



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Kuminan kylvövuoden rikkatorjunta

Auvinen, Pasi

2011 Hyvinkää

Laurea-ammattikorkeakoulu
Hyvinkää

Kuminan kylvövuoden rikkatorjunta

Pasi Auvinen
Maaseutuelinkeinot
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2011

Pasi Auvinen

Kuminan kylvövuoden rikkatorjunta

Vuosi 2011 Sivumäärä 22

Työssä pohdittiin kuminan viljelyä teoreettisella tasolla Suomessa ja maailmalla, sekä tehtiin kylvövuoden rikkakasvikokeiden tulosten vertailua. Vertailun perusteella tehtiin kaksi erihintaista ruiskutusohjelmaa saunakukkaa ja leveälehtisiä rikkoja vastaan.

Kuminan viljelyyn tutustuttiin lukemalla kirjallisuutta kuminan viljelystä sekä kuminaa maasta vievien organisaatioiden viljelyohjeita. Kuminan viljelyyn olen tutustunut myös työni kautta ohjaamalla kuminan viljelijöiden pienryhmää.

Rikkatorjunnan ongelmiin perehdyttäessä todettiin rikkakasvitorjunnan haasteet kasvilla jolle ei valmisteta torjunta-aineita. Kaikki käytössä olevat aineet on kehitetty jotain muuta kasvia varten ja niistä pyritään valitsemaan parhaiten kuminalle sopivat aineet. Toinen esille nousut kohta on kuminan herkkyys torjunta-aineille ennen kahta kasvulehteä.

Rikkakasvikokeita lukiessa huomasin, että rikkatorjuntaan kannattaa kiinnittää erittäin paljon huomiota kuminalla ja jo esikasvilla, jolta kannattaa torjua hyvin hankalat juuririkkakasvit. Kasvinsuojelun jakaminen myös useaan käsittelykertaan on tarpeen kuminan kanssa ja yhteen ruiskutuskertaan kannattaa varata pari toisiaan tukevaa torjunta-ainetta.

Kasvinsuojeluohjelman laatiminen oli hieman hankalaa kuminalla hyväksytyjen aineiden vähäisen määrän vuoksi.

Työssä todettiin ruiskutusohjelmien laadinnan hankaluus kasville, jolle ei valmisteta suoraan rikkatorjunta-aineita, sen liian pienen viljelyalan vuoksi. Haasteita asetti myös kokeiden laskennan erot vuosien välillä

Pasi Auvinen

Plant Protection of Sowing Year Caraway

Year	2011	Pages	22
------	------	-------	----

The purpose of this study was to consider cultivation of caraway in theory and make comparisons of the results of weed tests during a sowing season. Based on results of crop protection studies I made two crop protection programs against scentless mayweed and broadleaved weeds.

I studied literature about caraway and cultivation guides. I also studied caraway cultivation for my work which is to lead farmers in a mentoring group.

Protection of a plant for which there are no pesticides is challenging. All the pesticides that we use have been created for another plant. The pesticides that appropriate for caraway have to be chosen among them. In addition, caraway is sensitive to pesticides before second leaf.

When I read about crop protection I found out that crop protection should be done extra carefully in caraway fields and preceding crop, where you should kill the root weeds. Partition of crop protection is also highly recommended in crop protection you should use at least two products to get better results.

Crop protection program was difficult to make because of the scarcity of herbicides accepted for caraway. In this study I found making a crop protection program difficult. The companies don't make herbicides for caraway, because of it has so small cultivation area in the world. More problems came from differences of calculations between studies annually.

Keywords Caraway, Scentless Mayweed, Crop Protection

Sisällys

1	Johdanto	6
2	Kuminan viljely	6
	2.1 Kumina meillä ja maailmalla.....	8
	2.2 Ongelmat rikkatorjunnassa	8
3	Tutkimustulokset	9
	3.1 Somero 2007	10
	3.2 Närpiö 2007	11
	3.3 Närpiö 2008 multamaalla	12
	3.4 Närpiö 2008 savella	12
	3.5 Närpiö 2009 multamaalla	13
	3.6 Närpiö 2009 savella	14
	3.7 Tulosten analysointia	15
4	Johtopäätökset.....	16
	Kuvat	19
	Taulukot	20
	Liite 1 Multamaan kokeiden vertailu	21
	Liite 2 Savimaan kokeiden vertailua.....	22

1 Johdanto

Maustekasvi kuminaa viljellään sen aromaattisten öljyjen vuoksi lähinnä Saksankielisten alueiden tarpeisiin. Kuminaa toki menee muuallekin maailmaan mausteeksi tai hajusteeksi. Kuminaa käytetään myös maustamaan alkoholia, yksi tunnetuimpia tuotteita lienee Akvavit. Suomi on yksi maailman suurimmista kuminan tuottajista ja täällä tuotetusta kuminasta vain pieni osa käytetään kotimaassa mausteena. Suomessa kuminan tuotantoa on kehitetty sopimusviljelyn pohjalta ja näin saatu laatua nostettua tinkimättömällä työllä. Kuminaa viljelyttäviä yrityksiä on tällä hetkellä kolme ja kaikki kolme tekevät viljelysopimuksia kuminan tuotannosta. Kuminan hinta muodostuukin täysin maailman markkinoilta, mikä hieman laskee sen kannattavuutta joinain vuosina. Pääsääntöisesti kumina pärjää hyvin kannattavuusvertailuissa kevätiljoille. Kumina tutkimusta Suomessa tekevät ainakin Maa- elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT ja Berner Oyj, joista jälkimmäinen on perehtynyt lähinnä kasvinsuojelukokeiden tekkoon. MTT:llä tehdään myös kasvinsuojelukokeita, minkä pohjalta hyväksytään eri kasvinsuojeluaineet testattavalle kasville. Tällä hetkellä on menossa ainakin seuraavat kuminaan liittyvät hankkeet. ”Tiedon tuottamisesta vastaa ”Superior Caraway Chain - ylivoimainen kuminaketju” -hanke. Mittavan EU-hankkeen käynnistivät keväällä 2010 asiantuntijayritys Agropolis Oy, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT ja ProAgria. Hankkeen tavoitteena on suomalaisen kuminan tuotantoketjun kilpailukykyyn ja osaamisen parantaminen vientimahdollisuuksien turvaamiseksi.” (Kumina, 2011). Myös ProAgria Etelä-Savolla on Kasvintuotanto kannattaa -hankkeessa pienryhmä pohtimassa kuminan kannattavuuden parantamista.

