



Sekaviljely luonnonmukaisessa tuotannossa

Sekaviljelyssä viljellään kahta tai useampaa viljelykasvilajia tai -lajiketta samalla peltoalalla joko osan tai koko kasvuaikansa ajan. Monivaikutteisella viljelymenetelmällä mahdollistuu ekologinen tehostaminen eli sadonlisä tehokkaammalla peltoalan ja kasvutekijöiden hyödyntämisellä ilman ulkoisten tuotantopanosten lisäämistä. Sekaviljelyn suunnittelussa korostuvat kasvilajien ja -lajikkeiden ominaisuudet, tekninen toteutus ja tavoiteltavat hyödyt.

Luonnonmukaisessa tuotannossa sekaviljelyä on hyödynnetty etenkin seosviljelyn ja aluskasvien muodossa, mutta menetelmä voi tarjota uusiakin mahdollisuuksia lisätä viljelyn ilmastokestävyyttä, resurssitehokkuutta ja omavaraisuutta.



Kuva 1. Luomurypsi-herneseosta LuoVaMix-hankkeen kokeessa Mikkelissä.



Kuva 2. Luomukaura ja häikäpaju vuororiveinä LuoVaMix-hankkeen kokeessa Mustialassa.

Sekaviljelyn monet muodot

Yleisin sekaviljelyn muoto on seosviljely, jossa kasvilajit tai -lajikkeet kasvavat lohkolla sekoittuneena, ne korjataan ja usein myös kylvetään samanaikaisesti. Seosviljelyssä voidaan yhdistää toisiaan täydentäviä ja vähäisesti keskenään kilpailevia kasvilajeja tai muutoin ominaisuuksiltaan yhteensopivia, sadon käyttötarkoitukseen soveltuvia lajeja. Seossato ei suoraan vastaa kylvösuhdetta vaan muokkautuu kilpailun ja ympäristötekijöiden vaikutuksesta.

Yleisiä luomutuotannossa ovat heinä- ja palkokasvinurmet, viljaseokset sekä vilja-palkoviljaseokset kuten herne-kaura- ja herne-vehnäseokset. Vilja-palkoviljaseoksissa viljan valkuaispitoisuus tyypillisesti nousee palkoviljan kilpaillessa vähemmän typen saatavuudesta. Vilja myös tukee palkoviljaa. Lajikeseokset ovat teknisesti vaivattomimpia toteuttaa. Viherlannoitusseosten lajikoostumusta voidaan säätää tavoiteltavan typpilannoitusvaihtokutsun tai maanparannuksen suhteen.

Muita sekaviljelyn muotoja ovat vuorosekaviljely, rivisekaviljely ja kaistasekaviljely. Vuorosekaviljelyssä kasvilajit kasvavat osan kasvuajastaan yhtäaikaaisesti (esim. aluskasvit, nurmen kylvä

suojaviljaan). Rivisekaviljelyssä kasvilajit kylvetään vuororiveinä ja kaistasekaviljelyssä leveydeltään vaihtelevina kaistoina.

Sekaviljelyllä tavoiteltavia hyötyjä

Sekaviljelyllä on mahdollista lisätä peltoalan tuottavuutta eli tuottaa suurempi kokonaissato. Eri kasvilajit menestyvät eri tavoin kasvuolojen vaihdeltaessa peltolohkolla tai säiden suhteen: sekaviljely voikin auttaa myös satoriskien hallinnassa ja sopeutumisessa ilmastomuutokseen. Eri-laiset seoskumppanit muodostavat kasvustoon fyysisiä esteitä tautien leviämiseksi ja monipuolistuva mikrobisto vähentää taudinaiheuttajien painetta maassa.

Monipuolinen juuristo parantaa maan rakennetta ja lisää hiilisyötettä. Teho kasvaa, jos elävien juurten aika pellolla pitenee, kuten kerääjäkasvien tapauksessa.

Palkokasvit lisäävät typpiomavaraisuutta ja seosten valkuaispitoisuutta. Viljelykasvilajirunsauden lisääntyessä peltolohkon ravintoverkot monipuolistuvat ja viljelyekosysteemin toiminnallinen monimuotoisuus lisääntyy sekä maan päällä että alla.



