



Luonnonvara- ja  
biotalouden  
tutkimus 91/2019

# **Kemikaalittomia vaihtoehtoja kevätrypsin ja -rapsin taimivaiheen tuhohyönteisten hallintaan**

Jarmo Ketola

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2019

# **Kemikaalittomia vaihtoehtoja kevätrypsin ja -rapsin taimivaiheen tuhohyönteisten hallintaan**

Jarmo Ketola

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2019

Rahoittajat:

Luke, Tukes ja YM: Insektisidiruiskutusten vaikutuksista peltoympäristön pölyttäjiin -hanke  
Manner-Suomen maaseudun kehittämissuohjelma 2014–2020: Satoa ja laatua pölytyspalvelulla -hanke

*Erityiskiitokset rakentavista kommentteista julkaisun valmistelussa ansaitsevat Luke Luonnonvarat yksikön kasvinterveyden erikoistutkija MMT Marja Jalli ja erityisasiantuntija MMM Kalle Ohralahti*

Viittausohje:

Ketola, J. 2019. Kemikaalittomia vaihtoehtoja kevättrypsin ja -rapsin taimivaiheen tuhohyönteisten hallintaan. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki 25 s.



ISBN 978-952-326-889-0 (Painettu)

ISBN 978-952-326-890-6 (Verkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-890-6>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittaja: Jarmo Ketola

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2019

Julkaisuvuosi: 2019

Kannen kuva, julkaisun muut kuvat: Jarmo Ketola

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

## Tiivistelmä

Öljykasvien rypsin ja rapsin viljely alkoi kasviöljyjen teollista tuotantoa varten Suomessa 1950-luvun alussa, mistä lähtien niiden viljelyala kasvoi lähes yhtäjaksoisesti 1970-luvun lopulle asti. Kolmen viime vuosikymmenen aikana öljykasvien viljelyalat ovat Suomessa vaihdelleet huomattavasti. Ajanjaksolla 1980–2010 öljykasvien viljelyala oli vuosittain keskimäärin 73 500 ha, mutta joka vuosi vähintään 52 500 ha. Toistaiseksi suurin pudotus öljykasvien viljelyalassa tapahtui 2010-luvulla, kun viljelyala oli koko viljelyhistorian suurin, 158 100 ha, vuonna 2010 ja vastaavasti pienin, 31 100<sup>1</sup> ha, vuonna 2019, pienin vuoden 1979 jälkeen.

Öljykasvien viljelyalojen vaihteluihin ovat vaikuttaneet monet tekijät. Yksi tärkeimmistä syistä, joka on välillisesti vaikuttanut öljykasvien viljelyyn, on kasveja vioittavien tuhohyönteisten runsaus ja epävarmuus niiden torjunnassa ja hallinnassa. Öljykasvien viljelyssä käytetyt viljelykselliset ja kemialliset kasvinsuojelun keinot eivät ole olleet läheskään aina riittävän tehokkaita. Heikot hehtaarisadot ovat johtuneet osittain myös kevään liiasta kuivuudesta ja toisinaan liiasta märkyydestä pellon kylvökeroksessa. Kumpikin tekijä voi hidastaa kasvien kasvua ja altistaa ne pahoille tuholaisvioletuksille. Heikoissa taimettumisolosuhteissa kasvit kestävät huomommin tuhohyönteisten vioituksia ja kasvuston sadontuottokyky alenee vastaavasti. Tuhohyönteisten vioitukset jatkuvat usein vielä öljykasvien kunkinnan aikaan ja joinain vuosina vielä kasvien ollessa lituvaiheessa. Syysöljykasvit ovat tuottaneet viime vuosina kevätkylvöisiin öljykasveihin verrattuna hyviä satoja toisinaan jopa kokonaan ilman tai ainakin selvästi vähemmällä kemiallisten torjunta-aineiden käytöllä. Tämä julkaisu perustuu kirjoittajan kokemuseräiseen tietoon kevätoöljykasvien tuhohyönteisten torjuntakokeiden vastaavana järjestäjänä ja tutkijana MTT:ssä ja sittemmin Lukessa vuodesta 1990 lähtien. Julkaisussa käsitellään kevätrypsin ja -rapsin tavanomaisen ja soveltuvien osin myös luomuviljelyn keinoja, joilla pyritään torjumaan keväisin kasvien taimia tuhoavia kirppoja (*Phyllotreta* sp.).

Öljykasvien viljelyn tavoite on määrältään ja laadultaan hyvä sato, joka on taloudellisesti kannattavasti ja ympäristön kannalta kestävästi tuotettu. Kevätoöljykasvien viljely onnistuu yleensä hyvin, jos kasvit kyetään suojaamaan kasvintuhoojilta taimi-, kukinta- ja lituvaiheessa. Kasvien taimettumisen ja kasvun onnistumiseen vaikutetaan ennakoivan torjunnan keinoin sekä luomutuotannossa että integroitua kasvinsuojelua (IPM) noudattavassa tuotannossa. Viljelyn onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa pellon kasvukunto, maan muokkaus, kylvömäärä ja kylvösiemenen laatu, sääolosuhteet, taimivaiheen tuhohyönteisten runsaus ja käytettävissä olevat viljelykasvin kasvinterveyden turvaamisen keinot, kuten kemiallinen ja biologinen sekä mekaaninen kasvinsuojelu. Mikäli öljykasvien taimettuminen on heikkoa ja kasvusto jää harvaksi, jää silloin hyödyntämättä myös syväjuuristen öljykasvien kasvinvuorotuksen hyöty eli niiden maan rakennetta parantava juuristovaikutus. Kasvinvuorotuksella ja viljelykierrolla, jossa rypsi ja rapsi ovat viljelyssä samalla tai viereisellä peltolohkolla 4–5 vuoden välein, saadaan kirppakannan runsastuminen ja möhöjuuren leviäminen vähemmän.

Tavanomaisessa kevätrypsin ja -rapsin viljelyssä on yleisesti käytetty kemiallisella tuhohyönteisten torjunta-aineella peitattua kylvösiementä ja tarvittaessa sen vaikutusta on tehostettu taimivaiheessa tuhohyönteisten torjunta-aineruiskutuksilla. Luomutuotannossa tärkein kirppojen torjuntakeino on kylvöajan säätely, jossa kevätrypsin kylvö ajoitetaan ennen tai jälkeen arvioitua kirppojen pellolle tuloa, mikä yleisimmin tapahtuu touko-kesäkuun vaihteessa.

---

<sup>1</sup> 31 100 ha on vuoden 2019 rypsin ja rapsin korjuuala. Lopullinen viljelyala tarkentuu maaliskuussa 2020. Lähde: Luonnonvarakeskus 22.11.2019

Viljelyn kehittämiseksi tarvitaan uutta käytännön viljelyyn soveltuvaa tutkimustietoa, kokeita ja keiluja houkutuskasvikaistojen käytöstä, öljykasvien siementen itämisen nopeuttamisesta esikäsitteilyjen avulla sekä eri muokausmenetelmien vaikutuksesta taimettumiseen vaihtelevissa kevään olosuhteissa. Suopursusta peräisin olevien karkotusaineiden vaikutus rypsin ja rapsin kirppoihin tulisi selvittää. Samoin tarvitaan tutkimusta ja yhteistyötä ennustemenetelmien ja kasvintuhoojien havainnointimenetelmien kehittämisessä, esimerkiksi lennätettävien dronien, uusien digitaalisten tekniikoiden ja niihin sopivien käyttäjäystävällisten ja tarkoituksenmukaisten sekä kustannustehokkaiden sovellutusten avulla.

Asiasanat:

Öljykasvit, IPM, luomu, kevätrypsi, kevätropsi, viljelykierto, ei-kemiallinen torjunta, kemiallinen torjunta, siementen peittäminen, kirpat, suopursu, aaltojuovakirppa, mutkajuovakirppa, kasvinterveys, viljelykierto

# Sisällys

1. Tausta .....	6
2. Kevätrypsin ja kevätrapsin taimivaiheen tuhohyönteiset.....	7
3. Kirppojen torjuntakeinot kevätrypsilä ja kevätrapsilla ennen kylvöä ja kylvön aikaan .....	9
3.1. Kirppojen torjuntaruiskutus insektisideillä voi altistaa myös pientareiden pölyttäjät .....	9
3.2. Pitkä viljelykierto vähentää kasvintuhoojia .....	9
3.3. Maankosteuden ja muokkaustavan vaikutus taimettumiseen.....	9
3.4. Muokkausmenetelmän vaikutus kirppojen esiintymiseen .....	10
3.5. Kylvösiemenen esi-idätys.....	10
3.6. Kylvösiemenen koko, kylvömäärä ja riviväli kylvössä .....	11
3.7. Aikainen kylvö tai viivästetty myöhäinen kylvö auttaa vähentämään kirppavioituksia .....	12
4. Kirppojen torjunta kevätrypsilä ja kevätrapsilta kylvön jälkeen.....	13
4.1. Tarkkailua ja toimivia kirppaennusteita tarvitaan .....	13
4.2. Mekaaniset torjuntakeinot harsot ja verkot.....	13
4.3. Houkutuskasvit.....	13
4.4. Biologinen torjunta, kirppojen luontaiset viholliset ja karkotteiden mahdollisuudet.....	14
5. Johtopäätökset ja tutkimustarpeiden määrittely .....	17
6. Kirjallisuus .....	22

# 1. Tausta

Öljykasvien rypsin ja rapsin viljelyala on vaihdellut viljelyn alkamisen, 1950-luvun, jälkeen vuosittain tuhansia hehtaareita. Viljelyala oli vuosina 1980–2010 vähintään 50 000–60 000 ha vuodessa, mutta vuonna 2019 viljelyala oli 36 700 ha ja Luonnonvarakeskuksen ennakkotiedon (22.11.) mukainen korjuuala vain 31 100 ha (kuva 1). Keväällä kylvettävien öljykasvien, kevätrypsin ja kevätrapsin, osuus oli pitkään yli 95 % öljykasvien kokonaisalasta. Syksyllä kylvettävien syysrypsin ja syysrapsin osuus öljykasvien kokonaisviljelyalasta on kuitenkin kasvanut viime vuosina ja vuonna 2019 niiden pinta-ala oli 2 300 h.

