

TEKSTI: JUKKA MOILANEN

# Ravinteet tehokkaasti käyttöön

Luomuviljojen viljelyssä ravinteiden riittävyys on vaikeammin turvattavissa kuin käytettäessä kemiallisia lannoiteta. Luomuviljelyssä on tästä johtuen pyritty hyödyntämään monia vaihtoehtoisia menetelmiä, joissa painopiste ei ole ollut pelkästään määrällisissä kasviravinteissa.

### Bakteerit ja kasviravinteet

Maassa olevat bakteerit osallistuvat orgaanisiin ja mineraalisiin aineisiin sitoutuneen typen muuttamiseen viljelykasveille hyödynnettävään muotoon ammoniakki-, nitriitti-, nitraatti-prosessin kautta. Pellon pinnassa oleva orgaaninen biomassa on hyvä elinympäristö tällaisille bakteereille. Katso [fi.wikipedia.org/wiki/Typen\\_kierto\\_luonnossa](http://fi.wikipedia.org/wiki/Typen_kierto_luonnossa).

Ympäämällä palkokasvien siemenmassaan lisätyt bakteerit kasvavat viljelykasvien juurissa symbioottisesti muodostaen juurinystyröitä ja sitovat ilman typpeä isäntäkasvien käyttöön. Ympäys muistuttaa toimituksena siementen peittäusta. Typensidontaan kykenevillä bakteereilla on aiheenvaihduntakoneistossaan nitrogeenaasientsyymi, jonka energia riittää sitomaan ilmakehän typpeä kasvien hyödynnettäväksi.

Ympääminen on yleisesti käytössä erityisesti palkokasvien viljelyssä ja siihen on olemassa monia valmisteita.

### Epigeneettisesti vaikuttavat valmisteet

Epigeneettiset säätelytekijät mahdollistavat epigeneettisen vaikutuksen aktivoimalla ja passivoimalla kasvilla luontaisesti olemassa olevia geenejä. Epigeneettinen periytyminen voi tapahtua esimerkiksi DNA:han liittyneen proteiinin välityksellä. Epigeneettisiin tekijöihin vaikuttavat monet solujen ulkopuoliset tekijät ja informaatio. Epigeneesin vuoksi genotyypeiltään samanlaiset yksilöt voivat kehittyä ulkoisilta olemuksiltaan hyvinkin erilaisiksi, jolloin samat geenit omaavilla yksilöillä on eri geenejä aktiivisina.



Matti Kuitu / Lasselehti

Kasvuun suotuisasti vaikuttavien bakteerien ympääminen siemenen on yleisesti käytössä erityisesti palkokasvien viljelyssä ja siihen on olemassa monia valmisteita.

Epigeneettinen periytyminen tarkoittaa perinnöllisen tiedon siirtoa solun tai eliön jälkeläiselle ilman, että perinnöllinen tieto on koodattuna DNA:n tai RNA:n sekvenssiin. Epigeneettisessä periytymisessä geenit eivät muutu rakenteeltaan eikä geeneihin lisätä muiden eliöeläin geenejä. Epigeneettisen periytyksen eli epigeneettisten säätelytekijöiden vuoksi saman geneettisen informaation sisältävät solut voivat jakautumisen myötä erilaistua ja toimia hyvin eri tavoin.

Epigeneettistä vaikuttamista tapahtuu kaiken aikaa luonnonmukaisesti niin kasveissa, eläimissä kuin ihmisissäkin.



## GMO

Epigeneettinen vaikuttaminen eroaa muuntogeenisistä menetelmistä (GMO) olennaisesti siinä, että muuntogeenisillä menetelmillä geenejä manipuloidaan geeninsiirtojen avulla eli kasvien geeneihin voidaan lisätä muista organismeista peräisin olevia geenejä.

Muuntogeenisyyteen liittyvät uhkatekijät ja mahdolliset hyötynäkökulmat ovat olleet Suomessa julkisuudessa vahvasti esillä mm. kasvinjalostukseen liittyen. Sitä vastoin luonnontekinainen epigenetiikka ja sen sisältämät mahdollisuudet ovat jääneet paljon vähemmälle huomiolle.