Tämän opinnäytteen tarkoitus on selvittää toisaalta konkreettisesti kuminan rikkakasvitorjuntaa kylvövuonna ja toisaalta mahdollisuuksia rikkakasvien kasvinsuojeluaineiden laajennettuun käyttöön. Työssä hyödynnetään Bernerin tutkimustuloksia kuminan koetoiminnassa kylvövuonna. Asiasta tuotetaan joitain mahdollisia ruiskutusohjelmia eri tilanteisiin pohjautuen tutkimuksissa havaittuihin tuloksiin. Opinnäyte yrittää antaa uusia ideoita sekä näkökulmia kuminan rikkatorjuntaan. Lähinnä keskitytään saunakukan torjuntaan ja multamaan ongelmiin. Työni koostuu kahdesta osa-alueesta, teoriasta ja tutkimustulosten analysoinnista. Teoria koostuu kuminasta kasvina ja sen viljelyn haasteista kylvövuonna. Eli käydään läpi kuminan viljelyä Suomessa ja maailmalla, viljelyn vaatimuksia pellolta ja viljelijältä, viljelytekniikkaa sekä rikkatorjunnan haasteita ja mahdollisuuksia. Tutkimustuloksiin liittyvä osuus pitää sisällään tutkimustulosten analysointia ja niiden pohjalta ruiskutusohjelman pohtimista niin saunakukan torjuntaan kuin multamaan rikkaongelmiinkin.

2 Kuminan viljely

Kumina, *Carum carvi L*, muistuttaa kasvurytmiltään ja ulkonäöltään porkkanaa ja on sarjakukkainen maustekasvi. Kaksivuotisena kasvina kumina tuottaa ensimmäisenä vuotenaan leh-

tiruusukkeen ja pääjuuren, ja jos se saavuttaa syksyyn mennessä juurelle paksuutta 0,5 - 0,6 cm, se muodostaa kukkavarren seuraavana vuotena. Kuminan on monivuotinen kasvi, josta saadaan useita satoja yhdellä kylvöllä, yleensä kahdesta kolmeen. Satovuosien kuminassa on siis eri kasvuvaiheissa olevia yksilöitä, niitä jotka kukkivat ja niitä, jotka kasvattavat vain juurta seuraavaa vuotta varten. Viljelyvuosien lisääntyessä rikkaongelmat yleensä korostuvat, rikkojen ottaessa alaa viljelykasviltä. Yksivuotisella kuminalla on liian pitkä kasvuaika Suomen oloihin. Suomen käytetyin lajike on tanskalainen Sylvia, mutta Record-, Bleija- ja Niederdeutscher- lajikkeita viljellään Suomessa. Niederdeutscher-lajikkeella on korkein öljypitoisuus. Sylvia-lajikkeesta on myös omaa siementuotantoa Suomessa. (Hakala, M., Harmoinen, T., Keskitalo, M. ja Peltonen, S. (toim.) 2007, 44 - 47).

Keskisadon vaihtelu vuosittain kuminalla on suurta. Kasvuston keskimääräinen sato vuodessa on 500 - 1000 kg/ha, mutta jonkun vuoden sadon noustessa selkeästi keskiarvoa paremmaksi on seuraava yleensä heikompi. Yli 2000 kg/ha ei ole mahdollisuus kuminalla, mutta seuraavan vuoden sato on yleensä huomattavasti heikompi. Parhaat sadot käytännössä saadaan kivennäismailta, mutta viljely onnistuu myös multamaalla, jossa rikkatorjunta on huomattavasti haastavampaa. Rikkatorjunta-aineiden ollessa pääasiassa maavaikutteisia, heikkenee niiden teho maan multavuuden noustessa. Talvituhoja kuminalla ei oleellisesti esiinny, mutta pelloilla keväisin seisovaa vettä se ei siedä. Pellon pH-luku vaatimus kuminalla on mallasohraa vastaava. Kuminan viljely onnistuu Suomessa aina Rovaniemen korkeuksillakin saakka. (Hakala ym. 2007, 44 - 47).



Kuva 1 *Carum carvi* L. (Elicriso, 2011)

Kumina ei kasvina kestä juurikaan varjostusta, siksi tiheä kylvö heikentää etenkin ensimmäisen vuoden satoa kasvilla. Kylvömäärää lisätään sen mukaan, kuinka monta satoa kuminasta on tarkoitus ottaa. Suositukset kuminan kylvömäärästä vaihtelevat 15 - 25 kg/ha. Osassa tähän työhön valituista kenttäkokeista kylvömäärä on ollut jopa alhaisempi. Yli 25 kg/ha ei kannata kylvää, koska on olemassa vaara kuminan pääjuuren jäämisestä liian ohueksi ennen talvehtimistä ja ensimmäinen satovuosi siirtyy, mikä on tukiehtojen vastaista. Kumina pyritään kylvämään 1-3 cm syvyyteen, riviväli voi olla 12,5 - 25 cm. Rivivälin kasvaessa rikkakasveille jää enemmän tilaa kasvaa myös. (Kuminan viljelyopas, 2009).

