



Tuholaisten hallintaa ennakoimalla ja monipuolistamalla viljelyä

Luomukeinoja tavanomaiseen viljelyyn –
webinaari 17.3.2023

Sari Himanen, Luonnonvarakeskus



Tuhoeläinten hallinnan historiallinen haaste

Holmgren Aug. Emil (1890) Tavallisimmat pellon tuhohyönteiset. Suomalaisen kirjallisuuden seuran toimituksia.

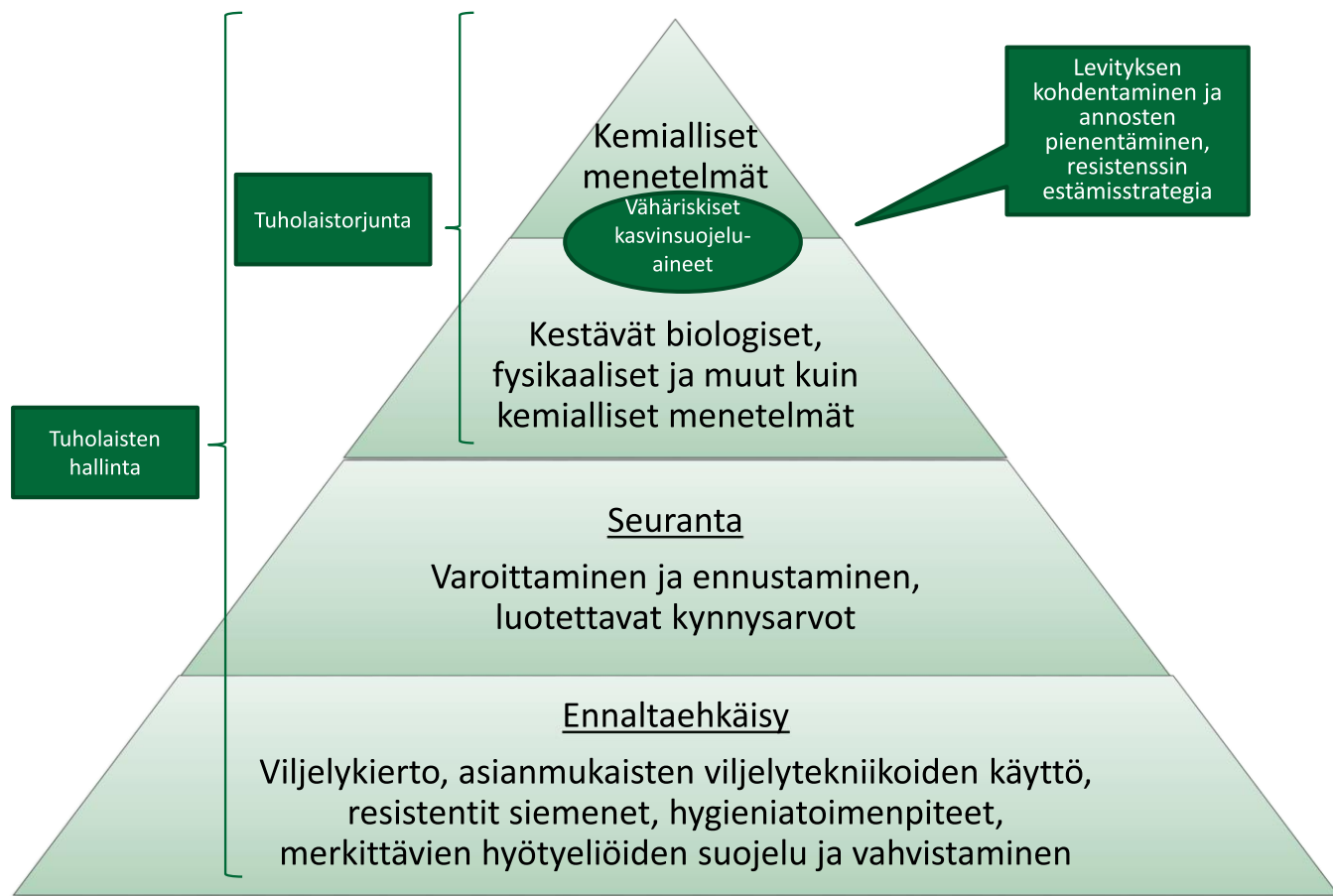
<http://hdl.handle.net/10138/161198>

Koska hyönteiset useimmiten ovat aivan pieniä ja vähäpätöisiä, eivät ne yksityisinä eläiminä tule erittäin vaaralliseksi; ainoastaan silloin, kun ne ilmestyvät suurissa joukoissa, täytyy meidän niitä pelätä.

Tässä emme tosin voi ruveta selittämään pitkälliseen kokemukseen perustuvia mielipiteitämme siitä, miksi vahingolliset hyönteiset muutamina vuosina esiintyvät äärettömän suurissa joukoissa, toisina taas ovat kokonaan kadonneet. Sen verran voimme kuitenkin sanoa, että edellinen riippuu ravintoaineiden runsaudesta ja sopivista ilmasuhteista sikiämis- ja kehittymisaikana, sekä jälkimmäinen suureksi osaksi päinvastaisista oloista, mutta etupäässä siitä, että samaan aikaan ilmestyy joukko loishyönteisiä, jotka elävät vahingollisten hyönteisten kustannuksella ja siten ikäänkuin ovat saaneet tehtäväkseen parantaa niitä häiriöitä, joita nämä jälkimmäiset joskus tuottavat luonnon yleisessä taloudessa.

