

Herneen kasvintuhoojien kartoituksella esiin viljelyn vaikeuksia

Erja Huusela-Veistola, Mervi Lindroos, Heikki Jalli, Jukka Salonen
MTT Kasvinsuojelu, 31600 Jokioinen, etunimi.sukunimi@mtt.fi

Johdanto

Vuonna 2002 alkaneessa MTT:n tutkimushankkeessa ”Kotimaista valkuaista herneestä” tutkitaan herneen viljelyvarmuutta, herneen käyttöä eläinten rehuna ja viljelyn kannattavuutta. Hankkeen kasvinsuojeluosiossa kiinnitetään huomio herneen viljelyalan mahdollisesta laajenemisesta aiheutuviin kasvinsuojeluongelmiin. Oletuksena on, että kasvintuhoojien eli kasvitautien, rikkakasvien ja tuhoeläinten aiheuttamat ongelmat lisääntyvät herneen viljelyn yleistyessä. Tutkimuksen tavoitteena on mahdollisten kasvinsuojeluongelmien ennakointi ja hallinta.

Aineisto ja menetelmät

Kasvintuhoojia kartoitettiin käytännön herneviljelyksillä vuosina 2002 ja 2003, mutta tässä yhteydessä keskitytään vuoden 2002 tuloksiin. Tutkimuksen valmistelussa käytettiin apuna tilastotietoa (MMM/TIKE) herneen viljelyn laajuudesta vuosina 1997-2001. Tilastotiedon avulla selvitettiin herneen viljelyn yleisyys ja alueellinen jakauma. Tietojen avulla valittiin Lounais-Suomesta alueita, joilla herneen viljelyintensiteetti (viljelyala ja frekvenssi) erosivat toisistaan. Viljelyalueet luokiteltiin alkuvaiheessa neljän luokkaan viljelyn yleisyyden mukaan: 1 = hernetä viljellään harvoin, 4 = herneen viljely yleistä/laaja-alaista. Otantaan sisältyi ruokaherne-, reuherne- ja seoskasvustoja. Otannassa oletettiin, ettei spatiaalista riippuvuutta esiintyisi peltolohkojen välisen etäisyyden ollessa vähintään 4 km.

Kasvintuhoojatilanteen arvioimiseksi tarkkailulohkot havainnoitiin kolme kertaa kasvukauden aikana. Lohkoilta otettiin kullakin havainnointikerralla kasvinäytteet, joista tarkastettiin kasvitauti- ja tuhoeläinvioitukset. Lohkon rikkakasvitilanne havainnoitiin toisella tilakäynnillä. Hernekääriäismääriä arvioitiin feromonipyydyksillä kesäkuun alusta elokuun alkuun. Lisäksi tiloilta kerättiin viljelytiedot ja satonäytteet. Satonäytteistä määritettiin itävyysprosentti, taudinaiheuttajat ja tuhoeläinvioitukset.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Viljely- ja kasvinsuojelutoimet tutkimustiloilla

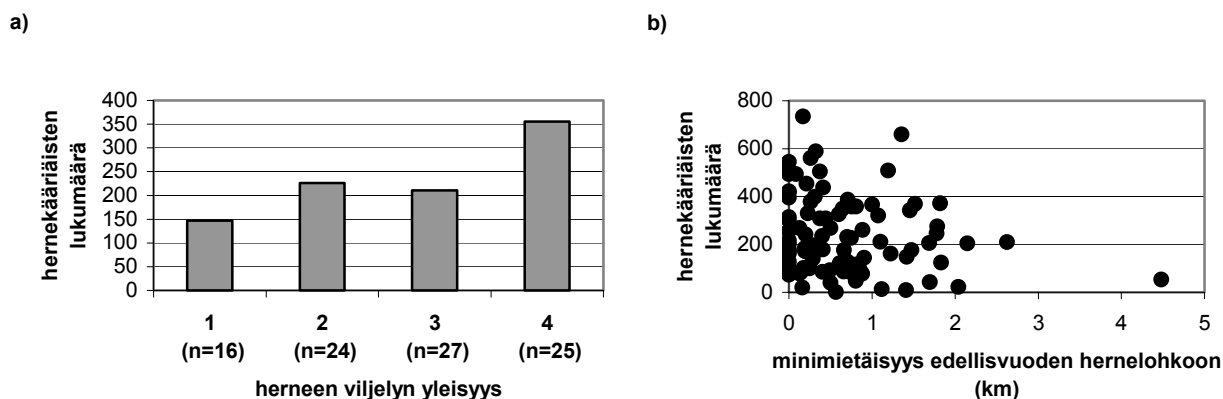
Tutkimuksessa oli vuonna 2002 mukana 93 hernelohkoa Varsinais-Suomesta, Satakunnasta, Hämeestä ja Uudeltamaalta. Tutkimuslohkoista 32 oli luomuviljeltyjä ja 61 tavanomaisia. Herneen esikasvina oli tavallisesti kevätvilja (ohra, vehnä, kaura). Yleisimmin viljeltyt hernelajikkeet olivat Karita (52 lohkoa), Tiina (16 lohkoa) ja Stok (13 lohkoa). Tutkimuslohkoista 29 oli seoskasvustoja ja 64 puhdaskasvustoja. Kemiallinen tuholaistorjunta tehtiin 24 loholla eli alle 40 %:lla tavanomaisista lohkoista. Käytetyimmät hyönteistorjunta-aineet olivat Decis ja Karate. Rikkakasvit torjuttiin kemiallisesti 55 loholla eli 90 %:lla tavanomaisista lohkoista. Rikkakasvien torjunta-aineista kolme selvästi eniten käytettyä olivat Senkor, Basagran SG ja Basagran MCPA. Kasvitautitorjuntaa ei tehty millään tutkimusloholla. Kylvösiemenen peittauskäsittelyjä ei tiloilla tehty.