## Taantuminen

Viljakasvien taantuminen tunnetaan hyvin ilmiönä, mutta taantumisen tarkemmat syyt ovat huonommin ymmärrettyjä. Usein taantuminen selitetään yleisluontoisesti siten, että siemenen "muistiin" jää vaikuttamaan kasvukausien aikana ympäristötekijöistä ja kasvitaudeista kertyneitä stressitekijöitä.

Viljojen taantuminen on ymmärrettävissä epigeneettisesti mm. siten, että tietyt aikaisemmin aktiiviset geenit passivoituvat kasvukauden stressitekijöiden seurauksena, jolloin kasvi voi menettää elinvoimaisuuttaan.

## Epigeneettinen kasvun edistäminen ja ravinteiden käytön tehostaminen

Epigeneettisen vaikuttamisen avulla kasvin olemassa olevia geenejä voidaan aktivoida siten, että kasvin elinvoimaisuus lisääntyy ja kasvi pystyy hyödyntämään paremmin kasviraivanteita sekä myös puolustautumaan kasvisairauksia vastaan.

Epigenetiikasta löytyy netistä runsaasti lisätietoa. Katso esimerkiksi [learn.genetics.utah.edu/content/epigenetics/](http://learn.genetics.utah.edu/content/epigenetics/).

## Lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelo

Edellä on lyhyesti kuvattu vaihtoehtoja, joiden avulla voidaan vaikuttaa viljelykasvien ravinteiden saantiin ja kasvun edistämiseen muilla tavoilla kun käyttämällä runsaasti kasviraivanteita sisältäviä kemiallisia lannoitteita.

Kansallisen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelossa on nyt mukana tyyppi 1B3 eli "orgaaniset lannoitteet, joiden teho perustuu pääosin muihin vaikutuksiin kuin kasviraivanteisiin". ◀

*Kirjoittaja on Elom Oy:n toimitusjohtaja.*



Kultakasvu-tuotteiden vaikuttaja-aineet aktivoivat siementen kasvuprosessia käyttäen hyväksi epigeneettisiä vaikutustapoja solutasolla.

## Kultakasvu-tuotteet

1990-luvun alkupuolella joukko tutkijoita ja viljelijöitä kiinnostui pohtimaan, miten viljan siementen kasvuprosessin käynnistämiseen ja etenemiseen voisi vaikuttaa mahdollisimman luonnonmukaisesti ja mitä toisaalta tapahtuu solutasolla viljojen taantuessa?

Tutkimustyö ja laaja koetoiminta kesti vuosia ja lopputuloksena syntyi kasvu edistävä ja myös epigeneettistä vaikutusta hyväksikäyttävä tuote. Tämä tuote viljan siementen käsittelyyn peittaamalla kaupallistettiin 2004 ja se sai kauppanimen Kultakasvu. Tuotekehitys-, valmistus- ja markkinointiyri-tykseksi perustettiin suomalaisomistuksessa oleva Elom Oy, kertoo yrityksen toimitusjohtaja **Jukka Moilanen**.

Kultakasvu-tuotteiden vaikuttaja-aineet aktivoivat siemen-ten kasvuprosessia käyttäen hyväksi epigeneettisiä vaikutus-tapoja solutasolla. Niin ihmisten kuin kasvienkin elintoimintoi-hin ja kasvuun vaikuttavat vahvasti soluja ympäröivässä neste-järjestelmissä erittäin alhaisina pitoisuuksina esiintyvät ja epi-geneettisesti vaikuttavat hormonit, entsyymit ja katalyyttisesti toimivat molekyylit.

Perinteinen viljojen kasvu edistävä Kultakasvu on ollut tuotteena markkinoilla jo 11 vuotta. Uuden sukupolven tuote-tena kevään 2015 kylvöille tulee Kultakasvu Plus-tuote, joka kasvun edistämisen lisäksi tehostaa viljakasvien typpiresurssi-en hyödyntämistä ja soveltuu näin erityisen hyvin luomuvilje-lyyn, jossa typen saatavuus on usein kasvu rajoittava tekijä.