Tämän kirjasen tarkoitus on tutustuttaa yleisöä niiden hyönteisten elintapoihin, jotka vahingoittavat tärkeimpiä viljelykasvejamme. Mutta vaikka emme läheskään voi täyttää niitä vaatimuksia, joita moni meille luultavasti asettaa, nimittäin että ilmoittaisimme varmoja ja pettämättömiä hyönteisten hävittämistapoja, niin koetamme kuitenkin antaa ajattelevalle maamiehelle muutamia ohjeita, joiden avulla hän itse tulee tilaisuuteen keksiä keinoja, millä mahdollisuuden mukaan voi säilyttää peltonsa hyönteisten tuhoilta. Kokonaan ei niitä vielä kukaan ole pystynyt hävittämään, olkoot ne sitten minkälaisia tahansa. Pienemmissä paikoissa voi se tosin käydä päinsä, voidaan esimerkiksi hävittää koit vaatehuoneesta ja lehtitait ruukkukasvista; mutta pellolla, puutarhassa y. m. s. paikoissa ei se onnistu. Saatamme siis ainoastaan pyrkiä siihen, että ehkäisemme niiden tuhotyötä tai että ajoissa supistamme niiden lisääntymistä, joten niiden tuottama vahinko tulisi niin rajoitettuksi kuin mahdollista. Muuta merkitystä ei n. s. hävittämiskeinoille voida antaa.

Integroidun torjunnan (IPM) periaatteet



- Pyrkii kokonaisvaltaiseen ennakoivaan kasvintuhoojien hallintaan
- Pyramidin perustan luovat ennaltaehkäisevät toimet kuten kestävät lajikkeet, viljelykierto, luontaisten vihollisten suojeleminen
- Tarkkailu, torjunnan kynnsarvot minimoivat kasvinsuojeluaineiden käyttöä
- Tuholaisten torjunta pohjautuu biologisten ja fysikaalisten menetelmien käytölle
- Kemiallisia menetelmiä käytetään kun muut toimet eivät riitä sadon turvaamiseen

Kuvan lähde: Kasvinsuojeluaineiden kestävä käyttö. Erityiskertomus 05/2020. Tilintarkastustuomioistuin direktiivin 2009/128/EY liitteen III perusteella. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/pesticides-5-2020/fi/>

Integroidun torjunnan työkalupakki kehittyy jatkuvasti

- Tuhoajien elinkiertojen ymmärrys ja hallinta yhdistämällä parhaita menetelmiä
- Menetelmistä suuri osa soveltuu sekä tavanomaiseen että luomutuotantoon
- **Aktiivista EU:n laajuista kehittämistyötä, lisätietoja mm.**
- https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/integrated-pest-management-ipm_en#principles
- **EU toolbox for IPM released:** https://agriculture.ec.europa.eu/news/using-less-chemical-pesticides-european-commission-publishes-toolbox-good-practices-2023-02-28_en

- *Tietokanta:* https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/IPM_GUIDELINES/#nav-pager
- 273 IPM-ohjetta EU:n alueelta koottu ja esitelty, Suomesta mm. vihannesten IPM-oppaat sekä syysöljykasvien, herneen ja härkäpavun viljelijän huoneentaulut

- *Parhaat käytännöt:* https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/IPM_BEST_PRACTICES/
- 342 hyvää IPM-toimenpidettä

Kasvien terveyden ylläpito ennaltaehkäisevillä toimenpiteillä luomussa

Rikkakasvien, kasvitautien ja **tuholaisten säätely** perustuen **ennaltaehkäisevään toimintaan, pellon eliöyhteisön tasapainon säilyttämiseen, kasvien luontaiseen vastustuskykyyn, viljelytekniisiin menetelmiin, mekaaniseen torjuntaan**

Menetelmiä esimerkiksi:

- Viljelykierto
- Ennaltaehkäisevät, oikea-aikaiset viljelytoimet
- Luontaisten vihollisten suosiminen
- Vastustuskykyisten lajikkeiden käyttö
- Biologiset torjuntatoimet
- Mekaaniset ja termiset torjuntamenetelmät kuten haraus ja liekittäminen
- Luomussa sallitut kasvinsuojeluaineet jos em. eivät riitä (käyttö ja käytön perusteet kirjattava)

Lähde: <https://www.ruokavirasto.fi/yriytykset/oppaat/Luomukasvintuotanto/luomu-kasvintuotanto/>



Tarkkailu, tarkkailu ja vielä kerran tarkkailu...

Ennustemallit

Aikainen tuhoojien havaitseminen ja seuranta yli vuosien

Myös lohkojen väliset ja sisäiset erot tärkeää havaita:
täsmätoimet ongelmapaikoissa

