

Markus Simula

Syysrapsin viljely Suomessa ja öljykasvien tarkkuuskylvökoe

Opinnäytetyö

Kevät 2012

Maa- ja metsätalouden yksikkö

Kasvintuotanto ja agroteknologia



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö, Ilmajoki

Koulutusohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Kasvintuotanto ja agroteknologia

Tekijä: Markus Simula

Työn nimi: Syysrapsin viljely Suomessa ja öljykasvien tarkkuuskylvökoe

Ohjaaja: Heikki Harmanen

Vuosi:2012

Sivumäärä:41

Opinnäytetyössäni perehdytään syysrapsin viljelyyn Suomen olosuhteissa. Työhön on koottu syysrapsin viljelyohjeita eri lähteistä. Tietoa viljelystä ja sen onnistumisesta Suomessa on toistaiseksi melko vähän. Tämä johtuu syysrapsin lyhyestä viljelyhistoriasta Suomessa. Suurin haaste kasvin viljelyssä pohjoisissa olosuhteissa on talvehtiminen. Viljelytekniikoita kehittämällä syysrapsi on kuitenkin saatu talvehtimaan suomessa. Suomessa on pystytty myös saavuttamaan syysrapsin viljelyssä runsaita satoja. Suomessa tapahtuvaan viljelyyn on haettu mallia ulkomaalaisista viljelytekniikoista. Työssä käsitellään syysrapsin viljelyn onnistumisen kannalta keskeisiä asioita aina kasvuston perustamisesta tuholaisten torjuntaan.

Työ sisältää myös öljykasvien tarkkuuskylvö osion. Tässä osassa on selvitetty suorittamani öljykasvien tarkkuuskylvökoe. Kokeen tarkoituksena oli tutkia tarkkuuskylvön vaikutusta hybridikevätrapsin satokomponenttien muodostumisessa. Laajojen pakkahometuhojen takia työn tutkimuksellinen arvo rajoittui kuitenkin tarkkuuskylvön suorittamisen tuomiin kokemuksiin ja niiden raportointiin.

Avainsanat: syysrapsi, tarkkuuskylvö, syysöljykasvi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Ilmajoki school of agriculture and forestry

Degree programme: Agricultural and rural enterprises

Specialisation: Plant production and agrotechnology

Author/s: Markus Simula

Title of thesis: Winter rape cultivating in Finland and oilseed accuracy sowing test.

Supervisor(s): Heikki Harmanen

Year:2012

Number of pages:41

My thesis focuses on the cultivation of winter rape in Finland. Available instructions for successful winter rape cultivation are collected to this thesis. The history of winter rape is short in Finland, thus there is a limited number of articles available. The greatest challenges of cultivation are northern circumstances and winter hardening. The development in technology of cultivation of winter rape has made possible spend the winter in Finland. There are some good results in cultivation of winter rape in Finland. Adopting cultivation technology from abroad is one key element to that. My thesis consist in central things of successful cultivation of winter rape from formation of population until prevention of pests.

Keywords: Winter rape, accuracy sowing, winter oilseed

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO	6
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET.....	7
1 JOHDANTO	8
2 ÖLJYKASVIEN VILJELYN MERKITYS SUOMESSA	9
2.1 Suomalainen öljykasvinviljely	9
2.2 Öljykasvituotannon tulevaisuus	10
3 SYYSRAPSII.....	11
3.1 Syysrapsi viljelykasvina.....	11
3.2 Syysrapsin viljely Suomessa.....	11
3.3 Syysrapsin viljelyn etuja	12
4 SYYSRAPSIN VILJELY	13
4.1 Kasvupaikkavaatimukset.....	13
4.2 Viljelyn suunnittelu	13
4.3 Perusmuokkausmenetelmät.....	14
4.4 Kylvö ja kylvömuokkaus	14
4.5 Lajikkeet ja niiden ominaisuudet	15
4.6 Öljykasvien ravinteiden tarve	17
4.7 Syyslannoitus ja sen mitoittaminen	18
4.8 Rikkakasvien torjunta syksyllä.....	18
4.9 Tuholaiset ja niiden torjunta syksyllä.....	19
4.10 Kasvunsääderuiskutus ja kasvitautien torjunta	20
4.11 Talvehtiminen.....	20
4.12 Lannoitus keväällä	21
4.13 Rikkakasvien torjunta keväällä.....	21
4.14 Tuholaiset ja niiden torjunta kasvukaudella.....	22
4.15 Kasvitaudit kasvukaudella.....	24
4.16 Sadonkorjuu.....	26

4.17	Sadon laatu ja kauppakelpoisuus	26
4.18	Johtopäätökset.....	27
5	Öljykasvien tarkkuuskylvökoe	28
5.1	Kokeen lähtökohdat	28
5.2	Kylvökone	28
5.3	Koneen muokkaaminen rapsinsiemenen kylvöä varten	29
5.4	Kokeen toteutus	32
5.5	Taimettuminen	33
5.6	Tuholaisten torjunta koelohkolla.....	35
5.7	Kasvitautilien torjunta ja esiintyminen koelohkolla	35
5.8	Kasvukauden sääolosuhteet	36
5.9	Sadonkorjuu	37
5.10	Johtopäätökset.....	38
	LÄHTEET	40

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Banjo kasvustoa kesällä 2011.....	17
Kuvio 2. Kirppoja Banjo syysrapsissa keväällä 2011.....	22
Kuvio 3. Rapsikuoriaisia syysrapsissa.....	24
Kuvio 4. Kylvöyksiköt.....	31
Kuvio 5. Kolopyörä asennettuna kylvöyksikköön.....	32
Kuvio 6. Kylvökone.....	34
Kuvio 7. Kylvörivi.....	34
Kuvio 8. Kylvörivit.....	35
Kuvio 9. Sademäärät kuukausittain.....	37
Kuvio 10. Trapper- kasvusto ennen puintia.....	38

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Hybridilajike	Poikkeuksellisen satoisa kahden lajikkeen risteytys. Satoisuus johtuu heteroosi- ilmiöstä, jossa kahden lajikkeen risteytyksellä saadaan jälkipolveen, eli kylvösiemeneen hyvä risteytyselinvoima.
Populaatiolajike	Tavanomainen lajike, joka on tuotettu risteyttämällä haluttuja ominaisuuksia omaavia lajikkeita keskenään.
Glukosinolaatit	Ristikukkaisissa kasveissa esiintyvä tyyppiä ja rikkiä sisältävä orgaaninen yhdiste. Suuret glukosinolaattipitoisuudet eläinten rehuissa tai ihmisravinnossa ovat haitallisia.
Erukahappo	Ristikukkaisten kasvien siemenissä esiintyvä tyydyttymätön rasvahappo. Erukahappo on terveydelle haitallista.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee syysrapin viljelyä Suomessa. Kiinnostus työn toteuttamiseen alkoi syksyllä 2010, kun pääsin koneurakointitöissä kokeilemaan syysrapin kylvöä. Kylvöä suunnitellessani huomasin kuitenkin, että viljelyohjeita oli hyvin heikosti saatavilla. Tästä syystä päätin selvittää syysrapin viljelyyn liittyviä asioita tarkemmin ja koostaa niistä samalla opinnäytetyön. Tieto siitä, että syysrapin viljelyssä oli saavutettu Suomen mittakaavassa suuria öljykasvisatoja lisäsi myös kiinnostusta kasvia ja sen viljelyä kohtaan. Syysrapsi on jo osoittanut Suomessa viljeltynä satopotentialinsa parhaimpien hehtaarisatojen lähennellessä viiden tonnin luokkaa. Tämänkokoinen öljykasvisato antaa katteensa puolesta mahdollisuuden kalliiden tuotantopanosten käyttöön. Syysrapin viljely Suomen kaltaisissa pohjoisissa olosuhteissa ei ole kuitenkaan helppoa. Tähän työhön on koottu eri lähteistä tietoa syysrapin viljelystä ja kokemuksista. Viljelyn historia on Suomessa toistaiseksi lyhyt. Tässä työssä käsitellyt asiat perustuvatkin lyhyen viljelyhistorian mukanaan tuomiin kokemuksiin ja ulkomaisiin suosituksiin. Ruotsalaisella viljelykokemuksella on myös merkitystä, sillä syysrapia viljellään Ruotsissa Tukholman korkeudella asti.

Tämä opinnäytetyö sisältää myös osion öljykasvien tarkkuuskylvökokeesta. Koe toteutettiin kylvämällä hybridikevätrapsia tarkkuuskylvökoneella. Opinnäytetyön lopussa on myös tarkasteltu koekasvina olleen kevättrapsin menestystä.

2 ÖLJYKASVIEN VILJELYN MERKITYS SUOMESSA

2.1 Suomalainen öljykasvinviljely

Perinteet suomalaisessa öljykasvien viljelyssä ovat jo vuosikymmenien ikäiset. Rypsin ja rapsin lisäksi myös öljypellava ja auringonkukka ovat tulleet osaksi öljykasvien valikoimaa ja täten rikastuttaneet suomalaista peltomaisemaa. Öljykasvit tarjoavat mahdollisuuden toteuttaa parempaa viljelykiertoa viljanviljelytiloilla tarjoamalla vaihtoehdon viljailuille ominaisen monokulttuurin katkaisuun. Öljykasvien viljelyyn käytetty ala on pois viljanviljelyyn käytetystä peltoalasta. Tällä on vaikutusta myös viljamarkkinoiden ylituotantotilanteen tasoittamiseen ja sitä kautta myös viljan hinnan parantamiseen. (Tulisalo & Franssila 2011, 49.) Taulukossa yksi on esitetty kevätoljykasvien sadot ja viljelyalat vuodesta 1995 alkaen.

Taulukko 1. Kevätoljykasvien satotilasto vuosilta 1995–2011. (Lähde: Matilda maataloustilastot.)

