

Rikkakasvien torjunta kasviperäisillä yhdisteillä

Sirkka Jaakkola¹⁾ ja Marjo Keskitalo²⁾

¹⁾MTT, Kasvintuotannon tutkimus, Kasvinsuojelu, 31600 Jokioinen, sirkka.jaakkola@mtt.fi

²⁾MTT, Kasvinviljely ja biotekniikka, 31600 Jokioinen, marjo.keskitalo@mtt.fi

Johdanto

Monet kasvit tuottavat myrkyllisiä sekundääriaineita, joilla ne puolustautuvat tuholaisia, taudinaiheuttajia ja toisia kasveja vastaan. Kuminan siemenet sisältävät 2,5-8 % kuiva-aineesta haihtuvaa öljyä, pääasiassa terpeenejä karvonia, limoneenia ja karveolia (Keskitalo et al. 2000). Kuminaöljyn terpeenit ovat estäneet mm. joidenkin tuholaiden kehitystä (Viglierchio and Wu 1989) ja perunoiden itämistä (Reust 2000). Kuminaöljy on laboratorikokeissa estänyt kokonaan perunaruton kasvun ja kenttäkokeissa viivästyttänyt sen leviämistä parilla viikolla (Hannukkala et al. 2002). Myös tillin siemenissä on limoneeni- ja karvonipitoista haihtuvaa öljyä 2-4 % (Hälvä 1986). Sinapin siemenissä puolestaan on runsaasti glukosinolaatteja, joiden hajotessa entsymaattisesti syntyy siementen itämistä ja taimien kasvua haittaavia yhdisteitä (Brown and Morra 1997). Näillä kasviperäisillä aineilla saattaisi olla potentiaalia rikkakasvien torjunnassa.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, voidaanko kasviperäisillä yhdisteillä, erityisesti haihtuvilla kumina- ja tilliöljyillä estää yksivuotisten rikkakasvien kasvua. Lisäksi haluttiin selvittää ruiskutusajankohdan ja öljyn eristysmenetelmän vaikutusta rikkakasvitehoon. Kokeisiin otettiin mukaan myös sinappipuriste, jolla aiemmin oli saatu rohkaisevia tuloksia.

Aineisto ja menetelmät

Öljyt eristettiin puristamalla ja tislamalla. Sinapin siemenistä puristettiin öljy ja puriste jauhettiin ennen levitystä. Aineita testattiin sekä kasvihuoneessa että eurajokelaisella herneviljelmällä.

Kasvihuonekokeessa tilli- ja kuminaöljyn väkevyydet olivat 2,5 %, 5,0 %, 10 % ja 20 %. Testikasvina oli saunakukka, joka ruiskutettiin joko 5-6-lehtiasteella, 2-3-lehtiasteella tai sirkkalehtiasteella. Kontrollina oli ruiskutus vedellä. Saunakukat koulittiin taimettumisen jälkeen litran vetoisiin ruukkuihin. Koemenetelmä oli osaruutukoe, jossa pääruutuna oli ruiskute ja osaruutuna ruiskutusajankohta. Jokaista käsittelyä vastasi yksi ruukku. Kerranteita oli viisi, paitsi sirkkalehtiasteen käsittelyissä vain kaksi. Ruiskutuksen jälkeen arvioitiin taimien vointukset ja kokeen päättyessä punnittiin taimien tuorepainot.

Aineita testattiin myös herneviljelmällä kesällä 2001. Puristettu kumina- ja tilliöljy ruiskutettiin rikkakasvien lehdille 5 % ja 10 % liuksina ja tislattu kuminaöljy 7,5 % liuksena. Kontrolli ruiskutettiin vedellä. Jauhemaaiset kelta- ja sareptansinapin siemenpuristeet sekoitettiin herneen riviväleihin 50, 100, 150 ja 200 g m⁻². Kontrollissa pintamaa sekoitettiin kevyesti, kuten Koemenetelmänä oli lohkoittain satunnaistettujen ruutujen menetelmä ja kerranteita neljä. Ruudun ala oli 6 m⁻². Käsittelyjen aikaan herneen taimet olivat noin 5 cm:n pituisia. Käsittelyjen jälkeen herneen vointukset arvioitiin visuaalisesti. Rikkakasvinäytteet ja sato korjattiin kokeen lopussa kustakin ruudusta 0,50 m⁻² alalta. Aineistojen tilastokäsittelyt tehtiin varianssianalyysillä käyttäen SAS:sin Mixed Models-ohjelmaa. Keskiarvojen erojen vertailuun käytettiin Tukeyn t-testiä.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

