

Kasvien vuorovaikutusten hyödyntäminen peltometsäviljelyssä

Post doc-tutkija Pirjo Yli-Hemminki, Luke

Livia, Tuorla, 12.9.2019



Mitä peltometsäviljely on?

- Puiden ja yksivuotisten kasvien viljelyä sekaisin, kiertoviljelyä
- Kasvilajeja valittaessa otettava huomioon alueen olosuhteet (ilmasto, maaperä...)
- Tuottaa monenlaista satoa yhdellä alalla: ruokaa, rehua, puuta, kuituja, mausteita, kemikaaleja (mm. väri, lääke)...
- Suomen perinteisessä maataloudessa on ollut käytössä esim. metsäniittyjä ja -laitumia, lehdesniittyjä...
 - Jatkuva monilajinen kasvipeite pitää yllä monenlaisia eliöiden välisiä vuorovaikutuksia maan päällä ja alla
 - Mitkä lajit sopivat ominaisuuksiltaan yhteen?



Viljelyalojen vasta-arvot

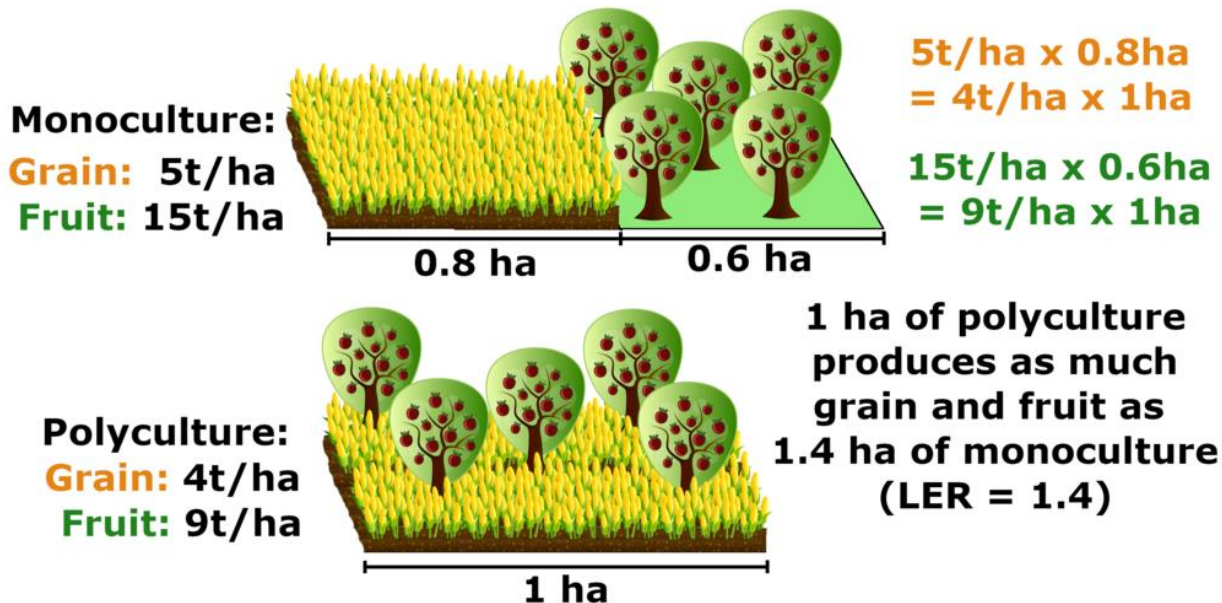
Land equivalent ratio LER

(seosviljelyn jyvät kg/ha) : (monokulttuurin jyvät kg/ha) + (sv hedelmät kg/ha) : (mk hedelmät kg/ha) =
esimerkissä,

