

<https://helda.helsinki.fi>

---

## Solumaataloustuotteiden ympäristövaikutukset. Näkökulma 9.

Roitto, Marja

Suomen ympäristökeskus

2022-10-11

---

Roitto , M , Järviö , N & Tuomisto , H 2022 , Solumaataloustuotteiden ympäristövaikutukset. Näkökulma 9. julkaisussa M Kaljonen , K Karttunen & T Kortetmäki (toim) , Reilu ruokamurros : Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään . Suomen ympäristökeskuksen raportteja , Nro 38 /2022 , Suomen ympäristökeskus , Sivut 81-82 . < <http://hdl.handle.net/10138/349713> >

---

<http://hdl.handle.net/10138/350041>

---

publishedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

## Näkökulma 9

# Solumaataloustuotteiden ympäristövaikutukset

Roiitto, Marja, Natasha Järviö, ja Hanna Tuomisto

Bioteknikka tarjoaa kokonaan uudenlaisia mahdollisuuksia tuottaa ruokaa solumaatalouden menetelmillä. Solumaataloudessa mikrobeja ja muita soluviljelmiä hyödynnetään ruoantuotannossa. Bioreaktoreissa ruoan raaka-aineiden tuotanto on mahdollista myös sellaisilla alueilla, jotka eivät sovellu pelto- tai kotieläintuotantoon. Uusien ruoantuotantotapojen tulee kuitenkin olla ympäristön ja luonnonvarojen kannalta kestäviä. Elinkaariarviointi on hyväksi tunnistettu menetelmä ruoan ympäristövaikutusten arviointiin. Elinkaariarvioinnilla voidaan tutkia tuotetasolla uusien ruoantuotantotapojen ilmastovaikutuksia, ympäristön rehevöitymistä, happamoitumista, ekotoksisia vaikutuksia, veden ja energian kulutusta sekä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Tulosten luotettavuuden kannalta tärkeätä on luotettavan lähtödatan kerääminen tuotannosta ja tulosten tulkinta tarkoin harkitussa asiayhteydessä.

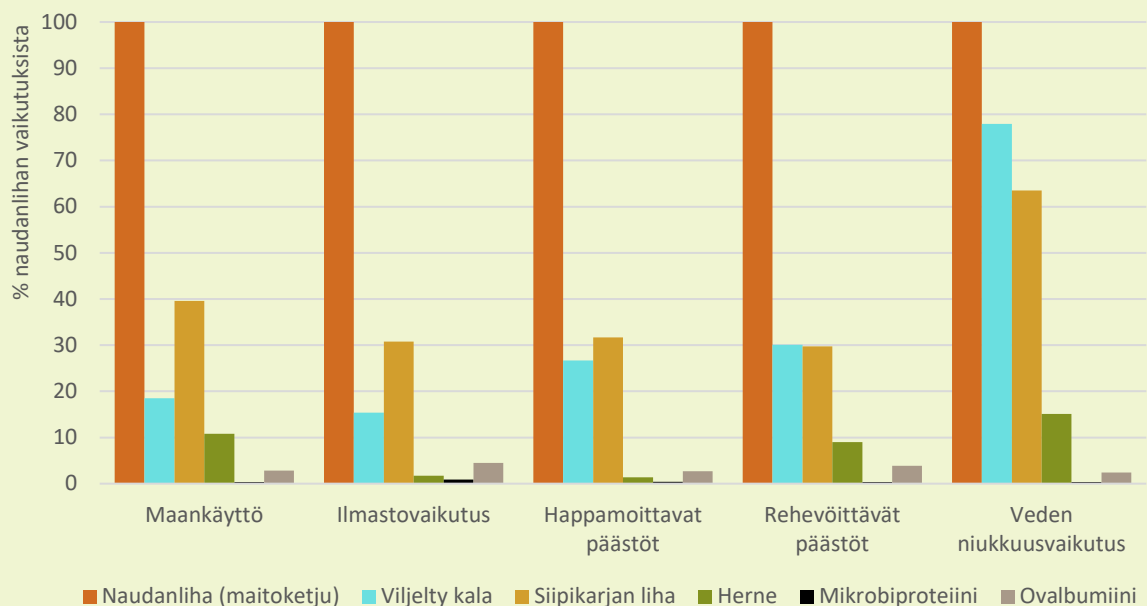
Helsingin yliopiston Tulevaisuuden kestävä ruokajärjestelmät –tutkimusryhmä on tehnyt elinkaariarviointeja uusille solumaatalouden tuotteille. Yhteistyössä VTT:n kanssa mukana ovat olleet