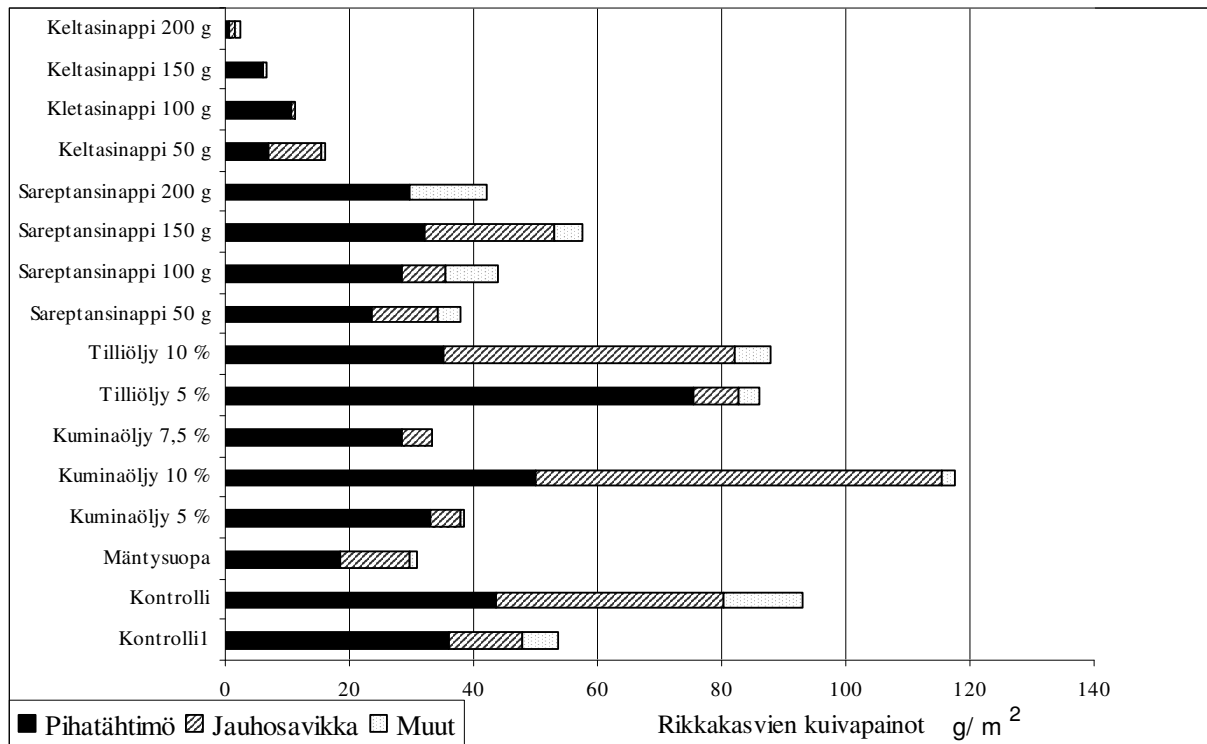
Kuminaöljyn eristysmenetelmä vaikutti aineen tehoon rikkakasveja vastaan. Vain tislattu, väkevä kuminaöljy haittasi saunakukan kasvua kasvihuonekokeessa (Taulukko 1). Saunakukat olivat sirkkalehtiasteella arimmillaan. Ruiskutus 20 % tislattulla kuminaöljyllä voitti 20 % saunakukkien lehtialasta niiden ollessa 2-3- ja 5-6-lehtiasteella. Oireet näkyivät lehtien kellastumisena ja kuivumisena. Isot taimet toipuivat ennalleen, sirkkataimet sen sijaan kuolivat ruiskutuksen jälkeen. Tislauksen avulla saadaan puhtainta, 100 %:sta öljyä, jossa on pelkästään karvoni- ja limoneeniterpeenejä. Puristamalla tuotettu öljy sisältää terpeenien lisäksi muita siemenen sisältämiä komponentteja.

Peltokokeessa ainoastaan tislattu kuminaöljy ja kelta- ja sareptansinapin suurimmat annokset haittasivat pellon yleisimpien rikkakasvien, jauhosavikan ja pihatahtimön taimettumista ja kasvua tilastollisesti merkitsevästi (Kuva 1). Herne osoittautui erittäin alttiiksi tislattulle kuminaöljylle ja keltasinappipuristeelle. Öljy aiheutti lehtiin polttovioituksia ja keltasinappipuriste kellastutti lehdet vähitellen oireiden edetessä alhaalta ylöspäin. Vioitukset hidastivat herneen kasvua, mikä näkyi myös

heikkona satona. Parhaat sadot saatiin vedellä tai mäntysuovalla terästetyllä vedellä ruiskutetuista ruuduista ja heikoin sato ruuduilta, joihin oli levitetty suurin keltasinappiannos (Taulukko 2.). Kuivan kevään takia suuri osa rikkakasveista taimettui vasta ruiskutuksen jälkeen, mikä vaikutti osaltaan kasviöljyjen heikkoon tulokseen. Sinapeista vapautuvien aineiden tiedetään menettävän tehoaan kuivuuden vuoksi (Matthiessen and Kirkegaard 2002). Kokeet osoittivat, että tislatussa kuminaöljyssä ja keltasinappipuristeessa on voimakkaasti toisiin kasveihin vaikuttavia yhdisteitä, mutta niiden hyödyntäminen vaatii lisätietoja mm. valikoivuudesta ja muista tehoon vaikuttavista tekijöistä.