Kevätöljykasvien valtaosuus on johtunut siitä, että syyskylvettävien öljykasvien talvehtiminen on Suomessa hyvin vaihtelevaa ja ne voivat tuhoutua kevääseen mennessä, jolloin niistä ei saada kunnollista satoa. Toisaalta onnistuessaan syysöljykasvit voivat tuottaa erittäin hyvän sadon. Syksyllä kylvettävien syysrypsin ja -rapsin viljely on lisääntynyt Suomessa juuri viljelyssä onnistumisien ja kevätkylvöisiä parempien satojen ansiosta. Syysmuotojen viljelyn tekee mielekkääksi viljelijän työn, talouden ja ympäristön kannalta kasvinsuojelun vähäinen tarve koska tuhohyönteislajeja niillä on vähän ja hyönteisten määrät usein pieniä. Syysöljykasvien hyvän sadon edellytyksiä ovat pellon hyvä kasvukunto, oikea-aikainen kylvö syksyllä, kasvien hyvä talvehtiminen ja suotuisat säät kasvukaudella. Viljelijän on siten syytä selvittää viljelemänsä pellon osalta, mitä pellon hyvä kasvukunto tarkoittaa syysöljykasvien kannalta.

Keväällä kylvettävien kevätrypsin ja kevätrapsin viljely on Suomessa vähentynyt pitkään ja niiden viljelyalojen lasku on ollut merkittävä muutaman viime vuoden aikana. Ensisijaisina syinä vähentyneeseen kevätrypsin ja kevätrapsin viljelyyn ovat tuhohyönteiset ja niiden aiheuttamat ongelmat, jotka alkavat keväällä usein jo taimivaiheessa, jatkuvat kukinta-aikaan saakka ja toisinaan vielä sen jälkeen kasvien lituvaiheessa. Kuitenkin pahoinakin tuholaisvuosina on silti aina saatu useita hyvin onnistuneita öljykasvisatoja. Toisaalta kevätrypsin ja kevätrapsin tuholaisien intensiivinen kemiallinen torjuntakaan ei ole aina taannut hyvää satoa saati viljelyn kunnollista kannattavuutta. Lisäksi viljelykasvien suojelemiseksi käytettävien tuhohyönteisten torjunta-aineiden riskit pellon ja sen ympäristön eliöstölle voivat olla vaikutuksiltaan merkittäviä. Vaikka ruiskutukset tehdään torjunta-ainevalmisteiden käyttöohjeiden mukaisesti suojelutoimenpiteet huomioiden, ei edelleenkään tiedettä riittävästi esimerkiksi pellon tuhohyönteisten torjuntaruiskutusten vaikutuksista lähiympäristön pientareiden luonnonpölyttäjille tai tarhamehiläisille.

Tässä raportissa käsitellään kevätrypsin ja kevätrapsin taimivaiheen kasvinterveyttä ja kasvinsuojelua tilanteissa, joissa kylvöön tarkoitettuja siemeniä ei ole peitattu eli niitä ei ole käsitelty kemiallisella torjunta-aineella tuhohyönteisten vioituksia vastaan. Työn tavoitteena oli selvittää kirjallisuuden perusteella olemassa olevaa tietoa ja vastaavasti alueita, joista tietoa tarvittaisiin lisää.

## 2. Kevätrypsin ja kevätropsin taimivaiheen tuhohyönteiset

Kirpat (*Phyllotreta* sp.) ovat ristikukkaiskasvien heimoon (*Brassicaceae*) kuuluvien rypsin (*Brassica rapa* subsp. *Oleifera*) ja rapsin (*Brassica napus* subsp. *Oleifera*) sekä useiden muiden kaalikasvien taimivaiheen tuhohyönteisiä Suomessa kevätaikaan. Ne kuuluvat kovakuoriaisiin (*Coleoptera: Chrysomelidae*), joista yleisin kirppalaji kevätrypsillä ja kevätropsilla on aaltojuovakirppa (*Phyllotreta undulata*). Harvinaisempi laji niillä on mutkajuovakirppa (*Phyllotreta striolata*). Kirpat talvehtivat aikuisina pellon ja metsän reunan karikkeissa. Kirppojen vioitus alkaa noin 15 °C lämpötilassa. Kirpat siirtyvät öljykasvipelloille yleensä touko-kesäkuun vaihteessa, kun rypsi ja rapsi taimettuvat ja kirpat ovat pellolla noin puolentoista, kahden viikon ajan. Taimet ovat vioituksille arimmillaan niiden ollessa sirkkalehtivaiheessa ja ensimmäisten kasvulehtiparien kehittyessä. Kirpat aiheuttavat vioituksia syömällä kasvin lehtiin koloja ja reikiä. Kun vioituksia on useita kasvia kohti, vaikeutuu kasvin vesitalous ja yhteyttäminen heikkenee. Kun kasvien lehtipinta-alan vahingoittuminen on merkittävää ja laajaa, pienenee kasvuston biomassa ja kasvin sadontuottokyky alenee merkittävästi. Jos on kuivaa ja kuumaa, tai kylmää ja öisin hallaa, voi kasvien kasvu pysähtyä ja jos kirpat jatkavat vioitustaan edelleen, voi kasvi kuivua kokonaan. Vaikka rypsilä ja rapsilla on melko hyvä kyky kompensoida harvempaa kasvutiheyttä kasvattamalla sivuversoja, riittää se harvemmin korjaamaan runsaammista kirppavioituksista johtuvia kasviovioituksia ja taimien määrän vähentymisiä. Koska kirpat ovat päiväaktiivisia ja keväisin vuorokaudessa on pitkään valoisaa, pitenee vastaavasti kirppojen aktiivinen syöntiaika vuorokaudessa pidemmäksi verrattuna Suomea etäläisempiin maihin. Tästä voi osittain johtua kirppojen tuhojen usein merkittävä ankaruus kevätkylvöisillä ristikukkaisilla kasveilla Suomessa. Kirpat munivat maahan kesäkuussa, jota seuraavat toukuvaiheet. Viimeisiksi kehittyvät uuden sukupolven aikuiset kirpat kerääntyvät ristikukkaiskasveille heinäkuun lopulta lähtien ja siirtyvät niiltä talvehtimispaikoilleen pellon ja metsänreunan karikkeisiin viimeistään syyskuulla.

Toinen tuholaisryhmä öljykasveilla keväisin taimivaiheessa on luteet, joista peltolude (*Lygus rugulipennis*) on yleisin laji. Peltolude vioittaa öljykasvien taimia pesäkkeittäin syömällä kasvupistettä. Luteet eivät ole olleet viime vuosikymmeninä öljykasveilla yleisesti merkittäviä tuhohyönteisiä. Jos kylvetään minimimäärä siementä, voivat luteet aiheuttaa satotappioita ja pellon tyhjiin laikkukohtiin taimettuu helposti rikkakasveja.





**Kuvapari 1.** Aaltojuovakirppa (*Phyllotreta undulata*) on yleisin ristikukkaiskasvien kevättrypsin ja kevättrapsin tuhohyönteinen keväisin. Vasemmanpuoleisissa kuvassa kirpat vioittavat kevättrypsin pieniä sirkkataimia syömällä lehtiin koloja ja reikiä. Oikeanpuoleisen kuvan kevättrypsillä kasvulehdet ovat hyvässä kasvussa ja kasvi selviää kirppojen aiheuttamista lehtien vioituksista kohtuullisin satotappioin.

