



Juolavehnä hallintaan mekaanisin menetelmin

Jukka Salonen, Timo Lötjönen, Pentti Ruuttunen, Luke

Juolavehnä on viljelysten yleisin monivuotinen rikkakasvi, jonka torjunta vaatii pitkäjänteistä toimintaa. Onnistunut mekaaninen torjunta edellyttää kasvin kasvurytmin tuntemista ja toimien ajoitusta sen heikoihin hetkiin.

Juolavehnä rikkakasvina

Juolavehnä (*Agropyron repens*, *Elymus repens*, *Elytrigia repens*) on heinäkasvi, joka kasvaa 30-100 cm mittaiseksi. Se leviää sekä siemenistä että pitkähaaraisen, pääosin 10-15 cm syvyydessä kasvavan juurakonsa silmuista. Versojen kasvu alkaa varhain keväällä halkaisijaltaan 1,5-2,5 mm juurakoista ja jatkuu myöhäiseen syksyyn asti. Siemenistä kasvuun lähtevät versot orastuvat myöhemmin kuin juurakosta ja ovat heikompia kilpailussa viljelykasveja vastaan. Juolavehänäyksilö tuottaa yleensä 25-40 siementä/kasvi, joilla laji turvaa geneettisen muuntelunsa ja sopeutumisen muuttuviin kasvuoloihin.

Tunnistusapua ja -kuvia: <https://laji.fi/taxon/MX.40537>



Kuva 1. Runsaana esiintyvä juolavehnä lakoonnuttaa tuleentuvaa viljaa ja aiheuttaa merkittävät satotappiot.



Kuva 2. Maan pintaan nostetut juolavehnan juurakot nääntyvät parhaiten alkukesän kuivissa oloissa.



Kuva 3. Kwick-Finn-juolannostin nurmen lopetuksessa. Parin ajokerran jälkeen työäljen pitäisi näyttää tältä. Juolavehnan juurakoita on pinnalla kuivumassa.

Juolavehnä viljelyn haasteena

Juolavehnä kasvaa pelloilla yleensä pesäkkeinä, jotka ovat muodostuneet maanalaisen juurakon levitessä vuodesta toiseen. Kyntöä kevyemmät muokkausmenetelmät suosivat juolavehnan säilymistä ja runsastumista. Siemenet levittävät juolavehnan uusille kasvupaikoille, samoin työkonien mukana kulkeutuvat juurakonpalat. Jos olosuhteet eivät suosi uusien versojen kasvuun lähtöä, niin osa juurakoista voi säilyä elinvoimaisina ainakin yhden kasvukauden yli, siemenet 1-5 vuotta.

Juolavehnä on tehokas ravinteiden ottaja ja aiheuttaa merkittävää sadonmenetystä tiheänä kasvaessaan (kuva 1). Luken kokeissa juolavehnan aiheuttamat satotappiot ovat olleet kevätiljoilla pahimmillaan 1000-2000 kg/ha. Torjunnan kustannuksissa voi säästää kohdentamalla toimet juolavehnan pesäkkeisiin, joita voi paikantaa puimurista tai ennen puintia drooneilla.

Hallintakeinot peltoviljelyssä

Monivuotisia rikkakasveja ei useinkaan nujerreta vuodessa. Viljelykierto ja käytävissä oleva kalusto määrittelevät torjunnan ajoitusta, toistettavuutta ja tehoa juolavehnaan. Juolavehnan voi torjua sen kasvua häiritsemällä tai varjostamalla joko keväällä, kesän kuluessa tai sadonkorjuun jälkeen. Juolavehnan voi peltoviljelyssä torjua mekaanisesti joko muokkaamalla tai niittämällä.

Muokkaus

Juolavehnan juurakot kasvavat muokausvälineiden ulottuvilla. Muokkaus tuhoaa juolavehnan versoja ja pätkii maanalaisia juurakoita, joista orastuu uusia versoja. Versot kuluttavat juurakon energiavaroja kasvin 2-3 -lehtiasteelle asti, jota kutsutaan kompensatiopisteeksi. Tässä kasvuvaiheessa muokkaus toistetaan juurakoiden näännyttämiseksi. Alkukesä on parasta aikaa hyödyntää auringon ja tuulen mahdollistamaa kuivatustaktiikkaa (kuva 2). Silloin mahdollisimman suuri osa juurakoista pitäisi saada nos-

tetuksi maan pinnalle. Riviviljelykasveilla juolavehnan voi kiusata harauksin kasvukauden aikana. Kamera- ja paikannusohjatut muokausvälineet kehittyvät hyvää vauhtia.