Vuosi/ År/ Year	Rypsi Ryps <i>Turnip rape</i>		Rapsi Raps <i>Rape</i>				Rypsi ja rapsi yhteensä Ryps och raps totalt <i>Rape and turnip rape, total</i>		
	Ala	Sato	Ala	Sato	Ala	Sato	Ala	Sato	
	Areal	Skörd	Areal	Skörd	Areal	Skörd	Areal	Skörd	
	Area	Yield	Area	Yield	Area	Yield	Area	Yield	
	1 000 ha	kg/ha	milj. kg million kg	1 000 ha	kg/ha	milj. kg million kg	1 000 ha	kg/ha	milj. kg million kg
1995	84,2	1 490	125,8	1,1	1 890	2,1	85,3	1 500	127,9
1996	61,0	1 450	88,2	0,7	1 690	1,2	61,7	1 450	89,4
1997	59,3	1 520	90,3	1,3	2 010	2,6	60,6	1 530	92,9
1998	56,4	1 100	62,0	1,1	1 700	1,9	57,5	1 110	63,9
1999	61,0	1 410	86,1	1,5	1 490	2,2	62,5	1 410	88,3
2000	51,3	1 330	68,4	1,2	2 110	2,5	52,5	1 350	70,9
2001	70,8	1 390	98,7	1,1	1 930	2,1	71,9	1 400	100,8
2002	64,9	1 550	100,4	1,3	1 840	2,5	66,2	1 550	102,8
2003	73,4	1 250	91,7	1,2	1 600	2,0	74,6	1 260	93,6
2004	65,7	1 090	71,6	2,1	1 540	3,2	67,8	1 100	74,8
2005	72,6	1 380	99,9	3,9	1 460	5,7	76,5	1 380	105,6
2006	99,6	1 380	137,0	7,3	1 540	11,2	106,9	1 390	148,3
2007	78,5	1 210	95,2	11,0	1 670	18,3	89,5	1 270	113,6
2008	52,5	1 350	70,6	11,3	1 620	18,3	63,7	1 390	88,9
2009	69,9	1 690	118,0	11,0	1 980	21,9	80,9	1 730	139,8
2010	141,5	1 120	158,6	16,2	1 230	19,9	157,7	1 130	178,5
2011	76,5	1 180	90,4	14,5	1 700	24,7	91,0	1 260	115,1

2.2 Öljykasvituotannon tulevaisuus

Öljykasvinviljely ja öljynpuristamoteollisuus tukevat toisiaan Suomessa. Raaka-aineena kotimaisen siemenen käyttö on edullisempaa tuontisiemeneen verrattuna. Taloudelliset edellytykset eivät tosin riitä siihen, että öljykasveja kannattaisi Suomessa viljellä vientiin. (Tulisalo & Franssila 2011, 49.)

Öljykasvisadon menekki on varmaa. Varman menekin lisäksi sen kuivauksessa ja varastoinnissa on etuja viljaan nähden. Sadon massan ollessa pienempi on kuivaus ja varastointikapasiteetin järjestäminen helpompaa. (Tulisalo & Franssila 2011, 49.)

Öljykasveilla on myös merkitys Suomen alhaisen valkuaisomavaraisuuden parantamisessa. Tuontivalkuaisen korvaamisen lisäksi kotimaisella rypsi- ja rapsirouheella voidaan parantaa elintarviketurvallisuutta ja kotimaista huoltovarmuutta. Valkuaisomavaraisuuden korvaamiseen käytetyn GMO- vapaan soijan saanti on vaikeutumassa sen viljelyn vähenemisen johdosta. (Tulisalo & Franssila 2011, 49.)

Rypsi tai rapsipohjainen biodiesel on dieselmootoreissa käytettävä polttoaine, jota tuotetaan ja käytetään melko paljon eräissä unionin maissa. Suomessa biodieselin käyttö on kuitenkin vähäisempää ja bioperäiset polttoaineet tullaan todennäköisesti valmistamaan muista raaka-aineista. (Tulisalo & Franssila 2011, 49.)

3 SYYSRAPSI

3.1 Syysrapsi viljelykasvina

Tarkasteltaessa Euroopan öljykasvituotantoa, voidaan syysrapsin todeta olevan eniten viljelty öljyntuotantoon käytettävä kasvilaji. Laajan viljelyalan lisäksi uusien lajikkeiden jalostustyö on vahvaa. Tutkimustyötä viljelyn kehittämiseksi tehdään huomattavasti enemmän kuin kevätöljykasveille. (Ylhäinen 2010, 48.)

Naapurimaassamme Ruotsissa syysrapsi kattaa öljykasvien viljelyalasta 70 %. Keskisadot ovat Ruotsissa pitkällä aikavälillä tarkasteltuna 3300 kg/ha. Keski-Euroopassa syysrapsisadot ovat Suomen kevättrypsisatoihin nähden kaksinkertaisia. Etelä-Ruotsin viljelyalueilla neljän ja viiden tuhannen kilon syysrapsisadot ovat tavanomaisia. (Ylhäinen 2010, 48.)

3.2 Syysrapsin viljely Suomessa

Syysrapsin viljelyohjeiden vähäinen saatavuus johtuu kasvin heikosta menestyksestä suomalaisissa viljelykokeissa. Kasvin talvehtimiseen ei täten yleisesti vielä uskota. (Ylhäinen 2010, 48.) Syysrapsin viljelyala Suomessa vuonna 2011 oli 424hehtaaria (Kangas 2012, 60).

Syysrapsi on melko uusi tulokas suomalaisessa öljykasvivalikoimassa. Etelä-Suomen alueella toteutetut viljelykokeet antavat viitteitä siitä, että syysrapissa olisi potentiaalia uudeksi viljelykasviksi. Suomessa toteutettuihin viljelykokeisiin on haettu mallia lähinnä Etelä- Ruotsalaisista ja Pohjois- Saksalaisista viljelytekniikoista. (Tulisalo & Franssila 2011, 26.)

Etenkin Etelä- ja Lounais- Suomen syysvehnäviljely-alueilla syysrapilla vaikuttaisi olevan hyvät mahdollisuudet menestyä. Kasvin todellisen potentiaalin, sekä heikkouksien osoittamiseen tarvitaan vielä lisää viljelyvuosia ja kokemuksia erilaisista kasvuolosuhteista erilaisina vuosina. (Tulisalo & Franssila 2011, 26.)

3.3 Syysrapsin viljelyn etuja

Vahvarakenteisen juuristonsa ansiosta syysrapsin maan kasvukuntoa kohottava vaikutus on erinomainen. Tästä syystä syysrapsin viljelystä on hyötyä, vaikka talvehtiminen saattaakin toisinaan epäonnistua. (Ahvenniemi 2011, 33.) Syysrapsin esikasviarvoa arvostetaan siinä määrin, että viljelyn on mainittu olevan sen vuoksi taloudellisesti riskitöntä. Esikasviarvon on todettu kattavan siemen- ja kasvinsuojelukulut, vaikka talvehtiminen epäonnistuisi. (Ylhäinen 2010, 47.)

Onnistuneelle syysrapsikasvustolle ominainen neljän tonnin hehtaarisato tekee syysrapsista varteenotettavan vaihtoehdon kevätöljykasveille. Suomen olosuhteissa on päästy jopa yli 4800 kilon hehtaarisatoon. (Ylhäinen 2010, 47.) Korkeiden satojen johdosta syysrapsin viljelyllä on mahdollista päästä lähemmäs eteläisempien viljelymaiden satotasoja öljykasvien osalta (Tulisalo & Franssila 2011, 28).

4 SYYSRAPSIN VILJELY

4.1 Kasvupaikkavaatimukset

Syysrapsin vaatimukset kasvupaikan suhteen ovat samankaltaiset, kuin syysviljojen viljelyyn käytettävillä lohkoilla. Veden kerääntymistä edesauttavat painanteet eivät ole hyväksi syysrapsin talvehtimista ajatellen. Etelään päin viettävä ja lämmin lohko on eduksi. (Syysrapsin viljely.) Kivennäismaat ovat parhaita maalajeja viljelyyn. Käytettävien maiden pH:n tulisi olla vähintään tyydyttävällä tasolla. Maan rakenteella on suuri merkitys juuren kasvuun ja sitä kautta myös kasvin kykyyn käyttää hyväksi saatavilla olevat ravinteet ja kosteus. (Syysrapsi-DK Secure.)

Metsäpellot ja metsän reunassa sijaitsevat lohkot eivät ole hyviä vaihtoehtoja syysrapsin viljelyyn. Tämänlaisilla kasvupaikoilla hirvien, peurojen ja jänisten aiheuttamat tuhot voivat kasvaa hyvinkin suuriksi. (Syysrapsin viljely; Kouvo 2012.)

4.2 Viljelyn suunnittelu

Syysrapsisadon onnistumiseen vaikuttaa suuresti syksyllä tehtävät viljelytoimenpiteet ja niiden ajoitus. Kylvöajankohdan on oltava tarpeeksi aikainen. Kylvöajankohdan aikaisuuden merkitys korostuu mitä pohjoisempana ja kylmemmissä olosuhteissa viljellään. (Gunnarsson 2011.) Lämpösummaa on kerryttävä 450 – 500 astetta ennen talvehtimisen alkua. Lämpösummavaatimus johtaa siihen, että sopiva kylvöajankohta on Etelä- Suomen alueella noin elokuun ensimmäisellä viikolla. Kylvön myöhästymisen näkyy hidastuneena kasvuna ja talvehtimisen heikkenemisenä. Myös sadon määrään on kylvöajankohdalla suuri merkitys. Kylvön viivästymisen on todettu laskevan satoa keskimäärin 45 kg/ha/vrk. (Gunnarsson.) Kylvöajankohta asettaa omat rajoituksensa esikasvina olevalle viljelykasville. Aikaiset ohralajikkeet soveltuvat esikasviksi, mikäli sato ehditään korjata tarpeeksi aikaisin. Kesanto tai lopetettu nurmi ovat hyviä vaihtoehtoja syysrapsilohkoiksi. (Tulisalo & Franssila 2011, 26.)

Palkokasvien on todettu esikasvina tuottavan sadonlisää viljakasveihin verrattuna. Jos siemensadolle tavoitellaan hyvää valkuaispitoisuutta, niin palkokasvi on hyvä vaihtoehto esikasviksi. Palkokasvien on todettu esikasvina nostavan siemensadon valkuaispitoisuutta. Öljyntuotannon puolesta viljaesikasvia pidetään parempana vaihtoehtona. (Kuisma 2011.)

4.3 Perusmuokkausmenetelmät

Varmimpana tapana muokkaukselle pidetään perusmuokkauksen osalta kyntöä. Muokkaussyvyydeltään syvä kultivointi on myös mahdollinen vaihtoehto perusmuokkaukselle. (Tulisalo & Franssila 2011, 26.)

Oli käytettävä perusmuokkausmenetelmä mikä tahansa, on syytä kiinnittää huomiota esikasvin olkimassan multaamiseen pois maan pinnalta. Syysrapsin siemenen itäminen olkien peittämässä maassa on heikkoa. Olkien poistaminen esimerkiksi paalaamalla voi olla kannattavaa. Muokkausmenetelmää valittaessa kylvöajankohdan märkyys kannattaa ottaa huomioon. Kuivina syksyinä kyntämistä on syytä välttää, mutta märkinä syksyinä kyntö on oikea vaihtoehto. Myös maalajin poudanarkuus on huomioitava suunniteltaessa kyntämällä tapahtuvaa perusmuokkausta. Kyntämällä suoritettu perusmuokkaus voi johtaa etenkin savimailla useisiin kylvömuokkaukseroihin. Tämä puolestaan kuivattaa maan tehokkaasti, eikä itämiseen tarvittavaa kosteutta saada ennen sateita. (Gunnarsson 2011.)