Kylvöaika kuminalla on laaja, kylmyyttä kestävä, kasvina se ei ole herkkä hallalle, mutta kylvö myöhäänkin onnistuu. Myöhäisessä kylvössä on riskinä ensimmäisen satovuoden epäonnistuminen, jos kumina ei ehdi kasvattaa riittävän isoa pääjuurta kylvövuonna. Paras aika kylvölle on normaali kevätiljosten kylvöaika. Kuminan voi kylvää myös suorakylvöllä ja siitä onkin hyviä kokemuksia viljan ja rypsin sänkeen. Suorakylvö mahdollistaakin paremmin keväisen glyfosaatin käytön juolavehnan torjunnassa kuin perinteiset muokkausmenetelmät. Lannoitusena kuminalle kylvövuonna riittää maalajista riippuen tyyppiä 20 - 60 kg/ha. Fosfori lannoitus on järkevää antaa kylvövuonna sen paremman käytettävyyden takia, satovuosina pintaan levitettävä fosforin on huonommin kasvien käytettävissä ja näin ollen helpommin huuhtoutuvaa. Boorilannoitukseen kannattaa myös kiinnittää huomiota. (Kuminan viljelyopas, 2009).

2.1 Kumina meillä ja maailmalla

Yksivuotista kuminaa viljellään pääasiassa Etelä-Euroopassa, lähinnä Unkarissa, Egyptissä ja Lähi-Idässä. Tämän heikkous on alhainen aromipitoisuus. Kaksivuotisella kuminalla sen sijaan on huomattavasti suuremmat markkinat. Suurimpia tuottajia maailmassa ovat Suomi, Kanada, Puola, Tsekki ja Baltian maat. Suomella on suhteellisen suuri osuus maailman markkinoista vaikka sitä viljellään täällä vain noin 21 000 ha alalla, joka vastaa 0,9 % Suomen peltoalasta (Käytössä oleva maatalousmaa, 2010). Kuminaa viedään Suomesta noin 25 maahan ympäri maailmaa ja Suomessa tuotetaan noin 25 % maailman kuminasta. Pääasiassa kuminaa viedään Suomesta Saksaan ja Hollantiin jonne meneekin lähes koko Suomen kuminan tuotanto. (Kuminan viljely yleisty Suomessa, 2011).

2.2 Ongelmat rikkatorjunnassa

Kumina on rikkatorjunnan kannalta ongelmallinen kasvi sen maailmanlaajuisesti suhteellisen pienen tuotantoalan vuoksi, mikä tekee pelkästään sille kehitettävistä torjunta-aineista mahdottomia. Kasville kokeillaan jo markkinoilla olevista aineista parhaita mahdollisia aineiden yhdisteitä, mitkä vioittaisivat itse kasvia mahdollisimman vähän. Sinällään ongelmia lisää kas-

vin hidas kasvuun lähtö ja kasvinsuojeluaineiden kesto vasta 2-lehtiasteella. Tämän takia rikkoja joudutaan torjumaan maavaikutteisilla aineilla juuri ennen taimettumista. Maavaikutteisilla aineilla saadaan hieman pidempi suoja rikkoja vastaan lehtiasteisiin aineisiin verrattuna, huonona puolena niissä on niiden parempi toimivuus vähemmän multavilla mailla. Toinen ruiskutus tehdään 2-lehtiasteella, jolloin rikkakasvit yritetään tuhota. Kumina itsessään ei kylvövuonna juurikaan varjosta, mikä aiheuttaa suuria haasteita kilpailulle rikkoja vastaan. Kestorikat kannattaakin tämän vuoksi torjua mahdollisimman hyvin jo esikasvia viljeltäessä. Pahimpia rikkoja kuminalle ovat peltovalvatti, pelto-ohdake ja saunakukka eli *Tripleurospermum inodorum* L. Kahdelle ensimmäiselle ei löydy riittävää tehoa torjunta-aineista, joita kuminalla saa käyttää. Saunakukkaa saadaan jollain tavalla torjuttua kuminalla, mutta sen pitää olla keväällä itänyttä, syysitoinen saunakukkakin muodostuu ongelmaksi kuminalla. Saunakukan huono puoli on sen hankala lajiteltavuus kuminan siemenestä pois. Tähän ongelmaan Suomessa on kuminan jalostajille tulleet optiset lajittelijat, jotka mahdollistavat entistä puhtaamman kuminatuotteen.

3 Tutkimustulokset

Bernerin kenttäkoetuloksista vuosilta 2007 - 2009 valittiin ne kokeet, jotka koskivat kylvövuoden rikkatorjuntaa. Lisäehtona käytettiin maalajia, joista valittiin savi- ja multamaat. Näitä tutkimuksia tulkittaessa pääpaino asetettiin saunakukan ja yksivuotisiin 2-sirkkaisiin rikkakasveihin yhteensä. Koetuloksia oli käytettävissä paljon enemmän, kuin mitä työhön valittiin, mutta ne eivät täyttäneet asetettuja rajauksia. Valituista kokeista valittiin vielä vain parhaimpia ruiskutusohjelmia, eikä kokonaiskokeita. Tähän valintaan vaikuttivat niiden pärjääminen siinä kokeessa suhteessa muihin ohjelmiin. Ruiskutusohjelmat, jotka valittiin joka kokeesta ovat onnistuneet parhaiten näitä kahta kohtaa ajatellen parhaiten. Käsittelykertojen määrä ja tulosten laskenta-ajat vaihtelevat eri kokeiden välillä ja laskentatavoissa on eroja. Toisissa kokeissa on punnittu rikkakasvien massaa ja toisissa kokeissa on arvioitu rikkakasvien peittoa.

