

Peltovalvatin ja muiden kestorikkakasvien hallinta viljelykasvilajin ja viljelytekniikan avulla luomuviljelyssä

Petri Vanhala¹⁾, Timo Lötjönen²⁾ ja Jukka Salonen¹⁾

¹⁾MTT, Kasvintuotannon tutkimus, 31600 Jokioinen, petri.vanhala@mtt.fi, jukka.salonen@mtt.fi

²⁾MTT, Maatalousteknologian tutkimus, Vakolantie 55, 03400 Vihti, timo.lotjonen@mtt.fi

Johdanto

Kestorikkakasvit ovat paheneva ongelma Suomessa, erityisesti luomuviljelyssä (Salonen ym. 2001, Salonen & Hyvönen 2002). Peltojemme yleisimmät kestorikkakasvit, juolavehnä (*Elymus repens*), pelto-ohdake (*Cirsium arvense*) ja peltovalvatti (*Sonchus arvensis*) lisääntyvät ja leviävät sekä siementen avulla että kasvullisesti – peltovalvatti ja pelto-ohdake juurten avulla, juolavehnä juurakon avulla. Niiden torjunta kemikaalittomin menetelmin ei ole helppo tehtävä. Viljelykasvien kilpailu ja viljelytekniiset toimet kuten niitto, haraus ja avokesannointi tarjoavat joitakin mahdollisuuksia kestorikkakasvien hallintaan.

Kilpailevat, rikkakasveja varjostavat viljelykasvit voisivat auttaa kestorikkakasvien kurissapidosissa, sillä ainakin ohdakkeen (Holm ym. 1977) ja valvatin (Zollinger & Kells 1991) pienet taimet kärsivät varjostuksesta.

Kyntö ja sitä edeltävä sänkimuokkaus estävät suotuisissa oloissa ainakin juolavehnan leviämistä. Lisäksi monesti tarvitaan kasvukauden aikaista suoraa torjuntaa. Rikkaäestyksen avulla voidaan torjua siemenrikkakasveja ja kestorikkakasvien siementaimia, mutta vankkoihin kestorikkakasvien juuriversoihin sillä ei yleensä ole paljon vaikutusta. Sen sijaan riviväliharaukselta voidaan odottaa kohtuullista tehoa myös näihin. Tosin viljelykasvustossa tehtävän suoran torjunnan vaikutusta kestorikkakasveihin ei ole aiemmin paljon tutkittu. Nurmien taajan niittämisen tiedetään vähentävän ainakin pelto-ohdakkeen määrää (Dock Gustavsson 1994).

Tutkimuksen tarkoitus oli löytää kemikaalittomia menetelmiä kestorikkakasvien torjumiseksi ja niiden määrän kurissapitämiseksi erityisesti luonnonmukaisessa viljelyssä tutkimalla eri viljelykasvien ja viljelytekniisten toimien vaikutusta kestorikkakasvien, varsinkin peltovalvatin lukumäärään ja kuivapainoon.

Tässä esitelty tutkimus on osa Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaa tutkimushanketta ”Kestorikkakasvit viljantuotannon uhkana”.

Aineisto ja menetelmät

Kestorikkakasvien biologian ja kemikaalittoman torjunnan tutkimiseksi perustettiin vuonna 2001 kolmiavuotinen kenttäkoe Vihtiin. Koe sijoitettiin savimaalle (eloperäisen aineksen pitoisuus 6–12 %), pellolle joka on ollut siirtymävaiheen jälkeen luomuviljelyssä vuodesta 1997, ja jolla kasvoi runsaasti peltovalvattia sekä jonkin verran pelto-ohdaketta, juolavehnan ja peltopähkämöä (*Stachys palustris*). Esikasvina lohkolla oli kevätvehnä.

Taulukko 1. Viljelykasvit ja toimenpiteet.