Syksyinen sänkimuokkaus kannattaa ajoittaa heti viljan puinnin jälkeen, jotta uusia versoja ehtii lähteä kasvuun. Hyvä kyntö 20-25 cm syvyyteen myöhemmin syksyllä tai vasta seuraavana keväänä täydentää torjuntaa. Sänkimuokkauksella juolavehnan pystytään pitämään kurissa, mutta pikakesantojen tehoinen se ei ole.

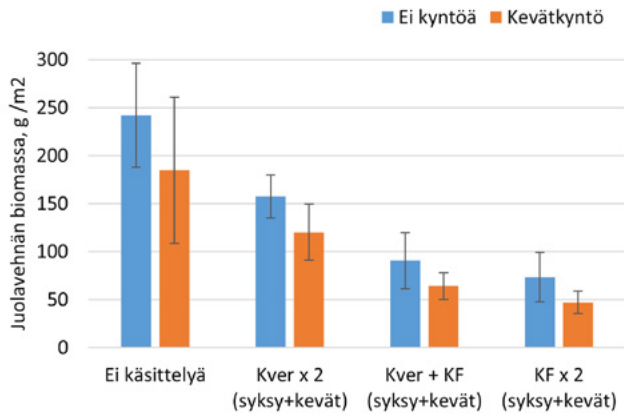


Kuva 4 ja 5. Kwick-Finn -juolannostimen versio savimaille. Normaaliit piikit (vrt. kuva 3) on korvattu kuvassa näkyvällä järeällä roottoriyksiköllä.



Kuva 6. Kverneland-juuristoleikkurissa on läpileikkaavat terät, joilla voi katkaista kestorikkakasvien juuristoa maata kääntämättä. Muokaussyvyyyttä säädetään rikkakasvilajin ja ajankohdan mukaan.

Ennen viljan kylvöä ja toisaalta puinnin jälkeen ajoitetut mekaaniset torjunnan menetelmät ovat olleet Luken uusimpien tutkimusten kohteina. Juolavehnan juurakoita pintaan nostavaa Kwick-Finn -juolannostinta (kuvat 3-5) on verrattu Kvernelandin kehittämään juuristoleikkurin (kuva 6) tehoon juolavehnan torjunnassa.



Kaavio 1. Kahtena vuonna tehtyjen sänkimuokkausten ja kynnön vaikutukset juolavehnan jälkimmäisenä vuonna mitattuna. Juolavehnan määrä mitattiin ennen kauran puintia. Kver = Kverneland-juuristoleikkuri, KF = Kvick-Finn-juolannostin. Maalaji: erm hieno hietä. Koepaikka: Luomupelto, Ruukki.

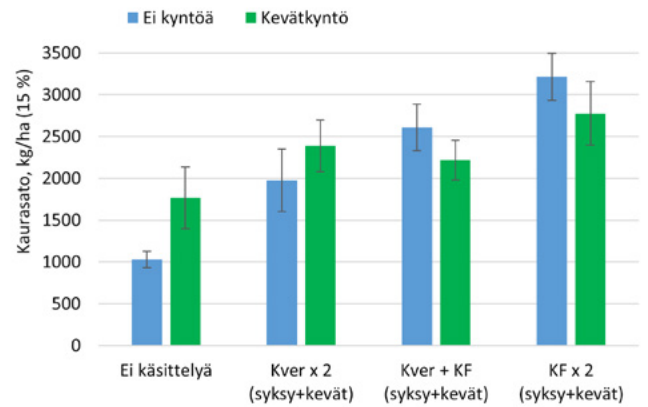
Syksyllä ja keväällä kahtena vuonna toistetut käsitteilyt osoittivat, että juolannostin torjuu tehokkaammin juolavehnan kuin juuristoleikkuri (kaavio 1). Juuristoleikkurin etuna on, että se ei käänne maata toteuttaen näin uudistavan viljelyn periaatteita. Kevätkyntö lisäsi kummankin muokkaimen tehoa juolavehnan. Tehokas torjunta lisäsi luomukauran satoa huomattavasti (kaavio 2).