Taulukko 1. Kasviöljyruiskutuksen vaikutus saunakukan kasvuun.

Käsittely	Taimien suhteellinen paino		
	5-6-lehtiaste	2-3-lehtiaste	sirkkalehtiaste
Käsittelemätön	100	100	100
Mäntysuopa 2,5 %	120	98	95
Kuminaöljy, puristettu 2,5 %	117	89	120
Kuminaöljy, puristettu 5%	95	94	200
Kuminaöljy, puristettu 10 %	112	87	255
Kuminaöljy, puristettu 20 %	105	93	160
Kuminaöljy, tislattu 2,5 %	113	94	170
Kuminaöljy, tislattu 5 %	116	109	123
Kuminaöljy, tislattu 10 %	118	83	30
Kuminaöljy, tislattu 20 %	68	61	0
Tilliöljy, puristettu 2,5 %	114	80	155
Tilliöljy, puristettu 5 %	108	86	75
Tilliöljy, puristettu 10 %	112	87	105
Tilliöljy, puristettu 20 %	115	109	35



Kuva 1. Kasviöljyjen ja sinappipuristeiden vaikutus herneen rikkakasveihin. Kontrolli on käsitelty vedellä. Kontrolli:ssä pintamaa on sekoitettu kuten siemenpuristelevityksessä.

Taulukko 2. Kasviöljyjen ja sinappipuristeiden vaikutus herneen satoon.

Käsittely	Herneen sato, % käsittelemättömästä
Kontrolli, vesi	100
Kontrolli, haraus	92
Mäntysuopa 2,5 %	101
Kuminaöljy, puristettu 2,5 %	93
Kuminaöljy, puristettu 10 %	97
Kuminaöljy, tislattu 7,5 %	82
Tilliöljy, puristettu 5 %	99
Tilliöljy, puristettu 10 %	100
Sareptansinappi 50 g m ⁻²	79
Sareptansinappi 100 g m ⁻²	80
Sareptansinappi 150 g m ⁻²	71
Sareptansinappi 200 g m ⁻²	67*
Keltasinappi 50 g m ⁻²	78
Keltasinappi 100 g m ⁻²	71
Keltasinappi 150 g m ⁻²	67*
Keltasinappi 200 g m ⁻²	49*

*(P<0,05) Keskiarvo eroaa merkitsevästi harauskontrollista, jossa pintamaa on sekoitettu kuten siemenpuristelevityksessä.

Johtopäätökset

Tislattu, väkevä kuminaöljy ja suurimmat (150-200 g m⁻²) keltasinappipuristemäärät estivät yksivuotisia rikkakasveja taimettumasta ja haittasivat tainten kasvua, mutta samalla voittivat voimakkaasti viljelykasvina ollutta hernettä. Kuminaöljyn voituksia voidaan välttää ruiskuttamalla rikkakasvit ennen viljelykasvin taimettumista. Jatkossa tulisikin testata kuminaöljyn tehoa tilanteissa, joissa rikkakasveja on taimettunut runsaasti ennen viljelykasvin taimettumista. Sinappipuriste soveltuu parhaiten rikkakasvien torjuntaan leveistä riviväleistä silloin, kun maa on kosteaa. Aineet ovat mielenkiintoisia vaihtoehtoja puutarhakasvien rikkakasvien torjuntaan, mutta edellyttävät tutkimuksia viljelykasvien arkuudesta ja aineiden tehosta eri rikkakasveihin.

Kirjallisuus

- Brown, P. D. & Morra, M. J.** 1997. Control of soil-borne plant pests using glucosinolate-containing plants. *Advances in Agronomy* 61: 167-231.
- Hannukkala, A., Keskitalo, M., Laamanen, J., Rastas, M.** 2002. Control of potato late blight with Caraway and Dill extracts. In: H.T.A.M. Schepers and C.E. Westerdijk, editors. *Proceedings of the sixth workshop of an European network for development of an integrated control strategy of potato late blight*. Edingburgh, Scotland, 26-30 September 2001. PPO-special report 8: 279-280. (posteriabstrakti).
- Hälvä, S.** 1986. Mausteita omasta maasta. Kirjayhtymä. Helsinki. 117 s.
- Keskitalo, M., Linnala, M. & Pihlava, J.-M.** 2000. Production of plant biomolecules for food in nordic growth conditions. IN: *European Conference on Nutritional Enhancement of Plant Foods: Neodiet*; Norwich Research Park, September 2000. 1 p.
- Matthiessen, J. & Kirkegaard, J.** 2002. Biofumigation with brassicas. *Fruit & Veg Tech* 2: 28-31.
- Reust, W.** 2000. Carvone, a new natural sprouting inhibitor for potato storage. *Revue Suisse d'Agriculture*. 32: 150-152.
- Viglierchio, D. R. & Wu, F. F.** 1989. Selected biological inhibitors for *Heterodera schachtii* control. *Nematopica* 19: 75-79.