jyvät 4000:5000 + hedelmät 9000:15000 = 0.8 + 0.6 = 1.4

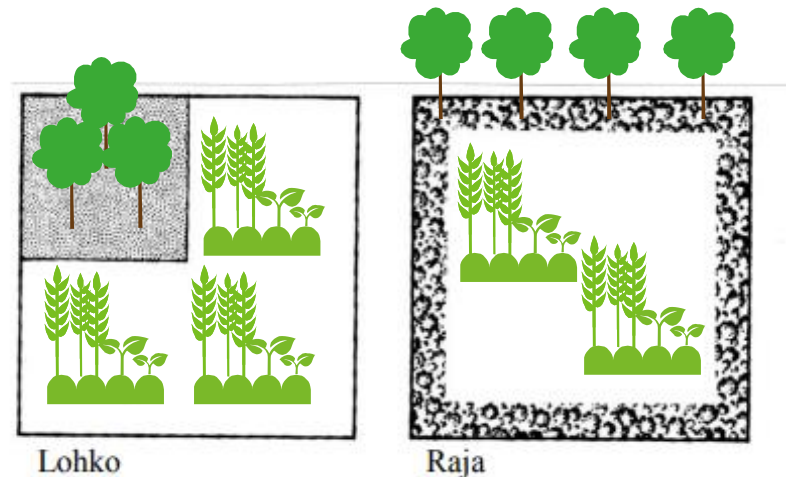
Vastaus tarkoittaa, että tarvitaan 1.4 ha monokulttuureita jotta se tuottaisi yhtä paljon satoa kuin 1 ha sekaviljely... Jos LER > 1 niin seosviljely on tehokkaampi viljelytapa.

Example calculation for Land Equivalent Ratio (LER)



Peltometsäviljelyn malleja pienillä lohkoilla

- n. 4% peltoalasta n. 0.3 ha
- Ominaisuuksiltaan epätasainen peltolohko voitaisiin ruuduttaa
- Pellon ja metsän reuna-alueet puuvartisille satokasveille



- Kasvien sijoittelulla voidaan muokata pienilmastoa: luodaan tuulensuojaa, otetaan huomioon auringon suunta
- > Tuuli- ja hyönteispölytteiset kasvit, aurinkoa tarvitsevat aromaattisia öljyjä muodostavat kasvit, lämpöä tarvitsevat kasvit
- Pyritään minimoimaan kasvien kilpailua valosta huomioimalla kasvien asettelu ja erilaiset kehitysrytmit

*kuva Wojtkowski P 1998

Kasvien välisistä vuorovaikutuksista

Suora

- Kilpailu valosta, ravinteista, vedestä
- Vastavuoroisuus: ravinteita (P) louhiva ja N-sitova kasvi voi helpottaa kumppanin ravinteiden saantia, sienijuuret voivat olla yhteydessä toisiinsa ja välittää ravinteita
- Allelopatia: voi torjua rikkakasveja 😊 tai kumppanikasvia ☹️

Epäsuora

- Karike ja korjuutähteet: ☹️ maan happamoituminen tai allelokemikaalien kerääntyminen. 😊 ravinteiden vapautuminen kasvitähteistä mikrobien suorittaman hajotuksen johdosta. Hitaasti hajoava kasvi-aines ja sienirihmat muodostavat humusta, joka parantaa maan rakennetta

Puita ja pensaita

Puu	Sato	Ominaisuuksia
Pajut (<i>Salix</i>)	Energiapuu	Ruokkii pölyttäjiä
Pähkinä (<i>Corylus avelana</i>)	Pähkinät, puu	Lehtikarike -> hyvä multa
Lepät (<i>Alnus</i>)	Puu	N-sitovat juurinystyrät-> lehtikarikkeesta N vapautuu maahan
*Marjatuomipihlaja (<i>Amelanchier</i>)	Marjat	Pölyttäjiä, riski leviämisestä?
Tammi (<i>Quercus robur</i>)	Tryffelisieni	Hitaasti hajoava lehtikarike
Tyrni (<i>Hippophae rhamnoides</i>)	Marjat	N-sitova <i>Frankia</i> -bakteeri juurissa (antibiootit)
Koivu (<i>Betula</i>)	Pakurikäöpä, mahla, puu	Kuluttaa paljon vettä, lehtikarike hapan
Kuusi (<i>Picea abies</i>)	Kerkät, puu	Hapan neulaskarike