Vuoden 2007 kokeissa on punnittu 0,5 m² alalta saatujen rikkojen tuorepaino ja ilmoitettu se, 2008 ja 2009 on arvioitu rikkakasvin peittoala koko koeruudussa. Vuoden 2009 kokeet on standardisoitu, muut eivät. Erilaisten laskentojen vuoksi vuodet eivät ole keskenään vertailukelpoisia. Kokeissa on käytetty kahdesta neljään kerrannetta. Jokaisen kokeen ruiskuttamaton kerranne on vertailuissa mukana.

Kokeissa käytetyt aineet on kirjattu taulukkoon 1. Taulukosta käy ilmi tuotteen nimi, tehoaine ja valmistaja.

tuote	tehoaine	valmistaja
Afalon®	linuroni 450 g/l	Makhteshim
Fenix®	aklonifeeni 600 g/l	Bayer CropScience
Gallery	isoksabeeni 500 g/l	Dow AgroSciences
Goltix 70 WG / 700 SC	metamitroni 700 g/kg	Makhteshim
Kontakt 320 SC	fenmedifaami 320 g/l	Makhteshim
Lentagran WP	pyridaatti 450 g/kg	Belchim
Linurex 500 SC	linuroni 500 g/l	?
Mistral	Metributsiini 700 g/kg	Makhteshim
Rambo 360 S	glyfosaatti 360 g/l	Dow AgriSciences
Stomp®	Pendimetaaliini 400 g/l	BASF

Taulokko 1. Tehoaineet

3.1 Somero 2007

Kumina kylvetty 12. toukokuuta 12,5 cm rivivälillä 1,5 cm syvyyteen, siementä on käytetty 17,5 kg/ha. Maalaji pellolla on runsasmultainen hietasavi, maan pH on 6,3. Lannoitustaso kohtalainen, kevätiljan Y2 (23-3-5) 174 kg/ha. Esikasvina on ollut heinänurmi. Koe sijaitti Somerolla. Koejäsen muodostuu neljästä kerranteesta ja yhden kerranteen koko on 2,5 m kertaa 10 m. Ruiskutuksessa on käytetty 200 l vettä hehtaarille. Ruiskutusajankohdat olivat 21. toukokuuta, 21. kesäkuuta ja 21. elokuuta, kuminan vastaavat kasvuvaiheet ruiskutusten aikaan ovat olleet ennen pintaan tuloa, 2 lehteä ja 5 - 6 lehteä. Laskennat on suoritettu 27 päivää toisen ruiskutuksen jälkeen ja 56 päivää kolmannen ruiskutuksen jälkeen.

Taulukossa 2. vasemmalla näkyy ruiskutusajankohta ja ylhäällä koejäsenen numero, ainemäärä on ilmoitettu määränä hehtaarille.

kumina	1	10	13	14
ennen taimettumista	Käsitlemätön	Linurex 2,2 l	Afalon 2,5 l	Linurex 1,0 l
2 lehteä		Fenix 1,5 l	Fenix 1,5 l	Linurex 1,5 l
5-6 lehteä		Mistral 50 g	Mistral 50 g	

Taulukko 2. Someron kokeen ainematriisi

Koejäsenistä valitsin tulosten perusteella vertailuun jäsenet 1, 10, 13 ja 14. Valituista koejäsenistä parhaimmat tulokset on saavuttanut jäsen 13. Sen tulos on paras niin pelkästään saunakukkaa ajatellen eri laskenta hetkillä kuin ajatellen tehoa kaikkiin leveälehtisiin rikkoihin-

kin, jotka on laskettu vain 27 päivää toisen ruiskutuksen jälkeen. Mutta erot ovat pieniä valittujen jäsenten kesken kun lähes kaikki ohjelmat mahtuvat samaan luokkaan laskennassa, eli eivät merkittävästi eroa toisistaan. Selkeä ero on kuitenkin havaittavissa käsittelemättömään verrattaessa, kuten liitteestä 2 on havaittavissa.

3.2 Närpiö 2007

Kumina kylvetty 19. kesäkuuta normaalilla 12,5 cm rivivälillä 1,5 cm syvyyteen ja siementä on käytetty 15 kg/ha. Maalajeina kokeessa on ollut liejusavi ja multamaa joiden pH oli 6,2. Taimettumishetki on ollut 29. kesäkuuta. Lannoitukseen on käytetty 5 tn/ha kalkkia ja kevätiljan Y3 (20-3-8) 150 kg/ha. Esikasvina on ollut kumina. Koe sijaitti Närpiössä. Koejäsen muodostuu kolmesta kerranteesta, jossa yhden kerranteen koko on 2,5 m kertaa 11 m. Vettä on käytetty ruiskuttaessa 200 l/ha. Ruiskutusajankohdat ovat 27. Kesäkuuta, 23. heinäkuuta ja 31. elokuuta, joissa kuminan kasvuvaiheet ovat olleet ennen taimettumista, 2 lehteä ja 5-6 lehteä. Laskennat on suoritettu 26 päivää ensimmäisen ja 28 päivää toisen ruiskutuksen jälkeen.