### Luomutuottajia mukaan viljelykokeisiin

Yrityksen viljelykokeiden tulokset osoittavat, että Kultakasvu Plussan käyttö näkyy terhakkaana kasvun alkuun lähtönä, biomassan ja lehtivihreän lisääntymisenä, kasvustot säilyttävät hyvin elinvoimaisuutensa kuivissakin olosuhteissa ja tuot-tavat merkittävän lisäsadon. Viljelykokeiden tulokset osoittavat myös, että sadon lisääntymisen mukana hehtaarilta saatu valkuaisaineen kokonaismäärä on lisääntynyt.

Kultakasvu-tuotteiden käyttö peräkkäisinä vuosina vahvis-taa tilan oman siemenen elinvoimaisuutta - eli peräkkäiskäyt-tö ehkäisee siemenkannan taantumista.

Viljelykokeissa mitattujen lehtivihreä- ja satotasojen perus-teella Kultakasvu Plussan käyttö on vastannut lannoitetypen määrää 20 - 40 kg/ha.

Luomuviljelyyn kohdistunut tiukka viranomaisvalvonta ja tuotteiden käytön luvanvaraisuuden tarkka seuranta on joh-tanut siihen, että luomuviljelijät eivät ole olleet erityisen in-nostuneita tai pystyneet osallistumaan tiloillaan viljelykokei-siin. Nykyiset Kultakasvu-tuotteet löytyvät luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvien lannoitevalmisteiden luettelosta, jota Evira ylläpitää. Tämä voi madaltaa luomuviljelijöiden kynny-s-tä viljelykokeisiin osallistumiselle.

Elom Oy on erityisen kiinnostunut luomuviljelijöiden kansa tehtävistä Kultakasvu Plus-tuotteen viljelykokeista viljoilla, joissa typpilannoitustaso on lähtökohtaisesti alhainen. Kiin-nostuneet viljelijät voivat ottaa yhteyttä.

Elom Oy:n kotisivuilta löytyvät Kultakasvu Plus -tuotteen kolmentoista viljelykokeen tulokset vuosilta 2012 - 2014 sekä perinteisen Kultakasvu viljelykokeiden tuloksia. Samoin kotisivuil-ta löytyvät tarkemmat mm. tuote- ja hintatiedot, lehtiartikke-leita vuosien varrelta ja peittaamisohjeet.

[www.elom.fi](http://www.elom.fi)

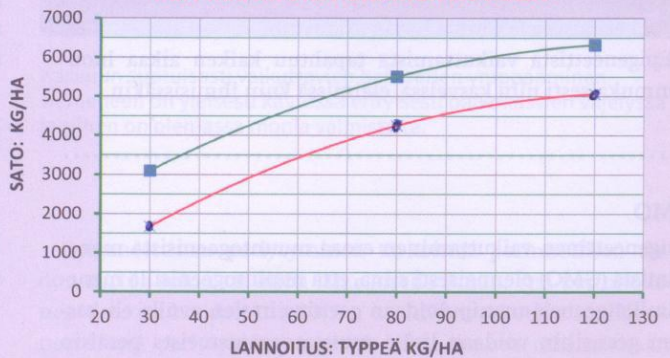


Kuvassa vasemmalla puolella kasvaa peittaamatonta liris-kauraa ja oikealla Kultakasvu Plussalla peitattua liris-kauraa samalla tavalla lannoitettuna.

VILJELYKOE QVARNA VEHNÄ	PEITTAUS	LANNOITUS KG/N/HA	LEHTI- VIHREÄ	SATO KG/HA
KOE 1	PEITTAAMATON	80	50	4250
KOE 2	KULTAKASVU PLUS	80	56	5510

Kesällä 2014 Kultakasvu Plus-peitatuista siemenistä kasvaneen Qvarna-kasvuston lehtivihreän määrä (mitattu SPUD-mittarilla) ja sato olivat merkittävästi suuremmat kuin peittaamattomista siemenistä kasvaneella vertailukasvustolla.

### KOLME KEVÄTVEHNÄKOETTA KULTAKASVU PLUS PEITTAUS: VIHREÄ KUVAAJA PEITTAAMATON: PUNAINEN KUVAAJA



Sadot kolmesta kevätvehnällä toteutetuista viljelykokeista, joissa on verrattu Kultakasvu Plus-tuotteella peitatuista siemenistä kasvanutta satoa peittaamattomista siemenistä kasvaneeseen satoon kolmella eri typpilannoitustasolla (30/80/120 kg/typpeä/ha).