Käsittelyn nimi	2001	2002
”Hamppu”	Kuituhamppu	Kuituhamppu
”Vilja”	Ohra	Kaura
”Vilja + haraus”	Ohra, haraus	Kaura, haraus
”Vilja – kesanto”	Ohra	Avokesanto
”Kesanto – vilja”	Avokesanto	Kaura
”Suojavilja – nurmi”	Ohra + nurmen siemen	Timotei–puna-apila -nurmi, niitto
”Nurmi ilman suojaviljaa”	Keväällä kylvetty nurmi, niitto	Timotei–puna-apila -nurmi, niitto

Koejärjestelynä oli satunnaistetut lohkot viidellä kerranteella. Koekenttä lannoitettiin vuosittain sianlietteellä (N 60–100 kg/ha) viljan kylvöaikaan. Käsittelyt koostuivat eri viljelykasveista ja viljelytoimenpiteistä, mukaan lukien: kuituhamppu, kevätvilja (v. 2001 ohra, v. 2002 kaura) riviväliharauksella tai ilman, avokesanto sekä nurmi (timotei + puna-apila) jota niitettiin (taulukko 1). Vuonna 2003 koko kenttä kylvettiin kevätvehnälle. Ennen viljan puintia otettiin kasvinäytteet kahdelta 0.5 m × 0.5 m alal-

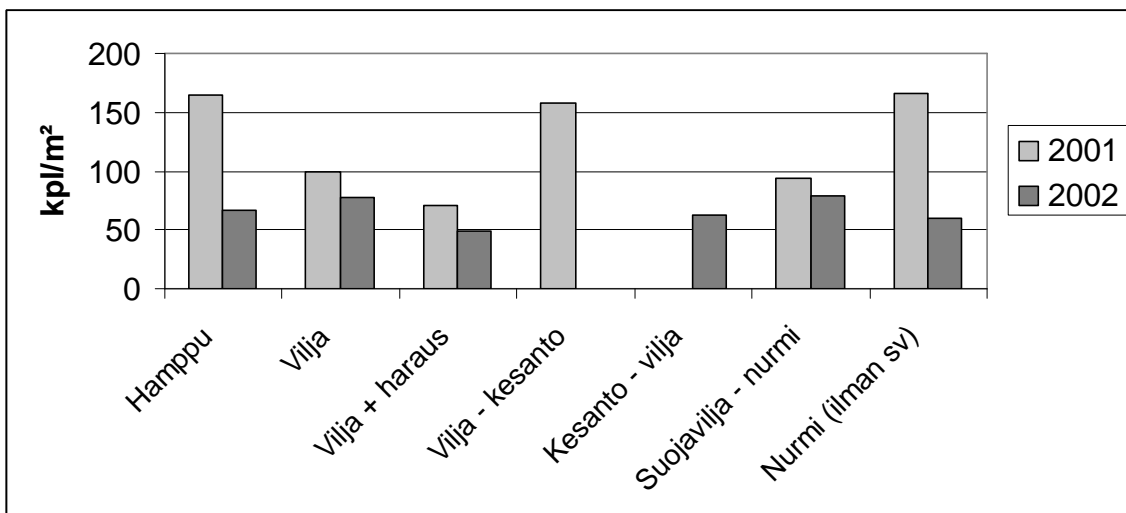
ta kustakin ruudusta. Kestorikkakasvien lukumäärä ja kuivapaino havainnoitiin lajeittain. Lisäksi havainnoitiin kestorikkakasvien kehitysastejakauma BBCH-asteikon mukaan (Meier 1997).

Tilastolliseen testaukseen otettiin vain runsaimman kestorikkakasvilajin, koko koekentällä esiintyneen peltovalvatin tulokset. Tulosten tilastollinen analysointi tehtiin SAS-ohjelmiston MIXED-proseduurilla. Koeruuduttain yhteenlasketut valvatin versojen lukumäärille tehtiin neliöjuurimuunnos ja kuivapainoille $\log(x+1)$ -muunnos, minkä jälkeen tilastolliset testaukset tehtiin MIXED-proseduurin Tukeyn testillä.