Taulukossa 3. vasemmalla näkyy ruiskutusajankohta ja ylhäällä koejäsenen numero, ainemäärä on ilmoitettu määränä hehtaarille.

kumina	1	10	13	14	16
ennen taimettumista	käsittelemätön	Linurex 2,2 l	Afalon 2,5 l	Fenix 2,5 l	Goltix 5,0 l
2 lehteä		Fenix 1,5 l	Fenix 1,5 l	Goltix 5,0 l	Goltix 5,0 l
5-6 lehteä		Mistral 50 g	Mistral 50 g		

Taulukko 3. Närpiön kokeen ainematriisi

Näistä koejäsenistä parhaiten savimaalla on menestynyt kaksi kertaa Goltixilla ruiskutettu koejäsen, se menestyi hyvin niin saunakukkaa kuin yleisesti leveälehtisiäkin vastaan, mutta tuloksista puuttuu ensimmäisen ruiskutuksen jälkeinen laskenta jostain syystä. Multamaalla parhaaksi valittu aineseos onnistui kahta Goltix-käsittelyä huonommin niin saunakukkaa ajatellen kuin yleisestikin leveälehtisiä vastaan. Multamaalla parhaaseen tulokseen on päästy Afalon-Fenix-Mistral -yhdistelmällä. Tässäkään kokeessa erot toisiin aineisiin eivät ole suuria. Multamaalla Goltixilla kaksi kertaa ruiskutettu koejäsen on pärjännyt saunakukkaa vastaan yhtä hyvin kuin parhaaksi valitsemanikin seos, mutta kaikkia leveälehtisiä vastaan se oli jäänyt jonkun verran, jääden kuitenkin samaan vertailuryhmään. Tässäkin kokeessa erot käsittelemättömiin ruutuihin ovat havaittavia.

3.3 Närpiö 2008 multamaalla

Maalajina kokeessa oli multamaa. Koe sijaitsi Närpiössä. Ruiskutusajankohdat ovat 1. heinäkuuta, 24. heinäkuuta ja 6. elokuuta. Ensimmäinen ruiskutus ennen taimettumista, toinen 2-lehtiasteella ja kolmas suoritettiin loppukesällä.

Taulukossa 4. vasemmalla näkyy ruiskutusajankohta ja ylhäällä koejäsenen numero, ainemäärä on ilmoitettu määränä hehtaarille.

kumina	1	7	8	20	21
ennen taimettumista	käsittelemätön	Rambo 2,5 l	Rambo 2,5 l	Rambo 2,5 l	Rambo 2,5 l
2 lehteä		Goltix 1,5 l + Stomp 2,0 l	Goltix 1,5 l + Stomp 2,0 l + Silwet Gold 0,1 l	Goltix 1,5 l + Stomp 2,0 l	Goltix 1,5 l + Stomp 2,0 l
5-6 lehteä				Fenix 1,0 l + Goltix 1,0 l + Stomp 1,5 l	Fenix 1,0 l + Goltix 1,0 l + Lentagran 0,5 kg

Taulukko 4. Närpiön kokeen ainematriisi

Saunakukkaan on tehonnut parhaiten koejäsenen 21 ruiskutusohjelma, mutta kaikkiin leveälehtisiin rikkoihin on tehonnut koejäsenen 20 ohjelma. Koejäsen 20 on yhteistuloksia katsottuna onnistunut myös saunakukkaa vastaan lähes yhtä tehokkaasti kuin koejäsen 21. Voidaan siis havaita Stompin Lentagrania parempi teho leveälehtisiin rikkoihin, kun taas Lentagranin hyvä teho saunakukkaan. Koetuloksesta käy kuitenkin selkeästi ilmi, että multamaalla tarvitaan kolme ruiskutusta. Eri aikaan suoritettujen laskentojen tuloksista käy ilmi, että jos myöhään syksyllä ei olisi tehty laskentaa, olisi tultu erilaiseen tulokseen ainevalinnassa. Tässä kokeessa kuitenkin valittu ruiskutusohjelma on 20. Koejäsen. Valintaan on vaikuttanut parempi teho leveälehtisiin rikkoihin, kuten liitteestä 1 on havaittavissa. Stompilla ei ole käyttö lupaa kuminalla tällä hetkellä.

3.4 Närpiö 2008 savella

Maalajina kokeessa on savi. Koe sijaitsi Närpiössä. Ruiskutusajankohdat ovat 1. heinäkuuta, 24. heinäkuuta ja 6. elokuuta. Ensimmäinen ruiskutus tehtiin ennen taimettumista, toinen 2-lehtiasteella ja kolmas loppukesällä.

Taulukossa 5. vasemmalla näkyy ruiskutusajankohta ja ylhäällä koejäsenen numero, ainemäärä on ilmoitettu määränä hehtaarille.

kumina	1	6	8	13	18
ennen taimettumista	käsittelemätön	Afalon 2,0 l + Fenix 1,5 l	Afalon 2,5 l	Fenix 2,0 l + Goltix 1,5 l	Fenix 2,0 l + Goltix 2,0 l
2 lehteä		Afalon 2,0 l + Fenix 1,5 l	Afalon 2,0 l	Fenix 1,5 l + Goltix 1,5 l	fenix 1,5 l + Stomp 2,5 l

Taulukko 5. Närpiön kokeen ainematriisi

Parhaiten saunakukkaan ja leveälehtisiin rikkoihin yleensä on tehonnut ruiskutusohjelma 6. Sen tulokset ovat olleet aivan kärjessä kaikissa neljässä laskennassa ottaen huomioon kummatkin vertailukohtat. Tässä kokeessa tiukka kilpailu on käyty koejäsenten 6 ja 13 välillä ja ero on todella pieni. Pelkästään saunakukkaa ajatellen parempaan tulokseen on päästy koejäsenen 18 ohjelmalla, mutta sen tulos leveälehtisiä vastaan on kahta edellä mainittua heikompi. Tästäkin kokeesta käy ilmi, että savimaalla selviää hyvin kahdella ruiskutuksella.

