

Luomuviljely päihittää tavanomaisen 40-vuotisessa tutkimuksessa

Luomuviljelyn vahvuuksia ovat maan kasvukunnon paraneminen, hyvät sadot, viljelyvarmuus, hyvä ympäristöhoito ja taloudellinen kilpailukyky. Näihin tuloksiin on tultu 40 vuotta jatkuneessa luomuviljelyä ja tavanomaista viljelyä vertailevassa tutkimuksessa Rodale-instituutissa Pennsylvaniassa USA:ssa.

Ydinasiat

- Luomukarjatilan viljelykierto on parantanut maan kasvukuntoa lisäämällä maan eloperäisen aineen määrää, pieneliöstön määrää ja monimuotoisuutta sekä aktiivisuutta.
- Luomuviljely on parantanut maan rakennetta, veden imeytymistä maahan ja maan läpäisevyyttä.
- Muokkauksen keventäminen on johtanut tavanomaisen viljelyn suorakylvössä ruokamultakerroksen alaosan tiivistymiseen, mutta ei luomussa.
- Muokkausmenetelmällä ei ole ollut vaikutusta maan eloperäisen aineen määrään.
- Luomukarjatilan kierrossa satotasot ovat olleet keskimäärin tavanomaisen viljelyn tasolla.
- Kuivina vuosina luomussa on saatu jopa 30 % tavanomaista suurempia satoja.
- Luomukierrot ovat olleet tavanomaista kannattavampia lisähinnoin. Ilman lisähintaa luomukarjatilan kierto on ollut taloudellisesti kilpailukykyinen tavanomaisen viljelyn kanssa.
- Luomumenetelmät ovat pienentäneet riskejä haitallisiin päästöihin ympäristöön kuten eroosiota, ravinteiden huuhtoutumista ja torjunta-ainepäästöjä.
- Lantakompostia käyttävä luomuviljely menestyy karjatonta luomukiertoa paremmin sekä maan kasvukunnon hoidossa, satoisuudessa että kannattavuudessa.

Vuonna 1981 alkaneessa ja Amerikassa pisimpään jatkuneessa viljelymenetelmien vertailututkimuksessa tavoitteena on vertailla kahta luonnonmukaisen viljelyn menetelmää tavanomaisen viljelyyn; vaikutuksia satoihin, maan kasvukuntoon ja ympäristöön sekä kannattavuuteen.

Koejärjestelyt kummallekin viljelymenetelmälle tyypillisiä

Luomuviljelyä tutkimuksessa edustaa kaksi viljelykiertoa; karjatilan monipuolinen viljelykierto, jossa lannoitukseen käytetään kompostoitua lantaa sekä palkokasvien viljelyyn ja viherlannoitukseen perustuva karjattoman kasvinviljelytilan viljelykierto. Tavanomaista viljelyä edustaa yleisimmin Pohjois-Amerikan viljatilaille tyypillinen soijan ja maissin vuorovuosin tapahtuva viljely, joka perustuu väkilannoitteiden ja kemiallisten torjunta-aineiden käyttöön.



Viljelykierrot ovat luomuviljelyssä tavanomaista koejäsentä monipuolisempia. Karjatilan kierrossa on jopa seitsemän eri kasvia kahdeksan vuoden aikana, joista yksi on kaksivuotinen seosnurmi. Karjattoman tilan luomukierroissa maissia ja soijaa seuraavat myös tavalliset viljat. Luomussa jokaisen satokasvin välissä viljellään talvehtivia kerääjäkasveja, jotka muokataan maahan tai

jyrätään puukkojyrällä korsi murtaen keväällä ennen satokasvin kylvöä maahan katteeksi. Ennen maissia kerääjäkasvi on ruisvirna ja ennen soijaa ruis.

Tavanomaisen viljelyn kaksivuotinen viljelykierto – soija ja maissi tuottaa enemmän soijaa ja maissia. Luomukoejäsenet tuottavat monipuolisemmin eri elintarvikkeita.