4.4 Kylvö ja kylvömuokkaus

Olennaisena osana onnistunutta syysrapsin viljelyä on sopivan taimitiheyden saavuttaminen kasvuston talvehtimista ajatellen (Tulisalo & Franssila 2011, 26). Onnistuneella kylvömuokkauksella saadaan aikaan kylvöalusta, jossa siementen taimettuminen on tasaista. Tasainen ja hyvä taimettuminen ovat tärkeitä asioita, kun tarkastellaan käytettävää kylvösiemenmäärää. Hyvällä kasvualustalla on mahdollista käyttää siemenmäärää, joka on mahdollisimman lähellä tavoiteltua taimitiheyttä. (Kahl.)

Tähänastinen viljelykokemus on osoittanut, että Keski- Euroopassa käytetyt kylvötiheydet ovat käytössä suositeltavia myös Suomen olosuhteissa. Kasvuston tavoitetiheytenä voidaan pitää 50–70 kasvia neliömetrillä. Tavoitetiheys vaihtelee hieman lajikekohtaisesti ja suurin ero tiheydessä on hybridi ja populaatiolajikkeiden välillä. (Kouvo 2012.) Liian tiheällä kasvustolla ei saavuteta onnistunutta talvehtimistä (Tulisalo & Franssila 2011, 26).

Kasvuston liiallinen tiheys johtaa kasviyksilöiden väliseen kilpailuun valosta ja kasvutilasta. Kilpailun johdosta taimien kasvupiste kasvaa liian korkealle, joka puolestaan johtaa talvehtimisvaurioihin. (Gunnarsson 2011.)

Harva kylvötiheys ja pieni kylvösiemenen koko tekevät kylvökoneen säätämisestä erityisen vaativan ja tarkan toimenpiteen. Saatavilla olevat siemenet ovat tuontitavaraa, jolloin niiden pakkaamisessa on käytetty Keski- Eurooppalaista mallia. Tämä tarkoittaa sitä, että pienin siemenpakkaus koostuu 1,5 miljoonasta itävästä siemenestä. Tuhannen siemenen painon vaihdellessa eräkohtaisesti esiintyy myös siemenpakkausten välillä painoeroa. Ero voi olla useita kiloja pakkausten välillä, mikä asettaa lisää haasteita onnistuneeseen kylvökoneen säätöön. (Tulisalo & Franssila 2011, 27.)

Tämän opinnäytetyön loppupuolella tarkastellaan tarkkuuskylvökoneella tapahtuvaa öljykasvinsiemenen kylvöä. Tarkkuuskylvö saattaisi olla hyvä vaihtoehto tavanomaisille kylvömenetelmille pyrittäessä syysrapsinviljelyssä vaadittaviin tarkkoihin kylvösiemenmääriin.

4.5 Lajikkeet ja niiden ominaisuudet

Syysrapsin kylvösiementä on saatavana populaatiolajikkeiden lisäksi myös hybridi- lajikkeina. Hybridilajikkeiden kohdalla ostosiemenen käyttö on välttämätöntä, sillä sadosta kylvösiemenkäyttöön otettu siemen ei vastaa enää lajikeominaisuuksiltaan alkuperäistä hybridilajiketta. (Syysrapsin viljely.) Molempien ryhmien lajikkeita on testattu Suomen olosuhteissa. Hybridilajikkeiden kasvu on vahvaa jo syksyllä. (Tulisalo & Franssila 2011, 27.) Hybridilajikkeiden mainitaan sopivan paremmin käytettäväksi, mikäli kylvöajankohta hieman myöhästyy (Tulisalo & Franssila 2011,

27; Kahl). Toisaalta todisteet hybridien sopivuudesta myöhempään kylvöajankoh- taan ovat puutteelliset. On myös muistettava, että lajikkeiden tarvitsemat kasvuajat ovat lajikekohtaisia. (Gunnarsson).

Hybridilajikkeiden etuna populaatiolajikkeisiin nähden pidetään myöhäisemmän kylvöajan lisäksi myös parempaa talvenkestävyyttä. Hybridilajikkeiden stressin- sietokyvyn on todettu olevan populaatiolajikkeita parempi. Korkea kompensatio- kyky luetellaan myös hybridien eduksi. Korkean sadon saavuttaminen on helpom- paa käyttämällä hybridilajikkeita. Hybridilajikkeiden etuna pidetään myös korke- ampaa elinvoimaa, suurempaa joustavuutta olosuhteille ja sopivuutta erilaisiin vil- jelyolosuhteisiin. (Kahl).

Syysrapsille on kehitetty myös möhöjuurenkestäviä lajikkeita. Tällainen lajike on esimerkiksi NPZ Mendel (Saastamoinen 2010).

Seuraavissa kappaleissa on lyhyt esittely Suomessa saatavilla olevien syysrapsi- lajikkeiden ominaisuuksista.

Dk Securen koemenestys on Pohjoismaisissa kokeissa talvenkestävyyden osalta hyvä. Kokemukset lajikkeen talvenkestävyydestä Suomen olosuhteissa ovat myös hyviä. Lajikkeen öljypitoisuus on korkea. Lajikkeen kasvutyyppi on melko lyhyt. Se on eduksi talvenkestävyyden kannalta. Lyhyt kasvutyyppi pitää kasvupisteen lähel- lä maan pintaa. Pohjoismaisella asteikolla luokiteltuna Dk Secure on kasvuajaltaan keskimääräinen. Lajikkeen satopotentialin mainitaan olevan erittäin korkea. La- jikkeen on jalostanut Englantilainen Dekalb. (Syysrapsi-DK Secure.)

Vectran mainitaan olevan aikainen syysrapsilajike. Lajikkeen kasvu on voimakas- ta ja sen juuriston kehitys on vahvaa. Vectra ei ole lajikkeena herkkä varisemaan. Se vähentää puintitappioita yhdessä tasaisen tuleentumisen kanssa. (Kahl.) Vect- ra on hybridilajike, joka on jalostettu mannerilmastoon. Lajikkeen jalostajan mu- kaan Vectra on erittäin talvenkestävä ja satoisa. Lajikkeen jalostaja on Canola Breeders International. (Ylhäinen 2010, 48.)

Banjo on hybridilajike, jolla on ollut talvehtimisen puolesta hyvä menestys Suo- messa. Lajikkeen käyttö ja perusteet myyntiin otolle pohjautuvat ruotsalaiseen vil- jelysuositukseen. Ruotsissa Banjoa suositellaan viljeltäväksi Keski- Ruotsin alueel-

le asti. Tämä tarkoittaa Ruotsalaisessa viljelyvyöhykejärjestelmässä vyöhykkeitä D,E ja F. (Banjo.)



Kuvio 1. Banjo kasvustoa kesällä 2011.

4.6 Öljykasvien ravinteiden tarve

Öljykasvisadon määrän kannalta on viljavuustutkimukseen perustuvan typpi ja fosforilannoituksen lisäksi huomioitava myös kaliumin, magnesiumin, rikin ja boorin tarve (Tulisalo & Franssila 2011, 6). Kun lannoitusta suunnitellaan syysrapsille, on otettava huomioon sen korkea satopotentiaali. Boorin ja rikin tarpeen määrittämiseksi on viljavuustutkimusta hyvä täydentää niiden osalta. (Syysöljykasvien lannoitus.)

4.7 Syyslannoitus ja sen mitoittaminen

Syysrapsi käyttää typpeä syksyllä varsin tehokkaasti. Riittävä lannoitus syksyllä onkin merkittävässä osassa kasvatettaessa talvehtivaa kasvustoa. Suomessa ympäristötukiehdot rajaavat lannoituksen kuitenkin typen osalta 30 kg/ha määrään. (Syysrapsi- DK Secure.) Ruotsalaisten tutkimusten mukaan taloudellinen optimimäärä typpilannoituksen osalta olisi 71 kg/ha. Tutkimuksilla on pystytty osoittamaan kasvin tehokas typen käyttö syksyllä. Tämän johdosta Ruotsissa on mahdollista lannoittaa syysrapsia syksyllä typen osalta 60 kg/ha, kun muilla syyskylvöisillä viljelykasveilla syyslannoituksen yläraja on 40 kg/ha. Tutkimusten perusteella typpilannoituksen lisääminen syksyllä antaa mahdollisuuden vähentää keväistä typpilannoitusta merkittävästi. Tulosten perusteella syyslannoituksen lisääminen typen osalta 20 kg/ha antaa mahdollisuuden vähentää kevätlannoitusta vastaavasti 40 kg/ha. Kylvöajankohdan ollessa aikainen, on mahdollista, että syysrapsikasvusto käyttää syksyllä typpeä jopa 100 kg/ha. Kylvöajankohdan myöhästyessä lannoitusmäärään nostaminen ei auta kompensoimaan myöhästymisestä aiheutuvaa sadonmenetystä tai talvehtimisongelmia. (Gunnarsson 2011.)

Syysrapsin talvehtimisen kannalta fosforilannoitus on tärkeässä asemassa. Fosfori on tärkeä ravinne talvehtimisen edellytyksenä olevan juuren kehittymistä silmälläpitäen. Juuren vahva kasvu on myös eduksi muidenkin ravinteiden hyödyntämisessä. Kalium parantaa myös osaltaan talvenkestävyyttä. Kalium parantaa myös kasvin vastustuskykyä sienitauteja vastaan. (Farmit 2010.)

4.8 Rikkakasvien torjunta syksyllä

Rikkakasvit tulisi torjua syysrapsikasvustosta jo syksyllä. Talvehtineet rikkakasvit voivat osoittautua merkittäväksi ongelmaksi keväällä, sillä niiden torjuntaan sopivien kasvinsuojeluaineiden määrä on vähäinen. (Tulisalo & Franssila 2011, 27.)

Ulkomailla rikkakasvit torjutaan syksyllä. Suomessa on saatavilla samoja valmisteita, joita ulkomailla käytetään syksyllä tapahtuvaan rikkakasvien torjuntaan. Näiden valmisteiden kohdalla käyttöohjeesta ei kuitenkaan selviä niiden luvallisuus syyskäyttöön. (Kouvo 2012.)