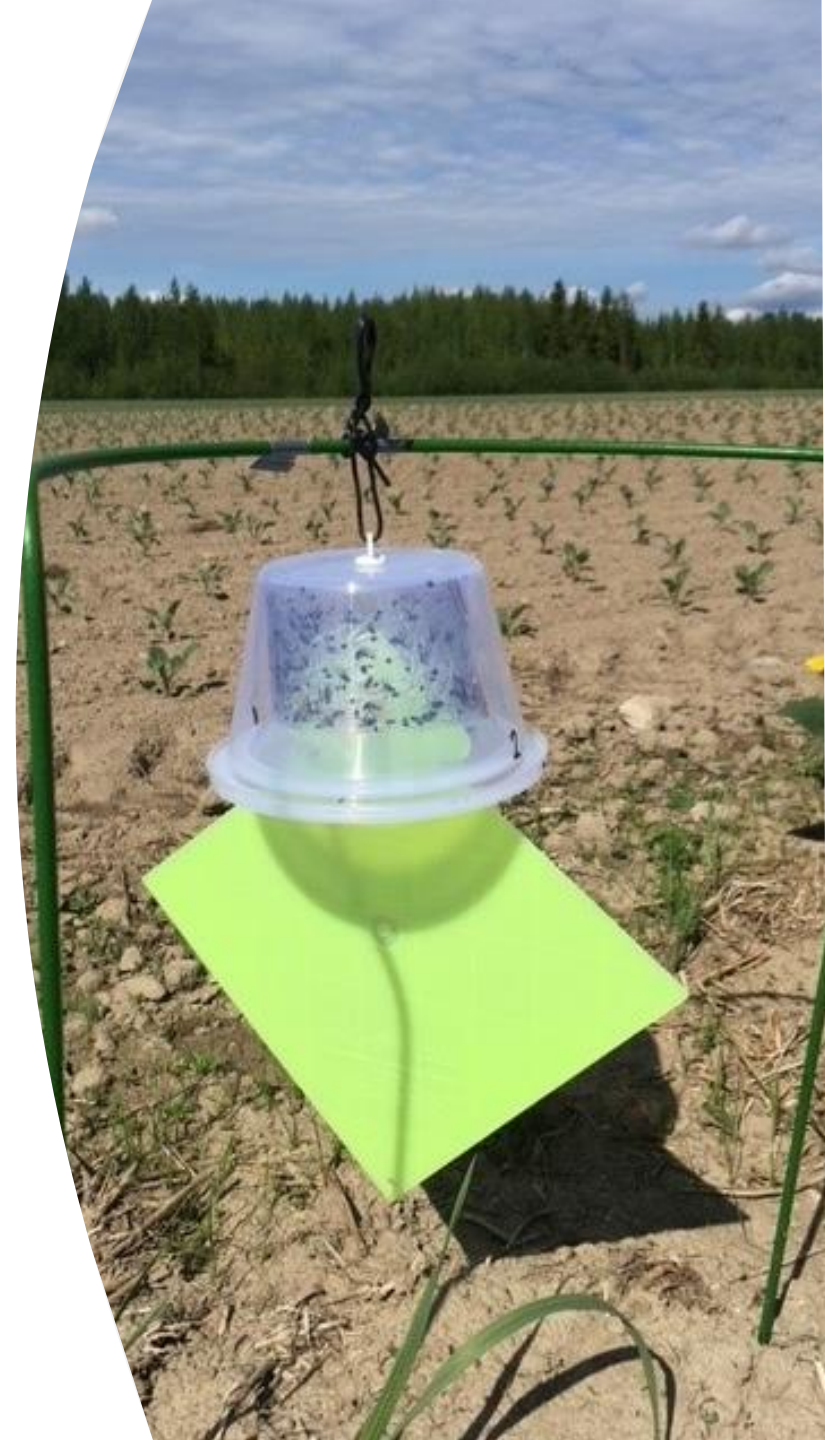
Havaintojen tarkka kirjaaminen

Perinteiset ja uudet tarkkailumenetelmät: teknologiset ratkaisut
helpottamaan havainnointia

Työkalut tuholaisten tunnistamiseen ja havaintojen kirjaamiseen:

LukeKasKas-palvelu:

<https://maatalousinfo.luke.fi/fi/cms/kasterveys/lukekaskas>



Viljellyt pellot tuholaiden näkökulmasta: parannettu, keskittynyt ja usein rajaton resurssi

Monipuolistamalla puskurikykyä tuhoojia vastaan? Keinovalikoimaa: viljelykierto, sekaviljelyn eri muodot, monimuotoisuuskaistat, houkutuskasvit, monipuolinen maisema



Rypsi-härkäpapu kaistasekaviljelykoe Jokioisilla



Kukkakaistakoe Mikkeliissä

Viljelykierto tärkeimpiä asioita kasvintuhoojien ennaltaehkäisyssä luomussa

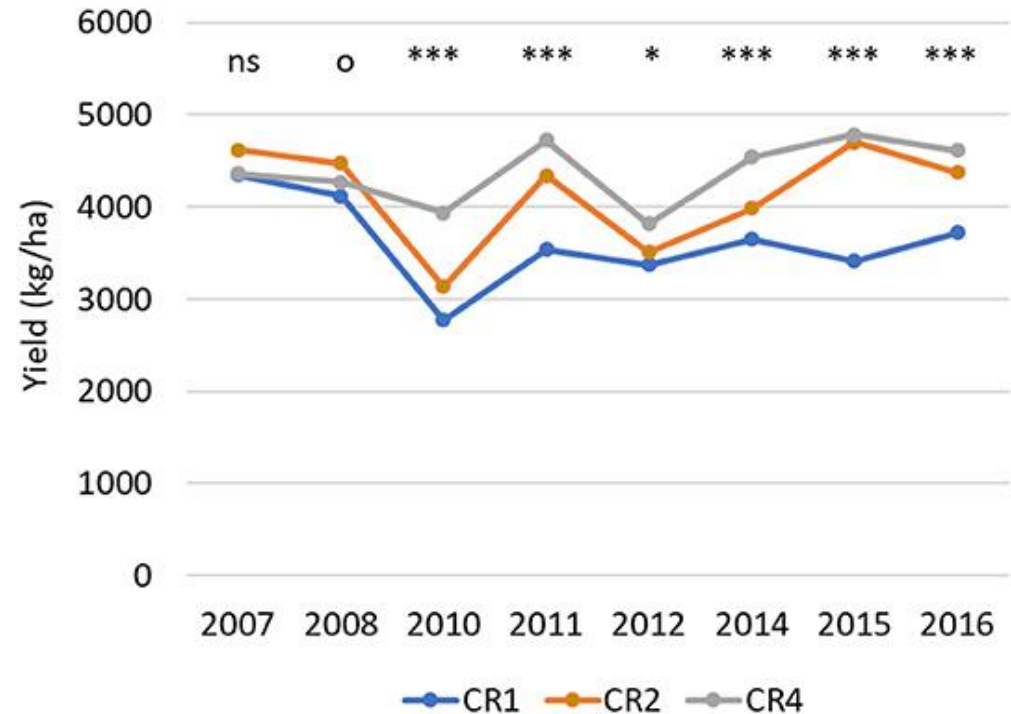
- Terve kylvösiemen ja riittävä viljelykierto
- Viljelykierto luo tasapainon maan viljavuutta parantavien ja sitä kuluttavien viljelykierron vaiheiden kesken
- Luomussa on monipuolinen viljelykierto, jossa palkokasveja pää- tai aluskasveina, viherlannoitusta, maan viljavuutta ylläpitävät kasvustot: yksi- tai monivuotiset nurmet; aluskasvit, jotka voivat ovat nurmipalkokasveja tai muita nurmikasveja tai väli- tai kerääjäkasveja; runsaasti satotähteitä tuottavat kasvien (esimerkiksi keräkaali) viljely avomaanvihannesviljelykierroissa.
- Kasvinsuojeluun liittyvät vaatimukset:
 - Viljakasveja enintään kolmena vuotena peräkkäin samalla lohkolla
 - Palkoviljoja, öljykasveja, perunaa tai muita saman kasvisuvun yksivuotisia erikoiskasveja enintään kahtena vuotena peräkkäin samalla lohkolla
 - Seoskasvustot: vain laji, jota puolet tai enemmän siemenen kokonaismäärästä huomioidaan peräkkäisyydessä