Satotasojen ja satovarmuuden lisääminen

- Kasvutekijöiden tehokkaampi hyödyntäminen ajassa ja paikassa lisää sadontuottoa peltoalaa kohden
- Pienempi riski kokonaissadonmenetykselle monilajisessa kasvustossa lajien erilaisen sää- ja kasvintuhoojaherkyyden vuoksi

Kasvintuhoojien hallinta

- Kasvilajien ja -lajikkeiden erilainen vastustuskyky voi vähentää kasvitautien leviämistä
- Peittävämpi kasvusto vie resursseja rikkakasveilta ja voi vähentää siemenrikkakasvipainetta
- Monilajinen kasvusto voi suojata kasvintuholaisilta ja tukea niiden luontaisia vihollisia

Typpiomavaraisuus

- Palkokasvien käyttö sekaviljelyssä lisää biologista typensidontaa
- Typpiomavaraiset palkokasvit kilpailevat vähemmän tyyppistä viljojen ja öljykasvien kanssa ja lisäävät seossadon valkuaispitoisuutta

Toiminnallinen monimuotoisuus

- Kasvilajimonimuotoisuus monipuolistaa ravintoverkkoja maan päällä ja voi tehostaa luontaista biologista torjuntaa ja pölytystä
- Kasvilajimonimuotoisuus monipuolistaa ravintoverkkoja maan alla tukien monipuolista pieneliöstöä

Kevät- ja syysviljan samanaikainen kevätkylvö on vuoroseka- viljelyä, jonka etu on syysmuokkauksen ja -kylvön välttäminen. Siitä on kuitenkin vaikeaa saada satohyötyä, koska korjuut ajoittuvat kahdelle kasvukaudelle (Känkänen ym. 2004).

Vilja-palkoviljaseokset

Tukiviljakokeissa herneen sato (n. 4 tn/ha) pieneni vain hieman tukikasvin vuoksi (Känkänen ym. 2012). Viljaa oli vain 7,5 % siemenseoksen painosta, joten sen osuus sadosta oli pieni. Silti parhaiten tukenut kaura tuotti lähes tonnin sadon ja seoksen kokonaissato oli n. 5 tn/ha. Jos herneen hinta on selvästi viljan hintaa korkeampi, maltillinen viljan siemenmäärä on taloudellisesti perusteltu. Kevätvehnä menestyi heikosti, eikä tuottanut käytetyllä siemenmäärällä juuri ollenkaan satoa.

Luomuohran ja -härkävavun rivisekaviljely- ja seosviljelykokeilussa (molempien siementä 50 % normaalikylvötiheydestä) nopeakasvuisempi ohra hyötyi ja härkävapuu kärsi lajien välisestä kilpailusta (Saarnia ym. 2017). Kokoviljasäilörehusato oli sekaviljelyssä suurempi kuin puhdaskasvustoissa. Myös luomukevätruisevahnän ja -härkävavun seosviljelykokeilussa 70 % kylvötiheydellä kokoviljasäilörehusato oli hieman suurempi seoksessa (5750 kg ka/ha) kuin lajien puhdaskasvustoissa (Nurmi ym. 2018). Rikkakasveja oli seoksessa vähemmän kuin pelkässä härkävavussa.

Kerääjäkasvuston perustaminen aluskasvina

Kerääjäkasvuston perustaminen satokasvin aluskasvina on yleinen sekaviljelyn muoto. Luomussa aluskasveja on käytetty

rikkakasvien kasvun hillintään ja typen sitomiseen ilmakehästä apilakasvien avulla, ja ympäristötuen myötä ne ovat luomusakin lisääntyneet huomattavasti. Typensitojakasvit aluskasveina voivat antaa tyypeä seuraavalle kasville jopa yli 50 kg/ha. Heinäkasvit pitävät parhaiten typen pellossa satokauden jälkeen. Kukkivat kasvit, kuten hunajakukka, ja vahvajuuriset, kuten sikuri, lisäävät monimuotoisuutta. Kerääjäkasvustokin voi olla monilajista sekaviljelyä.

Kerääjäkasvin voi kylvää lähes kaikkien satokasvien alle. Tutkimuksia on lähinnä viljoilla, mutta öljykasvien, palkoviljojen ja esimerkiksi tattarin yhteydessä niistä on myönteisiä tuloksia ja kokemuksia (Känkänen ym. 2020). Oleellista on huomioida satokasvin kasvuominaisuudet ja valita aluskasvit niin, että ne eivät kilpaile liiaksi mutta pärjäävät pääkasvin alla.

Monimuotoinen kerääjäkasvusto parantaa juuristollaan maan pintakerroksen muruisuutta ja lisää juurikanavia syvemmällekin. Kasviaines monipuolistaa maan mikrobistoa, mikä vaikeuttaa taudinaiheuttajien toimintaa. Maahan kertyy hiiltä, ja yksipuolisen viljanviljelyn multavuutta alentava vaikutus estyy. Aluskasvi jatkaa kasvuaan pitkään pääkasvin sadonkorjuun jälkeen, suo-jaten maata syysateilta ja mahdollistaen orgaanisen aineksen lisääntymisen. Aluskasvusto parantaa myös pellon kantavuutta märkinä korjuusyksyinä.



