärkeitä ominaisuuksia.
- Peittävyys vaikuttaa lehtien asennot ja kasvun rehevyys.
- Lajikkeiden allelopaattisissa ominaisuuksissa voi olla myös eroja.
Andrew ym. 2014. [A review of the potential for competitive cereal cultivars as a tool in integrated weed management. Weed Research.](#)

Viljelytekniikka ja rikat



Luomu – ei suoraa torjuntaa

Kestorikkakasvit haasteena



Vilja –rikkakasvi –vuorovaikutus

- Luomuviljelyssä maissi ja soiija sietävät enemmän rikkakasveja kuin tavanomaisessa viljelyssä
- Lajike-erot merkittäviä

Lisätietoja

www.luomu.fi/tietopankki/viljelykasvit-sietavat-luomussa-enemman-rikkakasveja-rodale-instituutin-tutkimus/

www.newfarm.org/depts/NFfield_trials/0705/weeds.shtml

Identifying weed-tolerant corn and soybean varieties. Seidel & Hepperly 2005.

www.newfarm.org/depts/weeds/features/0905/weeds_rs.shtml

http://newfarm.rodaleinstitute.org/depts/NFfield_trials/1004/weed.shtml

Lajikeseokset

- Viljojen lajikeseokset tuottavat luomuviljelyssä suurempia satoja, ovat viljelyvarmempia ja helpottavat kasvinsuojelua
- Lajikeseokset tulee suunnitella luomuviljelyä varten erikseen
- Tanskassa sopivimmat kolmen lajikkeen seokset tuottivat merkittävästi suurempia satoja useissa erilaisissa olosuhteissa. Parhaat seokset tuottivat suurempia satoja kuin satoisimmat lajikkeet yksinään. Keskimäärin seokset tuottivat sadonlisää -90 – 140 kg/ha
- Hyvät seokset tuottivat suurempia satoja monenlaisissa olosuhteissa. Satovaihtelu eri viljely-ympäristöissä oli lajikeseoksilla 570 kg/ha, kun se yksittäisillä lajikkeilla oli 830 kg/ha
- Tanskan luomumaatalouden tutkimusohjelmaan kuuluvassa hankkeessa tutkittiin kuuden lajikeseoksen soveltuvuutta luonnonmukaiseen viljelyyn vuosina 2002-2005. Hanke sisältyi EU:n kestävään matalien tuotantopanosten viljanviljelyn tutkimushankkeeseen (SUS-COST 860).
- <http://luomu.fi/tietopankki/lajikeseoksilla-lisaa-satoa-ja-satovarmuutta-luomuun/>

Viljelijät kasvinjalostajina

- Intiaanit jalostivat kylmän- ja kuivuuden kestäviä maissilajikkeita kylmään, kuivaan ja lyhyeen kasvukauteen Kalliovuorilla, hyvä ravintoarvo
- Luomuviljelijä Dave Christensen keräsi intiaaneilta maissikannat ja alkoi jalostaa niitä paremmiksi
- Nyt jalostustyössä mukana yliopisto
- Lajikkeita markkinoilla eri maissa



<http://luomu.fi/tietopankki/intiaanit-taitavia-kasvinjalostajia/>

Viljelijät mukaan kasvinjalostukseen

- Kasvinjalostus luomumaatiloilla aktiivisen kehittämisen kohteena
- Tilakoetoiminta kehittämisen kohteena

www.fibl.org/de/service/nachrichtenarchiv-netzwerk-oekologische-pflanzenzuechtung.ntm



Luomukasvinjalostus laajenemassa 1

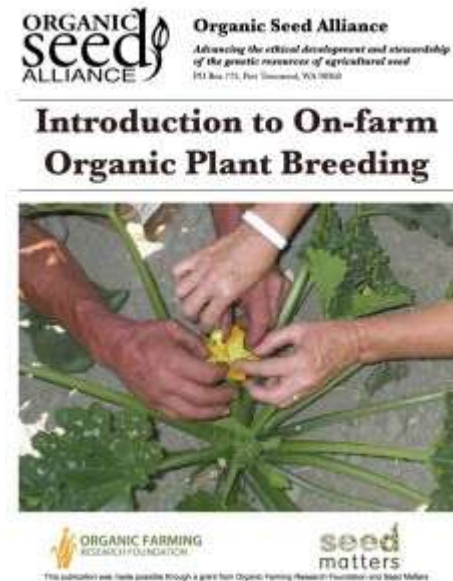
- Luomujalostusta tehdään jo eri maissa
- Sveitsi, yksityinen pienjalostaja
10 lajiketta
- Itävalta, 7 lajiketta
- Ranska, INRA 2003=>, syysvehnä
- Saksa, eri jalostajat, syysvehnä,
soija, peruna, salaatti, porkkana, vihannekas
Luomukasvinjalostussäätiö rahoittaa
6,5 milj euroa 2005-2014
80 lajiketta,
v 2014 lahjoituksia >1 milj eur
Luomukauppayhdistys tukee 470000 eur/v, 2015->