Lähde: <https://www.ruokavirasto.fi/yriytykset/oppaat/Luomukasvintuotanto/luomu-kasvintuotanto/>



Viljelykierron vaikutuksia

- Moninaisia vaikutuksia satotasoihin, ravinnetalouteen, maan kasvukuntoon, maanalaiseen ja –päälliseen eliöyhteisöön
- Vähentää erikoistuneita kasvintuhoojia katkaisemalla niiden elinkierron
- Mahdollisuus hyödyntää viherlannoitusvaikutusta ja esikasvivaikutuksia
- Vaikutukset usein kytköksissä viljelytoimiin kuten maanmuokkaukseen ja rikkakasvien torjuntaan



Viljelykiertokoe (2005–2017) Jokioisilla: monokulttuuri kevätvehnä, 2-vuotinen kierto (kevätvehnä-rypsi-kevätvehnä-ohra, 4-vuotinen kierto (kevätvehnä-rypsi-ohra-herne) ilman muokkausta ja syyskynnöllä. **Monipuolisin kierto lisäsi vehnän satoa lähes 30% muokkaamattomassa ja 13% muokatussa verrattuna monokulttuuriin.** Viljelykiertojen väliset erot suuremmat muokkaamattomassa. **Kasvitauteja vähiten monipuolisimmassa kierrossa. Kierrolla tai muokkauksella ei vaikutusta tähkäsäsenkseen voitukseseen.**

Kuva: Jalli M, Huusela E, Jalli H, Kauppi K, Niemi M, Himanen S & Jauhiainen L (2021) Effects of Crop Rotation on Spring Wheat Yield and Pest Occurrence in Different Tillage Systems: A Multi-Year Experiment in Finnish Growing Conditions. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:647335.

Sekaviljely

= Kahden tai useamman viljelykasvilajin tai -lajikkeen yhtäaikainen viljely osan tai koko kasvuaikansa

- Mahdollistaa kasvutekijöiden tehokkaamman hyödyntämisen: valo, ravinteet, vesi, kasvutila maan alla ja päällä
- Eri lajit voivat vaikuttaa positiivisesti toisiinsa (fasilitaatio), esim. biologinen typensidonta, fyysinen tuki
- Lajit voivat reagoida eri tavoin stresseihin -> korvaavuus tuo satovarmuutta seoskasvustoon
- Täydentävyys (erilaiset ominaisuudet) -> kasvutekijöiden talteenotto täysimääräisemmin
- Tuottavuuden nostaminen mahdollista etenkin alhaisemmilla lannoitustasoilla
- Vaikutukset eliöyhteisön monimuotoisuuteen maan alla ja päällä ja sitä kautta kasvinterveyteen



Kuva: Ville Heimala

Sekaviljelyn muotoja

- Seosviljely (mixed intercropping) yleisin muoto
- Vuorosekaviljely (relay intercropping), esim. nurmen kylvö suojaviljaan, aluskasvit
- Rivisekaviljely (row intercropping)
- Kaistasekaviljely (strip intercropping)
- Puustoinen maatalous (agroforestry)
- Sadon käyttötarkoitus, tavoiteltavat hyödyt, käytettävissä oleva viljelyteknologia ja ennakoidut viljelytoimet vaikuttavat sekaviljelymuodon valintaan



Sekaviljely kasvintuhoojien hallinnan näkökulmasta



Sekaviljely sisältää myös riskejä

- Monimutkaisempi viljelyn suunnittelu, lopputulos riippuvainen myös ympäristötekijöistä, pohdittava viljelytoimien onnistuminen, sadon käyttö
- Usein lisääntyvä työmäärä
- Kasvintuhoojariskit voivat myös kasvaa (vihreä silta moniruokaisille)
- Sadonmenetyksen riski viljelykasvien välisen kilpailun kasvaessa etenkin kokeiltaessa uusia yhdistelmiä

C. P. Huss, K. D. Holmes & C. K. Blubaugh (2022) Benefits and Risks of Intercropping for Crop Resilience and Pest Management. *Journal of Economic Entomology*, 115(5), 2022, 1350–1362.