### 3. Kirppojen torjuntakeinot kevätrypsillä ja kevätrapsilla ennen kylvöä ja kylvön aikaan

#### 3.1. Kirppojen torjuntaruiskutus insektisideillä voi altistaa myös pientareiden pölyttäjät

Kirppoja on mahdollista torjua tavanomaisessa viljelyssä kevätrypsin ja kevätrapsin taimilta kemiallisesti ruiskuttamalla käyttötarkoitukseen hyväksytyjä insektisidejä. Torjuntaruiskutuksella pyritään turvaamaan kasvien kasvua kirppojen voitusta vastaan ohi niiden kriittisen sirkkataimivaiheen siihen saakka kunnes kasvissa on vähintään kaksi paria kasvulehtiä ja kasvi on hyvässä kasvussa. Haittana on, että tuhohyönteisten torjuntaruiskutukset osuvat kirppojen ohella kaikkiin muihinkin pellolla ruiskutushetkellä oleviin eliöihin kuten maakiitäjäisiin (*Carabidae*). Suojelutoimenpiteistä huolimatta touko-kesäkuun vaihteen ruiskutuksissa voivat altistua myös pölyttäjät kuten kimalaiset ja mehiläiset, jotka lentävät tuolloin luonnonkasveilla myös rypsi- ja rapsipeltojen pientareilla. Lisäksi kirpat saattavat muodostaa tuhohyönteisten torjunta-aineita vastaan kestäviä eli resistenttejä kantoja, koska niiden ja rapsikuoriaisten torjuntaan kevätrypsillä ja kevätrapsilla käytetään usein samaan aikaan samoja pyretroidivalmisteita. Kirpoilla (*Phyllotreta* sp.) torjunta-aineresistenssiä ei ole tutkittu toisin kuin rapsikuoriaisilla (*Meligethes aenus*), joilla torjunta-aineiden kestävyttä on selvitetty 2000-luvulta lähtien ja monissa maissa niillä on havaittu varsin yleisesti esimerkiksi pyretroideja kestävien kantojen merkittävä runsastuminen.

#### 3.2. Pitkä viljelykierto vähentää kasvintuhoojia

Öljykasvien viljelyoppaissa painotetaan riittävän pituista viljelykiertoa, jolla voidaan estää ristikkukaisilla kasveilla helposti leviävän möhöjuuren leviämistä. Suositusten mukaan rypsiä ja rapsia ei tule viljellä samalla loholla useammin kuin joka viides vuosi. Myös kirppakannan pitämiseksi matalana 5 vuotta on todennäköisesti riittävän pitkä väliaika rypsin ja rapsin viljelyssä. Tällöin kirppakanta ehtii tasaantua ja niiden ravintokasvien vähentymisen johdosta talvehtivat kirppakannat vähenevät vuosien aikana vastaavasti. Toisaalta, kirpat voivat talvehtiä ja säilyä elinvoimaisina kantoina myös viereisillä lohkoilla ja niiden pientareilla, jos niillä viljellään rypsiä ja rapsia. Pientareiden ristikkukaiset luonnonvaraiset kasvit eivät yksinomaan todennäköisesti riitä ylläpitämään kirppakantoja siinä määrin, että niistä koituisi haittaa sitten kun peltoalueen pitkässä viljelykierron palataan jälleen rypsin ja rapsin viljelyyn. Lisäksi tuhohyönteisten torjunta-aineresistenssin riski pienenee pidemmän viljelykierron ja vähentyneen torjuntatarpeen johdosta. Tila- ja lohkokoon kasvaessa edellytykset hyvään viljelykiertoon paranevat, kun kasvinterveystekijät pystytään ottamaan paremmin ennalta huomioon tilan viljelysuunnitelmissa. Myös esimerkiksi digitaalisten paikkatietosovellusten ansiosta kaikkia kasvintuhoojien hallintaan liittyviä viljelytietoja voidaan hyödyntää kattavasti.

#### 3.3. Maankosteuden ja muokkaustavan vaikutus taimettumiseen

Öljykasvien siementen itämiseen vaikuttaa Suomessa eniten kevään kylvöajankohdan maankosteus. Maankosteuden merkitys kylvössä korostuu, jos maa on huonosti muokattu tai se on hyvin karkea. Tästä syystä kylvön myöhästyminen vain muutamilla päivillä voi aiheuttaa vakavaa siementen itämisen heikentymistä (Tulisalo ja Koskinen 1981).

Kultivointi tai lautasmuokkaus syksyllä tai keväällä voi olla keveimmillä maalajeilla hyvä keino tavoiteltaessa kevätkosteuden säästämistä ja nopeaa itämistä sekä tasaista kasvustoa. Alueellisesti tarkasteltuna esimerkiksi Etelä-Pohjanmaalla on öljykasvien alkukehitys ja kasvu useimmiten hyvää. Syinä tähän voivat olla peltojen hyvä vesitalous ja keväiset suotuisat säät (Högnäsbacka 2018). Etelä-

Pohjanmaan olosuhteissa muokkaustapa ei vaikuta olevan varsinainen selittävä tekijä vaan muokkauksen onnistuminen siten, että kylvöpohjan mururakenne on piensiementen itämistä ja taimettumista suosiva. Etelä-Pohjanmaalla rypsi ja rapsi tuottavat useimpina vuosina hyvän sadon ja havaintojen (Kujala 2018) mukaan kyntö on kuitenkin maakunnassa edelleen vallitsevin syysmuokkaustapa seuraavan kevään rypsi- rapsikasvustoille.

### 3.4. Muokkausmenetelmän vaikutus kirppojen esiintymiseen

Kyntö on muokkausmenetelmä, joka yleisimmin tehdään edellisenä syksynä, jolloin se edeltää seuraavan kevään kylvömuokkausta. Kynnön tehtävä on kasvitähteiden ja kasvijätteiden peittäminen maata kääntämällä eli multaamalla. Kynnön jälkeen maanpinnalla ei ole normaalisti jäljellä kasvipeitettä, jolloin maa on myös keväällä kylvömuokkauksen jälkeen paljaana viljelykasvin ja rikkakasvien orastumiseen ja taimettumiseen saakka.

Seuraavan kevään rypsi- ja rapsimaan kyntö voi välillisesti houkuttaa kirppoja lohkolle enemmän kuin kevytmuokattu tai muokkaamaton pelto johtuen öljykasvien itämistä suojaavien ja edistävien kasvintähteiden puuttumisesta. Vaikka kyntö sinällään erityisesti jäykemmillä maalajeilla varmistaa normaaliolosuhteissa hyvän öljykasvien kasvualustan, on tumma lähes paljas maa kuivana keväänä öljykasvien siementen itämisen ja taimettumisen aikaan kirppoja todennäköisesti houkuttelevampi kohde verrattuna suorakylvetyyn pellon edellisvuoden kasvuston puintisängen suojassa tapahtuvaan öljykasvien taimettumiseen.

Paljon riippuu kuitenkin kevään olosuhteista ja pellon kasvukunnosta eli siitä, miten hyvin öljykasvien pienet siemenet itävät ja miten nopeasti ne kehittyvät sirkkataimiksi ja kasvattavat kasvulehdet ennenkirppojen lohkolle tuloa ja niiden määrän runsastumista. Kylmissä tai kuumissa ja kuivissa olosuhteissa taimettuminen ja kasvien kasvu on yleensä hidasta, jolloin kirpat usein voittavat kasveja merkittävästi.

Toisaalta, jos suorakylvö tehdään jäykällä maalajeilla liian kosteaan maahan, johtaa se usein epätasaiseen taimettumiseen ja altistaa rypsin ja rapsin kirppojen vioituksille. Asiaa on selvitetty kenttäkokeilla, mutta Suomen olosuhteissa ei ole voitu osoittaa eri maanmuokkausmenetelmien paremmuutta ja niiden edullisia vaikutuksia kirppojen kasvustovioitusten vähentämiseksi. Käytännön kokemus eri viljelyolosuhteista sovitettuina maatiloilla käytettävissä oleviin tekniikoihin ratkaisevat toimenpiteet tiloilla.

Suorakylvö ja kevytmuokkauksen yleisimmät menetelmät kuten lautasmuokkaus ja kultivointi voivat johtaa kasvin alkukehityksen kannalta edullisempiin kasvuolosuhteisiin. Siten ne voivat viljelytekniinä keinoina olla jonkin verran parempia pyrittäessä vähentämään kirppojen vioitusvaikutusta öljykasvien taimivaiheessa. Lötjösen ym. (2012) mukaan tutkimustietoa keveillä mailla tehdyistä muokauskokeista on vähän, mutta ympäristötukijärjestelmä ja viljelykustannusten alentamisen tarve puoltavat kyntöä keveämpiä muokkauksia. Viljelijöillä on käytännön viljelykokemusten kautta myönteisiä havaintoja kirppojen vioitusten vähenemisestä suorakylvöpelloilla.

### 3.5. Kylvösiemenen esi-idätys

Piensiemeniset kasvit kuten rypsi ja rapsi itävät ja taimettuvat suotuisissa olosuhteissa nopeasti, noin viikossa, jolloin kasvien kirppojen vioituksille herkkä kylvönjälkeinen itämis- ja taimivaihe jää mahdollisimman lyhyeksi. Olosuhteet ovat hyvät kun kylvökerros on kostea ja lämpötila maanpinnalla pysyy suhteellisen tasaisena, ei esiinny yöhallaa eikä päiväaikaan ole liian kuumaa. Lisäksi kovat tuulet voivat kuivattaa kylvökerrosta liikaa, jolloin taimettuminen on epätasaista ja kestää pitkään. Tulisalo ja Koskinen (1981) selvittivät kylvösiementen itämisen nopeuttamista ennen kylvöä tehtävällä kylvö-

siementen nesteidätyksellä. Toimenpiteellä kyettiin parantamaan kevätrapsilla taimettumista 3,5 vuorokaudella. Rapsin kukinta alkoi nesteidätyksen ansiosta 5 vrk aikaisemmin kuin ilman käsittelyä. Nesteidätyksen ansiosta kehittyminen on nopeampaa ja taimet voivat ohittaa nopeammin kirppojen vioitukselle arimman kehitysvaiheen sirkkataimivaiheesta kasvulehtivaiheen alkuun.