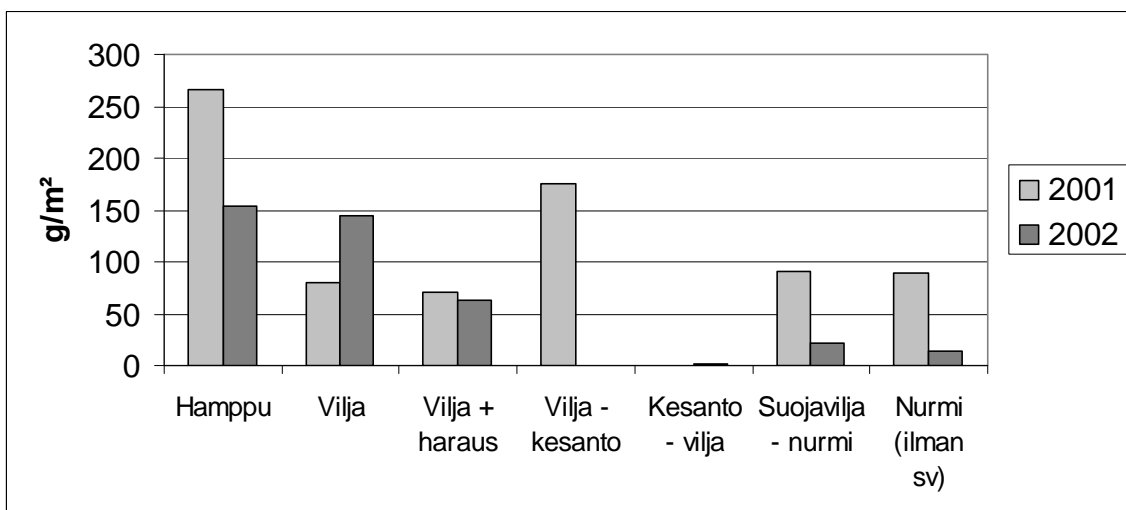
Tulokset

Vuonna 2001 avokesanto vähensi tehokkaimmin valvatin versojen (kuva 1) määrää (jokaiseen muuhun käsittelyihin nähden $P < 0,0001$). Myös viljan riviväliharaus vähensi valvatin määrää hampuruutuihin ($P = 0,0388$) ja ilman suojaviljaa kylvettyihin nurmiruutuihin ($P = 0,0404$) verrattuna. Lukumääräisesti peltovalvattia esiintyi vuonna 2001 eniten kuituhampussa ja ensimmäisen vuoden nurmessa, sekä osassa viljaruutuja (kuva 1). Keväällä kylvetty timotei - puna-apila -kasvusto oli lyhyttä vuonna 2001, ja myös kuituhampun alkukehitys oli hidasta. Kuituhamppu kasvoi huonosti molempina vuosina, mahdollisesti lohkon korkealla olevan pohjaveden vuoksi.

Myös valvatin kuivapaino (kuva 2) oli vuonna 2001 pienin avokesannossa (jokaiseen muuhun käsittelyihin nähden $P < 0,0001$). Viljan riviväliharaus vähensi valvatin määrää osaan viljaruutuja ("vilja-kesanto") ($P = 0,0254$) verrattuna. Valvatin kuivapaino oli suurin hampuruuduissa, poiketen tilastollisesti merkitsevästi ($P < 0,0001 - P = 0,0036$) muista paitsi yhdestä viljakäsittelystä ("vilja-kesanto").



Kuva 1. Peltovalvatin versojen lukumäärä vuosina 2001 ja 2002 ennen viljan puintia.



Kuva 2. Peltovalvatin versojen ilmakeiva massa vuosina 2001 ja 2002 ennen viljan puintia.

Vuonna 2002 valvattien lukumäärät eri käsittelyissä eivät poikenneet toisistaan lukuun ottamatta avokesantoa, jossa oli merkitsevästi ($P < 0,0001$ – $P = 0,0031$) vähemmän valvatteja kuin muissa käsittelyissä. Myös avokesannon jälkeisessä kaurakasvustossa yllättävän runsaasti valvat in versoja, mutta ne olivat lähes kaikki pieniä, osa juuresta, osa siemenestä kasvaneita.