3.5 Närpiö 2009 multamaalla

Kumina kylvetty 25. toukokuuta normaalilla 12,5 cm rivivälillä 3 cm syvyyteen ja siementä on käytetty 12 kg/ha. Maalajina kokeessa on ollut multamaa, jonka pH oli 6,2. Taimettumispäivä on ollut 10. kesäkuuta. Lannoitustaso oli hyvä. Esikasvina kumina. Koe sijaitsi Närpiössä. Koejäsen muodostuu kahdesta kerranteesta, jossa yhden kerranteen koko on 2,5 m kertaa 13 m. Vettä on käytetty ruiskuttaessa 200 l/ha. Ruiskutusajankohdat ovat 9. kesäkuuta, 26. kesäkuuta, 6. heinäkuuta ja 29. elokuuta, joissa kuminan kasvuvaiheet ovat olleet ennen taimettumista, 2-lehti aste, 3-4 lehteä ja 5-6 lehteä. Laskenta on suoritettu 23 päivää kolmannen ruiskutuksen jälkeen 29. heinäkuuta.

Taulukossa 6. vasemmalla näkyy ruiskutusajankohta ja ylhäällä koejäsenen numero, ainemäärä on ilmoitettu määränä hehtaarille.

kumina	6	8	9	11
ennen taimettumista	Rambo 1,5 l	Rambo 1,5 l	Rambo 1,5 l	Rambo 1,5 l
2 lehteä	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Lentagran 0,5 kg	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Kontakt 0,75 l	Fenix 0,5 l + Goltix 1,5 l	
3-4 lehteä	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Lentagran 0,5 kg	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Kontakt 0,75 l	Fenix 0,5 l + Goltix 1,5 l + Kontakt 0,75 l	
5-6 lehteä	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Lentagran 0,5 kg	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Kontakt 0,75 l	Fenix 0,5 l + Goltix 1,5 l + Kontakt 0,75 l	

Taulukko 6. Närpiön kokeen ainematriisi

Paras tulos on saavutettu ruiskutusohjelmalla 8. Se on tehonnut muita valittuja aineita paremmin kaikkiin rikkoihin. Kaikkien valittujen aineyhdistelmien teho saunakukkaan on ollut identtinen. Ero pelkästään Rambolla käsiteltyyn verrokkiin on kuitenkin huomattava. Tässä kokeessa ei ole täysin ruiskuttamatonta ruutua.

3.6 Närpiö 2009 savella

Kumina kylvetty 25.5. normaalilla 12,5 cm rivivälillä 3 cm syvyyteen ja siementä on käytetty 12 kg/ha. Maalajina kokeessa on ollut runsasmultainen liejusavi jonka pH oli 6,2. Taimettumispäivä on ollut 10. kesäkuuta. Lannoitustaso on ollut hyvä. Esikasvina on ollut kumina. Koe sijaitti Närpiössä. Koejäsen muodostuu kolmesta kerranteesta, jossa yhden kerranteen koko on 2,5 m kertaa 10 m. Vettä on käytetty ruiskuttaessa 200 l/ha. Ruiskutusajankohdat ovat 9. kesäkuuta, 2. heinäkuuta ja 29. heinäkuuta, joissa kuminan kasvuvaiheet ovat olleet ennen taimettumista, 2-lehtiaste ja 5-6 lehteä. Laskenta on suoritettu 27 päivää toisen ruiskutuksen jälkeen 29. heinäkuuta.

Taulukossa 7. vasemmalla näkyy ruiskutusajankohta ja ylhäällä koejäsenen numero, ainemäärä on ilmoitettu määränä hehtaarille.

kumina	2	3	5	6
ennen taimettumista	Gallery 0,25 l + Goltix 1,5 l + Fenix 1,0 l	Goltix 1,5 l + Fenix 1,0 l	Goltix 1,5 l + Afalon 1,0 l	käsittelemätön
2 lehteä	Goltix 1,5 l + Fenix 0,5 l	Goltix 1,5 l + Fenix 0,5 l	Goltix 1,5 l + Afalon 1,0 l	
5-6 lehteä		Goltix 1,5 l + Fenix 0,5 l		

Taulukko 7. Närpiön kokeen ainematriisi

Parhaiten kokeessa on menestynyt koejäsen 2. Sillä on saavutettu paras tulos saunakukkaa vastaan, ja kaikkia leveälehtisiä vastaan tulos on paras. Seoksessa on ollut yhtenä aineena Gallery, jolla ei ole käyttö lupaa kuminalla. Koejäsen 5. saavuttanut lähes identtisen tuloksen ja aineita on lupa käyttää kuminalla. Tästä kokeesta kaipaisin laskentaa myöhään syksyllä, jotta voitaisiin todeta onko kolmannesta ruiskutuksesta ratkaisevaa hyötyä savimaalla.

3.7 Tulosten analysointia

Testejä verrattaessa keskenään toisten kanssa tietyt aineet nousevat säännöllisesti parhaiden ruutujen joukkoon. Saunakukkaa vastaan vuosittaista vaihtelua on kokeissa havaittavissa, toisina vuosina on hieman parempia tuloksia aineilla mitkä eivät välttämättä ole aivan onnistuneet jonain muuna vuonna. Tuloksia tutkittaessa voi vetää johtopäätöksen aineista, minkä ympärille ruiskutus suositusta lähdetään rakentamaan. Aineista yksittäin parhaiten ovat pärjänneet Fenix ja Goltix. Näitä aineita tukemaan hyviä aineita ovat Afalon, Mistral ja Rambo. Kuminan viljelyohjeissa myös Boxeria suositellaan täydentämään valikoimaa. Näillä aineilla on maavaikutteisuuden vuoksi käyttökielto peräkkäisinä vuosina. Lentagran, Kontakt, Stomp ja Gallery voisivat olla myös hyviä seoksia täydentäviä aineita, mutta niillä ei ole käyttö lupaa tällä hetkellä. Satovuoden kuminan torjuntaan sallittuja aineita ei ole kuin Fenix ja Afalon, kummallakin aineista on peräkkäiskäytön kielto, eli niitä ei kannata sekoittaa yhteen kylvövuonna.