Lisäksi kukinnan aikaistuminen on kasville eduksi hellekesinä, jolloin lämpimät säät ja erityisesti helteet aiheuttavat rypsin ja rapsin kukinta-ajan lyhenemistä ja heikentymistä kuten kasvukausina 2018 ja 2019. Kylvösiementen nesteidätys ei ole menetelmänä yleistynyt eikä se ole ollut myöhemmin selvityksen kohteena. Ideana esi-idätys on hyvä, mutta koska tekniikka puuttuu pääosin, tarvittaisiin menetelmän kehittämistä. Nykyisin yleistyvät pneumaattiset kylvökoneet voisivat soveltua esi-idätettyjen piensiemien kuten rypsin ja rapsin kylvöön perinteisiä mekaanisilla syöttömekanismeilla varustettuja kyvökoneita paremmin.

### 3.6. Kylvösiemenen koko, kylvömäärä ja riviväli kylvössä

Öljykasveilla isompi siemenkoko edesauttaa itämistä ja kasvin taimivaiheen alkuunlähtöä sekä parantaa siten kasvin selviytymistä kirppoja vastaan taimivaiheessa. Kanadalaisissa kokeissa on selvitetty, että isompi siemenkoko (tuhannen siemenen paino 3.96–5.7 g) johtaa suurempaan kasvubiomassaan taimettumisessa verrattuna pienikokoiseen siemeneen

(Harker ym. 2015). Tämän voidaan katsoa edistävän kasvien parempaa kestävyttä kirppojen aiheuttamaa vioitusta vastaan.

Yksittäisiä myönteisiä viljelykokemuksia on saatu harvemman kylvörivivälin käytöstä esimerkiksi silloin, kun kevätrapsia kylvetään matalaan harjuun. Tämä menetelmä voi olla hyödyllinen kirppojen vioitusten torjunnassa, jotta kasvit taimettuvat ja kasvavat nopeasti ohi kirppojen vioituksille alttiiden sirkkalehti- ja kasvulehtivaiheiden. Tällä kylvötavalla on merkitystä kylminä keväinä, jolloin harjussa tapahtuva maan pienempikin lämpeneminen parantaa itämistä ja taimien kasvua. Öljykasvit myös kompensoivat tehokkaasti harvaa kasvutiheyttä. Lambin (1989) mukaan kasvutiheyden väheneminen 200:sta 40:een kappaletta kasvia neliöllä vähentää satoa ainoastaan 20 % tai vähemmän.

On yleisesti tiedossa, että väljästi kasvavat kasvit kasvavat suuremmiksi ja tuottavat enemmän sivuversoja, kukkanuppuja ja siemeniä kasvia kohti kuin tiheään kylvetyt kasvit. Taimien kirppavioituksilla saattaa olla suurempi vaikutus satoon kuin alhaisella taimitiheydellä (Lamb 1989). Suomalaisissa viljelyoppaissa suositellaan yleisesti käyttämään öljykasvien kylvössä melko suurta siemenmäärää.

Esimerkiksi Köylijärvi (1987) selvitti MTTK:n (nykyinen Luonnonvarakeskus) Mietoisten tutkimusaseman kokeissa 1980-luvulla, että jäykällä savimailla kevätrypsin kylvötiheyden tulisi olla 300–450 kpl/m<sup>2</sup>, joka vastaa 8–12 kg/ha siementä hehtaarilla, mutta siemenmäärä 5–6 kg/ha ei merkitse silti suurtakaan tappiota.

Lajikkeet ovat koko ajan kehittyneet ja kylvötiheyden vaikutus satoon tulisikin tarkistaa nykyisillä lajikkeilla. Viljelijä kuitenkin optimoi kylvömäärän tila- ja lohko-kohtaisesti, johon vaikuttavat eniten vallitsevat olosuhteet, maan kasvukunto sekä kone- ja laiteresurssit.

### 3.7. Aikainen kylvö tai viivästetty myöhäinen kylvö auttaa vähentämään kirppavioituksia

Viivästetty kylvö on käytetyin ja tunnetuin ei-kemiallinen keino kirppojen torjumiseksi ja sitä on käytetty aktiivisesti erityisesti kevätöljykasvien luomuviljelyssä.

Öljykasvien kylvöajankohta keväisin määräytyy vallitsevien sääolojen ja tilojen aiempien kylvökokeusten perusteella. Rapsi vaatii pidemmän kasvuajan verrattuna rypsiin ja viljelysuositusten mukaan rapsi tulee kylvää viimeistään toukokuun puoliväliin mennessä. Rypsiä voidaan kylvää huomattavasti pidemmän kylvöajan puitteissa kuin rapsia. Viljelyaikatutkimuksissa on selvitetty kylvöajan ohella sadon laatuun ja määrään vaikuttavia tekijöitä kuten lannoitusta ja lajikkeita, sen sijaan kirppojen esiintymistä ja taimivioitusta ei niissä yleensä ole tutkittu.

Kylvö toukokuun lopussa – kesäkuun alussa on käytetyin viljelytekninen keino kirppojen voinnustensa vähentämiseksi kevättrypsillä. Lämpimässä maassa itäminen on nopeaa ja kasvit ovat paremmin suojassa, jos ne tulevat taimelle vasta kun kirppainvaasion huippu on ohitettu. Kuitenkin liian myöhäinen kylvö esimerkiksi kesäkuun puolivälissä aiheuttaa sen, että kasvin varren kasvu ja jatkokehitys häiriytyvät pitkän päivän ja lämpimien säiden seurauksena, jolloin kasvin sadontuottokyky laskee merkittävästi. Kylvöaikaa määritettäessä pitää kasvilajin ja -lajikkeen kasvuaika ja lämpösummavaatimus ottaa huomioon. Esimerkiksi Virallisten lajikekokeiden 2009–2016 mukaan (Laine ym. 2017) kasvuaika oli kevättrypsillä 101,1–103,5 vuorokautta ja kasvuajan lämpösumma 1052–1074 astetta, kun kevättrapsilla kasvuaika oli vastaavasti 111–116 vuorokautta ja lämpösumma 1170–1201 astetta. Lisäksi kasvuaikaan vaikuttavat sääerot vuosien välillä, maalaji ja pellon yleinen kasvukunto. Kevätkosteuden säästäminen, joka liittyy pellon kasvukuntoon, on jatkossa yksi merkittävimpiä haasteita öljykasvien viljelyssä tilanteessa, jossa ennusteiden perusteella keväisin on usein erittäin kuivaa ja lämmintä, kuten oli esimerkiksi Etelä-Suomessa vuosina 2018 ja 2019.

## 4. Kirppojen torjunta kevätrypsiltä ja kevätropsilta kylvön jälkeen

### 4.1. Tarkkailua ja toimivia kirppaennusteita tarvitaan

Kirppojen lohkolle tulon tarkkailemiseen voidaan käyttää liima-ansoja ja keltamaljoja, jotka sijoitetaan öljykasvilohkon reunoille ja keskiosiin heti kylvön jälkeen. Ansoihin kertyvää hyönteislajistoa ja hyönteisten määrää seurataan vähintään muutaman päivän välein. Keltamaljoja käytettäessä tulee huolehtia veden riittävydestä maljoissa. Neuvontapalvelut tuottavat myös tietoa kirpoista ynnä muista tuhohyönteisistä rypsilä ja rapsilla kasvukauden aikana. Niiden välittämä tieto on alueellista eikä välttämättä päde tilanteisiin yksittäisillä pelloilla. Sen sijaan Suomessa kuten muuallakaan ei ole käytössä kunnollisia kattavia ennusteita, jotka kuvaisivat etukäteen ja tarpeeksi aikaisin kevään kirppojen määrää ja esiintymisalueita. Edellisen vuoden kirppakanta ja sitä seuraavan uuden kirppasukupolven määrät heinä-elokuussa voivat ennustaa seuraavan kevään tilannetta alueella ja viljelyalueella.

Lohkotuntemuksen ja kokemuksen perusteella voidaan tunnistaa sellaiset lohkot ja alueet, joilla esiintyy toistuvasti kirppariskiä. Suomessa esiintyy alueellisesti ja paikallisesti merkittävää vaihtelua kevätöljykasvien taimettumisissa. Sellaisilla alueilla, missä kevätöljykasvien viljely vakiintuu, alkavat ristikukkaiskasvien tuholaiskannat runsastumaan usein jo muutamassa vuodessa. MTT:llä (nykyinen Luonnonvarakeskus) kevätrypsillä tehdyissä peittausainekokeissa vuosina 1982–1997 oli koetulosten mukaan peittausarve ilmeinen Mietoisissa ja Jokioisissa, joissa lähes 50 %:ssa viljelyvuosista öljykasvien siementen peittäuksessa näytti olevan hyötyä, mutta samaan aikaan Ylistaron alueella peittäuksesta oli hyötyä vain yhtenä vuotena viidestä. Lisäksi Pälkäneellä kirppojen aiheuttamat taimivioitukset olivat niin vähäisiä, että peittäuksesta ei saatu sadonlisää juuri lainkaan (Ketola 1998). Nykyään myös Etelä-Pohjanmaalla kevätöljykasvien viljelijät joutuvat vuodesta ja ajankohdasta riippuen tekemään kirppojen torjuntaruiskutuksia.