Vuonna 2008 jokainen koejäsen jaettiin kahtia tarkoituksena verrata perinteistä muokkausta kevennettyyn muokkaukseen. Suorakylvö on luomussa toteutettu jyräämällä talvehtivat viherlannoituskasvustot maahan keväällä ja käyttämällä Rodale-

instituutissa kehitettyä suorakylvötekniikkaa. Tavanomaisessa viljelyssä muokkaamattomuus toteutetaan käyttämällä tavanomaista suorakylvötekniikkaa ja rikkakasvien torjunta-aineita kuten glyfosaattia geenimuuntelulla sitä kestäviksi jalostetuilla lajikkeilla. Tavanomaisessa viljelyssä maissi- ja soijalajikkeet vaihdettiin samanaikaisesti geenimuunnelluiksi.



*Kuva 1. Soijaa ruiskatteessa Rodale-instituutissa.
Kuva: Jukka Rajala*

Muokkausten voimakkuus

Muokkauksen keventämistä mitataan muokkauksen voimakkuusindeksillä. Tavanomaisissa muokkauksissa muokkausta on luomukarjatilan kierrossa noin 30 % ja karjattoman luomuviljelyn kierrossa noin 67 prosenttia tavanomaista viljelyä enemmän. Tavanomaisessa suorakylvössä muokkauksen voimakkuus on lähellä nollaa, luomussa kevennetty muokkaus on vähentänyt muokkauksen intensiteettiä kummassakin luomukoejäsenessä noin 30 prosentilla.

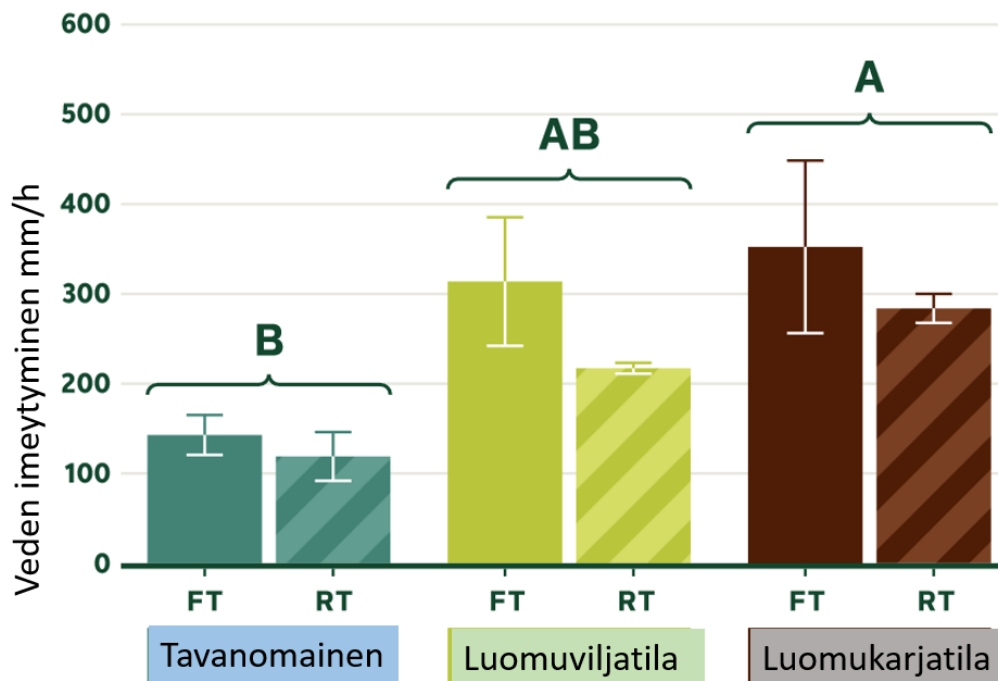
Maan kasvukunto luomussa parempi

Monipuolisessa luomukarjatilan kierrossa maan eloperäisen aineen määrä ruokamultakerroksessa on korkein. Siinä maahan tulevan eloperäisen aineen määrä on suurin ja laatu monipuolisin nurmiviljelyn ja kompostoidun lannan käytön seurauksena. Myös helppoliukoisen hiilen ja helppoliukoisen eloperäisen typen määrät maassa ovat suurimmat. Nämä edistävät maahan tapahtuvaa hiilensidontaa. Karjattoman luomutilan kierrossa maan eloperäisen aineen määrä on hieman alempi kuin tavanomaisessa viljelyssä. Muokkausmenetelmällä ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta maan eloperäisen aineen määrään.