Kuva 3. Aluskasvit: a) Luomusyysvehnään keväällä kylvetty puna-apila tuo kiertoön tyypeä, b) seokset lisäävät juuriston monimuotoisuutta (ylempänä englanninraiheinä ja alempana puna-apila).



Kuva 4. Kevätrypsin ja härkäpavun kaistasekaviljelyä Jokioisilla.



Kuva 5. Luomukeräkaalin ja -sipulin rivisekaviljelyä Mikkeliässä.

Kaistasekaviljelyllä monipuolisuutta peltolohkelle

- Kaistasekaviljelyssä viljellään useampaa sato-kasvia vuorottelevina kaistoina. Kotimaisessa tutkimuksessa rypsin ja härkäpavun kaistasekaviljely vähensi rypsin kasvintuholaisten runsautta. Sekaviljelyssä ja puhdaskasvustossa liikkui kuitenkin yhtä paljon yleissaalistajia, mikä voi lisätä luontaisen biologisen torjunnan tehokkuutta kaistasekaviljelyssä (Järvinen ym. 2023).

Sekaviljelyn tutkimusta luomuvihanneksilla

- Meta-analyysin mukaan kaalin sadontuotto laski sekaviljelyssä 7 %, mutta myös tuholaisvioletus väheni 48 % (Carrillo-Reche ym. 2023). Vioitus väheni etenkin seos- ja rivisekaviljelyssä. Vähän kilpaileva tai myöhemmin istutettu kumppanilaji kuten sipuli lisäsi sadontuottoa. Sekaviljelyn hyödyt korostuivat luomuviljelyssä.

Kirjallisuutta

Bedoussac, L. ym. 2015. Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming. A review. *Agron Sustain Dev* 35: 911-935.

Carrillo-Reche, J. ym. 2023. Finding guidelines for cabbage intercropping systems design as a first step in a meta-analysis relay for vegetables. *Agr Ecosyst Environ* 354: 108564.

Himanan, S., Känkänen, H. & Mäkinen, H. 2017. Sekaviljelyllä satovarmuutta ja ympäristöhyötyjä. Ilmastovisailta ratkaisuja maaseudulle -hankkeen tietokortti. <https://www.ilmastovisailta.fi/tietopaketti/sekaviljelylla-satovarmuutta-ja-ymparistohyotyja/>

Järvinen, A. ym. 2023. Intercropping shifts the balance between generalist arthropod predators and oilseed pests towards natural pest control. *Agr Ecosyst Environ* 348: 108415.

Känkänen, H., Ketola, J. & Valkama, P. 2020. Uusia tuloksia kerääjäkasveista: UusiRaHa-hanke. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-932-3>

Känkänen, H. ym. 2012. Herneen tukikasvit seoksissa. Teoksessa: Typpi- ja valkuaisomavaraisuuden lisääminen palkokasveja tehokkaasti hyödyntämällä: MoniPalko-hankkeen loppuraportti / Arja Nykänen (toim.). MTT Raportti 59: 32-42. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/479858>

Känkänen, H. ym. 2004. Päällekkäisviljely: Lupauksia ja pettymyksiä. *Maa- ja elintarviketalous* 64: 35 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-933-8>

Nurmi, E. ym. 2018. Härkäpavun ja ruisvehnän seosviljely - käytännön kokemuksia kesältä 2017. *Luomulehti* 4/2018: 41-43.

Saarnia, M. ym. 2017. Ohra pärjää seoksissa, härkäpapu tuo valkuaislisää. *Luomulehti* 5/2017: 40-42.

Luomuviljelyn viljelyvarmuuden ja ilmastokestävyyden parantaminen sekaviljelyn ja syysmuotoisten valkuaiskasvien avulla: LuoVaMix-hanke (2022-2024)

Luonnonvarakeskuksen, Helsingin yliopiston ja Hämeen ammattikorkeakoulun hankkeessa selvitetään kaksi-kolmilajisten seosten menestymistä, satoisuutta ja ekologisia etuja verrattuna yhden lajin kasvustoihin. Lisäksi tuotetaan tietoa syyskylvöisten siemenvalkuiskasvien menestymisestä luomuviljelyssä ja tarkastellaan luomusatojen kehitystä eri viljelykasveilla pitkäaikaisen luomusatoilaston avulla. Hanketta rahoittaa maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelma.

Tämä tietokortti on tuotettu osana hanketta esittelemään sekaviljelyn muotoja ja niiden mahdollisia hyötyjä.

Lisätietoja:

Erikoistutkija Sari Himanan, +358 29 5326132, sari.himanan@luke.fi
Erikoistutkija Hannu Känkänen, +358 29 5326292, hannu.kankanen@luke.fi
Luomuinstituutin johtaja Sari Iivonen, +358 29 5322882, sari.iivonen@luke.fi