### 4.2. Mekaaniset torjuntakeinot harsot ja verkot

Ristikukkaisilla riviviljelykasveilla kuten kaaleilla, lantulla ja nauriilla käytetään harsoja ja verkkoja tuhohyönteisten torjuntaan ja kasvuolosuhteiden parantamiseksi. Niiden käyttö on parhaimmillaan tehokasta kasvinsuojelua, kun ne estävät tehokkaasti kirppojen ja muiden tuhohyönteisten siirtymisen ja kasvien vioituksen taimivaiheessa.

Peltomittakaavassa viljellyn rypsi- tai rapsikasvuston suojaaminen harsoilla tai verkoilla on kuitenkin kustannustaloudellisesti kannattamatonta. Hyönteisverkon silmäkoolla on sen kirppojen estovaikutuksen kannalta suuri merkitys, koska verkon pitää estää hyönteisten pääsy verkon lävitse. Esimerkiksi sellainen hyönteisverkko, joka torjuu kaalikärpäset, ei välttämättä riitä estämään kooltaan paljon pienempien kirppojen pääsyä kasvien taimille.

### 4.3. Houkutuskasvit

Houkutuskasvien käyttö kirppojen torjunnassa Suomessa öljykasveilla tai muilla ristikukkaisilla viljelykasveilla on ollut varsin vähäistä huolimatta siitä, että asia on ollut yleisesti tiedossa jo 1980-luvulta lähtien. Yhtenä syynä ainakin rypsin ja rapsin kohdalla on se, että niitä viljellään hehtaarien pinta-aloilla. Houkutuskasvikaistojen käyttö on silloin viljelyteknisesti vaativaa järjestää eikä niiden kustannusvastaavuudesta ole selkeää näyttöä. Toisaalta ammattimaisessa kaalien riviviljelyssäkin houkutuskasvit eivät ole vielä yleistyneet Suomessa. Koska houkutuskasvien pitää pystyä satokasvin

sijaan houkuttelemaan kirppoja puoleensa, voisi ristikukkaiskasveilla kiinankaali soveltua nopean kasvunsa takia parhaiten houkutuskasvikäyttöön (Nissinen 2019).

Suomen kevään nopeassa rytmissä pelto tulee nopeasti kylvökuntoon ja kylvö pitää tehdä ripeästi, jotta maa ei kuivu liikaa. Mikäli sopiva houkutuskasvilaji löydetään, voidaan tavanomaisessa viljelyssä kirpat torjua houkutuskasvilta kemiallisesti ennen niiden runsastumista ja leviämistä satokasville. Houkutuskasvin murskaaminen mekaanisesti ja sen kerääminen esimerkiksi niittosilppurilla voisi estää kirppojen leviämistä ympäristöön. Pellolle jätettynä houkutuskasvi ei saisi haitata satokasvin korjuuta. Mikäli kevätrypsin tai kevätropsin houkutuskasviksi kylvetään syysrypsiä edeltävänä syksynä, tuleentuu syysrypsi ja varisee maahan kuitenkin ennen kevätrypsin tai -ropsin puintia (Lassi 2018).

Syysöljykasvien talvehtiminen on monena talvena ongelmallista. Mikäli syysrypsi tai syysropsi kylvetään kapeiksi muutaman kylvökoneen levyisiksi kaistoiksi voivat ne talvehtia kokemuksen mukaan paremmin kuin yhtenäiset koko lohkon syysrypsi- tai rapsikasvustot. Se on kuitenkin epäselvää, että houkuttelevatko keväällä varrenkasvuvaiheessa olevat syysöljykasvit enää riittävästi kirppoja, jos samaan aikaan lähellä on taimettuvia kevätöljykasveja. Lisäksi houkutuskasveille käytetty peltoala voi pienentää pääkasvin viljelyalaa lohkolla ja voi siten vähentää maksettavaa maataloustukea. Edelleen houkutuskasvikaistoilla kasvava kasvilaji voi heikentää puitavan sadon laatua, mikäli joudutaan puiimaan ilman että voidaan erotella eri kasvilajeja ja lajikkeita toistaan. Ei myöskään tiedetä, minkä verran houkutuskasvialaa pitäisi olla lohkolla ja miten houkutuskasvien sijoittelu lohkolla vaikuttaa tuholaisten leviämiseen. Houkutuskasvialueen pitää todennäköisesti sijaita kohti kirppojen pellolle tulosuuntaa ja lähellä lohkon reunaa ja pellon piennarta, jotta kaistat houkuttelisivat kirppoja ja pysäyttäisivät niiden etenemisen mahdollisimman tehokkaasti.

Houkutuskasvit ja erilaiset kaistaviljelykasvit ovat suoria tai välillisiä tulevaisuuden kasvinsuojelukeinoja kasvinviljelyssä. Kun ennusteiden mukaan viljelyolosuhteet vaihtelevat paljon ja kevään ja kesän kuivuus haittaa peltokasvienviljelyä yhä useammin, voivat sopivat kasvilajit samanaikaisesti satokasvin kanssa lohkolla viljeltyinä parantaa pellon vesi- ja ravinnetilannetta, kasvinterveyttä sekä kasvien veden- ja ravinteidensaantia.

Kevätrypsille ja kevätropsille sopivista houkutuskasveista Metspalu ym. (2014) mainitsevat *Phyllotreta undulata* -lajille houkuttelevimman seoksen, joka koostuu nopeakasvuisista *Brassica juncea* (sareptansinappi), *Brassica nigra* (mustasinappi) ja hidaskasvuisista *Eruca sativa* (sinappikaali eli rucola), ja *Raphanus sativus* (retiisi var. *Sativus* ja retikka var. *Niger*) lajeista. Esimerkiksi sinappien käyttö kirppojen houkutuskasveina rypsilä ja rapsilla on kuitenkin käytännössä haasteellista koska rypsin ja rapsin jatkojalostuksessa kuten öljynpuristamisessa vieraiden lajien siemeniä ei saa olla mukana (Lassi 2018).

#### 4.4. Biologinen torjunta, kirppojen luontaiset viholliset ja karkotteiden mahdollisuudet

Biologinen torjunta on tuhohyönteisten luontaisten vihollisten elinolosuhteiden ylläpitoa ja parantamista. Vigelius (2018) toteaa, että kirppojen luontaisilla vihollisilla näyttäisi olevan merkitystä vain joillain petokuoriaisilla kuten hyrräkiitäjäisellä (*Bembidion* sp.) ja vaskisysikiitäjäisellä (*Pterostichus cupreus*). Kyseiset maakiitäjäislajit esiintyvät aikaisin kasvukaudella ja voivat siksi käyttää kirppoja ravintonaan (Ekbom ja Borg 1993). Yhteenvetona on todettava, että tällä hetkellä ei tunneta sellaisia kirppojen luontaisia vihollisia, jotka peltomittakaavassa voisivat tehokkaasti torjua niitä öljykasvipel-loilta.

Vigeliuksen (2018) mukaan entomopatogeenisiä sukkulamatoja on tutkittu Kiinassa, Pohjois-Amerikassa ja Sloveniassa ja sukkulamadot voisivat olla biologisia kirppojen torjuntavalmisteita. Edel-

leen Vigelius toteaa, että polymeerigeelin ja *Steinernema feltiae*n yhdistelmää voisi käyttää vaihtoehtoisena menetelmänä kylvösiemenen peittaukselle tai täydentämään peittäusaineen käyttöä torjunta-aineen tehon loppumisen jälkeen.

Valmisteiden kaupallista valmistusta ja käytön tehokkuutta sekä taloudellisuutta pitäisi kuitenkin selvittää kuten myös torjuntaeliöiden soveltumista Suomen pitkän päivän olosuhteisiin toukokuussa. Lisäksi entuudestaan tiedetään, että keväisin yöaikaan vallitsevat alhaiset lämpötilat ja kuivuus vaikuttavat epäedullisesti torjuntaeliöiden kuten sukkulamatojen toimivuuteen. Siksi nopealla aikataululla ei ole toimivia ratkaisuja, saati mahdollisia kaupallisia sovelluksia lähitulevaisuudessa tiedossa.

Niin integroidussa torjunnassa kuin luomussakin tarvittaisiin tehokas kasviperäinen valmiste, joka pystyisi karkottamaan viljelykasvin lehtiä syöviä tuhohyönteisiä. Tällaisen valmisteen on kuitenkin oltava kustannustehokas, ympäristölle haitaton eikä se saa aiheuttaa kasvin kasvulle haittaa. Kevät-rypsillä ja kevätrapsilla voisi kokeilla kirppojen ja muiden tuhohyönteisten torjuntaan ja karkottamiseen suopursua (*Rhododendron tomentosum*). Himanen ym. (2015) mukaan suopursun sisältämät haihtuvat yhdisteet voivat pidentyä naapurikasvien pinnoille ja vaikuttaa tuholaispaineeseen, kun mekanisme testattiin kaalikoilla (*Plutella xylostella*) laboratorio-oloissa. Kokeessa suopursuallistutus parsakaalilla vähensi kaalikoin munintaa ja houkuttavuutta kaalikoin toukille matalassa lämpötilassa. Himanen (2017) totesi edelleen, että kenttäkokeessa sekaviljelyssä kaalikoita oli vähemmän suopursu-parsakaali sekaviljelyssä kuin ilman suopursua. Koska rypsi ja rapsi ovat ristikkukaisia kasveja kuten parsakaalikin, olisi syytä selvittää suopursun teho vaikutusta myös kirppoihin (*Phyllotreta* sp.), eli pystyvätkö esimerkiksi suopursusta valmistettu uute, liuos tai kasvicate levitettynä rypsi- ja rapsitaimistoon karkottamaan kirppoja ja vähentämään niiden taimille aiheuttamia vioituksia.