Tuhoeläimet

Vuonna 2002 herneen pahimman tuhohyönteisen, hernekääriäisen, lento alkoi poikkeuksellisen aikaisin, jo kesäkuun puolivälissä, ja sitä esiintyi runsaasti. Juovahernekärsäkkään vioitusta havaittiin taimivaiheessa jonkin verran, mutta muita tuhohyönteisiä ja niiden vioituksia esiintyi niukasti.

Hernekääriäismäärien analysoinnissa herneenviljelyn yleisyyttä kuvattiin indeksillä, joka huomioi kaikki alle 4 km:n säteellä (eli noin 50 km²:n alalla) olleet edellisvuoden (2001) hernelohkot ja niiden pinta-alat. 10 %:lla lohkoista yleisyysindeksi oli alle 410 aaria ja 10 %:lla vähintään 5130 aaria. Lisäksi analysoitiin, kuinka etäisyys edellisvuoden hernelohkoon vaikuttaa hernekääriäisen esiintymiseen. Vuoden 2002 tutkimuslohkojen minimietäisyys lähimpään edellisvuoden hernelohkoon vaihteli välillä 0-5.5 km.

Tuotantotavalla (luomu/tavanomainen) tai hyönteistorjunta-aineiden käytöllä ei ollut vaikutusta feromonipyydysten hernekääriäissaaliisiin. Sen sijaan pyydysten hernekääriäismäärä kasvoi merkittävästi ($P < 0.001$) herneenviljelyn yleisyysindeksin kasvaessa (Kuva 1a). Toisaalta hernekääriäismäärät vähenivät sitä mukaa, kun minimietäisyys edellisvuoden hernelohkoon kasvoi ($P = 0.075$) (Kuva 1b).



Kuva 1. a) Feromonipyydysten hernekääriäissaaliiden keskiarvot herneenviljelyn yleisyysluokissa. Viljelyn yleisyys: 1=yleisyysindeksi (= alle 4 km:n etäisyydellä olleiden edellisvuoden hernelohkojen pinta-alojen summa) 0-550, 2= 575-1455, 3= 1460-3030, 4= 3052-8955 aaria.

b) Feromonipyydysten hernekääriäissaaliit ja etäisyys lähimpään edellisvuoden hernelohkoon (km).

Analysoitaessa hernekääriäisen voittamien herneiden osuutta satonäytteissä ei viljelyn yleisyysindeksillä havaittu merkitsevää vaikutusta, mutta voituspäätös väheni selvästi, kun etäisyys edellisvuoden hernelohkosta kasvoi. Etäisyyden vaikutus ei ollut lineaarista: Mallin mukaan voituspäätös pienenee 6 %-yksikköä etäisyyden kasvaessa 0.5 km:stä 2.3 km:iin, seuraava 6 %:n väheneminen tapahtuu välimatka kasvaessa 6.9 km:iin. Tuotantotapa vaikutti merkitsevästi ($P=0.004$) hernekääriäisen voittamien herneiden osuuteen satonäytteissä. Luomulohkoilla voittaneiden herneiden osuus oli keskimäärin 26 %, tavanomaisilla lohkoilla 17 %. Hyönteistorjunta-aineiden käyttö vähensi merkitsevästi ($P=0.032$) voittaneiden herneiden määrää: Käsitellyillä lohkoilla keskimäärin 14 % ja käsittelemättömillä lohkoilla 22 % herneistä oli voittaneita. On huomattava, että satonäytteistä mitattu voituspäätös on todellista pienempi, koska osa voittaneista siemenistä joutuu puintijätteenä.