Huhtikuun 2011 säädösten mukaan seuraavat taulukossa 8 olevat ruiskutusohjelmat. Ruiskutusohjelmista 1 on kalliimpi versio ja 2 on halvempi versio. Ruiskutusohjelmat on laadittu koetulosten perusteella vain sallituilla aineilla, tarjoten kaksi erihintaista vaihtoehtoa.

kumina	Savimaa		Multamaa	
	Ohjelma 1	Ohjelma 2	Ohjelma 1	Ohjelma 2
ennen taimettumista	Goltix 1,5 l/ha + Fenix 1,0 l/ha	Rambo 1,5 l/ha	Rambo 1,5 l/ha	Rambo 1,5 l/ha
2 lehteä	Goltix 1,5 l/ha + Fenix 0,5 l/ha	Goltix 1,5 l/ha + Fenix 2,0 l/ha	Fenix 1,0 l/ha + Goltix 1,5 l/ha	Fenix 1,0 l/ha + Goltix 1,5 l/ha
5 – 6 lehteä	Mistral 50 g/ha		Fenix 1,0 l/ha + Goltix 1,5 l/ha	Mistral 50 g/ha

Taulukko 8. Ruiskutusohjelmat eri maalajeille.

Vuosittaista vaihtelua aiheuttaa koerutujen sijaintien vaihtelu eri vuosina eri lohkoilla. Närpiön kokeet ovat olleet samalla peltoaukealla, jolloin ilmastollisia eroja ei juuri muodostu, toisin kuin Someron ja Närpiön välille. Tutkimuksissa käytetyistä aineista tällä hetkellä kuminalle sallittuja ovat Afalon, Boxer, Fenix, Goltix, Reglone, Matrigon, Senkor ja Mistral. Näistä aineista Fenixiä, Goltixia ja Matrigonia käytetään niin sanotulla off-label luvalla eli laajennetulla käyttöalueella. ”Laajennetun käyttöalueen ohjeen taustalla ei ole vastaavan laajuisia tehokkuustestejä kuin varsinaisessa rekisteröinnissä. Monet tekijät, kuten sää, kasvu-alue, lajike, resistenssi, ruiskutustekniikka ja muu käyttötapa voi vaikuttaa tuotteen tehoon tai vaikutuksiin kasvustossa. Käyttäjä on yksin vastuussa mahdollisista vahingoista valmisteen käytössä niissä käyttökohteissa, joita laajennetun käyttöalueen hyväksyntä koskee.” www.tukes.fi. Ramboa voi käyttää ennen taimettumista rikkakasvien torjuntaan. Loput kokeissa käytetyistä aineista eivät ole tällä hetkellä sallittuja kuminalle.

4 Johtopäätökset

Kumina kasvina on haastava viljeltävä, etenkin rikkatorjunta asettaa suuria haasteita viljelyssä. Asiaan perehtymällä ja oikealla ajoituksella oikealla ainesosalla voidaan saavuttaa hyviä tuloksia niin savimaalla kuin multamaallakin. Multamaan multavuus aiheuttaa hankaluutta, kun menetetään maavaikutteisten aineiden tehoa merkittävästi, siellä täytyy rikat torjua ennen kylvöä huomattavasti savimaata paremmin. Multamaalla korostuu entisestään esikasvin aikana toteutettu rikkakasvitorjunta. Kaikesta tästä huolimatta rikkakasvien siemenpankki on silti suurempi kuin savimaalla. Multamaalla kannattaa harkita ja käyttää niittoa mekaanisena torjuntana kylvövuonna, kumina kun kestää jopa kolmekin niittoa kärsimättä itse juurikaan, koska sen kasvupiste on niin lähellä maata. Mutta yksivuotiset, siementävät rikkakasvit kärsivät tästä, koska ne eivät pysty tuottamaan uutta siementä mahdollistaakseen omaa kasvua. Tämäkin konsti ei tarjoa apua juuririkkakasvien torjuntaan, jotka kannattaa tuhota esikasvin aikana. Savimaalla päästään hyviin tuloksiin pienillä ainemäärillä maan eloperäisen aineksen vähäisyyden vuoksi multamaahan verrattuna. Hyvin onnistuneella rikkatorjunnalla on mahdol-

lista saavuttaa multamaalla savimaata suurempia satoja, mutta se vaatii kovaa työtä. Lentagan tarjoaa mahdollisesti uutta apua rikkakasviongelmiiin, koska se tehoaa hyvin pieneen saunakukkaan ja jopa ohdakkeeseen ja valvattiin, mutta kyseiseltä aineelta puuttuu käyttölu- pa kuminalla. Vaikkakin eräs kuminan markkinoija kyseistä ainetta suosittelee käytettäväksi kuminan rikkatorjuntaan, ei sitä saa kasvilla käyttää ainakaan nykyisten säännösten pohjalta, tilanne huhtikuu 2011.