**Kuvapari 2.** Sirkkataimivaiheesta kasvulehtivaiheeseen saakka kirppojen vioitukselle alttiiksi joutuneet kasvit muodostavat heikommin satoa tuottavan kasvuston. Kuvan kasvustossa tuholaisvioletusten ohella kuivuus ja kuumuus heikensivät kukintaa ja lyhensivät rypsin kukinta-aikaa kasvukaudella 2018.





**Kuvapari 3.** Öljykasvit sietävät taimivaiheessa vähäisen määrän kirpan vioituksia ja aukkoisuuttakin, jos muut kasvutekijät ovat kunnossa. Kuivan ja kuumun kesän 2018 olosuhteissa pellon hyvä kasvukunto, onnistunut kasvinsuojelu, mehiläiset ja muut pölyttäjät kasvustossa kukinta-aikana edelsivät kuvien rypsin lähes 2,5 tn/ha satoa.

## 5. Johtopäätökset ja tutkimustarpeiden määrittely

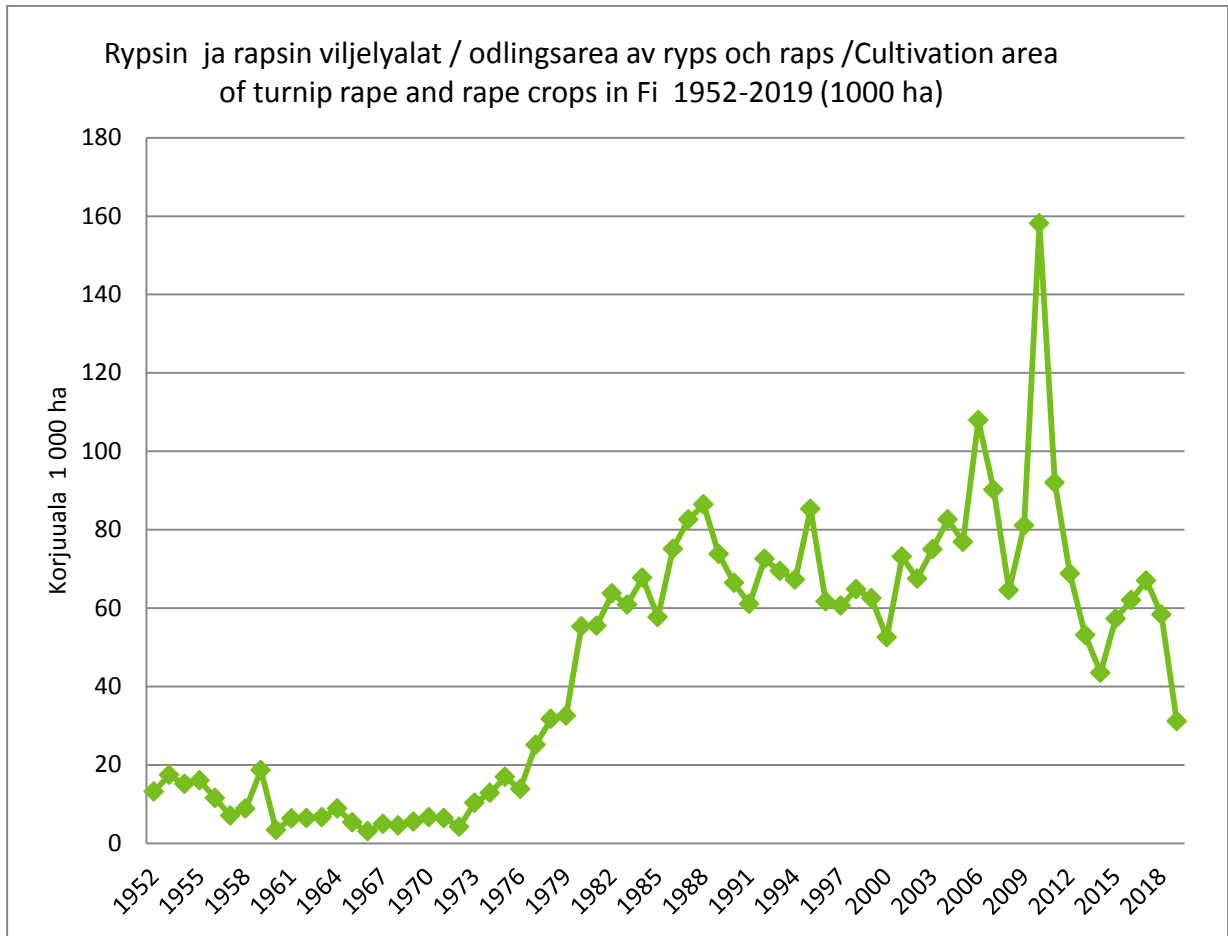
Öljykasvien viljelyn onnistunut lopputulos on hyvä ja laadukas sato, joka on kannattavasti ja ympäristön kannalta mahdollisimman kestävästi tuotettu. Viljelyssä menestyminen riippuu paljolti siitä, miten hyvin öljykasvien taimettuminen onnistuu. Taimettumiseen vaikuttavat viljelyolosuhteet, pellon kasvukunto, maan muokkaus ja sääolosuhteet ja käytettävissä oleva kasvinsuojelu. Öljykasvien taimivaiheen IPM-mukainen kasvinsuojelu on tavanomaisessa viljelyssä useimmiten torjunta-aineella peitattu siemen. Peittausta harvemmin sen sijaan on tehty torjuntatarpeen mukaan ruiskutuksia kirppoja vastaan. Luomussa käytettävissä olevat torjuntakeinot ovat viljelytekniisiä keinoja, joista tärkein on kylvöajan säätely ja kylvön ajoittaminen ennen tai jälkeen arvioitua kirppojen pellolle siirtymistä. Kirppojen torjuntaan tarkoitettujen tehoaineiden poistuttua tai poistuessa markkinoilta myös IPM:ssa on tarve hakea ratkaisuja, jolloin viljely onnistuu ilman kemiallista peittausta.

Niin öljykasvien luomu- kuin IPM-viljelyssä on tärkeää toteuttaa mahdollisimman pitkää viljelykiertoa peltolohkoilla. Viiden vuoden väliaika ristikukkaiskasvien rypsin ja rapsin viljelyssä riittää vähentämään ristikukkaiskasvien viljelyn johdosta helposti runsastuvaa pellon ja sen lähiympäristön kirppakantaa. Lisäksi huolehtimalla öljykasvien viljelyn väliuosina lohkon ristikukkaisten rikkakasvien torjumisesta pystytään samalla vähentämään möhöjuuririskiä lohkolla. Lisää tutkimusta ja koetoimintaa tarvitaan houkutuskasvikaistojen viljelystä, öljykasvien siementen itämisen nopeuttamisesta ennen kylvöä tai kylvön yhteydessä tehtävän kylvösiementen esikäsitteilyjen avulla sekä muokkausmenetelmien vaikutuksesta taimettumiseen. Kirppojen lohkokohtaisten ennustemenetelmien kehittämistä tulisi edistää. Kaikissa näissä on kansainvälinen yhteistyö tärkeällä sijalla yhdessä vastaavien viljelyolosuhteiden omaavien maiden kanssa. Suomen kanssa samanlainen tuhohyönteislajisto on Baltian maiden ja Keski-Ruotsin kevätöljykasvien viljelyalueilla.