Juurilla on mahdollisuus kasvaa luomukierroissa selvästi syvemmälle kuin tavanomaisessa viljelyssä, koska maan rakenne oli luomussa tavanomaista parempi. Juurten kasvulle suotuisa rakenne ulottui tavanomaisessa viljelyssä noin 20 cm syvyyteen ja luomukoejäsenissä 26-29 cm syvyyteen.

Vettä imeytyi luomukoejäsenissä maahan 2-2,5 kertaa tavanomaista enemmän. Maan läpi suodattui luomukoejäsenissä 15-20 prosenttia enemmän vettä.

Muokkauksen keventäminen ei luomukierroissa vaikuttanut maan rakenteeseen. Tavanomaisessa viljelyssä suorakylvössä maa tiivistyi merkittävästi ruokamultakerroksen alaosassa.



Kuva 2. Keskimääräinen veden imeytyminen maahan Rodale-instituutin viljelymenetelmätutkimuksessa vv 2019-2021.

Luomuviljely on lisännyt pieneliöstön määrää, monimuotoisuutta ja aktiivisuutta. Luomun karjattomassa kasvitilan kierrossa pieneliöstön massa oli noin 50 % ja karjatilan kierrossa noin 100 % tavanomaista suurempi. Muokkauksen keventäminen lisäsi maan hengitystä karjatilan luomukierrossa noin 16 ja tavanomaisessa viljelyssä noin 23 prosentilla.

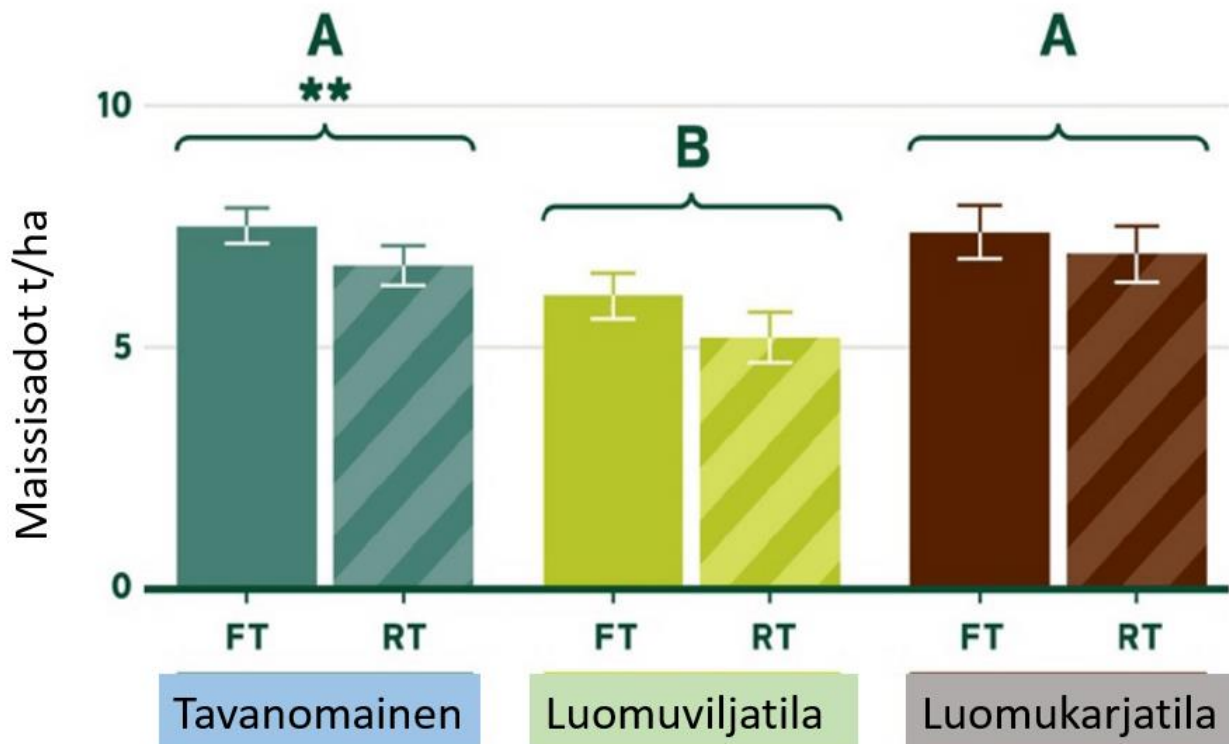
Kilpailukykyisiä satoja luomussa

Karjatilan luomukierron ja tavanomaisen kierron sadot ovat olleet keskenään samaa tasoa ja samaa tasoa kuin alueen keskisadot. Luomuviljatilan kierrossa sadot ovat olleet noin 20 % edellisiä pienempiä. Mutta siinä myös kustannukset ovat pienimmät.