Esimerkkejä: ohran lajikeseokset

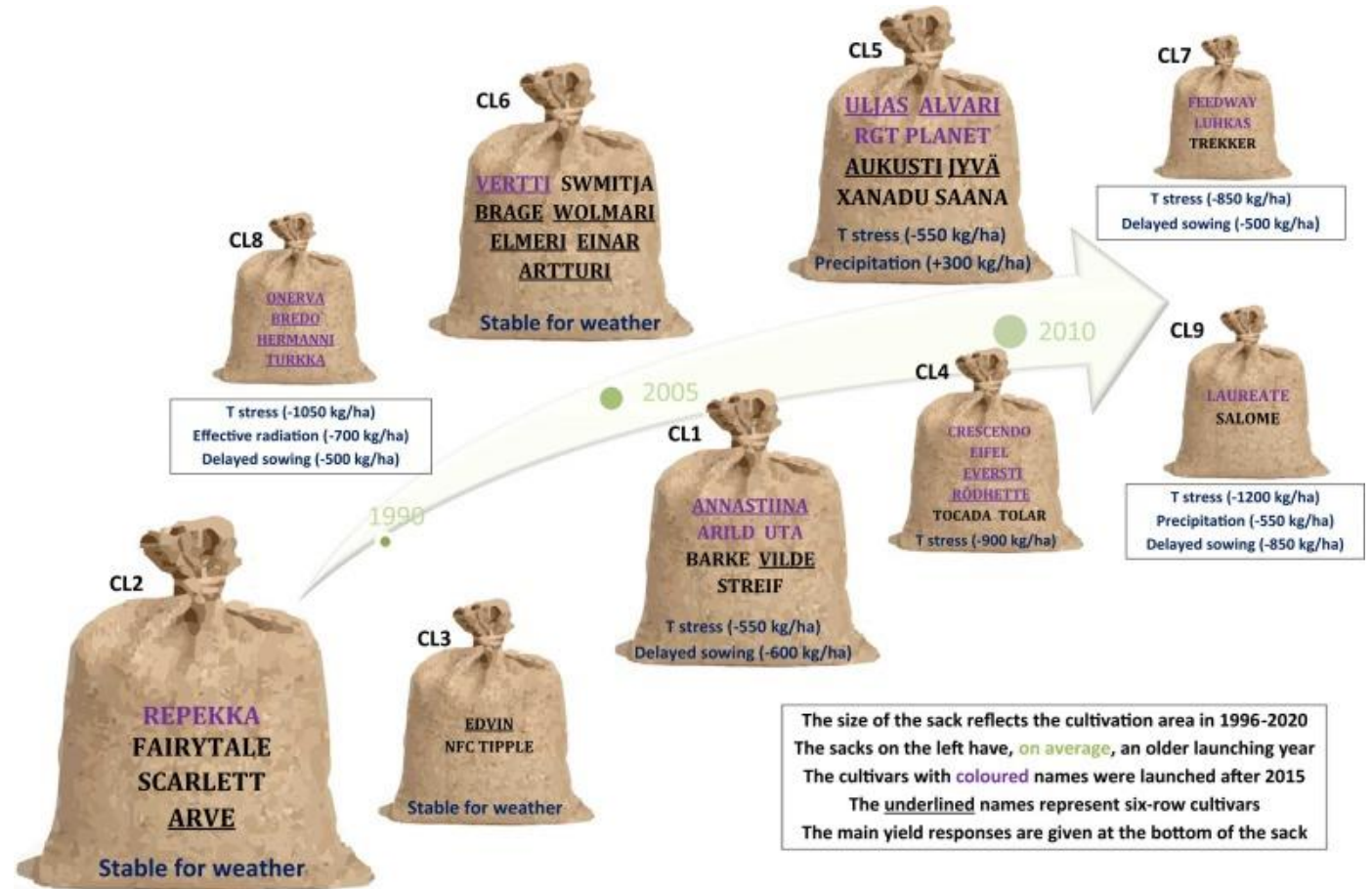
- Sadontuotto =
- Sadon vakaus +
- Tautien hallinta +
- Rikkakasvien hallinta +/-
- Tuholaisten hallinta +/-

Ohran luomulajikeseoskoe 2020 Mikkelissä.



Niin puhtaassa kuin seoksessa: oikea lajike oikeaan paikkaan, lajikeominaisuustiedon hyödyntäminen