Alustavien tulosten mukaan hernekääriäisriski näyttää olevan suurempi alueilla, joilla herneen viljely on yleistä. Lisäksi hernekääriäismäärään vaikuttaa etenkin edellisvuoden hernepeltojen sijainti: hernekääriäistä on sitä enemmän, mitä lähempänä edellisenä vuonna on viljelty hernettä. Oikein ajoitetulla kemiallisella torjunnalla voidaan vähentää voitoksen määrää. Feromonipyydykset ovat käyttökelpoisia apuvälineitä torjunta-tarvetta ja -ajankohtaa päätettäessä. Luomutuotannossa viljelykierto sekä kylvön ja korjuun aikaistaminen ovat ainoat keinot vähentää hernekääriäisriskiä.

Kasvitaudit

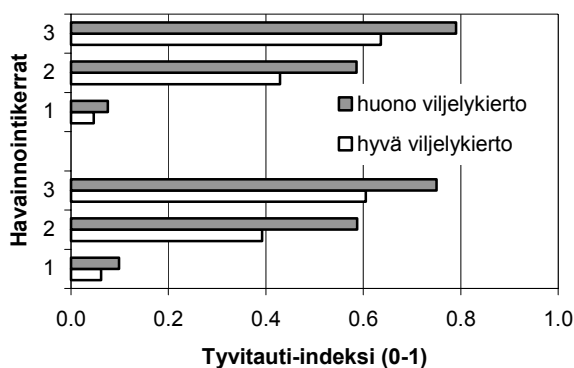
Tilakäynnillä kerätyistä kasveista (25 kpl/peltolohko) tehtiin silmämääräisesti tyvi- ja juuristovioitushavainnot erikseen asteikolla 0–4 (0= täysin terve, 4 = kasvin tyvi tai juuri kurtistunut ja kasvi kuollut). Tyvi- ja juuristovioitusindeksi (Disease Index Rating, DIR) kuvaa tautien määrää sekä ankaruutta:

$$\text{DIR} = \frac{\sum(\text{Kasvien kpl-määrä luokassa} \times \text{luokka-arvo})}{\text{Kasvien kokonaismäärä} \times 4}$$

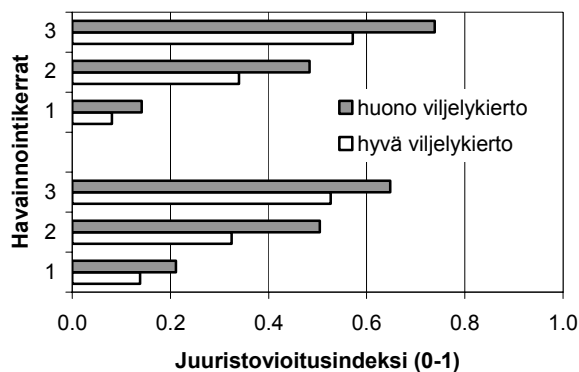
Tyvitautilien aiheuttajat tunnistettiin viimeisen havainnointikerran näytteistä. Satonäytteestä analysoitiin siemenlevintäiset taudinaiheuttajat.

Vuonna 2002 herneet kärsivät voimakkaista tyvi- ja juuristovioituksista jo kukintavaiheessa. Ensimmäisellä havainnointikerralla tyvi- ja juuristovioituksia oli melko vähän eikä kasvustoissa ollut selviä taimipolte- eikä lakastumistautivioituksia. Jo taimivaiheesta lähtien tyvi- ja juuristovioitusindeksi oli sitä suurempi mitä useammin peruslohkolla oli hernettä viljelty (Kuva 2). Tutkimuksessa mukana olleiden tilojen peruslohkojen viljelykierrat olivat hyvin erilaisia. 43 tavanomaisesti viljellyllä tilalla viljelykierto oli riittävä, vähintään 5 vuotta, mutta 18 tilalla viljelykierto oli riittämätön, hernettä viljeltiin peruslohkolla vähintään joka kolmas vuosi. Luomutiloilla riittävän pitkä viljelykierto oli 18 tilalla ja liian hernevaltainen viljelykierto oli 14 tilalla. Herneen viljelyssä suositellaan 4–5 vuoden viljelykiertoa, koska herneen tärkeimmät taudinaiheuttajat voivat säilyä maassa pitkään kestoasteiden avulla. Lisäksi ne voivat siirtyä maa-aineksen myötä peruslohkon sisällä kasvulohkosta toiseen muokkaustoimenpiteiden mukana.