[Luomukasvinjalostuksen teemanumero: Ökologie und Landbau 2/2015.](#)

Luomukasvinjalostus laajenemassa 2

- USA: vehnä, maissi, soija, vihanneksia
 - Yliopistoja
 - Organic Seed Alliance -kasvinjalostusta luomutiloilla
- ⇒ Useita lajikkeita laskettu markkinoille
- ⇒ Sokerimaissi
- ⇒ Pinaatti



[Helping Organic Farmers Breed the Seed They Need. Introduction to On-Farm Organic Plant Breeding. 2014.](#)

Uusia lajikkeita - Organic Seed Alliance

- Sokerimaissi [Who gets kissed](#) vv 2008-2015
- Pohjois-USA, avopölytteinen, kylmässä nopeasti taimettuva, makea, hyvä maku, taudinkestävä, isotähkäinen, 78-84 pv
- Luomuviljelijä, Organic Seed Alliance ja Wisconsin-Madisonin yliopisto
- Pinaatti [Abundant Bloomsdale](#) vv 2003-2015,
- Luoteis-USA, luomuolosuhteisiin, viileässä menestyvä, pystykasvuinen, poimuttuneet tummat lehdet
- Lähtömateriaaliksi kylmänkestävä sekä taudinkestävä lajike, ryhmäristeytykset 2x15 kasvia x5 v luomutiloilla, parhaiden valinta

Vehnän jalostusta Luoteis-USA

- Tavoite: kehittää lajikkeita luomuviljelyn ja matalien tuotantopanosten viljelyn tarpeisiin
- Risteytyksiin maataislajikkeita, uusia lajikkeita ja villivehnän eri kantoja
- Jalostustavoitteina: optimaalinen satotaso ja leivontalaatu, hyvä ravintoarvo ja parempi ravinteiden hyväksikäyttö sekä hyvä kilpailukyky rikkakasveja vastaan
- Jalostusohjelma toteutetaan kokonaan luomuviljelyssä, koska satoisimmat lajikkeet tavanomaisessa viljelyssä eivät ole satoisimpia lajikkeita luomuviljelyssä
- Jotta voidaan jalostaa satoisia lajikkeita luomuun, niin valinta pitää tehdä luomuolosuhteissa alusta pitäen
- Suoraan luomuolosuhteissa jalostaen saatiin 5-31 % satoisampia lajikkeita luomuun kuin epäsuorasti tavanomaisen viljelyn ympäristössä jalostetuista lajikkeista valitsemalla vasta jalostuksen loppuvaiheessa
Murphy ym. Evidence of varietal adaptation to OF systems. 2007.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429007000408>

Soijan luomujalostusta Saksassa

- Soijan viljelyn tutkimukset monen eri laitoksen yhteistyönä 2011-2013
- Jalostettiin aikaisia soijalajikkeita Saksan erilaisiin olosuhteisiin
- Kylmääkestäviä lajikkeita -valinta astiakokeina
- Tofun valmistukseen hyvin sopivia lajikkeita
- Rikkakasvien kanssa hyvin pärjääviä lajikkeita
- Symbioosia typpibakteerien kanssa viileissä oloissa kannattaa jalostaa
- Soija sopii erityisen hyvin luomussa harjussa viljeltäväksi – rikat jäävät alas

=> Perinteisin jalostusmenetelmin saatiin hyviä tuloksia

[Wilbois ym. 2014. Ausweitung des Sojaanbaus in Deutschland durch züchterische Anpassung sowie pflanzenbauliche und verarbeitungstechnische Optimierung.](#)