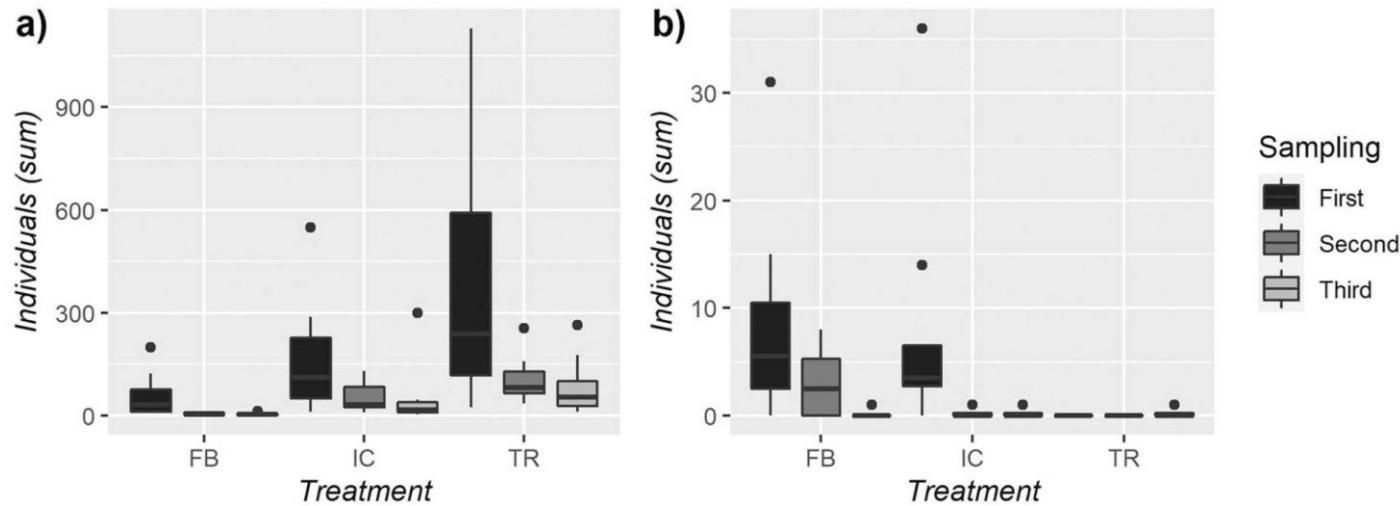
- Lajikeominaisuudet kuten kasvuaika, laon- ja taudinkestävyys, menestyminen alueella, ilmastokestävyys tärkeitä myös ennakoivassa kasvinsuojelussa -> terve kasvi
- Huomiota myös sietokykyyn stressejä vastaan, esim. ohran lajikkeiden vasteet eri säätekijöihin vaihtelevat



Kuva: Kaseva J, Hakala K, Högnäsbacka M, Jauhiainen L, Himanen SJ, Rötter RP, Balek J, Trnka M & Kahiluoto H (2023) Assessing climate resilience of barley cultivars in northern conditions during 1980–2020. *Field Crops Research* 293: 108856.

Kevättrypsi-härkäpapu kaistasekaviljelykoe Jokioinen 2019-2020





Kuva. a) Rypsin tuhoeläinten ja b) hernekärsäkkään runsaus kolmena eri näytteenottoajankohtana.

Kuva: Ari Järvinen, Terho Hyvönen, Sakari Raiskio & Sari J. Himanen (2023) Intercropping shifts the balance between generalist arthropod predators and oilseed pests towards natural pest control. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 348: 108415.

Yhteensä 8082 tuhoeläinyksilöä. Rypsilä pääosin kirpat (3410), rapsikuoriaiset (3316), kärsäkkäät (990), kaalikoit (199). Härkäpavulla hernekärsäkäs (167).

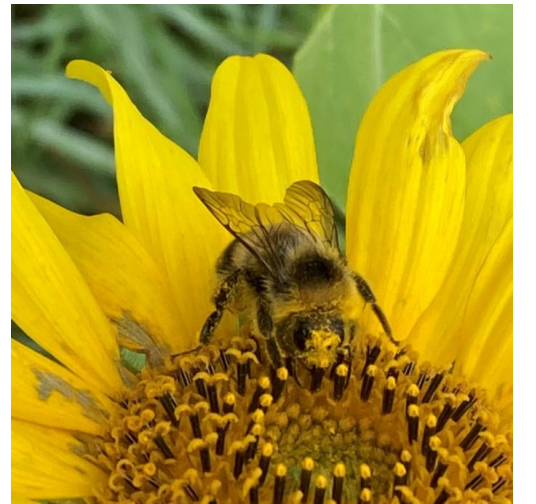
Rypsin tuhoeläinten kokonaismäärä vaihteli käsittelyjen, näytteenottoaikojen ja vuosien välillä. **Keskimääräinen rypsin tuhoeläinten runsaus noin kaksi kertaa suurempi rypsin puhdaskasvustossa kuin kaistaviljelyssä.** Hernekärsäkäs runsaampi härkäpavun puhdaskasvustossa ja kaistaviljelyssä kuin rypsin puhdaskasvustossa.

Yleisaalistajien ja rypsin tuhoeläinten suhde oli suurempi kaistaviljelyssä kuin rypsin puhdaskasvustossa -> enemmän saalistajia suhteessa tuhoeläimiin.

Sekaviljely ei kuitenkaan pystynyt hallitsemaan suurta tuhoeläinpainetta rypsilä.

Kukkakaistat luontaisten vihollisten tukemisessa

- Tukea luontaisille vihollisille räätälöidyillä, monilajisilla suoja- ja ravintokasvustoilla
 - Houkuttelu lohkolle ympäristöstä ja kasvustoon lohkon reunoilta
 - Meden ja siitepölyn tarjoaminen kasvukauden läpi
 - Vaihtoehtoisen saaliin tarjoaminen
 - Suojan tarjoaminen
- Mihin voivat vaikuttaa?
 - Maata pitkin kulkevat saalistajat (maakiitäjäiset, hämähäkit, lyhytsiipiset kovakuoriaiset)
 - Lentävät saalistajat ja loispedit (leppäpirkot, kukkakärpäset (toukat), petoluteet, loispistiäiset, loiskärpäset ym.)
 - Pölyttäjähyönteiset
 - Tuhohyönteiset



Kukkakaistakasvien valinnassa huomioitavia seikkoja

- kehitysrytmi, kilpailukyky rikkakasveja vastaan
- houkuttelevuus, meden ja siitepölyn määrä ja laatu, kukintojen ulkopuolisen meden tuotanto, kukinnan rakenne, kukintojen määrä, kukinnan ajoittuminen ja kesto
- kasvupaikan olosuhteet, mahdollisuus yksivuotiseen vs. monivuotiseen kasvustoon
- valmiita seoksia saatavilla
- sijoittelu ja käytännön toteutettavuus: kaistoina, kasvustoina, heikkotuottoisille alueille, ei vähennetä luonnonkasvien tuottamaa tukea tai hankaloiteta viljelyä