Otollisia olosuhteita juolavehnan mekaanisen torjunnan tehokkaaseen toteutukseen on monesti vähemmän kuin kemiallisessa torjunnassa. Lisäksi juolavehnan mekaaninen torjunta keväällä esimerkiksi juolannostimella viivästyttää kevätiljan kylvöä. Mekaanisen torjunnan vaihtoehtoja on tarpeen edelleen tutkia osana integroidun torjunnan menetelmiä ja glyphosaatin vaihtoehtona (JUOTVAI-hanke 2021-2023, kaaviot 3 ja 4).

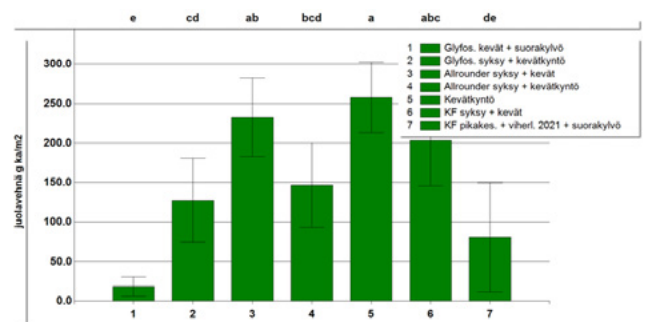
Pikakesanto joko alkukesästä...

Sänkimuokkausten teho saattaa olla riittämätön keveillä mailla ja lyhyen kasvukauden takia pohjoisemmassa Suomessa. Varsinkin luomuviljelyssä voi olla tarpeen satsata kestopikkakasvien torjuntaan esimerkiksi 5-7 vuoden välein. Perinteisesti tämä on tehty koko kesän kestäväällä avokesannoinnilla, mutta tämä ei ole monessakaan mielessä kestävää. Siksi on alettu soveltaa alkukesän noin kahden kuukauden mittaisia pikakesantoja eli puolikesantoja, jolloin pelto on kasvi- ja peitteinen lopun aikaa kasvukaudesta.

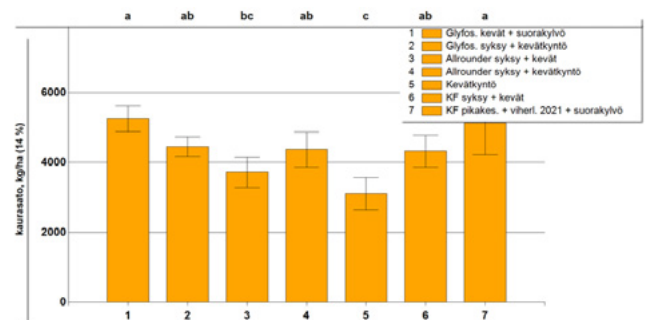
Pikakesantoon kannattaa käyttää mahdollisimman hyvin juurakoita pintaan nostavia koneita, jotta kesannoinnin teho olisi riittävä. Juolannostimiksi kehitettyjä markkinoilla olevia merkkejä ovat mm. Kvick-Finn, Tiustech ja BioRotor (kuva 7). Niissä on traktorilla pyöritettävä tiheäpiikkinen roottori, joka irrottaa ja nostaa rikkakasvin juurakoita pellon pinnalle kuivumaan. Tasaava äestys ennen juolannostintia voi olla tarpeen, jos pellon pinta on kovin epätasainen esimerkiksi kynnön jäljiltä.



Kaavio 2. Kahtena vuonna toistettujen sänkimuokkausten ja kynnön vaikutukset luomukauran satoon jälkimmäisenä koevuonna 2021 Ruukissa. Kver = Kverneland-juuristoleikkuri, KF = Kvick-Finn-juolannostin. Maalaji: erm hieno hietä.



Kaavio 3. Eri muokkausmenetelmät ja glyphosaatin käyttötavat kevätiljojen viljelyssä. Juolavehnan biomassa mitattu toisena koevuonna ennen kauran puintia. KF = Kvick-Finn-juolannostin; Allrounder = Köckerling Allrounder -hanhenjalkaäes. Maalaji: erm hietamoreeni. Koepaikka: Luke, Ruukki.