Työssäni tutkin kuminan viljelyn teoriaa ja sen rikkatorjuntaa koetulosten valossa. Koetulokset vahvistavat sen, miltä pohjalta kuminan kasvinsuojelu suositukset ovat laadittu. Vaikka yksittäisessä koetuloksessa joku aineyhdistelmä näyttää toimivan hyvin, voi jonkun siihen lisä- tyn aineen merkitys olla kuitenkin aika vähäinen useamman vuoden kokeita ajatellen. Näistä syistä kaikkia kokeissa käytettyjä aineita ei ole hyväksytetty edes off-label -käyttöön kuminal- le. Jokaisen aineen hyväksyttäminen maksaa erikseen ja jotta aine hyväksyttäisiin torjunta- aine luetteloon, on sen tarjottava jotain uutta kyseisen kasvin kasvinsuojeluun. Off-label - käyttö on eri asia ja sellainen käyttölu- pa on halvempaa hankkia, koska se ei tarvitse saman- laista torjunta-ainejäätymätestausta kuin virallinen hyväksyntä, mutta vastuu aineen käytöstä aiheutuneista vioituksista on lähes kokonaan käyttäjän ongelma. Tutkittujen tulosten pohjalta voisi ehdottaa Lentaganin off-label -käyttölu- van hakua.

Opinnäytetyöni antoi minulle lisää osaamista kuminasta kasvina ja sen kasvinsuojelusta. Näitä tietoja voin hyödyntää työssäni kasvinviljelyneuvojana ja pienryhmäohjaajana kuminan vilje- lyssä. Koetuloksia lukiessa ymmärtää jonkun verran enemmän kasvinsuojelusta ja sen merki- tyksestä. Aine, joka näyttää toimivan hyvin rikkoihin voi myös vioittaa viljeltävää kasvia lii- kaa.

Lähteet

Agronet 2011. Kumina.

Tulostettu 24.4.2011. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/agronet/Kasvi/kumina>

Elicriso 2011.

viitattu 24.04.2011 http://img00.elicriso.it/it/piante_medicinali/cumino/1carum_carvi.jpg

Matilda maataloustilastot 2011. Käytössä oleva maatalousmaa 2010.

Tulostettu 23.04.2011. <http://www.maataloustilastot.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa>

Hakala, M., Harmoinen, T., Keskitalo, M. ja Peltonen, S. (toim.) 2007. Tieto Tuottamaan 118 Erikoiskasvien viljely. Keuruu: Otavan Kirjapaino

Tike 2011. Tietosarka 1/2011 Kuminan viljely yleisty Suomessa.

Tulostettu 23.4.2011. <http://tike.multiedition.fi/tike/tietosarka/2011/helmikuu/kumina.php>

Trans Farm Oy 2009. Kuminan viljelyopas

Tulostettu 10.4.2011. <http://www.transfarm.fi/index.php?section=66>

Turvatekniikan keskus Tukes 2011. Off-label hyväksyminen.

Tulostettu 21.4.2011. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Kasvinsuojeluaineet/Valmisteiden-hyvaksyminen/Off-label--hyvaksyminen/>

Kuvat

Kuva 1 *Carum carvi* L. (Elicriso, 2011)7

Taulukot

Taulukko 1. Tehoaineet	10
Taulukko 2. Someron kokeen ainematriisi	10
Taulukko 3. Närpiön kokeen ainematriisi	11
Taulukko 4. Närpiön kokeen ainematriisi.....	12
Taulukko 5. Närpiön kokeen ainematriisi	13
Taulukko 6. Närpiön kokeen ainematriisi	14
Taulukko 7. Närpiön kokeen ainematriisi	15
Taulukko 8. Ruiskutusohjelmat eri maalajeille.	16

Liite 1 Multamaan kokeiden vertailu

Trial ID		H-09-020-12				SH8271					SH7265					
rating date		23 DA-C				15 DA-A + 13 DA-B + 85 DA-C					26 DA-A + 28 DA-B					
treatment number		6	8	9	11	1	7	8	20	21	1	10	13	14	16	
time A		Rambo 1,5 l	Rambo 1,5 l	Rambo 1,5 l	Rambo 1,5 l	Untreated	Rambo 2,5 l	Rambo 2,5 l	Rambo 2,5 l	Rambo 2,5 l	Untreated	Linurex 2,2 l	Afalon 2,5 l	Fenix 2,5 l	Goltix 5,0 l	
time B		Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Lentagran 0,5 kg	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Kontakt 0,75 l	Fenix 0,5 l + Goltix 1,5 l			Goltix 1,5 l + + Stomp 2,0 l	Goltix 1,5 l + Stomp 2,0 l + + Silwet	Goltix 1,5 l + + Stomp 2,0 l	Goltix 1,5 l + Stomp 2,0 l		Fenix 1,5 l	Fenix 1,5 l	Goltix 5,0 l	Goltix 5,0 l	
time C		Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Lentagran 0,5 kg	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Kontakt 0,75 l	Fenix 0,5 l + Goltix 1,5 l + Kontakt 0,75 l					Fenix 1,0 l + Goltix 1,0 l + + Stomp 1,5 l	Fenix 1,0 l + Goltix 1,0 l + Lentagran		Mistral 50 g	Mistral 50 g			
time D		Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Lentagran 0,5 kg	Fenix 0,5 l + Goltix 1,0 l + Kontakt 0,75 l	Fenix 0,5 l + Goltix 1,5 l + Kontakt 0,75 l												
Mouldy	MATIN	time A									7,7 a	0,3 b	0,0 b	1,3 b		
		time B				9,0 a	8,3 a	9,4 a	15,0 a	18,8 a	4,3 a	0,7 a	0,3 a	0,7 a	0,3 a	
		time C	2,3 a	2,3 a	2,3 a	15,0 a	5,1 a	18,5 a	19,0 a	8,3 a	1,7 a					
	TTTDD	time A					100,0 a	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	31,0 a	8,3 a	13,7 a	6,3 a	
		time B					138,1 a	28,9 hi	23,6 i	46,9 ghi	62,4 e-i	560,0 a	62,0 c	50,7 c	74,7 c	125,3 c
		time C	9,4 c	8,3 c	11,3 c	96,0 a	100,0 a	70,0 ab	100,0 a	17,5 b	65,0 ab					