Jos syysrapsin esikasvina on ollut viljaa, niin puintitappiojyvistä kasvanut jääntivilja on hävitettävä syysrapsikasvustosta syksyllä (Tulisalo & Franssila 2011, 27). Jääntiviljan torjuntaan soveltuu valikoiva juolavehnän torjunta-aine (Kouvo 2012).

4.9 Tuholaiset ja niiden torjunta syksyllä

Etanat voivat osoittautua syksyllä merkittäväksi ongelmaksi. Etenkin suorakylvetyillä ja kevyesti muokatuilla mailla etanoiden on todettu aiheuttavan tuhoja kasvustossa. Erityisen pahoja etanatuhoja on esiintynyt lopetettuun nurmikasvustoon suorakylvetyssä rapsikasvustossa. (Ahvenniemi 2011, 31.)

Etanoiden torjuntaan voidaan käyttää torjuntaan tarkoitettujen valmisteiden lisäksi myös sammutettua kalkkia (Kouvo 2012). Tehtäessä torjuntaa raemaisilla valmisteilla on syytä kiinnittää huomiota pellon reunoihin ja kokkareisiin paikkoihin (Syysrapsin viljely). Yhtenä keinona torjuntakynnyksen seuraamiseen on käytetty kasvu-lohkolle väärinpäin asetettuja lautasia. Tässä tapauksessa torjuntakynnyksen katsottiin ylittyneen kun etanoita löytyi kolme kappaletta lohkolle asetettua lautasta kohden. (Ahvenniemi 2011, 31.) Käytettäessä lautasia etanatilanteen tarkkailussa, tulee varmistaa, että lautasten alla on riittävän pimeää ja kosteaa. Lautasten toimivuutta voi tehostaa laittamalla niiden alle myös kaura- tai vehnä jauhoja. (Syysrapsin viljely.)

Kirpat eivät yleensä aiheuta ongelmia syysrapsille (Kouvo 2012). Käyttämällä sertifioitua kylvösiementä saadaan kirppojen aiheuttamaa tuhoriskiä pienennettyä entisestään. Sertifioitu kylvösiemen on öljykasvien osalta käsitelty peittäusaineella. Peittäusaineen sisältämä torjunta-aine tekee sirkkataimet myrkyllisiksi imeytyessään niihin. (Tulisalo & Franssila 2011,16.) Joissain tapauksissa viljelijä on kuitenkin päätenyt torjumaan kirppoja syksyllä (Ahvenniemi 2011, 32).

Kirppojen ja etanoiden lisäksi syksyllä kasvustossa vahinkoja voivat aiheuttaa riis-taeläimet, kuten peurat (Syysrapsin viljely).

4.10 Kasvunsääderyskutus ja kasvitautien torjunta

Syksyllä tapahtuvalla kasvunsääderyskutuksella voidaan edesauttaa syysrapsin talvehtimistä. Käsitteily auttaa juuren kehittymistä siirtämällä syksyllä tapahtuvaa kasvua juureen. Kasvunsääderyskutuksen avulla saadaan myös kasvupiste pysymään lähempänä maan pintaa, jolloin talvehtiminen helpottuu. (Syysrapsin viljely.) On olemassa myös kasvitautien torjuntaan tarkoitettu valmiste, jolla on myös kasvua säättävä vaikutus. Myös tyvimädän torjunta onnistuu samalla valmisteella. (Kouvo 2012.)

4.11 Talvehtiminen

Syysrapsin tulevaisuuden suomalaisena viljelykasvina tulee ratkaisemaan sen talvehtimisen onnistumisen. Talvehtimisen onnistumiseksi rapsin tulee kasvattaa syksyllä paalujuuri, jonka pituuden tulisi olla noin 10 cm ja paksuuden vähintään 8mm. (Tulisalo & Franssila 2011, 27.) Ruotsalaisten kokemusten mukaan kasviin tulisi syksyllä kehittyä populaatiolajikkeiden osalta kuusi kasvulehteä. Hybridilajikkeisiin taas tulisi kehittyä kahdeksan kasvulehteä talvehtimisen onnistumiseksi. (Ylhäinen 2010, 48.)

Kasvitaudit heikentävät syysrapsin talvehtimistä. Keväällä löydetyistä kuolleista kasviyksilöistä on eristetty fusarium- ja sylindrocarpon- sienä. Nämä sienet aiheuttavat syysrapsilla juurilahoa. (Saastamoinen 2010.)

Syysrapsin talvehtimisessä on todettu myös muunlaisia talvehtimisvaurioita, kuin kasvitautien aiheuttamia. Lumipeitteen sulamisen jälkeen on todettu kasvuston muuttumista ruskeaksi ja sen paikoittaista kuolemista. Asiantuntijoiden mukaan tämänkaltaiset talvehtimisvauriot eivät johdu kasvitaudeista. Syynä on routaantumattomaan maahan satava lumipeite. Maan ollessa sula, on lämpötila lumipeitteen alla lähellä nollaa. Tämä aiheuttaa sen, että kasvi aloittaa kasvunsa ja käyttää juureen varastoidun ravinnon loppuun olosuhteissa, joissa edellytyksiä kasvulle ei kuitenkaan ole. (Farmit. 8.2011.)

Paksu lumipeite edesauttaa syysrapsin talvehtimistä antamalla kasvustolle suojaa. Rouste aiheuttaa keväällä ongelmia, sillä se nostaa syysrapsin kartionmuotoisen juuren helposti ylös maasta. Tätä edesauttaa se, että juuri on jäänyt syksyllä ennen talvehtimisen alkamista liian pieneksi. (Kouvo 2012.) Rousteen muodostusta esiintyy maalajeista hienolla hiedalla. Hietamaiden rousteen muodostus on erityisen voimakasta ja johtuu voimakkaasta kapillaarisesta vedennoususta maan jäätyessä. Myös hiesumailla rousteen ja kerrosroudän muodostuminen on runsasta. Lajitekoostumukseltaan hiesun ja hiedan väliin sijoittuvat hieuemat ovat alttiita muodostamaan roustetta. Savimailla puolestaan rousteen ja kerrosroudän muodostuminen on vähäisempää. (Hartikainen 1992, 28–29.) Suojaavan lumipeitteen sulamisen jälkeiset pakkasyöt ovat syysrapsille haastavia (Kouvo 2012). Halla aiheuttaa syysrapsikasvustoon vaurioita (Saastamoinen 2010). Syysrapsin on todettu sietävän keväistä pellon märkyyttä paremmin, kuin syysrypsin. Myös pellolla seisova vesi ei ole syysrapsille yhtä ongelmallista, kuin syysrypsille. (Syysrapsin viljely.)

4.12 Lannoitus keväällä

Syysrapsi aloittaa kasvunsa varhain keväällä. Kasvuston kehitys on kukinnan alkuun saakka hyvin nopeaa. Nopean kasvun aikana saatavilla tulee olla riittävästi ravinteita. (Farmit 2011.)

Kevätlannoitukselle sopiva ajankohta on heti pellon pinnan kuivuttua riittävästi traktorilla työskentelyä ajatellen. Typen osalta sopiva määrä kevätlannoitukselle on 100–140 kg. Lannoituksen määrää mitoitettaessa on otettava huomioon myös kasvuston kunto ja maan multavuus. Mahdollinen lisälannoitus voidaan suorittaa kasvin ollessa ruusukevaiheessa. (Syysrapsi-DK Secure.)

4.13 Rikkakasvien torjunta keväällä

Syysrapsikasvustosta on mahdollista torjua rikkakasveja keväällä. Torjunta tulisi suorittaa kasvuston ollessa kasvuasteessa 30–50. Tämä tarkoittaa sitä, että torjunnan voi suorittaa kukkavarren pituuskasvun alkamisen aikaan kaksilehtiasteel-

la. Torjunta on kuitenkin suoritettava ennen kuin nappujen muodostuminen alkaa. (Syysrapsin viljely.)

4.14 Tuholaiset ja niiden torjunta kasvukaudella

Keväällä kasvukauden alettua syysrapsi on jo vahvassa kasvussa. Tämän johdosta kirppojen aiheuttamat ongelmat keväällä ovat vähäisiä, toisin kuin sirkkataimivaiheessa olevilla kevätöljykasveilla. (Ylhäinen 2010, 48.) Joissain tapauksissa kirppojen määrä keväällä on ollut niin suuri, että kirppoja on päädytty torjumaan kasvustosta. Torjuntaan päädyttiin kun kirppoja löytyi kymmeniä jokaista kasviyksilöä kohden. Kuvasta 2. käy ilmi kirppojen esiintymistiheys kasvustossa, huomioiden että näkyvillä on vain yhden kasviyksilön yksi kasvulehti.



Kuvio 2. Kirppoja Banjo syysrapsissa keväällä 2011.

Vaikka kirppojen osalta syysrapsin viljelyssä päästäänkin yleensä melko helpolla, niin rapsikuoriaiset ovat kasvukaudella ongelmana. Rapsikuoriaisten on todettu siirtyvän suoraan talvehtimispaikoiltaan syysrapsikasvustoihin. (Ylhäinen 2010, 48.) Rapsikuoriaisen talvehtiminen ja lisääntyminen on tapahtunut aikanaan syys-

rypsin kasvurytmin mukaan, jonka johdosta syysrypsin kasvurytmi on myös edullinen rapsikuoriaiselle. (Tulisalo & Franssila 2011, 25.) Rapsikuoriaisten osalta lohkon tarkkailu on aloitettava heti kun kasvustoon alkaa muodostua ensimmäisiä nappuja. Rapsikuoriaisten aiheuttama tuho sadon määrää ajatellen on suurimmillaan juuri nappuvaiheessa. Aikaisessa nappuvaiheessa torjuntakynnys onkin täten melko matala ja ylittyy kun kuoriaisia todetaan olevan kasvustossa yksi jokaista kasviyksilöä kohden. Kasvin kehittyttyä myöhäiseen nappuvaiheeseen torjuntakynnys voidaan nostaa kahteen kuoriaiseen kasviyksilöä kohden. Kuoriaistilanteen seuraaminen päivittäin on kannattavaa. (Syysrypsin viljely.) Kuvassa kolme on syysrypsiyksilö, jonka osalta voi torjuntakynnyksen todeta ylittyneen. Kuva on otettu 4.6.2011, jolloin osa kasvustosta oli aloittanut kukintansa. Kukinnan alkaminen vähentää käytettävissä olevien torjunta-aineiden valikoimaa.