Kaavio 4. Eri muokkausmenetelmät ja glyphosaatin käyttötavat kevätiljojen viljelyssä. Kaurasadon määrä toisena koevuonna. KF = Kvick-Finn-juolannostin; Allrounder = Köckerling Allrounder -hanhenjalkaäes. Maalaji: erm hietamoreeni. Koepaikka: Luke, Ruukki.



Kuva 7. BioRotor-juolannostimessa roottorin rakenne on tehty niin vahvaksi, ettei esimuokkausta tekevää kultivaattoriosaa tarvita.

Kesannoida voi yksinkertaisimmillakin koneilla, kuten kultivaattorit ja järeät S-piikkiäkeet, mutta silloin ajokertoja tarvitaan useampia.

Alkukesän kesanto sopii parhaiten edellisvuonna yksi-vuotisella kasvulla olleelle pellolle. Tällöin kesannointi aloitetaan niin aikaisin keväällä kuin peltoa pystyy muokkaamaan. Muokkauksia jatketaan siihen saakka, kun juolavehnän vihreitä versoja nousee pintaan. Käytännössä sopiva väli muokkauksille on 10-15 päivää, aina kun juolavehnä saavuttaa 2-3 lehtiasteen.

Tukisäännösten mukaan pelto tulee kylvää kesäkuun loppuun mennessä, ja yleensä tähän mennessä valtaosa juolavehnän juurakoista on kuollut. Pikakesannon jälkeen kylvetään nopeasti kasvava viherlannoitusseos tai tarvittaessa kaksivuotinen viherlannoituskasvusto keräämään ravinteita ja tukahduttamaan mahdollisesti eloon jääneet rikkakasvit. Luken kokeissa on tällä tavoin saavutettu erittäin hyvä teho juolavehnään juolannostimen 3-4 ajokerralla (kaavio 5).

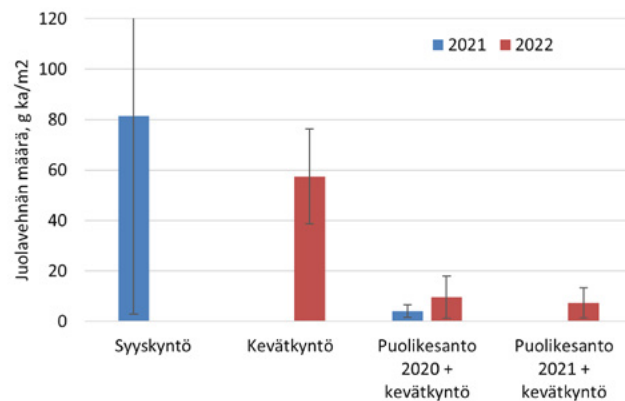
...tai pikakesanto loppukesästä

Loppukesän kesannointi sopii parhaiten lopetettavaan nurmeen. Silloin voidaan korjata ensimmäinen säilörehusato, ja aloittaa kesannointi sen jälkeen. Juolavehnä kasvaa vanhassa nurmessa melko pinnassa, joten sen juurakot on ainakin periaatteessa helppo nostaa maan pinnalle. Käytännössä hyvää kesannointiaikaa menetelmässä ovat kesäkuun loppu, heinäkuu ja elokuu. Kesannoinnin jälkeen ehtii kylvää syysviljan tai raiheinän keräämään ravinteita ja tukahduttamaan loput rikkakasvit. Toisaalta pitäisi varmistaa, että kestorikoista valtaosa on kuollut ennen uuden kasvin kylvöä, ettei kesannointityö mene hukkaan. Maan paljaaksi jättämisestä talveksi tulisi välttää. Kesantomahan kyntö syksyllä voi olla parempi ratkaisu, kuin jättäminen hienorakenteiseksi ja helposti liettyväksi paljaaksi maaksi.