Valvat in kuivapaino oli myös vuonna 2002 pienin samana vuonna avokesannoiduissa ruuduissa, eroten merkitsevästi ($P < 0,0001$ – $P = 0,0129$) muista käsittelyistä paitsi edellisvuoden avokesannosta. Edellisen vuoden avokesannon jälkeen kauraa kasvaneissa ruuduissa (”kesanto-vilja”) valvat in kuivapaino oli merkitsevästi pienempi kuin hamppu- ($P = 0,0001$), vilja- ($P < 0,0001$) tai harattu vilja ($P = 0,0109$) -ruuduissa. Valvat in kuivapaino oli suurin hampukasvustossa sekä sellaisessa viljakasvustossa, jossa ei oltu tehty mekaanista torjuntaa (”vilja”).

Viljelykasvuston vaikutus näkyi myös valvat in kehitysastejakaumassa. Kaikissa kasvustoissa, lukuun ottamatta kuituhamppua vuonna 2002, valtaosa valvateista oli vielä puintaikaan pieniä, 1–6 -lehtiasteisia, ollen siis kompensatiopisteessä (Häkansson 1969) – jossa vararavintojen kulutus kääntyy uusien keräämiseksi – tai pienempiä. Eri käsittelyistä oli kuituhampuruuduissa eniten siementen kypsyminen vaiheessa olevia valvat in versoja (6 % versoista v. 2001, 44 % v. 2002).

Muihin – vähemmän runsaisiin – kestorikkakasvilajeihin viljelykasvilajin ja viljelytekniikan vaikutus oli melko samanlainen kuin peltovalvattiin, tosin muutamain poikkeuksin. Nurmi näytti pitävän pelto-ohdakkeen kurissa, mutta ei tehokkaasti vähentänyt juolavehneää tai peltopähkämöä. Avokesanto puolestaan vähensi juolavehneää tai peltopähkämöä, mutta pelto-ohdake toipui hyvin avokesannon jälkeen.

Tulosten tarkastelu

Voimakkain mekaaninen torjuntakäsittely, avokesannointi, vähensi odotetusti valvattia enemmän kuin muut menetelmät. Avokesannointia seuraavana vuonna oli ”kesanto-vilja” -käsittelyssä kuitenkin yllättävän paljon pieniä valvatteja. Kokeessa valvat in siemenet ja juuret pääsivät leviämään viereisiltä ruuduilta kapeille, 3,2 metriä leveille koeruuduille helpommin kuin normaalissa peltomittakaavassa, mutta myös käytännön viljelyssä kannattaa tarkistaa rikkakasvitilanne avokesantoa seuraavan vuoden syksyllä. Pelto-ohdakkeen kyky selvittää avokesannoinnista johtuneen ainakin osittain siitä, että kesannon muokkaus ei tavoita kaikkia verraten syvällä (10–50 cm) kasvavia ohdakkeen vararavintojuuria (Raatikainen 1991).

Viljan riviväliharaus näytti vähentävän valvat in lukumäärää ja painoa, joskaan kaikki erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Menetelmä olisi jatkotutkimusten ja edelleen kehittämisen arvoinen, sillä se mahdollistaisi ainakin osittaisen kestorikkakasvien torjumisen ilman että peltoa tarvitsee pitää avokesannolla.

Myös nurmikasvuston niittäminen piti valvat in ja ohdakkeen painon alhaisena, mikä vähentää juurten vararavintojen kertymistä sekä estää kestorikkakasveja tuottamasta uusia siemeniä. Dock Gustavsson (1994) kuitenkin painottaa kilpailukykyisen kasvuston merkitystä niittotorjunnassa. Yksin kasvaessaan esimerkiksi pelto-ohdake on tuottanut jopa 5-6 kertaa enemmän maanpäällisiä versoja kuin kilpailutilanteessa puna-apilan kanssa.

Viljelykasvin kilpailu vaikuttaa kestorikkakasvien lisääntymiskykyyn. Sekä valvat in lukumäärä, kuivapaino että kehitysastejakauma viittaavat siihen, että huonosti kilpaileva viljelykasvi – tässä tutkimuksessa erityisesti odotettua huonommin kasvanut kuituhamppu – antoi valvatille paremmat mahdollisuudet kasvattaa maanpäällistä biomassaansa, leviämisen mahdollistavia siemeniä, ja todennäköisesti myös kasvullisen leviämisen mahdollistavia juuriaan. Paremmiin kilpaileviin kasvustoissa valvat in lisääntymismahdollisuudet olivat huonommat.