*Marjatuomipihlaja kuva,
Mustilan puutarha © Luonnonvarakeskus

Pensaita ja köynnöksiä

Pensas, köynnös	Sato	Ominaisuus
Ruusukvitteni (<i>Chaenomeles</i>)	Hedelmä	Matala, pölyttäjät
Marja-aronia (<i>Aronia</i>)	Marjat	Korkea, pölyttäjät
*Makeasinikuusama (<i>Lonicera caerulea</i> var. <i>kamtschatica</i>)	Marjat	Matala, ristipölytteinen
Humala (<i>Humulus lupulus</i>)	Emikukinnot	Korkeus metrejä
Laikkuköynnös (<i>Actinidia</i>)	Hedelmä	Runsaskasvuinen



*Makeasinikuusama kuva,
Mustilan puutarha

© Luonnonvarakeskus

Ruohovartisia yksi-, kaksi- ja monivuotisia kasveja

Kasvi	Sato	Ominaisuuksia
Tattari (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	Pähkylät	Tehokas ravinteiden käyttäjä, allelopatia rikkakasveille, pölyttäjät, petohyönteiset*
Härkäpapu (<i>Vicia faba</i>)	Pavut	N-sidonta, keräsienijuuri, pölyttäjät, petohyönteiset*
Hamppu (<i>Cannabis sativa</i>)	Siemenet, kuitu	Tuulipölytteinen, korkea, keräsienijuuri
Kumina (<i>Carum carvi</i>)	Siemenet	Kaksivuotinen, keräsienijuuri, pölyttäjät
Värimorsinko (<i>Isatis tinctoria</i>)	Lehdet (sininen väri)	Kaksivuotinen, pölyttäjät
Mansikka (<i>Fragaria x ananassa</i>)	Hedelmä, lehdet	Keräsienijuuri, pölyttäjät
Yrtti-iiso (<i>Agastache foeniculum</i>)	Aromaattinen yrtti	Houkuttelee pölyttäjiä

Juuret ja sienet

- Kasveilla on erilaiset juuri:verso suhteet
- Yksisirkkaisilla monihaaraiset rihmamaiset juuret; kaksisirkkaisilla pääjuuri, joka haarautuu
- Eri kasvilajit/ lajikkeet tuottavat erilaisia ja eri määriä juurieritteitä
- Juuristossa rikastuu eri bakteereita ja sieniä kuin ympäröivässä maassa
- Erilaiset satoindeksit, eli kasvin sato:koko kasvin massa -> sadonkorjuun jälkeen eri määriä eri laatuksia korjuutähteitä
- Suurin osa viljelykasveista muodostaa keräsienijuurisymbioosin, jolta kasvi saa mineraaliravinteita (erityisesti P, N, vesi) sokereita vastaan
- Ei esim. tattari, lupiini, ristikukkaiset...
- Keräsienijuurta suosivat maan jatkuva kasvipeitteisyys, isäntäkasvit, eloperäinen lannoitus, niukka maan muokkaus, sekaviljely?
- Marjakasvit, hedelmäpuut
- Luonnon puillamme on nk. pintasienuuri, joka on eri sukua kuin em. sienijuuret

Juuret ja bakteerit

- Palkokasvien juurinystryöissä elää esim. *Rhizobium* bakteereita, puilla esim. *Frankia*, jotka sitovat ilmakehästä N. Esim. härkäpapu ja lepät.
- Sadonkorjuun jälkeen lahoava juurimassa tai lehtikarike vapauttavat N maahan, joten biologinen N sidonta vähentää väkilannoitteiden tarvetta
- Juurien ja sienirihmojen päällä elää bakteereita, jotka hajottavat eloperäistä ainesta mineraaliravinteiksi, ja louhivat maahiukkasiin sitoutunutta P
- Kasvien kasvua edistävät bakteerit voivat tuottaa tai säädellä kasvien hormonien tuotantoa ja vaikuttaa juurten kasvuun
- Ne voivat tuottaa antibiootteja taudinaiheuttajia vastaan



Mitä systeemissä tapahtuu?



Kiitos!