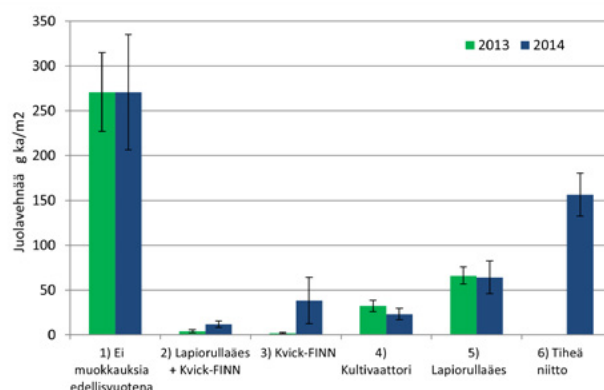
Luken kokeissa loppukesän kesannolla eli nurmirikolla on saavutettu hyviä tehoja juolavehnään, mutta ajokertoja on tarvittu 4-6, eli hieman enemmän kuin alkukesän kesannoissa (kaavio 6).

Niitto

Niitto ei tehoa juolavehnään yhtä hyvin kuin ohdakkeeseen ja valvattiin. Luken kokeissa nurmen niitto seitsemän kertaa kesässä hävitti juolavehnästä vain puolet (kaavio 6). Viljelykiertoon sisältyvä nurmi ei yleensä vähennä juolavehnää, vaan vaatii huolellisen lopetuksen mekaanisia torjuntamenetelmiä toistaen ja yhdistellen.



Kaavio 5. Touko-kesäkuun puolikesannon vaikutus juolavehnään turvemaalla. Kesannointi tehtiin Kvick-Finnillä 3-4 ajokerralla. Kesäkuun lopulla näille koeruuduille kylvettiin nopeakasvuinen viherlannoitusseos. Muilla ruuduilla viljeltiin vuosina 2020-21 ohraa ja vuonna 2022 kaikki ruudut kylvettiin kauralle. Juolavehnän määrä mitattiin viljan joukosta ennen viljan puintia 2021 ja 2022.



Kaavio 6. Juolavehnän torjunta loppukesän kesannolla. Lopetettavasta nurmesta korjattiin yksi säilörehusato. Tämän jälkeen muokkauksia 4-6 kertaa, niittoja 7 kertaa. Juolavehnän määrä mitattiin viljakasvustosta seuraavana syksynä ennen viljan puintia. Koepaikat Ruukissa, maalajit turvemaa (2013), erm karkea hietä (2014).

Muokkaukoneet hallintaan

Muokkaukoneita on periaatteessa kahden tyyppisiä: kiinteäteräisiä (kultivaattorit, s-piikkiäkeet, kyntöaura) ja pyöriväteräisiä (lautasmuokkarit, lapiorullaäkeet, jyrsimet). Näistä kiinteäteräiset sopivat paremmin juolavehnän torjuntamuokkauksiin, sillä ne eivät pilko juurakoita kuten esimerkiksi lautasmuokkari. Edellä esitelty juolannostin tekee työn parhaiten, mutta pelkällä kultivaattorillakin saadaan tuloksia aikaan. Joskus voi olla perusteltua aloittaa pikakesanto lapiorullaäkeellä, jos esimerkiksi vanhaa nurmea halutaan hieman pilkkoa ennen kultivointia.

Yleensä paras kultivointitulos saavutetaan hanhenjal-katerillä varustetulla kultivaattorilla. Tällöin terät liimittävät jopa hieman toistensa yli, jolloin maa saadaan leikattua irti täydellisesti halutusta syvyydestä. Juolavehnän juurakoille ei jää tällöin yhteyttä muokkaamattomaan maahan ja kesannointiteho paranee.

Kevyessä turve- tai hietamaassa, jossa monesti on paljon juolavehnan juuria, leveäteräinen hanhenjalka-kultivaattori saattaa lohkoa maasta isoja lauttoja. Näitä on seuraavilla ajokerroilla tuskallisen hidasta yrittää hajottaa. Tähän kapeateräinen kultivaattori saattaa sopia paremmin. Kerta-ajolla ei pystytä leikkaamaan maata ja rikkakasveja täydellisesti irti, mutta seuraava ajokerta ristiin edellisen kanssa sujuu nopeasti, kun pellon pinta on kohtalaisen tasainen. Koska teriä voi olla tarpeen vaihtaa tilanteen mukaan, kehittyneimmissä kultivaattoreissa on terien pikakiinnitys, jolloin vaihdot sujuvat nopeasti.