Sääolosuhteiltaan äärevinä kasvukausina luomussa sadot ovat olleet selvästi tavanomaista parempia. Kuivina vuosina maissin sadot ovat luomussa olleet keskimäärin 31 % tavanomaista suurempia. Syinä tähän ovat luomukoejäsenten parempi maan rakenne ja suurempi vedenvarastointikyky.

Maissin sadot ovat luomukotieläntilan kierrossa olleet keskimäärin samat kuin tavanomaisessa kierrossa. Valkuaispitoisuus maississa on myös ollut suurempi. Vain soijalla luomussa sadot ovat olleet alempia. Syynä alempiin satoihin ovat ilmeisesti rikkakasvit, jotka varjostavat matalaa soijaa muita viljelykasveja enemmän.

Muokkauksen keventäminen pienensi satoja noin 7 % kaikissa kolmessa viljelykierrossa. Syinä alempiin satoihin lienee tavanomaisessa viljelyssä maan tiivistyminen ja torjunta-aineita kestäviksi muuttuneet rikkakasvit ja luomukierroissa runsaampi rikkakasvillisuus, joka on kasvanut maan pintaan jyrätyn viherkatteen läpi.



Kuva 3. Maissisadot Rodale-instituutin viljelymenetelmätutkimuksessa vv 2008-2020.

Rikkakasvien hallinta luomussa jopa helpompaa

Tulokset osoittavat, että rikkakasvien hallinta on luomussa helpompaa kuin tavanomaisessa viljelyssä, vaikka siinä käytetään gmo-lajikkeita ja kemiallisia torjunta-aineita. Luomukoejäsenissä viljelykasvit ovat sietäneet paljon suurempia määriä rikkakasveja, mutta tuottaneet siltä samanlaiset sadot. Luomun parempi tuottavuus johtuu todennäköisesti paremmasta maan kasvukunnosta. Rikkakasvien muuntuminen torjunta-aineita kestäviksi on tullut ongelmaksi tavanomaisessa suorakylvössä. Glyfosaatti ei enää tehoa kaikkiin rikkakasveihin. Kevennettyä muokkausta käytettäessä luomussa kerääjäkasvikate ei aivan riitä estämään kaikkien rikkakasvien kasvua. Erityisesti matalan soijan kasvu kärsii rikkakasvien aiheuttamasta kilpailusta.

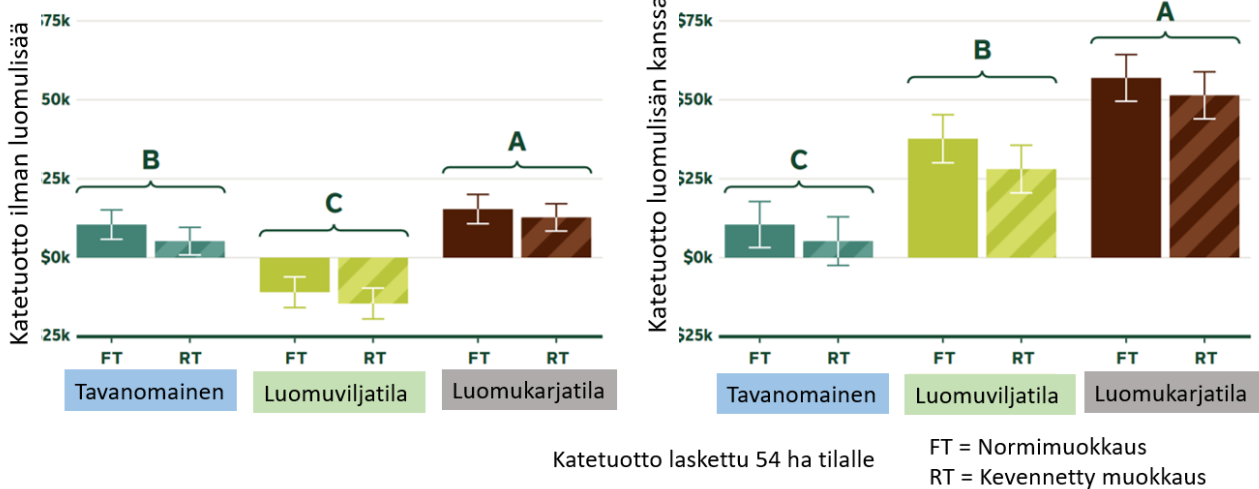
Kustannukset luomussa pienemmät ja kannattavuus parempi