kananmunan tärkeimmän valkuaisproteiinin, ovalbumiinin, tuotanto sekä marjasolukoiden kasvatusta bioreaktoreissa. Tuotanto on toistaiseksi tapahtunut laboratoriomittakaavassa. Lisäksi ympäristövaikutukset on arvioitu mikrobi-proteiinille, joka on etenemässä kaupalliseen tuotantoon (Järviö ym. 2021a). Myös viljellystä lihasta on valmistumassa uusi elinkaariarviointi.

Kananmunan ovalbumiinin tuotanto Trichoderma reesei rihmasienen avulla pienentää maankäytön tarvetta lähes 90 prosenttia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kolmanneksen (tai jopa puolet) verrattuna kananmunista saatavaan munanvalkuaisjauheeseen (Järviö ym. 2021b). Kananmunan valkuaisjauhetta kulutetaan nykyisin 1,6 miljoonaa tonnia maailmassa vuosittain. Todelliset maankäyttöön liittyvät hyödyt selviäisivät vasta tuotannosta vapautuneen viljelymaan uuden käyttötarkoituksen mukaan. Vapautunutta peltoalaa voitaisiin käyttää esimerkiksi energian tuotantoon tai luonnon monimuotoisuuden edistämiseen. Tutkimuksessa mallinnettiin ympäristövaikutukset myös eri maiden tuotannolle. Käytettävä energianlähde vaikuttaa tuotteiden ilmastovaikutuksiin. Puolassa käytettävä sähköenergia perustuu vielä suurelta osin kivihiileen. Siellä sähkön osuus ovalbumiinin tuotannon ilmastovaikutuksista olikin 34 prosenttia, kun Suomessa vähähiilisen sähkön skenaariolla vastaava osuus oli vain 2 prosenttia.

Soleiiniksi nimetyn mikrobi-proteiinin tuotanto perustuu vetyä hapettaviin bakteereihin. Tuloksena saada proteiinipitoista jauhetta, jota voidaan käyttää korvaamaan nykyisiä liha- ja maitotuotteita. Bakteerit käyttävät energianlähteenään vetyä, jota saadaan vedestä elektrolyysin avulla. Bakteerien kasvuun tarvitsema hiili saadaan hiilidioksidista. Kasvualustaan ei siis tarvitse lisätä sokereita tai muita hiilen lähteitä.

Solumaatalouden teknologioilla tuotettujen proteiinien maankäyttö, kasvihuonekaasupäästöt, happamoittavat ja rehevöittävät päästöt sekä veden niukkuusvaikutus ovat paljon pienemmät kuin naudanlihan proteiinin (Kuva). Ovalbumiinin maankäyttö on mikrobi-proteiinia korkeampi, mihin vaikuttaa ovalbumiinin tuotantoon tarvittava viljelykasveista saatava glukoosi. Sokerin lähteiksi voivat soveltua myös monet elintarviketuotannon sivuvirrat, joiden käyttömahdollisuuksia tutkitaan tällä hetkellä. HERNEPROTEIINIIN VERRATTUNA SOLUMAATALOUDEN PROTEIININ MAANKÄYTTÖ, VEDEN NIUKKUUSVAIKUTUS JA REHEVÖITTÄVÄT PÄÄSTÖT OLIVAT ALHAISEMPIA, MUTTA ILMASTOVAIKUTUSTEN JA HAPPAMOITTAVIEN PÄÄSTÖJEN OSALTA EROT JÄIVÄT PIENIKSI. BIOREAKTOREISSA RUOAN TUOTANTO KULUTTAA PALJON SÄHKÖÄ. SOLUMAATALOUDEN KESTÄVÄN TUOTANNON EDELLYTYKSENÄ VOIDAANKIN PITÄÄ VÄHÄHIILISEN ENERGIAN KÄYTTÖÄ. KAIKEN KAIKKIAAN SOLUMAATALOUDEN TUOTTEIDEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIIN VAIKUTTAVAT KÄYTETTÄVÄT TEKNOLOGIAT SEKÄ TUOTANTOON TARVITTAVAT RAVINTEET, VESI JA ENERGIA.



Kuva. Eri proteiininlähteiden elinkaarien ympäristövaikutusten vertailu suhteessa naudanlihaan.