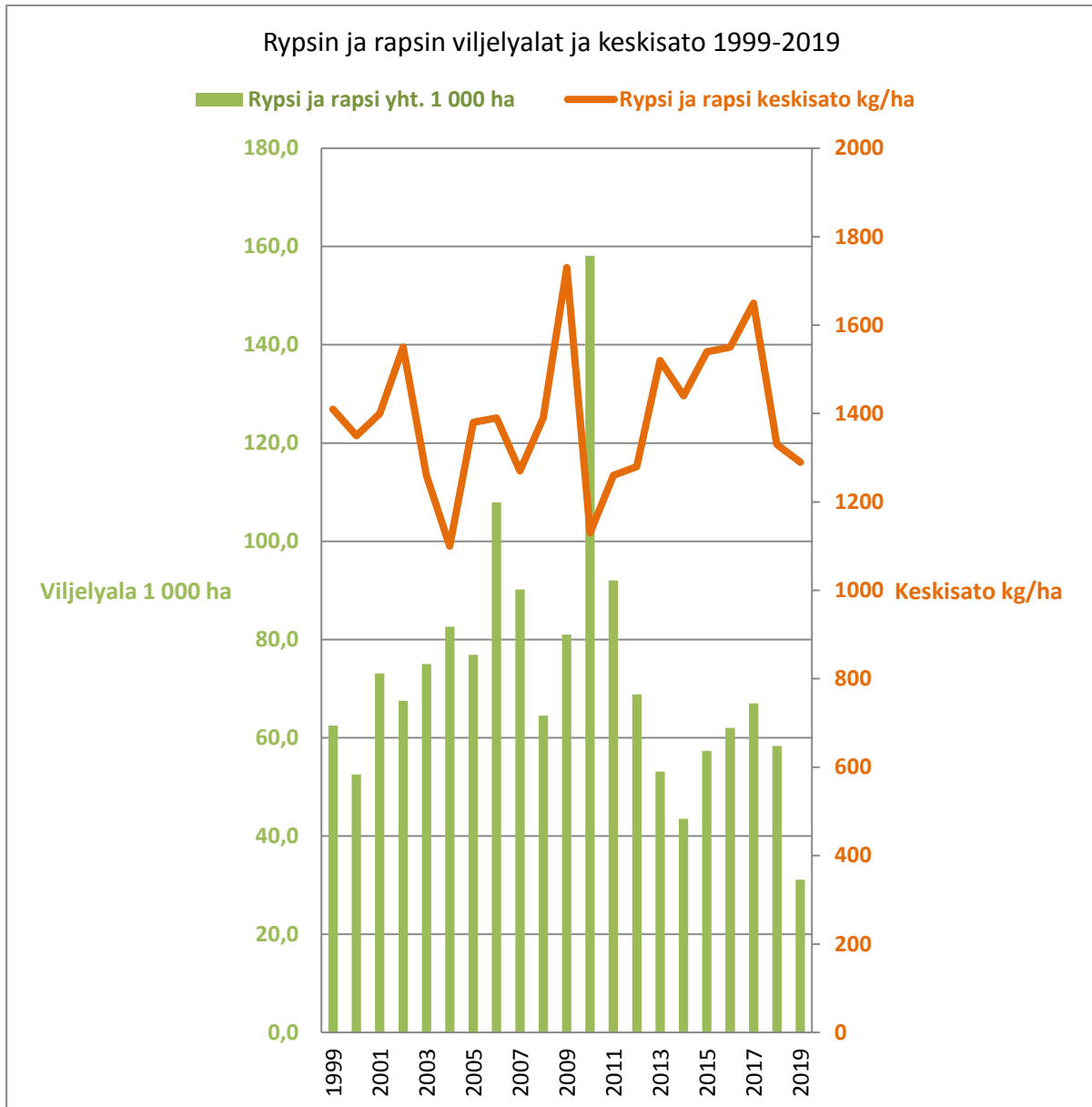
**Taulukko 1.** Taulukossa on lueteltu erilaisia välillisiä ja välittömiä kevätrypsin ja kevätrapsin kasvuun ja kasvinsuojeluun vaikuttavia tekijöitä pyrittäessä parantamaan niiden pärjäämistä taimivaiheen tuholaisia kuten kirppoja vastaan. Osasta lueteltuja keinoja on olemassaolevaa näyttöä ja kokemusta kevättölykasvien taimivaiheen olosuhteiden parantamiseksi. Monet keinot vaativat lisää selvittelyä ja koetoimintaa. Lisäksi tarvitaan erilaisia kokeiluja ja vertailuja menetelmien käyttökelpoisuudesta.

<b>Menetelmä</b>	<b>Hyödynnettävissä kirppojen torjunnassa kevättölykasveilla</b>	<b>Käytännön viljelykokemuksia – vaatii lisäselvittelyä</b>	<b>Soveltuvuus kevättölykasvien viljelyyn +/-/?</b>
<b>Kevytmuokkaus</b>	Hyöty vaihtelee kylvöajankohdan maankosteuden mukaan. Kevätkosteuden säästäminen nopeuttaa taimettumista	Viljelykokemusten keräämisellä saatavissa lisätietoa, muokkuskoneiden ja -laitteiden välillä isoja eroja eri maalajeilla	+
<b>Harvennettu riviväli, kylvö harjuun</b>	On kokeiltu ja käytössä	Vaatii lisäkokeita	+
<b>Myöhästetty kylvö, aikainen kylvö</b>	On käytössä	Myöhäisen vs. aikaisen kylvöajan kokeet, sopivat lajikkeet tärkeitä	+
<b>Siemenkoko, kylvötiheys, kylvömäärä,</b>	Suuri siemenkoko ja pieni kylvömäärä	Kokeita tehty, tila- ja lohkohtainen sopivuus ja käytännöt	+
<b>Viljelykierto</b>	Tärkeä keino	Koetuloja tarvitaan selvittämään riittävän viljelykierron pituuden vaikutusta kirppojen ja kasvitautien määrän vähentämisessä	+
<b>Kirppaennusteet</b>	Ei ole käytössä	Tarvitaan tutkimushanke ja kv-yhteistyötä	+
<b>Biologinen torjunta; biol. torjuntaeliöt, biol. torjunta-aineet</b>	Toimivia torjuntaeliöitä ei ole näköpiirissä tällä hetkellä. Biol torjunta-aineiden kehittäminen on		-
<b>Houkutuskasvikaistat</b>	Ei käytössä	Tarvitaan lisätutkimuksia käytöstä ja kannattavuudesta	+
<b>Aluskasvit apilat ja heinät kevätrypsillä ja -rapsilla</b>	Ei käytössä	Tarvitaan kasvilaji- ja viljelytutkimusta. Aluskasvien vaikutusta ei tunneta. Niiden käyttö vaatii edellisvuoden kylvön, muutoin aluskasvit eivät ehdi itämään ja taimelle touko-kesäkuun vaihteeseen mennessä, jolloin kirpat vioittavat rypsin ja rapsin sirkkataimia ja kasvulehtiä.	?

Menetelmä (taulukko jatkuu)	Hyödynnettävissä kirppojen torjunnassa kevätöljykasveilla	Käytännön viljelykokemuksia – vaatii lisäselvittelyä	Soveltuvuus kevätöljykasvien viljelyyn +/-/?
<b>Mekaaniset torjuntakeinot kuten harsot ja verkot</b>	Eivät ole taloudellisesti kannattavia		-
<b>Kevätrypsin ja kevät-rapsin lajike-erot</b>	Tarvitaan tietoa lajien ja lajikkeiden kirpan kestävydestä	Lajikekokeiden avulla selvitettävissä, kirppavioituksen arviointi lajikkeittain	+
<b>Kylvösiementen esi-idätys</b>	Esi-idätys nopeuttaa itämistä ja kukinnan aikastumista useita vuorokausia, jonka seurauksena kasvin kirpoille altis kehitysvaihe lyhenee	Vaatii lisätutkimuksia Tulisalo ja Koskinen (1981), Salter (1976), Currach et al. (1974) jälkeen	+
<b>Syysöljykasvit vs. kevätöljykasvit</b>	Syksyllä kylvettäessä <i>Phyllotreta</i> sp. kirppojen vointusriski pieni	Syysöljykasvien lajikkeiden ja viljelytekniikan kehittäminen, pellon kasvukunnon parantaminen. Tietoa saatavilla mm. OSMO-hanke	+
<b>Karkoteaineet; suopursu-uute ruiskutetaan pellon reunoille tai koko pellon alalle kevättrypsin ja -rapsin kylvön jälkeentaimivaiheessa, suopursukasvimassaa levitetään kevättrypsin ja -rapsin kylvön jälkeen lohkon reunoille tai kaistoina peltoon</b>	Ei käytössä	Tarvitaan soveltavia lisätutkimuksia Himanen et al. (2015, 2017) jälkeen. Tehokkuus kirppoja ym. vastaan ja fytotoksisuus viljelykasville selvitettävä, samoin käyttö peltomittakaavassa. Raaka-aineen keräys, valmisteen prosessointi, valmistus ja lupamenettelyt selvitettävä.	+
<b>Mahdolliset muut karkotevalmisteet;</b>		Ei tiedossa	-



Kuva 1. Öljykasvien viljelyalat 1951–2019 (Luonnonvarakeskus Luke, 2019)



**Kuva 2.** Öljykasvien viljelyalat ja keskisato 1999–2019. Vuoden 2019 tiedot tarkentuvat lopullisiksi maaliskuussa 2020. Lähde: Luonnonvarakeskus Luke, 2019.

**Taulukko 2.** Öljykasvien (rypsin ja rapsin kevät- ja syysmuodot) viljelyala yhteensä (1000 ha). Lähde: Luonnonvarakeskus Luke 2019.

\* Vuoden 2019 tiedot tarkentuvat lopullisiksi maaliskuussa 2020. 31 100 ha on rypsin ja rapsin korjuuala vuonna 2019.