Viljelyn kokonaiskustannukset ovat luomukierroissa selvästi pienempiä kuin tavanomaisessa kierrossa. Kustannukset olivat pienimmät luomuviljatilan kierrossa. Ilman lisähintaa luomukarjatilan kierto on kannattavin, seuraavina tavanomainen kierto ja luomuviljatilan kierto. Luomulisähinnoin molempien luomukiertojen kannattavuus on tavanomaista huomattavasti parempi. Luomussa viljelyn riskit ovat pienempiä pienempien muuttuvien kustannusten ja paremman maan kasvukunnon takia.

Katetuotto ilman luomulisää

Katetuotto luomulisän kanssa

2008-2022



Kuva 4. Katetuotot ilman luomulisää ja luomulisän kanssa Rodale-instituutin viljelymenetelmätutkimuksessa vv 2008-2020.

Luomussa pienemmät ympäristökuormitukset

Luomukoejäsenissä parempi sadeveden imeytyminen maahan ja maan läpi voi pienentää mm. eroosioriskiä, kun pintavirtailu vähenee. Samoin maan vedellä kyllästymisen ja esim. typpioksidien muodostumisen riski hapettomuuden takia ovat luomussa pienempiä, koska maan läpäisevyys luomuviljelyssä on suurempi.

Juuristokerroksessa 20-30 cm syvyydellä helppoliukoista nitraattityppeä oli samanlaisia määriä kaikissa koejäsenissä. Syvemmillä pohjamaassa nitraattia oli tavanomaisessa viljelyssä kuusinkertainen määrä verrattuna luomukiertoihin. Pohjaveden saastumisen riski on siten luomuviljelyssä paljon pienempi. Lisäksi torjunta-ainekulkeumat ympäristöön jäävät pois.

Luomussa helposti käytettävissä olevan orgaanisen typen määrät olivat suurempia. Luomussa kasvien ravinteiden saanti on riippuvainen maan eloperäisestä aineesta ja sen biologisesta hajoamisesta, jota sopiva muokkaus voi edistää. Viherlannoitus ja lanta tarjoavat enemmän monipuolisempia, monimutkaisia ja hitaasti vapautuvia typen lähteitä. Nämä voivat lisätä ja aktivoida typpeä kierrättäviä mikrobeja, jolloin typen hyväksikäyttö voi parantua vähentäen typen hävikkejä.

Johtopäätökset

Luomumenetelmät osoittautuivat kilpailukykyisiksi maan kasvukunnon, sadon määrän, viljelyvarmuuden ja taloudellisen kannattavuuden suhteen. Luomumenetelmät ovat edullisia ympäristön kuten vesistöjen saastumisen ehkäisyn kannalta.

Tutkimus herättää kysymyksiä siitä, miksi näemme vaivaa pyrkimällä panostamaan kemiallisen maatalousmallin ja muuntogeenisten lajikkeiden kehittämiseen, koska tarjolla on uusiutuvia, ekologisia menetelmiä viljellä maata ja tuottaa ruokaa kestävästi.

Lähde: Rodale farming system trial 40 year report.

Rodale-instituutin viljelymenetelmätutkimuksen 40-vuotisraportti

<https://rodaleinstitute.org/science/farming-systems-trial/>

https://rodaleinstitute.org/wp-content/uploads/FST_40YearReport_RodaleInstitute-1.pdf

Lyhennelmä tutkimuksen tuloksista suomeksi

Linkki

Tutkimusraportin kuvat tuloksista suomenkielisinä diaesityksessä

Linkki

Verkkoluento tuloksista englanniksi 1 h

Webinar: 40 Years' Research Update of Rodale Institute's Farming Systems Trial (FST)

<https://www.youtube.com/watch?v=4QcsWBE57rk>

Kirjoittaja: Jukka Rajala