

# Hydroponinen tuotantoteknologia perunan kasvinravitsemissä tutkimuksessa

Elina Virtanen<sup>1</sup> ja Jussi Tuomisto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus (Luke), Vihreä teknologia, <sup>2</sup>Perunantutkimuslaitos

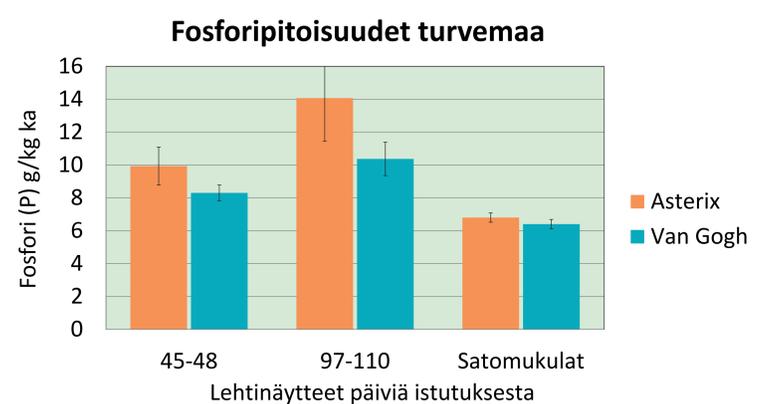
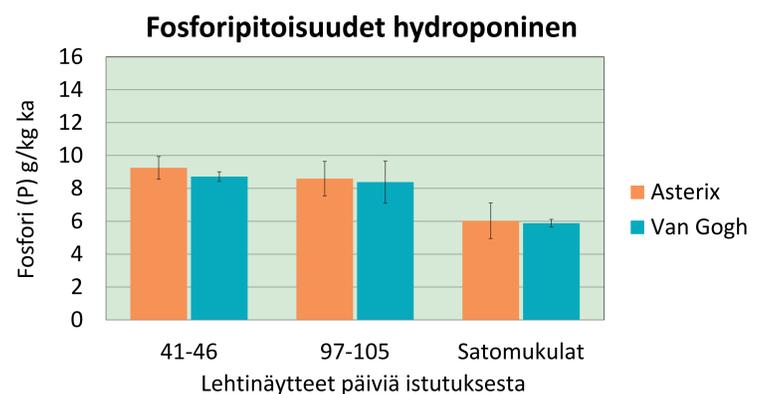
Perunan ravinteiden käytön optimointi ja tehostaminen edellyttää tutkimusta sekä kasvin että ympäristön näkökulmasta. Kenttäkoetoteutusten rinnalle tarvitaan tietoa siitä, kuinka perunan ravinteiden otto tai mikrobilisien käyttö olisi optimoitavissa hallituissa olosuhteissa ja kuinka peruna kasvina käyttää lannoitteita suhteutettuna kasvin ja mukulasadon kehitysrytmiin. Tutkimus toteutettiin laboratorio-olosuhteissa HCS (hydro crop system) -teknologialla (Kuva 1), jossa lannoitus on mahdollista toteuttaa kasvien ravinnetarpeen ja kehitysrytmin mukaan. Tuotantovaiheiden aikana tehtiin havaintoja kasvustosta ja sadonmuodostuksesta sekä otettiin lehti- ja mukulanäytteitä ravinneanalyysyjä varten. Tuloksia verrattiin tavanomaisesti, turpeessa tuotettuihin verrokkikasveihin.