Öljykasvien kukinnan alettua alkavat rapsikuoriaiset syödä siitepölyä. Tämän takia ne eivät aiheuta enää yhtä suuria vahinkoja kasvustolle, kuin nappuvaiheessa. Kemiallinen torjunta rapsikuoriaisia vastaan tulee suorittaa ennen kukinnan alkamista. Useat torjunta-aineet ovat haitallisia pölyttäjille, ja niitä ei sen takia tule käyttää kukinnan alettua. Tämän vuoksi ruiskutus tulisi ajoittaa iltaan, jolloin pölyttäjien lento on ohi. Iltaan ajoitettu ruiskutus on suositeltavaa myös siitä syystä, että kuoriaiset ovat laskeutuneet kasvustoon. Kuoriaisten ollessa ruusukkeiden sisällä on hyvä laskea ruiskun puomit tavallista alemmaksi ja pyrkiä käyttämään mahdollisimman pientä pisarakokoa. (Tulisalo & Franssila 2011, 16.)

Rapsikuoriaisten torjunnassa on huomioitava myös torjunta-aineita kestävien kuoriaiskantojen syntyminen. Tämän vuoksi pidetään tärkeänä käyttää eri tehoaineita rapsikuoriaisten torjunnassa syysmuotoisten ja kevätmuotoisten öljykasvien viljelyssä. (Kouvo 2012.)

Kevätmuotoisten öljykasvien viljelyssä harvinaisempien tuholaisten määrän oletetaan lisääntyvän syysmuotoisten öljykasvien viljelyn kasvattaessa suosiotaan. Syys- ja kevätmuotoisten öljykasvien viljely samoilla viljelyalueilla antaa hyvät olosuhteet kaikkien öljykasvien tuholaisten lisääntymiselle. Etenkin rapsikärsäkkään ja litusääsken uskotaan lisääntyvän syysrypsin viljelyalojen kasvaessa. Nämä tuholaiset olivat aikanaan syysrypsin viljelyssä merkittävä haitta. (Tulisalo &

Franssila 2011, 25–27.) Jos syysrypsin viljelyrytmi on soveltunut rapsikärsäkkäälle ja litusääskelle, niin niistä voi olettaa olevan haittaa myös syysrapsin viljelyssä.



Kuvio 3. Rapsikuoriaisia syysrapsissa kesällä 2011. Torjuntakynnys on tämän kasviyksilön kohdalla ylittynyt.

4.15 Kasvitaudit kasvukaudella

Pahkahome on merkittävin satoa heikentävä kasvitauti öljykasveilla. Syysrapsille suositellaan pahkahomeentorjuntaa, vaikka kasvuston koko saattaa aiheuttaa hankaluuksia työn suorittamisessa. (Syysrapsin viljely.) Kemiallista torjuntaa

suunniteltaessa kannattaa kuitenkin huomioida pahkahomeen torjuntaa puoltavat seikat. Ruiskutustarvetta puoltaa se, että tilalla on aikaisemmin esiintynyt pahkahometta, jolloin peltomaa sisältää itämiskykyisiä pahkahomeen itiöpahkoja. Kasvukauden sääoloilla ja etenkin kukintaa edeltävällä ajanjaksolla on suuri merkitys torjuntatarpeen kannalta. Maan pysyminen kosteana useiden päivien ajan on edellytys sille, että pahkahomeen pahkat alkavat muodostaa kotelomaljoja. Kotelomaljat ovat puolestaan edellytyksenä tautia levittävien itiöiden muodostumiselle. Kasvuston rehevyys ja alttius lakoutumiselle ovat myös torjunnan tarvetta lisääviä seikkoja. (Tulisalo & Franssila 2011, 17–18.)

Rapsin kestävyys pahkahometta vastaan on parempi, kuin rypsin. Lajikkeiden väliset erot pahkahomeen kestävydessä ovat pieniä ja perustuvatkin lähinnä laonkestävyyden tuomaan etuun taudin leviämistä ajatellen. Sateisena kasvukautena harmaahome leviää lakoutuneessa kasvustossa ja pilaa pahkahomeelta säästyneet kasvuston osat. Vaikka pahkahomeen torjunnassa hyvä viljelykierto on eduksi, niin on muistettava, että öljykasvien lisäksi pahkahomeella on muitakin isäntäkasveja. Muita isäntäkasveja ovat kaalikasvit, porkkana, kurkku ja peruna. Pahkahomeen kemiallisessa torjunnassa ajoitus on tärkeää. Torjunta on suoritettava kasvuston täyskukinnan aikaan, juuri kun ensimmäiset terälehdet ovat irtoamassa. Kemiallinen torjunta perustuu pahkahomeitiöiden itämisen estämiseen. Itäminen tapahtuu kasvin versojen haaroihin pudonneissa terälehdissä. (Agrimarket kasvuoajelu.)

Muiden kasvitautien merkitys sadon määrää ajatellen on huomattavasti pienempi. Muita kasvukaudella öljykasveja vaivaavia kasvitauteja ovat lehtihome, harmaahome, kalkkihime, sekä tyvi- ja mustalaikkutaudit. Näiden lisäksi öljykasvien tautteja ovat möhöjuuri ja taimipolte. Möhöjuuren osalta ainoa torjuntakeino on viljelykierto. (Tulisalo & Franssila 2011, 17–18.) Myös möhöjuuren kestävä lajike on mahdollinen vaihtoehto (Saastamoinen 2010).

Taimipolte on sienten aiheuttama kasvitauti. Taimipoltetta aiheuttavia sieniryhmiä ovat mm. Fusarium, Pythium ja Rhizoctonia sukuiset sienet. Taimipoltteen torjuntaan käytetään kylvösiemenen peittausta. (Tulisalo & Franssila 2011, 17–18.)

4.16 Sadonkorjuu

Öljykasvien puinnin aloittaminen on mahdollista kun siementen kosteus on 20–25 %. Rapsi varisee helpommin kuin rypsi. Tämän takia puinnin viivytystä kannattaa välttää. Tuleentuneet rapsinsiemenet ovat väriltään mustia. (Syysrapsi-DK Secure.)

Onnistuneen talvehtimisen ja kasvukauden jälkeen syysrapsikasvusto on parhaimmassa tapauksessa erittäin rotevaa. Tällaisen kasvuston puinti vaatii puimurilta tehoa. Tavanomaisella puintikalustolla tulee ongelmaksi jakajien aiheuttama kasvuston repiminen ja siitä aiheutuvat puintitappiot. Puimurin varustaminen pystyniittolaitteilla onkin lähes välttämätöntä puitaessa vahvaa syysrapsikasvustoa. Toisena vaihtoehtona on erillinen rapsinpuintipöytä. (Tulisalo & Franssila 2011, 27.) Sato on kuivattava puinnin jälkeen mahdollisimman nopeasti 8 % kosteuteen. (Syysrapsi-DK Secure.)

Syysrapsin siemenet ovat huomattavasti kookkaampia, kuin kevätöljykasvien siemenet. Puintiajankohta syysrapsilla on suunnilleen sama kuin kevätrypsillä. (Syysrapsin viljely.)

4.17 Sadon laatu ja kauppakelpoisuus

Tavoiteöljypitoisuutena pidetään syysrapsin kohdalla 40 % pitoisuutta. Suurempi öljypitoisuus johtaa laatuhyvityksiin. Liian suuri lehtivihreäpitoisuus alentaa sadon hintaa. Lehtivihreäpitoisuuden osalta tavoitteena pidetään alle 20 mg/kg. Sadon kosteuspitoisuuden osalta tavoitteena pidetään 9–9,5 %. Suuri rikkapitoisuus johtaa myös hinnan alenemiseen. Rikkapitoisuuden ylärajana pidetään alle 2 %. Suuremmat rikkapitoisuuden johtavat hinnan alenemiseen. Jos rikkapitoisuus ylittää 4 % on sen toimittamisesta sovittava erikseen. (Syysrapsi-DK Secure.)

Edellä mainitut öljy-, rikka ja lehtivihreäpitoisuudet ovat sadon laatuhinnoitteluun vaikuttavia seikkoja. Näiden lisäksi sadon kauppakelpoisuuden edellytyksenä on myös erukahappo ja glukosinolaattipitoisuudelle asetetut ylärajat. Sallitut pitoisuudet ovat erukahapon osalta 1 % puristetussa öljyssä ja glukosinolaatin osalta 18

mikromoolia/g siemenestä valmistetussa rouheessa. (Tulisalo & Franssila 2011, 33–34.)

4.18 Johtopäätökset

Syysrapsinviljely on suurta huolellisuutta vaativaa. Viljelyyn vaaditaan myös enemmän tuotantopanoksia, kuin perinteiseen kevätöljykasvien viljelyyn. Syysrapsikasvusto vaatii päivittäistä tarkkailua tiettyinä ajankohtina. Syksyiset etanatuhot voivat olla huomattavia jo varsin lyhyessä ajassa, ellei torjuntaa suoriteta. Myös rapsikuoriaiset saattavat aiheuttaa tuntuvia satotappioita ilman torjuntaa. Myös kylvön tarkkuus asettaa omat vaatimuksensa viljelyn onnistumiselle. Syysrapsi soveltuu täten vain aktiivisten ja asiantuntevien viljelijöiden viljelykasviksi. Näenäisviljelyssä syysrapsi ei menesty. (Tulisalo & Franssila 2011, 28.)

Myös viljelymaan laatu asettaa omat edellytyksensä syysrapsin viljelyn onnistumiselle. Huonosti ojitetut ja kalkitseemattomat pellot, joiden pH on viljavuusluokitustaan huono, eivät ole oikeita viljelymaita suurten tuotantopanosmäärien sijoittamiselle.

Syysrapsin viljelyssä tarvitaan myös koneita, joita ei välttämättä löydy joka tilalta. Tällaisia koneita ovat esimerkiksi lannoitteenlevitin ja leikkuupuimurin pystyiniittolaitteet tai rapsinpuintipöytä. Lannoitteenlevityksen voi tarvittaessa teettää urakoitsijalla. Jatkuvan tuholaisten tarkkailun vuoksi tilalla tulisi olla heti käytettävissä oleva kasvinsuojeluruisku.

Syysrapsin menestyminen suomalaisena viljelykasvina näyttäisi hyvältä. Viljelykemuksen lisääntyessä selviää syysrapsin todellinen satopotentiaali pohjoisissa olosuhteissa viljeltynä. Samalla selviää myös kasvin heikkoudet. Jatkuva jalostustyö tuo varmasti markkinoille entistäkin talvenkestävämpiä lajikkeita. Myös rikkakasvien torjuntaan on varmasti tulossa lisää tekniikoita, mikäli syysrapsin viljelyn suosio lisääntyy.