Vuosi	Viljelyala 1 000ha
1951	4,9
1952	13,2
1953	17,4
1954	15,1
1955	16
1956	11,5
1957	7
1958	8,8
1959	18,6
1960	3,4
1961	6,3
1962	6,4
1963	6,6
1964	8,8
1965	5,3
1966	3
1967	4,9
1968	4,5
1969	5,5
1970	6,6
1971	6,4
1972	4,2
1973	10,3
1974	12,8
1975	16,9
1976	13,8
1977	25,1
1978	31,7
1979	32,5
1980	55,3
1981	55,5
1982	63,7
1983	60,9
1984	67,7
1985	57,7
Vuosi	1 000 ha
1986	75,1
1987	82,6
1988	86,4
1989	73,8
1990	66,4
1991	61
1992	72,5
1993	69,4
1994	67,2
1995	85,3
1996	61,7
1997	60,6

Vuosi	1 000 ha	Keskisato kg/ha
1998	64,8	
1999	62,5	1410
2000	52,5	1350
2001	73,1	1400
2002	67,5	1550
2003	75	1260
2004	82,6	1100
2005	76,9	1380
2006	107,9	1390
2007	90,2	1270
2008	64,5	1390
2009	81	1730
2010	158,1	1130
2011	92	1260
2012	68,8	1280
2013	53,1	1520
2014	43,5	1440
2015	57,3	1540
2016	62	1550
2017	67	1650
2018	58,3	1330
2019*	31,1	1290



## 6. Kirjallisuus

- Currah, I. E., Gray, D., Thomas, T. H. 1974. The sowing of germinating vegetable seeds using a fluid drill. *Ann. Appl. Biol.* 76: 311–318.
- Ekbom, B., Borg, A. 1993 predators, *Meligethes* and *Phyllotreta* in unsprayed spring oilseed rape. *IOBC/WPRS Bulletin* 1993. Vol. 16(9), 175–184.
- Hannukkala, A. 2012. Ristikukkaiset öljykasvit. Rypsi, rapsi ja sinappi. Kasvitaudit. In: Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseura ry / Toim. Paavo Ahvenniemi. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja 103: 85–92.
- Harker, K. N., O'Donovan, J. T., Smith, E. G., Johnson, E. N., Peng, G., Willenborg, C. J., Gulden, R. H., Mohr, R., Gill, K. S. and Grenkow, L. A. 2015. Seed size and seeding rate effects on canola emergence, development, yield and seed weight. *Can. J. Plant Sci.* 95: 1–8. *Canadian Journal of Plant Science*, 2015, 95(1): 1–8, <https://doi.org/10.4141/cjps-2014-222>
- Himänen SJ, Bui TNT, Maja MM, Holopainen JK. 2015. Utilizing associational resistance for biocontrol: impacted by temperature, supported by indirect defence. *BMC Ecology* 15:16. <https://bmcecol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12898-015-0048-6>
- Himänen SJ. 2017. Karkottavuuden mekanisimien testausta: Suopursu ja parsakaali kentällä. In: Karkotteiden ja kasvinsuojelun raaka-aineita kosteikolta. Suokas-työpaja 19.1.2017. <https://www.slideshare.net/LukeFinland/sari-himänen-suokastypaja-1912017>
- Huusela-Veistola, E. 2018. Luonnonvarakeskus Luke. Haastattelu. 31.10.2018.
- Huusela-Veistola, E., Ketola, J. 2012. Ristikukkaiset öljykasvit. Rypsi, rapsi ja sinappi. Tuholäimet. In: Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojeluseura ry / Toim. Paavo Ahvenniemi. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja 103: 92–98.
- Högnäsbacka M. 2018. Luonnonvarakeskus Luke. Haastattelu. 30.10.2018.
- Jalli, H., Ketola, J., Rahkonen, A., Ohralahti, K. 2019. Kasvintuhoojien torjunta-aine-kestävyys. Luonnonvara- ja biotaloudentutkimus 15/2019. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/543842>
- Ketola, J., Rastas, M., Raiskio, S., Grahn, J. 2018. Neonikotinoideja korvaavan uuden Buteo Start FS 480 -peittäusaineen testaus kasvukausina 2017–2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-668-1>
- Ketola, J. 1998. Öljykasvien siementen tuhoeläinpeittauksen tehokkuus Maatalouden tutkimuskeskuksen kenttäkokeissa 1982–1997. Maatalouden tutkimuskeskus. Tutkielma 33 p.
- Ketola, J., Hakala, K., Ruottinen, L., Ojanen, H., Rämö, S., Jauhiainen, L., Raiskio, S., Kukkola, M., Heinikainen, S., Pelkonen, S. The Impact of the Use of Neonicotinoid Insecticides on Honey Bees in the Cultivation of Spring Oilseed Crops in Finland in 2013–2015. Luonnonvarakeskus 2016.
- Ketola, J., Kurppa, S., Björkbacka, R., Salo, Y, Kangas, A., Vuorinen, M. 1996. Kevätöljykasvien peittäustarve vaihtelee vuosittain. Koetoiminta ja käytäntö 53 21.5.1996: p. 24.
- Knodel, J. J. 2017. Flea Beetles (*Phyllotreta* spp.) and Their Management. *Integrated Management of Insect pests on Canola and Other brassica Oilseed Crops*. CAB International, 2017, 1-12. – [books.google.com](https://books.google.com).
- Kujala, T. 2018. Luonnonvarakeskus Luke. Haastattelu 29.10.2018.
- Köylijärvi, J. 1987. Kevätöljykasvien kylvömuokkaus ja kylvö. In: Öljykasvien viljelyn edistäminen. Yhteistutkimuksen tuloksia vuosilta 1985–1988. Maatalouden tutkimuskeskus / Toim. Katri Pahkala. *Tiedote* 11/89: 11–37. Jokioinen 1989. ISSN 0359–7652.
- Laine, A., Högnäsbacka, M., Niskanen, M., Ohralahti, K., Jauhiainen, L., Kaseva, J., Nikander, H. Virallisten lajikekokeiden tulokset 2009–2016. Results of the Official Variety Trials 2009–2016. Luonnonvarakeskus 2017. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/537999/luke-luobio\\_1\\_2017.pdf?sequence=6](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/537999/luke-luobio_1_2017.pdf?sequence=6)
- Lamb, R. 1984. Effects of flea beetles, *Phyllotreta* spp. (*Chrysomelidae: Coleoptera*), on the survival, growth, seed yield and quality of canola, rape and yellow mustard. *The Canadian Entomologist*, 116(2), 269–280. doi:10.4039/Ent116269–2.
- Lassi, K. 2018. Haastattelu. 14.11.2018.
- Lundin, O., Myrbeck, Å., Bommarco, R. 2018. The effects of reduced tillage and earlier seeding on flea beetle (*Phyllotreta* spp.) crop damage in spring oilseed rape (*Brassica napus* L.)

- Luonnonvarakeskus. 2019. Ennakollinen syyskylvöala ja suorakylvöalat 2018.  
<https://stat.luke.fi/ennakollinen-syyskylvoala>
- Luonnonvarakeskus. 2019. Sato ja viljasadon laatu 2019, ennakko. 22.11.2019.  
[https://stat.luke.fi/sato-ja-viljasadon-laatu-2019-ennakko\\_fi](https://stat.luke.fi/sato-ja-viljasadon-laatu-2019-ennakko_fi)
- Lötjönen, T., Saarinen, E., Keränen, T. 2012. Kevytmuokkaus ja suorakylvö kevyillä maa-lajeilla. Maataloustieteen päivät 2012.
- Mattila, T. J., Rajala, J., Mynttinen, R., 2019. Peltohavaintoja – Aistinvarainen tarkastelu maan kasvukunnan mittarina. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 197.  
<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/305223/Raportteja197.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Metspalu, L. et al. 2014. Flea beetle (Chrysomelidae: Altinicae) species composition and abundance in different cruciferous oilseed crops and potential for a trap crop system. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science 64 (7): 572–582.
- Nissinen, A. 2019. Luonnonvarakeskus Luke. Haastattelu 31.10.2019.
- OSMO – Osaamista ja työkaluja resurssitehokkaaseen maan kasvukunnan hoitoon yhteistyöllä – hanke 2015-2019. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. 22.11.2019.  
<https://luomu.fi/tietopankki/osmo-osaamista-maan-kasvukunnan-hoitoon-2015-2018/>
- Peltonen-Sainio, P., Hannukkala, A., Laitinen, P., Huusela-Veistola, E., Kangas, A., Jauhiainen, L. 2010. Toimenpiteet öljykasvituotantomme kilpailukyvyyn parantamiseksi: satotason ja viljelyalan nostaminen: RYPSINOSTE 2007–2009. MTT Tutkimusraportti 13 p.
- Salter, P. J. 1976. Techniques and prospects for fluid drilling of vegetable crops. Acta Hort. 72: 101–108.
- Tulisalo, U. & Koskinen, K. 1981. The impact of pre-germinated seed on the yield and seedling vigour on rape (*Brassica napus* L.) and sunflower (*Helianthus annuus* L.). Ann. Agric. Fenn. 20: 287–291. (Agric. Res. Centre, Inst. Pest Inv., SF-01300 Vantaa 30, Finland).
- Vigelius, L. 2018. Kirppojen viljelyksellinen ja biologinen torjunta rypsin ja rapsin viljelyssä. Kandidaattitutkielma. Helsingin yliopisto. 35p.
- VYR. 2017. Rypsin ja rapsin viljelyopas. VYR: internet-julkaisu. <https://www.vyr.fi/rypsin-ja-rapsin-viljelyopas/> 5.10.2018.
- Weber and Bleiholder, 1990; Lancashire et al., 1991. Oilseed rape. In: Compendium of Growth Stage Identification Keys for Mono- and Dicotyledonous Plants. Extended BBCH scale. 2<sup>nd</sup> Edition 1997. ISBN 3-9520749-3-4.



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000