Työsyvyys ja koneen oikeat säädöt tärkeitä

Ensimmäisellä ajokerralla ei kannata pyrkiä muokkaamaan liian syvään, vaan 5-10 cm on usein sopiva aloitusvyvyys. Lopetettavalla nurmella voi aluksi kuoria vain pintakerrosta, tarkoituksena kuivattaa pintakerroksen juuret ensin. Jatkossa maata ja juurakkoa kannattaa kaivaa lapiolla ja tarkistaa, pitääkö pintakerrosta vielä hajottaa ja onko tarpeen muokata syvempään, esimerkiksi 10-15 cm:iin. Jäykällä savilla pienet juurenkärjet eivät juurikaan jaksa orastua tätä syvemmmältä. Tavoitteena tulisi olla, että mahdollisimman vähillä ajokerroilla saadaan suurin osa juurakoista kuolemaan kesannointijakson aikana.

Muista:
Märän pellon muokkaus
tuhoaa enemmän maata
kuin rikkakasveja

Tarkkana torjuntatoimissa

- Torju heti ensimmäiset kasvit ja niiden pesäkkeet
- Älä levitä juolavehnan juurakoita pientareilta peltoon
- Ajoita muokkaukset juolavehnan 2-3 -lehtiasteelle
- Toista nurmen lopetusmuokkaus työsyvyvyyttä lisäten
- Sänkimuokkaus heti puinnin jälkeen
- Kynnä keväällä, jos maalaji sallii
- Peittävä viljelykasvi heti alkukesästä
- Pikakesanto harkintaan
- Harkitse muutoksia viljelykiertoon

Toimenpiteitä pitää toistaa ja yhdistellä, sillä yksikään keinoista kertaalleen toteutettuna ei tuota tehokasta ja pitkäaikaista vaikutusta juolavehnan määrään.

Kirjallisuutta

Brandsæter, L.O., Mangerud, K., Andersson, L., Børresen, T., Brodal, G. & Melander, B. 2020. Influence of mechanical weeding and fertilisation on perennial weeds, fungal diseases, soil structure and crop yield in organic spring cereals, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 70: 318-332.

Lötjönen, T. & Salonen, J. 2016. Intensifying bare fallow strategies to control *Elymus repens* in organic soils. *Agricultural and Food Science*, 25 3: 153-163.

Melander, B., Holst, N., Rasmussen, I.A. & Hansen, P.K. 2012. Direct control of perennial weeds between crops - Implications for organic farming. *Crop Protection*, 40: 36-42.

Melander, B., Rasmussen, I.A. & Olesen, J.E. 2016. Incompatibility between fertility building measures and the management of perennial weeds in organic cropping systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 220: 184-192.

Rasmussen, I.A., Melander, B., Askegaard, M., Kristensen, K. & Olesen, J.E. 2014. *Elytrigia repens* population dynamics under different management schemes in organic cropping systems on coarse sand. *European Journal of Agronomy*, 58: 18-27.

Ringselle, B., Bergkvist, G., Aronsson, H. & Andersson, L. 2015. Under-sown cover crops and post-harvest mowing as measures to control *Elymus repens*. *Weed Research*, 55: 309-319.

Ringselle, B., De Cauwer, B., Salonen, J. & Soukup, J. 2020. A review of non-chemical management of couch grass (*Elymus repens*). *Agronomy*, 10, 1178; doi:10.3390/agronomy10081178

Thomsen, M.G., Mangerud, K., Riley, H. & Brandsæter, L.O. 2015. Method, timing and duration of bare fallow for the control of *Cirsium arvense* and other creeping perennials. *Crop Protection*, 77: 31-37.

Lisätietoja:

Erikoistutkija Jukka Salonen, +358295326517, jukka.salonen@luke.fi

Tutkija Timo Lötjönen, +358295326347, timo.lotjonen@luke.fi

Tutkija Pentti Ruuttunen, +358295326492, pentti.ruuttunen@luke.fi

Johtaja Sari Iivonen, Luomuinstituutti, +358295322882, sari.iivonen@luke.fi

Kaaviot ja Valokuvat: Timo Lötjönen, Pentti Ruuttunen ja Jukka Salonen

Hanketiedot (Luke.fi, Luomuinstituutti.fi): Luomu 2.0, AC/DC-weeds, Itua ja Vastetta, JUOTVAI, KOULU, TePo.