Maakiitäjälajisto kukkakaistoilla 2021, Mikkeli kukkakaistakoe

MMP-Kukkaniitty: 13 lajia

Siemenkiitäjäiset: 4 lajia

Harvekiitäjäiset: 1 laji

Hyrräkiitäjäiset: 1 laji

Sysikiitäjäiset: 2 lajia

Aitokiitäjäiset: 1 laji

Kampakiitäjäiset: 1 laji

Värisysikiitäjäiset: 1 laji

Kurekiitäjäiset: 1 laji

Mäyräkiitäjäinen

Kevätrypsi-valkosinappi- keltamaite-valkoapila: 13 lajia

Siemenkiitäjäiset: 1 laji

Harvekiitäjäiset: 2 lajia

Hyrräkiitäjäiset: 1 laji

Sysikiitäjäiset: 2 lajia

Aitokiitäjäiset: 2 lajia

Kampakiitäjäiset: 1 laji

Värisysikiitäjäiset: 2 lajia

Kurekiitäjäiset: 1 laji

Kirjokätkökiitäjäinen

Veriapila-persianapila- sinimailanen- rehumailanen-ohra: 10 lajia

Siemenkiitäjäiset: 1 laji

Harvekiitäjäiset: 1 laji

Hyrräkiitäjäiset: 3 lajia

Sysikiitäjäiset: 2 lajia

Kampakiitäjäiset: 1 laji

Värisysikiitäjäiset: 1 laji

Vähämyyräkiitäjäinen

Tattari-valkoapila: 10 lajia

Siemenkiitäjäiset: 2 lajia

Harvekiitäjäiset: 1 laji

Hyrräkiitäjäiset: 1 laji

Sysikiitäjäiset: 2 lajia

Aitokiitäjäiset: 1 laji

Kampakiitäjäiset: 1 laji

Värisysikiitäjäiset: 1 laji

Kurekiitäjäiset: 1 laji

Härkäpapu-hunajakukka- rehuvirna-ruisvirna: 6 lajia

Siemenkiitäjäiset: 1 laji

Harvekiitäjäiset: 1 laji

Sysikiitäjäiset: 2 lajia

Kampakiitäjäiset: 1 laji

Värisysikiitäjäiset: 1 laji



Luontaisten vihollisten tukeminen kukkakaistoilla

- Monet loispistiäiset hyödyntävät kukkivien kasvien mettä vaihtoehtoisena ravintona
- Meden sokerit lisäävät pistiäisten elinikää ja elinvoimaa
- Räätelöidyt kukkakaistaseokset loispistiäisten tukemiseen: kasvilaji, jolla isäntätuholaista pankkina lisääntymiseen sekä myös vaihtoehtoista ravintoa saatavilla



Härkäpapu kiinnostava loispistiäisten tukikasvina

- Härkäpapu tuottaa myös kukintojen ulkopuolista mettä ja voi siten tukea loispistiäisiä pidemmän aikaa kasvukaudella



Luomukevätrypsin sekaviljelykoe Mikkelissä 2013-2015

- Kevätrypsin kumppanikasvina valkoapila 'Hebe', samettikukka (*Tagetes minuta*) ja rehuvirna 'Ebena'
- Rypsi-rehuvirnakasvustossa runsaammin vainopistiäisiä
- Rypsi-valkoapilakasvustossa vähemmän rapsikuoriaisia kuin muissa ja rypsi-samettikukkakasvustossa enemmän kuin muissa
- Riikka Armannon pro gradu –työ, Sekaviljelyn vaikutus rypsin (*Brassica rapa* ssp. *oleifera* L.) kasvinsyöjiin ja niiden luontaisiin vihollisiin, Turun yliopisto



Kaaliperhosen loispistiäisen *Cotesia glomeratan* tukeminen kumppanikasveilla: laboriotestausta