5 Öljykasvien tarkkuuskylvökoe

5.1 Kokeen lähtökohdat

Tarkasteltaessa syysrapsin viljelyä ja sen onnistumista Suomen olosuhteissa, voidaan todeta, että tavoitellun taimitiheyden saavuttaminen on hyvin tärkeässä osassa viljelyn onnistumista. Tämän johdosta suoritettiin kylvökoe, jossa kokeiltiin öljykasvien tarkkuuskylvöä käyttäen käytöstä poistettuja tarkkuuskylvöyksiköitä. Piensiemementen tarkkuuskylvö on kehittynyt melkoisesti tämänkaltaisten kylvöyksiköiden ajasta, mutta tämänhetkisen hyvän saatavuuden ja edullisen hankintahinnan vuoksi on tämänkaltaisia kylvökoneita mahdollista hankkia esimerkiksi juuri syysöljykasvien viljelyä ajatellen mille tahansa tilalle.

Kokeen suoritusajankohdan ja koetilan pellonkäyttömahdollisuuksien vuoksi koe suoritettiin Trapper- kevätropsilla. Kokeessa käytettiin hybridilajiketta, koska mahdollisten koneen toimintahäiriöiden vuoksi syntyvien aukkopaiikkojen täytyminen olisi näin varmempaa hybridilajikkeen paremman kompensatiokyvyn johdosta. Oli myös tiedossa, että kylvötiheydestä tulee melko harva, jolloin hyvä kompensatiokyky on eduksi. Kokeen alkuperäinen tarkoitus oli selvittää hyötykö hybridikevätropsi tarkkuuskylvöstä. Pahkahomeen aiheuttamat sadonmenetykset kuitenkin pilasivat alkuperäisen suunnitelman.

5.2 Kylvökone

Kokeessa käytetyt kylvöyksiköt olivat Tume mono m-72 yksiköitä. Kuvassa seitsemän on kylvökone asennettuna traktoriin ja sen yksinkertainen rakenne on nähtävissä. M-82 malliset kylvöyksiköt olisivat soveltuneet kokeeseen paremmin hitaamman välityksensä ansiosta. M-82 mallisen kylvöyksikön välitys vetopyörältä kolopyörälle mahdollistaa suuremman ajonopeuden käytön, kuin m-72 mallisessa kylvöyksikössä. M-82 mallisia kylvöyksiköitä ei koetta varten ollut kuitenkaan käytettävissä riittävän montaa, joten kone kasattiin m-72 kylvöyksiköistä. Kokeen pinta-alan takia kylvöyksiköitä ei lähdetty muokkaamaan uudemman mallin kaltaisiksi välitystä muuttamalla, vaan koe suoritettiin käyttämällä kylvettäessä erittäin mata-

laa ajonopeutta. Koneetta oli aikaisemmin käytetty pinaatin viljelyssä. Koneen kylvöyksiköiden vastapyörät olivat viljelyssä käytettyjen suurehkojen kylvösiemenmäärien ja pinaatinsiemenen muodon aiheuttaman kulumisen myötä melko heikossa kunnossa. Tilalta kuitenkin löytyi vähemmän kuluneita kylvöyksikön vastapyöriä varaosiksi. Koneessa valmiina olleet kolopyörät oli muokattu aikanaan niin suurille kylvösiemenmäärille, että niiden käyttö kokeessa todettiin mahdottomaksi.

Kuvista viisi ja kuusi on nähtävissä kylvöyksikön tärkeimmät osat ja niiden toimintaperiaate. Siemensäiliön pohjalla näkyy lantun kylvöön tarkoitettu kolopyörä ja sen keskellä poistokynnen ura. Vastapyörä on puolestaan musta pyörä alumiininvärisen kolopyörän etupuolella. Poistokynsi sijaitsee kylvöyksikön vantaassa kolopyörän alapuolella.

5.3 Koneen muokkaaminen rapsinsiemenen kylvöä varten

Koneella on alun perinkin mahdollista kylvää öljykasvien siemeniä varustamalla se sopivilla kolopyörillä. Kolopyörien lisäksi koneen siemenenpoistokynsi tulee olla oikeantyyppinen. Oikeantyyppisiä kolopyöriä ei kuitenkaan ollut saatavilla tilan puolesta, joten sellaiset päätettiin muokata sokerijuurikkaan kolopyöristä. Juurikkaan kolopyörän oletettiin olevan sopiva aihio, koska juurikkaan pienestä kylvötiheydestä johtuen pyörässä oli melko vähän liian suuria siemenkoloja, jotka on peitettävä piensienen tarkkuuskylvöä ajatellen.

Kolopyörien muokkaaminen aloitettiin täyttämällä vanhat kolot ns. kemiallisella metallilla. Ennen täyteaineen laittamista vanhat sokerijuurikkaan siemenkolot porattiin ylikokoon, koska näin pyrittiin varmistamaan täyteaineen tarttuvuus. Tämän toimenpiteen johdosta täyteaineen oli mahdollista tarttua puhtaaseen metallipintaan. Kolopyörät myös puhdistettiin kauttaaltaan liuottimella. Kolot täytettiin ja täyteaineen kuivumisen jälkeen aineen ja kolopyörän pinta hiottiin samalle tasolle. Tämän jälkeen kolopyörään porattiin uudet kolot rapsinsiemestä varten. Poraamiseen käytettiin normaalia metallin poraamiseen tarkoitettua poranterää ja pylväsporakonetta. Poraamisessa ilmeni ongelmia terän osuessa porattaessa täyteaineen ja kolopyörän rajalle, jolloin terä saattoi katketa. Myös porattaessa täyteaineen alueelle useampi reikä, saattoi ongelmaksi muodostua täyteaineen lohkeaminen.

Kun kolopyörään oli saatu porattua rapsinsiemenelle sopivat kolot, oli seuraavana toimenpiteenä saada poistokynnen ura palautettua alkuperäiseen muotoonsa täyteaineen jäljiltä. Tämä toteutettiin sahaamalla rautasahalla täyteainetta pois urasta.

Ensimmäisen kokeiluversion valmistuttua todettiin, että kolopyörän siemenkolojen syvyys on erittäin tärkeässä asemassa kylvöyksikön toimintaa ajatellen. Oikean syvyyden löytämistä vaikeutti siementen kokovaihtelu ja tarve saada vain yksi siemen kerrallaan kolopyörän koloon. Jos siemenkolo oli porattu liian syväksi, niin poistokynsi murskasi siemenen kolon pohjalle. Toisaalta jos siemenkolo oli porattu liian matalaksi, niin kylvöyksikön vastapyörä murskasi siemenen ja tässäkin tapauksessa kylvöyksikön vantaasta ei tullut koekäytön aikana juurikaan ehjiä siemeniä ulos. Ainoastaan poistokynnen urassa säilyi muutamia ehjiä siemeniä kylvöyksikön vantaalle asti. Tämän johdosta myös poistokynnen uran todettiin olevan liian leveä rapsinsiemenen tarkkuuskylvöä ajatellen, sillä urassa vantaaseen kulkeutuvat siemenet vaikuttavat liikaa toteutuvaan kylvötiheyteen.

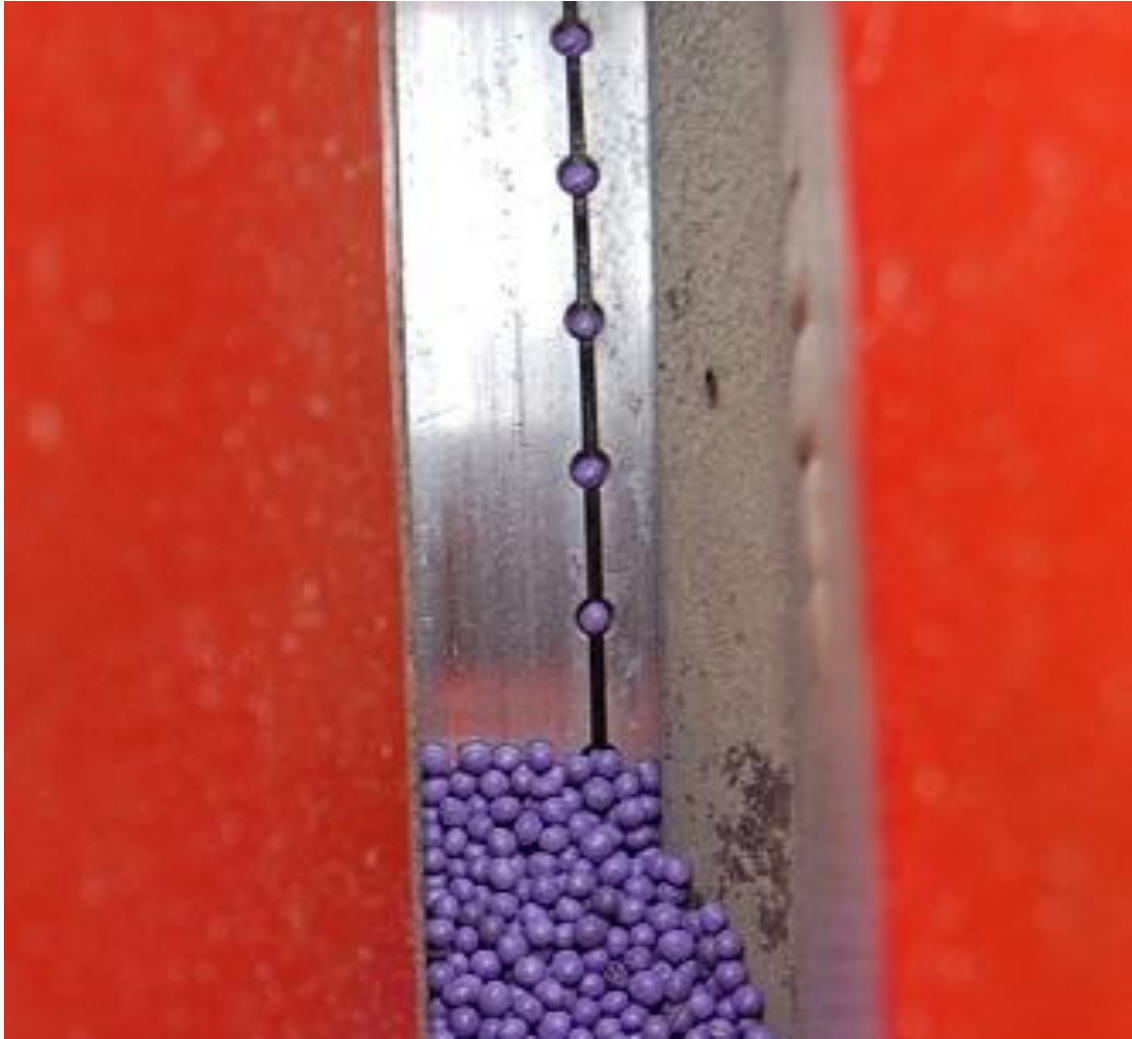
Seuraavassa koeversiossa päädyttiin kokeilemaan kolopyörän toimivuutta ilman poistokynttä. Tällöin poistokynnen ura saatiin täytettyä täyteaineella, jolloin urassa kulkeutuvat siemenet eivät enää vääristäisi toteutuvaa kylvötiheyttä tavoitellusta poikkeavaksi. Testikäyttö vaikutti aluksi lupaavalta, mutta lopulta kolopyörä tukkeutui, kun poistokynsi ei ollut paikallaan puhdistamassa siemenkoloja. Tukkeutumista lisäsi vastapyörä, joka painoi suurimmat siemenyksilöt tiukasti koloonsa.