a)



b)



Kuva 2 a). Tyvitauti-indeksi viljelykierroltaan toisistaan poikkeavilla tavanomaisesti viljellyillä ja luomutiloilla. b) Juuristovioitusindeksi viljelykierroltaan toisistaan poikkeavilla tavanomaisesti viljellyillä ja luomutiloilla. Havainnointikerrat: 1= taimivaihe, 2= kukintavaihe, 3= tuleentumisvaihe. Huono viljelykierto ≤ 3 vuotta, hyvä viljelykierto ≥ 4 vuotta

Herneen tyviä vioittivat pahimmin *Fusarium*- ja *Ascochyta*-sienet. 75 %:lla tiloista herneen tyviä vioittivat *Fusarium*-sienet ja 77 %:lla tiloista taudinaiheuttajana olivat *Ascochyta*-sienet. Pääsääntöisesti sienet esiintyivät sekainfektiona. Jo 1970-luvulla tehdyssä herneen taudinaiheuttajia kartoittaneessa tutkimuksessa, todettiin yleisimpien ja tärkeimpien tyvitautinaiheuttajien olevan *Ascochyta*- ja *Fusarium*-sieniä. Tutkimuksen mukaan *Ascochyta*-sienet yhdessä sekundääristen homesienien kanssa alentavat siemenen itävyyttä (Ruokola & Kössi 1977). Seurantatiloilta kerätyissä satonäytteissä keskimäärin 8 % siemenistä oli *Ascochyta*- ja 9 % *Fusarium*-sienten tartuttamia. Satonäytteiden keskimääräinen itävyys oli 83 % vaihdellen tilakohtaisesti 19–100 % välillä. Taudinaiheuttajien määrä ei yksistään selittänyt itävyyden vaihtelua.

Herneen merkittävimmät tyvitautien aiheuttajat, *Fusarium*- ja *Ascochyta*-sienet, ovat sekä siemen- että maalevintäisiä. Levämismekanismiensa puolesta taudinaiheuttajia voitaisiin pitää kurissa kylvösiemen peittauksella, jos markkinoilla olisi käyttökelpoisia torjunta-aineita. Lisäksi vähintään 4–5 vuoden viljelykiertoa tulisi noudattaa. *Fusarium*-sieniin on vaikea vaikuttaa viljelykierrolla, koska ne ovat moni-isäntäisiä. Sitä vastoin *Ascochyta*-sienten voituksia voidaan pitää kurissa noudattamalla vähintään 4 vuoden viljelykiertoa.

Rikkakasvit

Heinäkuussa tutkimuslohkoilla havainnoitiin rikkakasvilajien peittävyys luokittain viideltä näytealalta, sekä lisäksi pelto-ohdakkeen, peltovalvatin ja juolavehnan laikuttainen esiintyminen lohkoilla. Tällöin oli tavanomaisesti viljellyillä pelloilla tehty mahdollinen herbisidikäsitteily.

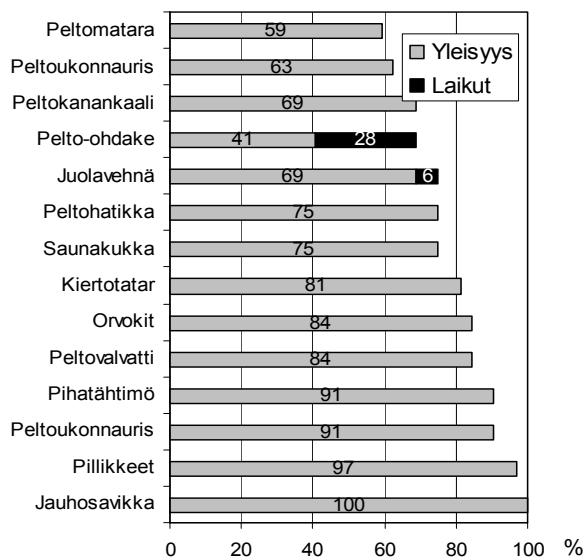
Herneen kilpailukyky rikkakasveja vastaan on heikko. Kaiken kaikkiaan luomupelloilta löytyi 62 eri rikkakasvilajia ja tavanomaisesti viljellyiltä lohkoilta 53 lajia. Luomupelloilla siemenrikkakasveja jauhosavikkaa, pillikkeitä, peltoukonaurista ja pihatahtimöä oli kutakin yli 90:llä %:lla lohkoista (Kuva 3). Hyvönen et al. (2003) totesivat savikan dominoivan myös luomuviljapelloilla. Tavanomaisilla lohkoilla jauhosavikka, orvokit ja pihatahtimö olivat yleisimmät lajit.