Salaatin luomujalostusta Saksassa

- Salaattilajikkeita, joilla hyvät tuoteominaisuudet ja suuri viljelyvarmuus luomuviljelyssä.
- Jalostustavoitteita olivat kuivuudenkestävyys, sopeutuminen alhaisiin ravinnetasoihin, kerän kestävyys, taudin kestävyys ennenkaikkea harmaahome sekä maku.
- Valinta- ja risteytysjalostusta sekä sopeuttamista eri kasvupaikoille hajautetun kasvinjalostuksen avulla. Kokeissa mukana 10 linjaa/lajiketta, joita verrattiin alttiiseen Neckarriesen ja kestävään Analena –lajikkeisiin kahdessa kokeessa.
- Toteuttajat: Julius Kühn-Instituutin und Kultursaat e.V. vv. 2011-2014 Saksan luomututkimusohjelman rahoituksella
- [Gärber ym 2015. Entwicklung von Salatsorten mit verbesserter Anpassungsfähigkeit durch dezentrale Züchtung. Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, D-Kleinmachnow und Kultursaat e.V., D-Echzell.](#)

Luomujalostusta Norjassa

- Norjan kasvinjalostaja [Graminor AS](#) pyrkii rakentamaan viljelijäverkoston osallistavaan jalostukseen
- Geenipankit viljelijöiden pelloille
- Yhteistyössä Bioforsk Ökologisk ja Norsk Genressurssenter
- Tjomsland, A. 2014. [Vil utvikle lokale plantesorter lokalt - Bioforsk](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/forside/nyhet?p_document_id=115756)
http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/forside/nyhet?p_document_id=115756

Raportti 2013

[Bønders rettigheter og bidrag til bevaring og utvikling av plantegenetiske ressurser i Norge.](#)

Tomaatin luomulajike viljelyyn Hollannissa

- Hollannissa luomulajike *Choco Tom* tomaatinviljelyyn 2015
- Viljelijä vahvasti mukana jalostuksessa
- Suklaanruskea kirsikkatomaatti
- Makea, vahva aromi
- Kiinteys ja mehukkuus tasapainossa
- <http://www.fruitnet.com/eurofruit/article/165042/eosta-unveils-choco-tom-variety>



COST860 SUSVAR EU -tutkimushanke

Vv 2004-2008

- Matalien tuotantopanosten viljan tuotanto: Lajikkeelta ja kasvin monimuotoisuudelta vaadittavat ominaisuudet
- Sustainable low-input cereal production: required varietal characteristics and crop diversity.
- Johtaja: Hanne Østergård, Risø National Laboratory, Denmark
Varajohtaja: Maria Finckh, Kassel University, Germany

Päätavoite:

- Varmistaa hyvälaatuisten kasvien vakaat ja riittävät satotasot matalien tuotantopanosten viljelyyn, erityisesti luomuviljantutuotantoon Euroopassa
 - Kehittämällä tapoja lisätä ja hyödyntää kasvin monimuotoisuutta
 - Luomalla menetelmiä lalikkeiden, linjojen ja populaatioiden valintaan näiden tavoitteiden saavuttamiseksi
 - Luomalla sopivia menetelmiä lajikkeiden testaukseen

www.cost860.dk/

EU-hanke: Vehnän ja ohran luomujalostus

Vv 2014-2019

- Wheat and barley Legacy for Breeding Improvement WHEALBI , EU FP 7, <http://www.whealbi.eu/>
- **Project aims** is to apply genomic, genetic and agronomic approaches to improve European wheat and barley production in competitive and sustainable cropping systems. These techniques will be used to characterise the diverse genetic resources available (including old cultivars, landraces and wild species) to provide a source of new alleles for:
 - crop improvement
 - addressing yield tolerance to abiotic stress
 - resistance to biotic stress
 - grain quality
 - adaptation to highly variable environmental conditions

The European Consortium for Organic plant breeding (ECO-PB)

Tavoite

- Eurooppalainen luomukasvinjalostuksen yhteenliittymä (ECO-PB), perustettu 20.4.2001 Driebergenissä (NL), pyrkii ...
- Tarjoamaan mahdollisuuden keskustelulle sekä tietojen ja kokemusten vaihdolle
- Aloittaa ja tukee luomukasvinjalostushankkeita
- Kehittämään tieteellisiä malleja luomukasvinjalostukseen
- Tarjoaa itsenäisen, pätevän asiantuntemuksen kehittämään ohjeita luomukasvinjalostukseen

www.eco-pb.org/

Lisätietoja luomukasvinjalostuksesta

- <http://luomuinstituutti.fi/luomulajiketutkimusta-tarvitaan/>
- Reports and Proceedings
<http://www.eco-pb.org/388.html>
- Discussion papers
<http://www.eco-pb.org/391.html>
- Concept papers
<http://www.eco-pb.org/392.html>
Handbook Cereal variety testing for organic and low input agriculture. 2006/2007/2008. COST860-SUSVAR.
www.cost860.dk/publications/handbook/download.asp
- Luomusiementen saatavuus
<http://www.organicxseeds.com>