Kun sokerijuurikkaan kylvöön tarkoitetun kolopyörän muokkaaminen rapsinsiemenen tarkkuuskylvöön alkoi vaikuttaa turhan monimutkaiselta, niin ratkaisua kylvökokeen suorittamiseen oli etsittävä toisaalta. Lopulta ratkaisu löytyi lainaan saaduista lantun kylvöön tarkoitetuista kolopyöristä. Lainattujen kolopyörien mukana tuli myös oikeanlaiset poistokynnet. Lantun kylvöön tarkoitettu kolopyörä poikkesi sokerijuurikkaan pyörästä myös kapeamman poistokynnen uran osalta, joka mahdollisti tarkan kylvötuloksen myös piensiemennellä. Kynsi oli myös muodoltaan loivempi, jolloin se poisti siemenen kolopyörän kolosta ehjänä. Lainassa olevien kolopyörien ongelmana oli se, että kylvötiheyttä ei voitu mennä muuttamaan kolopyörää muokkaamalla. Ainoaksi vaihtoehdoksi kylvötiheyden säätöön jäi rivivälin muuttaminen. Kylvöyksiköiden muodon ja koon vuoksi niitä ei ollut mahdollista

asentaa kovin kapeaa riviväliä varten. Kapein mahdollinen toteutettavissa oleva riviväli oli 20 cm. Tällä rivivälillä kylvöyksiköillä saatiin kylvötiheydeksi 82 kylvösiementä/m². Riviväliä olisi voinut pienentää asentamalla kylvöyksiköitä kahteen tasoon, mutta käytettävien oikeanlaisella kolopyörällä varustettujen kylvöyksiköiden määrä oli liian pieni riittävän työlevyden saavuttamiseksi.



Kuvio 4. Kylvöyksiköt kuvattuna pellolla. Kuvasta selviää toteutunut riviväli.



Kuvio 5. Kolopyörä asennettuna kylvöyksikköön. Kuvasta käy ilmi kolopyörän toimintaperiaate.

5.4 Kokeen toteutus

Kokeeseen käytetty peltolohko oli pinta-alaltaan 1,1 ha. Esikasvina oli sokerijuuri-
kas, jonka naatit oli mullattu syksyllä kyntämällä. Lohkon maalaji oli savinen hieno
hieta.

Maalajin tehokkaasta vedennostokyvystä johtuen päätettiin kevät-kosteutta pyrkiä
säästämään suorittamalla tasa-äestys mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.
Tätä ennen lohkolle levitettiin sian lietelanta. Loput kylvön yhteydessä annetuista
lannoitteista levitettiin keskipakolevittimellä ennen kylvömuokkausta. Loput lannoit-
teista levitettiin kasvuston ollessa ruusukevaiheessa. Typen osalta lannoituksen

kokonaismääräksi kertyi yhteensä 120 kg/ha. Muita ravinteita annettiin viljavuustutkimuksen mukaan. Kylvömuokkaus tehtiin tasoajurilla.

Kylvö aloitettiin 5.5.2011. Työskentelyolosuhteet pellolla olivat kylvöä ajatellen hyvät ja pellon pinta kuiva. Tasoajurilla tehty muokkauskerros oli syvyydeltään n. 2,5 cm. Muokkauskerroksen pohja oli tasainen ja tämän vuoksi oli aihetta odottaa rapsin tasaista taimettumista. Toisaalta mururakenne oli paikoitellen melko hieno, jolloin ennen taimettumista kohdalle mahdollisesti sattuvat sateet saattaisivat lietää ja kuorettaa maan pinnan. Kylvö sujui melko hyvin, mutta koneen kuluneet vastapyörät aiheuttivat sen, että siemensäiliöitä ei voitu täyttää kovinkaan täyteen. Jos säiliö oli täynnä, niin vastapyörä murskasi siemeniä kolopyörää vasten. Myös kuluneen vastapyörän ja kolopyörän välistä pääsi ehjiä siemeniä kylvövantaalle asti vääristämään tavoiteltua kylvötiheyttä. Kylvö saatiin kuitenkin tehtyä, kun siemensäiliöt pidettiin riittävän tyhjinä koko kylvön ajan. Kuvassa kuusi näkyy toiminnan kannalta sopiva siemenmäärä yksikössä. Kuvasta voi todeta myös kolopyörän toimivuuden ja sen, että oikean kokoisessa kolossa kulkeutuu vain yksi siemen kerrallaan vantaaseen. Kylvön jälkeen lohko jyrättiin.

5.5 Taimettuminen

Ennen taimettumista ei ollut kuorettumista aiheuttavia sateita ja maan kevätkestettä oli reilusti hyvän itämisen varmistamiseksi. Taimettuminen olikin erittäin tasaista. Kylvörivit olivat pääosin toivotunlaiset, eli taimiväli oli tasainen. Kuvasta kahdeksan käy ilmi toteutunut taimiväli. Kylvö onnistui muutenkin erinomaisesti, eikä aukkopaiikkoja juurikaan ollut.



Kuvio 6. Kylvökone koelohkolla. Kuvasta käy ilmi koneen yksinkertainen rakenne.



Kuvio 7. Kylvöriivi. Kuvasta käy ilmi toteutunut taimiväli.



Kuvio 8. Kylvörivit. Kuvasta voi havaita kasvuston tasaisuuden ja toteutuneen rivivälin.

5.6 Tuholaisten torjunta koelohkolla

Sertifioidun kylvösiemenen peittäusaine suojasi sirkkataimia kirppoja vastaan hyvin, eikä torjuntakynnyksen todettu kirppojen osalta ylittyvän. Rapsikuoriaisia vastaan suoritettiin ruiskutus aikaisessa nappuvaiheessa. Torjuntakynnyksen katsottiin ylittyneen, kun kuoriaisia havaittiin yksi jokaista kasviyksilöä kohden. Torjunta onnistui hyvin, eikä uuteen ruiskutukseen ollut tarvetta. Rapsikuoriaisia havaittiin kasvustosta kukinnan alkaessa, mutta niiden aiheuttamien tuhojen arvioitiin jäävän pieneksi kukkivassa kasvustossa.

5.7 Kasvitautilien torjunta ja esiintyminen koelohkolla

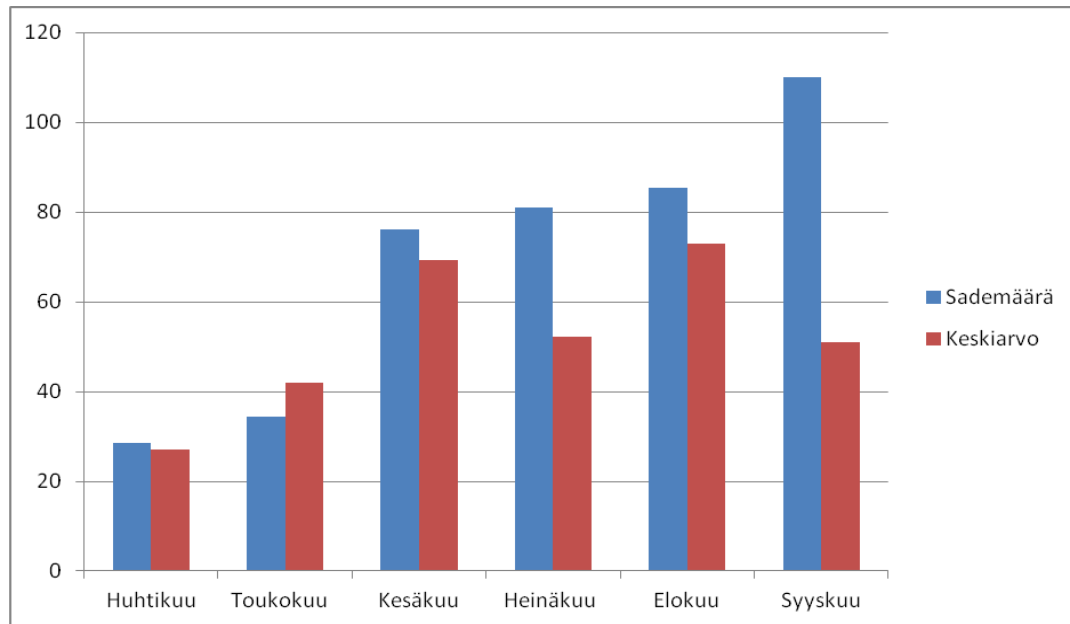
Rapsikasvuston kukinta oli kovimmillaan kesäkuun loppupuolella. Pahkahomeen torjuntaa alettiin harkita 28 päivä. Sateita ja maan kosteutta seurattiin kolmen viikon ajanjaksolla ennen kuin päätettiin pahkahomeen torjunnasta. Sateet jakautuivat melko tasaisesti ennen kukintaa pitäen maan hyvin kosteana kukintaa edeltävän ajanjakson. Taulukosta kolme on nähtävissä sateiden jakautuminen ennen

pahkahomeentorjunnan ajankohtaa. Myös sademäärä oli täyttä kukintaa edeltävänä aikana melko suuri. Sademäärä seurantajaksolla oli yhteensä 72,5 mm. Runsaista sateista ja maan kosteusoloista huolimatta pahkahomeentorjunta päätettiin jättää tekemättä. Päätöksen syynä olivat lohkon ja sen lähialueiden viljelyhistoria ja harva, hyvin tuulettuva kasvusto. Koelohkolla tai sen viereisillä lohkoilla on viljelty öljykasveja viimeksi vuosikymmeniä sitten. Lähimmät lohkot, joilla öljykasveja on viljelty lähihistoriassa sijaitsevat koelohkolta yli kilometrin päässä.

Pahkahomeen torjunnan laiminlyönti alkoi näkyä myöhemmin syksyllä. Pahkahometta esiintyi kasvustossa runsaasti ja lohkolta oli havaittavissa laajoja lakoutuneita alueita. Lakoutumisen syynä oli pahkahome. Katkenneista kasviyksilöistä löytyikin jokaisesta pahkahomeen pahkoja. Pahkahomeen takia katkenneisiin kasviyksilöihin ei kehittynyt täysikokoisia siemeniä, vaan ne jäivät huomattavasti terveissä kasviyksilöissä kasvaneita siemeniä pienemmiksi. Pahkahomeen lisäksi muita kasvitauteja lohkolta ei kasvukauden aikana havaittu.