Kestorikkakasveista peltovalvatti oli luomupelloilla yleisin. Peltovalvattia oli lähes 85 %:lla luomuhernepelloista, kun tavanomaisesti viljellyillä pelloilla sitä oli alle puolella. Juolavehna oli tavanomaisesti viljeltyjen hernepeltojen yleisin kestorikkakasvi. Pelto-ohdake oli kolmanneksi yleisin kestorikkakasvi ja sitä oli useimmin luomupelloilla kuin tavanomaisesti viljellyillä pelloilla. Kestorikkakasvien esiintyminen vastaa hyvin 1990-luvun lopun luomu- ja tavanomaisesti viljeltyjen kevätiljapeltojen tilannetta (Salonen & Hyvönen 2002).

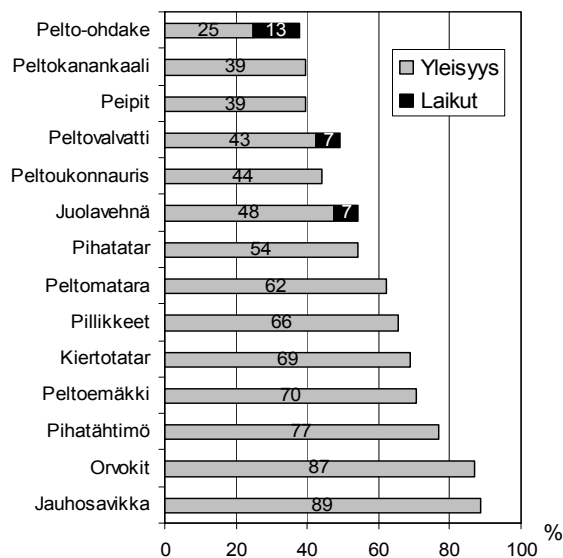
Tavanomaisessa herneviljelyssä rikkakasvit torjuttiin kemiallisesti 90 %:lla lohkoista. Torjunta tehtiin bentatsonilla 26 lohkoilla, joista seoksena MCPA:n kanssa 18 lohkoilla. Aklonifeenin ja bentatsonin seoksella rikkakasvit torjuttiin kolmella lohkoilla, ja yhdellä pelkällä aklonifeenilla. Metributsiinia käytettiin 21 lohkoilla. Hernekasvustosta on mahdollista torjua rikkakasvit tehokkaasti, mutta torjunta-ainekustannus on tällöin moninkertainen verrattuna viljapellon rikkakasvitorjunnan kustannukseen. Hernekasvustoissa voi käyttää tehokkaasti valikoivia juolavehnan torjunta-aineita,

mutta niihin turvaututtiin vain viidellä lohkolla, vaikka juolavehnää esiintyi yli puolella tavanomaisesti viljellyistä lohkoista.

a)



b)



Kuva 3. Rikkakasvilajien esiintymien prosentiosuudella a) luomupeltoja ja b) tavanomaisesti viljeltyjä hernepeltoja. Harmaa pylvään osuus kuvaa esiintymistä näytealalla ja musta lisä havaittuja esiintymislaikkuja lohkoilla.

Johtopäätökset

Kasvintuhoojaongelmat liittyvät ennen kaikkea viljelymittakaavaan. Viljelyalan kasvu ja herneen viljely entistä useammin samalla lohkolla lisäävät herneen tuhoeläinten ja kasvitautien esiintymisrunsautta ja tuhojen määrää. Rehuherneen tuotannon laajeneminen voi lisätä tuore- ja ruokaherneen tuotannon kasvintuhoojaongelmia, mikä on huomioitava alueellisesti tuotannon lisäystä suunniteltaessa. Myös hallituilla viljelykierroilla voidaan vähentää herneviljelyn kasvintuhoojaongelmia.

Kirjallisuus

Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H., & Tiainen, J. 2003. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 97: 131-149.

Ruokola, A-L. & Kössi, L. 1977. Fungus diseases of pea seeds and stands in Finland. *Acta Agriculturae Scandinavica* 27: 89-104

Salonen, J. & Hyvönen, T. 2002. Perennial weeds in conventional and organic cropping of spring cereals in Finland. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 109: 519-525.