Rypsi ja härkäpapu



Rypsi ja rehuvirna



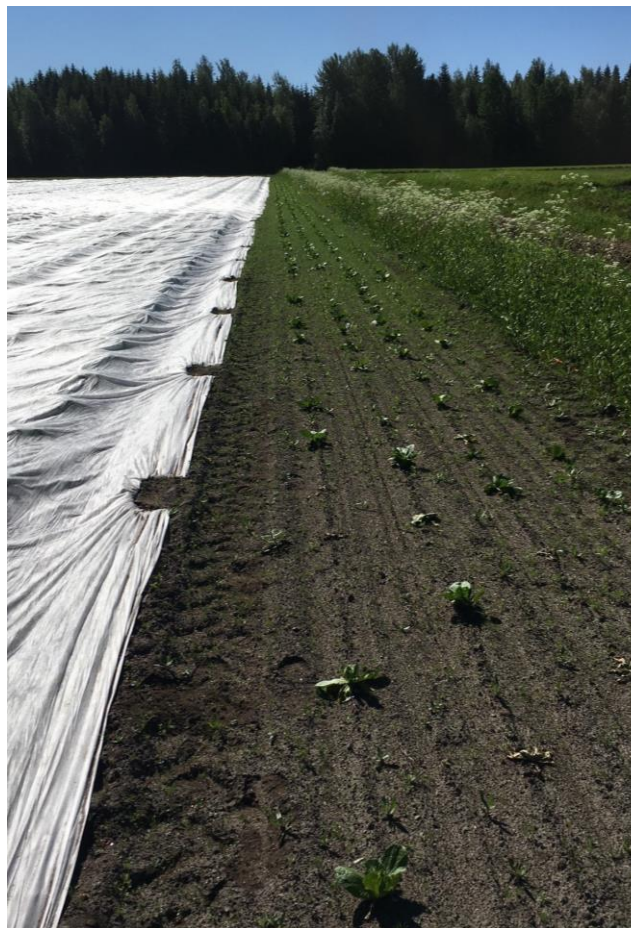
Rypsi ja rypsi

Rypsi+härkäpapu yhdistelmä lisäsi loispistiäisen elinikää



Houkutuskasvit

- Tavoitteena houkutella tuholaiset pois pääsatokasvilta
- Hyödynnetään tietoa tuholaisten suuntautumisesta isäntäkasvilleen, perustana tieto millaisin signaalein suuntautuminen ja kasvinvalinta tapahtuu
- Perustuu yleensä aikaisempaan lajikkeeseen tai kylvöön tai houkuttelevampaan toiseen kasvilajiin (esim. rypsi rapsin viljelyssä)
- Sijoittelu estämään tehokkaimmin tuholaisen saapumista pellolle



Kiinankaali-houkutuskaista



Kevätrypsi

Kaalikoin houkutuskasveja

- Kaalikoi hyödyntää sekä näköhavaintoja että hajuaistimukseen perustuvaa tunnistusta isäntäkasvinsa valinnassa
- Peltokanankaali toiminut houkutuskasvina rapsilla: ns. dead end trap crop eli lehtien saponiini tappaa kehittyvät toukat, mutta teho heikkenee lehtien kasvaessa, houkutuskasvilohkoilla myös suurempi loisinta (loispistiäiset luontaisina vihollisina)
- Englantilaisessa tutkimuksessa houkutuskasvina toiminut myös mm. keltasinappi kukkakaalilohkolla, toimi parhaiten pellon reunoissa tai silloin kun kaistat olivat kohtisuorassa kaalikoin tulosuuntaan nähden, kylvö 15 pv ennen kukkakaalin istutusta



Kaalikoin luontaisten vihollisten merkitys

- Loispistiäiset: yli 135 eri lajia maailmalla loisii kaalikoita muna-, toukka- ja kotelovaiheissa
- Rajallinen määrä Euroopassa (mm. tietyt *Diadegma*, *Cotesia* –lajit loisivat toukkia), Mikkelissä 2018-2019 kaalikoin loisinta oli kaalikokeessa tasoa 14-36 % heinäkuun lopulla
- Yleispedot kuten petokovakuoriaiset, hämähäkit voivat myös saalistaa kaalikoin toukkia



Samat ristikukkaisten kasvien tuhoeläimet ongelmallisia sekä luomussa että tavanomaisessa viljelyssä

- Kirpat (*Phyllotreta* sp.)
- Luomussa käytettyjä hallintamenetelmiä:
 - Myöhästetty kylvö
 - Kylvötiheyden säätö
 - Houkutuskasvit



Ristikukkaisten IPM-tietoa mm. EIP-AGRI IPM of Brassicas:

<https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/content/focus-groups/integrated-pest-management-ipm-focus-brassica>

https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_brochure_ipm_brassica_2017_en_web.pdf

Rapsipistiäinen (*Athalia rosae*)

Ongelmallinen koska voi tuhota syysöljykasvikasvuston nopeastikin
Elinkierron katkaiseminen, luontaiset viholliset ja houkutuskasvit
Ulkomaisissa tutkimuksissa sareptansinappikaista lohkon ympärillä ja aikaisin
puidun syysöljykasvin jääntikasvit ovat toimineet pistiäisen houkutuskasveina.

Tietoa kootaan mm. *Tietotaitoa ennakoivaan kasvinsuojeluun Etelä-Savon
maa- ja puutarhatiloille* (ENSKA) -hankkeessa
(<https://www.luke.fi/fi/projektit/enska>)



Ennakoivaa hallintaa myös tukemalla monimuotoista hyönteislajistoa: elinympäristöjä, suojapaikkoja ja ravintoa peltoalueiden ympärille

- Niityt ja kedot tärkeitä elinympäristöjä monille hyönteislajeille
- Pensaat ja puusto (pajut keväisin), niittämättömät pientareet ja avo-ojat, monivuotiset nurmet ja luonnonhoitopellot , muokkaamattomat alueet
- Tienlaidat, joutomaat, heikkokasvuiset tai kuivuudelle alttiit lohkot
- Yleisesti: mitä enemmän ja mitä tasaisemmin erilaisia elinympäristöjä on, sitä monimuotoisemmalle lajistolle annamme edellytyksiä kehittyä ja menestyä
- Luonnonhoito- ja maisemasuunnittelussa hyönteisetkin huomioon



Kasvinsuojeluhaasteet ja ilmastonmuutos

- Kohoava lämpötila nopeuttaa useiden hyönteisten elinkiertoja ja lisääntymisnopeutta
- Nopeasti lisääntyvät ja sopeutuvat lajit todennäköiset menestyjät, esim. kirvat, perhostoukat
- Tuholaisten ja niitä säätelevien luontaisten vihollisten elinkiertojen synkronia voi muuttua myös
- Monipuolista viljelyä ja laajaa keinovalikoimaa tarvitaan



Kiitos!

Yhteystiedot:

sari.himanen@luke.fi

puh. 029 532 6132



LUOMUINSTITUUTTI

Luomuinstituutti on Luonnonvarakeskuksen ja Helsingin yliopiston yhteinen luomuasiantuntijaverkosto. Juhlimme 10. toimintavuottamme vuonna 2023.
[www. luomuinstituutti.fi](http://www.luomuinstituutti.fi)



© NATURAL RESOURCES INSTITUTE FINLAND