5.8 Kasvukauden sääolosuhteet

Tilalla, jossa koe suoritettiin, on mitattu sademääriä koelohkon läheltä yhdeksän vuoden ajan. Näihin mittauksiin perustuen kasvukausi oli poikkeuksellisen sateinen. Taulukosta kaksi näkyy kylvökokeen kannalta merkittävän ajanjakson sademäärät kuukausittain. Lisäksi taulukosta on nähtävissä yhdeksän vuoden keskiarvo sademäärästä kuukausittain. Merkittäviä poutajaksoja kasvukaudella oli kesäkuussa ja elokuussa. Kesäkuun poutajakso alkoi 1.6 ja päättyi 13.6 iltapäivällä 18,5 mm sateeseen. Elokuun poutajakso alkoi 17.8 ja päättyi 29.8 iltapäivällä sateeseen 3 mm kuuroon. Myös heinäkuussa oli poutajakso, joka alkoi 25 päivä ja päättyi 31 päivä.



Kuvio 9. Sademäärät kuukausittain koelohkon läheisyydestä mitattuna. Keskiarvo perustuu mittaustuloksiin yhdeksän vuoden ajalta.

Taulukko 2. Sademäärän jakautuminen ennen kukintaa.

Päivä	13.6	15.6	17.6	18.6	19.6	20.6	23.6	25.6	yht
Sade/mm	18,5	14	7,5	5	4,5	3	15	5	72,5

5.9 Sadonkorjuu

Koelohkon puinti suoritettiin 5.9.2011. Puintikosteus oli 17,5 % Kasvusto oli puitessa vahvasti laossa pahkahomeen takia. Kasvuston tuleentuminen oli suurilta osin tasaista. Laonheen kasvuston seassa kasvoi kuitenkin yhä kukkivia yksilöitä, joiden pituus oli parhaimmillaan 180 cm. Tällaisten kasviyksilöiden varret olivat paksuimmillaan kolme senttimetriä. Siitä huolimatta nekin olivat lakoontuneet pitkin muuta kasvustoa. Kuvassa kymmenen on kasvusto kuvattuna juuri ennen puintia. Kuvassa kasvusto näyttäisi kukkivan laajaltakin alalta, mutta kyseessä on kuitenkin vai muutama suurikokoinen kasviyksilö lakoontuneena ja kukkivana. Satoa koko lohkolta kertyi yhteensä 2200 kg, eli 2000 kg/ha.



Kuvio 10. Trapper- kasvusto ennen puintia. Kuvassa näkyy myös lakoutuneet, yhä kukkivat kasviyksilöt.

5.10 Johtopäätökset

Öljykasvien kylväminen tämänkaltaisella tarkkuuskylvökoneella on mahdollista. Jos kokeessa olisi käytetty uudemman mallisia kylvöyksiköitä, niin ajonopeutta ja täten työn tehokkuutta olisi voitu parantaa. Toisaalta käytettyjen kylvöyksiköiden kuluneisuus vaikeutti osaltaan kokeen onnistumista. Kevätöljykasvien kohdalla tarkkuuskylvö näin suurta vaivaa vaativilla menetelmillä tuskin kannattaa, mutta suurempaa tarkkuutta kylvötiheytensä puolesta vaativan syysrapsin kylvössä voisi tällä hetkellä varsin edullisestikin saatavilla oleva sokerijuurikkaan kylvölannoitin olla toimiva ratkaisu. Piensiemienille tarkoitettujen kolopyörien hankkiminen tosin saattaa muodostua haasteelliseksi. Asiaa helpottaa kuitenkin se, että valmistajan uudempaan ja vanhempaan kylvöyksikköön sopivat samat kolopyörät. Jos kolopyöriä lähdetään muokkaamaan suuremmille siemenille tarkoitetuista kolopyöristä, niin on tärkeää vaihtaa poistokynnet oikeanlaisiksi. Poistokynsien rakentaminen pehmeästä metallilevystä, kuten messingistä ei ole kovin vaikeaa, kunhan on saa-

tavilla oikeanlaisen kynnen malli. Kynsien rakentaminen kovemmista materiaaleista aiheuttaa todennäköisesti kolopyörän ennenaikaista kulumista.

Tasojyrsimen käyttö osoittautui erinomaiseksi kylvömuokkaustekniikaksi öljykasveilla. Muokkauskerroksen tasaisuus ja tarkkuus on omaa luokkaansa verrattuna joustopiikkiäkeellä suoritettuun muokkaukseen. Tämä on tasaisen taimettumisen kannalta eduksi.

Pahkahomeen merkitys rapsin kasvitautina kävi kokeessa hyvin ilmi. Torjunnan laiminlyönti johti mittaviin sadonmenetyksiin ja vaikeutti puintia.

LÄHTEET

- Ahvenniemi, P. 2011. Kokemuksia Sub-tiller-kylvöstä. Maatilan pirkka (1), 30-33
- Banjo. K- Maatalous. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 24.2.2012]. Saatavana: <http://www.k-maatalous.fi/tuotteet/kasvinviljely/siemenet/oljykasvit/Sivut/28a34fbc4.aspx>
- Farmit. 1.11.2010. Lannoitus ja siemenmäärä näkyvät syysrapsikasvustossa jo syksyllä. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 20.2.2012]. Saatavana: <http://www.farmit.net/kasvinviljely/2010/11/01/lannoitus-ja-siemenmaara-nakyvat-syysrapsikasvustossa-jo-syksylla>
- Farmit. 23.8.2011. Syysrapsin viljelykokemuksia Somerolta. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 16.4.2012]. Saatavana: <http://www.farmit.net/kasvinviljely/2011/08/23/syysrapsin-viljelykokemuksia-somerolta>
- Farmit. 20.4.2011. Syysöljykasvit kannattaa lannoittaa mahdollisimman varhain.[Verkkajulkaisu]. [Viitattu 20.3.2012]. Saatavana: <http://www.farmit.net/kasvinviljely/2011/04/20/syysoljykasvit-kannattaa-lannoittaa-mahdollisimman-varhain-0>
- Farmit. Syysöljykasvien lannoitus.[Verkkajulkaisu]. [Viitattu 19.4.2012]. Saatavana: <http://www.farmit.net/kasvinviljely/oljykasvit/syysoljykasvit/lannoitus>
- Gunnarsson, A. Syysrapsin viljelyä Keski-Ruotsissa - Kokemuksia ja vinkkejä Suomalaisille öljykasvien viljelijöille. [Ppt-esitys]. Vilja-alan yhteistyöryhmä[Viitattu 20.2.2012] Saatavana: http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/tapahtumat/oljykasviseminaari2011/Gunnarsson_SyysrapsinviljelyRuotsissa_esitelma.pdf
- Gunnarsson, A. 30.1.2011. Syysrapsin viljelyä Keski-Ruotsissa - Kokemuksia ja vinkkejä Suomalaisille öljykasvien viljelijöille. [Verkkajulkaisu]. Vilja-alan yhteistyöryhmä[Viitattu 20.2.2012] Saatavana: http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/tapahtumat/oljykasviseminaari2011/HstrapsiMellansverige_Gunnarssonin_teksti.pdf
- Hartikainen, H. 1992. Maaperä. Teoksessa: R. Heinonen, E. Aura, A. Jaakkola, & E. Kemppainen. Maa, viljely ja ympäristö. Helsinki: WSOY, 9–89

- Kahl, R. Syysrapsin viljely vaikeissa ilmasto-oloissa. [Ppt-esitys][Viitattu 16.2.2012]
 Saatavana:
http://www.raisio.com/modules/system/stdreq.aspx?P=1616&VID=default&SID=238351311271920&A=open%3anews%3aitem_ravintorausio%3a1721&S=1&C=35467
- Kangas, A. Peltokasvilajikkeet 2012. ProAgria keskusten liitto. Tieto tuottamaan. 136. Keuruu: Otavan kirjapaino, 60
- Kouvo, I. 14.2.2012. Kokemuksia syysrapsin viljelystä. [Ppt-esitys][Viitattu 20.2.2012] Saatavana:
http://www.kasvuahameessa.fi/images/stories/HHM/Iikka_Kouvo_140212.pdf
- Kuisma, M. 28.3.2011 Syysrapsin viljelykierto ja eloperäinen lannoitussovellettavaa syysrypsille. [Verkkójulkaisu]. Luomu TIETO verkko[Viitattu 22.2.2012] Saatavana: <http://www.luomu.fi/tietoverkko/syysrapsin-viljelykierto-ja-eloperainen-lannoitus-%E2%80%93sovellettavaa-syysrypsille/>
- Matilda maataloustilastot 2012. [Verkkosivusto]. Peltokasvituotanto. Viitattu 3.5.2012]. Saatavana: http://www.maataloustilastot.fi/peltokasvituotanto_fi
- Onko pakkahome lohkosi ongelma? Agrimarket kasvuohjelma. [viitattu 30.4.2012]. Saatavana: <http://www.agrimarket.fi/main.cfm?iA=253980>
- Saastamoinen, M. 1.11.2010. Kokemuksia syysöljykasveista. [Ppt-esitys][Viitattu 4.4.2012] Saatavana:
http://www.satafood.net/uploads/tiedostot/hankkeet/201%20alituotantokasvit/Kokemuksia_syysoljykasveista.pdf
- Syysrapsi-DK Secure. [Verkkójulkaisu]. Agrimarket. [Viitattu 20.2.2012]. Saatavana:
http://www.agrimarket.fi/sivusto/dyn_viljLajikeTulostettava.cfm?iLaID=1000014&iLaTyypID=1000002
- Syysrapsin viljely. K- Maatalous. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 24.2.2012]. Saatavana:
http://www.k-maatalous.fi/tuotteet/kasvinviljely/siemenet/oljykasvit/Sivut/28a34fb-c4_lisatietosivu_kasvinviljelyohjelma.aspx
- Tulisalo, U. & Franssila, E. Päivitetty 2.4.2011. Öljykasvinviljelijän opas. [Verkkokirja]. Tuottajajärjestöt ja öljykasviteollisuus[Viitattu 16.2.2012]. Saatavana:
<http://www.agronet.fi/rypsi2000/printtiversio.pdf>
- Ylhäinen, A. 2010. Öljykasvit voittivat talouskilpailun. Käytännön Maamies(14), 44-48