Johtopäätökset

Tulosten perusteella näyttää siltä, että kestorikkakasveja voitaisiin pitää kurissa seuraavilla kemikaalittomilla menetelmillä: Viljelykasviksi tulisi kylvää kasvi, joka on kilpailukykyinen, ei ainoastaan yleisesti, vaan myös kyseisen lohkon oloissa. Avokesanto on tehokas tapa vähentää useimpia kestorikkakasveja, mutta se on kallis menetelmä ja saattaa heikentää maan rakennetta, mikäli kesantokaudella sataa paljon. Nurmen niittäminen näyttää tehoavan pelto-ohdakkeeseen ja -valvattiin. Tämän takia olisi tärkeää, että viljelykierrossa olisi monivuotinen niitettävä viherkesanto tai säilörehunurmi. Toisaalta niitto ei juurikaan tehoa juolavehneään. Mikäli nurmessa on paljon juolavehneää, viimeisenä nurmi vuonna nurmi kannattanee lopettaa puolikesannon avulla (Kakriainen-Rouhiainen ym. 2003).

Myös mekaaninen torjunta viljelykasvikasvustossa on mahdollista; riviväliharaus näyttää vähentävän kestorikkakasveja, mikäli se tehdään 2–3 kertaa kasvukauden aikana. Rivivälit menetelmällä saadaan hyvin puhtaiksi, mutta viljariveissä kasvaviin kestorikkakasveihin haralla ei päästä käsiksi. Tulee kuitenkin huomata, että samakin käsittely voi tehotta eri rikkakasveihin eri tavalla, kuten juola-vehnän ja pelto-ohdakkeen kohdalla nähtiin.

Eri käsittelyjen jälkivaikutus selvitetään vuoden 2003 tulosten perusteella.

Kirjallisuus

- Dock Gustavsson, A.-M.** 1994. Åkertisteln reaktion på avslagning, omgrävning och konkurrens. Sveriges lantbruksuniversitet, Fakta Mark-växter Nr. 13. Uppsala. 4 s.
- Holm, L., Plucknett, D., Pancho, J. & Herberger, J.** 1977. The world's worst weeds. Distribution and biology. Honolulu: The University Press of Hawaii. 609 s. ISBN 0-8248-0295-0.
- Håkansson, S.** 1969. Experiments with *Sonchus arvensis* L. 1. Development and growth, and the response to burial and defoliation in different developmental stages. Lantbrukshögskolans annaler 35, 989–1030.
- Kakriainen-Rouhiainen S., Väisänen J., Vanhala P. & Lötjönen T.** 2003. Mid-summer bare fallow effective in controlling perennial weeds. Proceedings of the NJF's 22nd Congress "Nordic Agriculture in Global Perspective", July 1–4, 2003, Turku, Finland. Julkaistu 1.7.2003. s. 104. Saatavilla Internetissä: www.njf.dk/njf/njfreports.htm
- Meier, U. (Ed.)** 1997. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of weed species. In: U. Meier (ed.): Growth Stages of Mono- and Dicotyledonous Plants. BBCH-Monograph. Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 135–139.
- Raatikainen, M.** 1991. Rikkakasvikuvasto. (toim. Sillanpää, J.) Kasvinsuojelu-seuran julkaisuja n:o 82. Jokioinen: Kasvinsuojeluseura ry. 136 s. ISBN 951-9029-38-9.
- Salonen, J. & Hyvönen T.** 2002. Perennial weeds in conventional and organic cropping of spring cereals in Finland. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XVIII, 519-525, 2002.
- Salonen, J., Hyvönen T. & Jalli H.** 2001. Weed flora in organically grown spring cereals in Finland. Agricultural and Food Science in Finland 10, 231-242.
- Zollinger, R.K. & Kells J.J.** 1991. Effect of soil pH, soil water, light intensity, and temperature on perennial sowthistle (*Sonchus arvensis* L.). Weed Science 39, 376–384.