## Ravinteiden käyttö tehostui

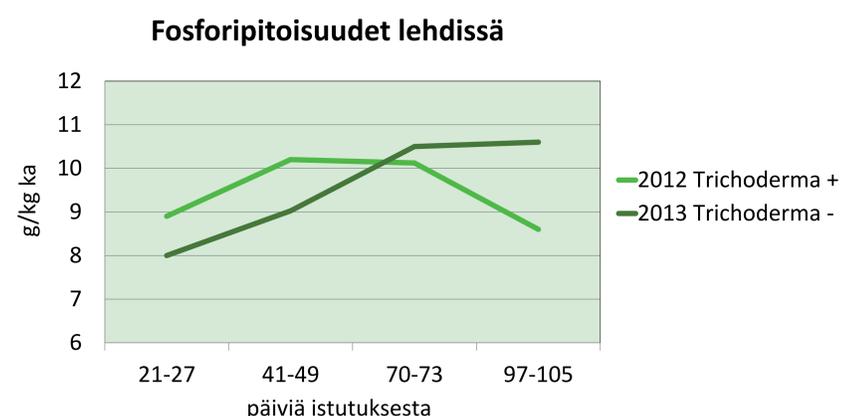
Hydroponisessa tuotantoteknologiassa kasvien kehittyminen mukuloita tuottaviksi perunakasveiksi tapahtui perinteistä (turve) kasvatusmenetelmää nopeammin. Vaikka valo-, lämpötila- ja kosteusoloissa oli perunakasvin kehityksen kannalta häiriötekijöitä, HCS -ravinteet ja ravinneliuokset onnistuttiin ohjelmoimaan ja ajoittamaan kasvin kehityksen tarpeiden mukaisesti.

Hydroponisessa tuotantoteknologiassa mukulanmuodostus käynnistyi 10-22 vrk aikaisemmin ja mukulalukumäärä/kasvi oli kaksinkertainen verrattuna turvemaa-tuotantoon. Myös kasvuston (varsi- ja lehtimassa) fosforipitoisuudet olivat korkeammat hydroponisessa tuotannossa (Kuva 2), mukuloiden fosforipitoisuuksissa ei ollut eroja. *Trichoderma* spp. lisä (2012) tehosti fosforin ottoa kasvuston alkukehitysvaiheessa, ilman *T. spp.* -lisää (2013) fosforin otto painottui kasvuston ja sadon loppukehitysvaiheeseen (Kuva 3). Kasvuston ja mukuloiden kaliumpitoisuudet olivat vastaavasti korkeammat turvemaa- kuin hydroponisessa tuotannossa.

Tutkimusyhteenvetona voidaan todeta, että hydroponisessa tuotantoteknologiassa ravinteiden anto oikein ajoitettuna auttoi lannoiteravinteiden kulkeutumista kasviin ja kasvinosiin tehokkaasti, ravinteita oli lannoite-liuoksissa jäljellä vain 0.1-0.2 % alkuperäisistä pitoisuuksista. Hydroponisessa tuotannossa ravinteet olivat kasveille käyttökelpoisessa muodossa, oikea-aikaisesti saatavilla ja ravinnesuhteet oikeat. Tulosten perusteella turvemaa-tuotannossa ravinteiden vastavuoroisuudet haittasivat tai edesauttoivat niiden saatavuutta tai kulkeutumista kasviin. Jatkotutkimuksissa, kun tuloksia testataan perunan kenttäolosuhteissa tulisi huomioon ottaa erityisesti lannoiteravinteiden oikeat suhteet ja niiden oton tehostaminen esimerkiksi mikrobeilla (*T. spp.*).



Kuva 2. Turvemaa-tuotannossa oli korkeammat kasvuston fosforipitoisuudet kuin hydroponisessa tuotannossa, tuotantotavat eivät vaikuttaneet mukuloiden fosforipitoisuuksiin.



Kuva 3. *Trichoderma* spp. lisä (2012) tehosti fosforin ottoa kasvuston alkukehitysvaiheessa, ilman *T. spp.* -lisää (2013) fosforin otto painottui loppukehitysvaiheeseen (hydroponinen tuotanto). *Trichoderma* spp. -lisä ei vaikuttanut mukuloiden fosforipitoisuuksiin.



Kuva 1. Hydroponisessa tuotantoteknologiassa kasvit saavat juurillaan ravinteet kouruissa kulkevasta nesteestä, kasvusto kehittyy muovikalvon yläpuolella ja mukulat muodostuvat kasvatuskankaan ja muovikalvon välissä (kuva Elina Virtanen).