
**KEVÄTVEHNÄN KASVINSUOJELUKÄYTÄNNÖT
JA NIIDEN VAIKUTUS
SADON MÄÄRÄÄN JA LAATUUN**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

HAMK Mustiala, 11.5.2012

Antti Hannula



Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Tammela

Työn nimi Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus
sadon määrään ja laatuun

Tekijä Antti Hannula

Ohjaava opettaja Heikki Pietilä

Hyväksytty _____ . _____ . 2012 _____

Hyväksyjä

HAMK Mustiala
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalous

| | | |
|------------------|--|-------------------|
| Tekijä | Antti Hannula | Vuosi 2012 |
| Työn nimi | Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun | |

TIIVISTELMÄ

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää kevätvehnän kasvinsuojelukäytäntöjä ja niiden vaikutusta sadon määrään ja laatuun RaisioAgro Oy:n sopimusviljelijöiden osalta. Tutkimuksessa perehdyttiin viljelijöiden kasvinsuojelutoimiin kevätvehnällä: kasvitautitorjuntajon ajankohtiin, ainevalintaan sekä torjuntaan vaikuttaviin tekijöihin. Tavoitteena oli selvittää myös viljelijöiden kasvinsuojelukäytäntöjä erityisesti integroidun kasvinsuojelun kannalta. Tutkimusmenetelmänä olivat kyselytutkimus, joka tehtiin RaisioAgron sopimusviljelijöille, sekä yhdeksällä tilalla toteutettu koe, jossa selvitettiin kasvinsuojelun tarpeenmukaisuutta. Koe oli osa MTT:n PesticideLife-hanketta. Tavoitteena oli tutkia kasvit ja arvioida aluksi kasvien tautisten lehtien määrä ja verrata saatua tulosta loppukesästä olemassa olevaan kasvitautien ennustemalliin, joka toimii WebWisu- sekä FarmitnetWisu -ohjelmalla. Vehnänäytteet olivat kevätvehnästä, josta katsottiin ruskolaikun, DTR-laikun, ruosteiden ja härmän vaivaamat lehdet.

Kesä 2011 oli erittäin otollinen kasvitautien leviämislle. Kuumat olosuhteet sekä paikoitellen rajut ukkoskuurot antoivat kasvitaudeille erittäin hyvät kasvuolosuhteet. RaisioAgron viljelijäkyselyn osalta vastauksia saatiin riittävästi. Kysymykset olivat erittäin yksityiskohtaisia käsitellen kasvukautta 2011 sekä esikasvit vuosilta 2008 - 2010.

Tutkimuksessa selvisi, että kasvinsuojelukäytännöt ovat joka tilalla omanlaisensa, ja kasvinsuojelukäytäntöjen vaikutus sadon määrään ja laatuun on erittäin suuri silloin, kun muutkin olosuhteet ja lähtökohdat ovat kunnossa. Varsinkin kasvitautitorjunnan ja esikasvin vaikutus sadon laatuun oli erittäin suuri.

Avainsanat Kasvinsuojelukäytännöt, Kasvitautitorjunta, Tuhoeläintorjunta, Sadon laatu, Sadon määrä

Sivut 41 s, + liitteet 26 s.

HAMK University of Applied Sciences Mustiala
Agricultural and Rural Industries
Rural Industries

| | | |
|-------------------------------------|--|------------------|
| Author | Antti Hannula | Year 2012 |
| Subject of Bachelor's thesis | Plant protection practices of spring wheat and their impact on the amount and quality of harvest | |

ABSTRACT

The main point of this thesis was to clarify the practices of spring wheat plant protection. The effect of plant protection practice on the amount of grain was also studied. Research persons were RaisioAgro Ltd's contract farmers. Following factors were included in the research: season of plant disease control, pesticide selection and the factors that can influence on plant disease control. Research methods were survey and a plant disease control test which was implemented on nine farms. The target of the experiment was to explore the number of diseased leafs and compare that number to the late summer forecast obtained from programs called WebWisu and FarmitnetWisu.

Graphs describing the development of diseases were similar. Summer of 2011 which included hot conditions and rough thunderstorms was very favorable for plant diseases. The study contained also an inquiry executed with RaisioAgro Ltd. that targeted the company's contract farmers. Questions were specific and handled the growing season of 2011 and preceding crops in 2008 – 2010. An adequate amount of answers were received.

The research showed that plant protection policy is unique in every farm. The impact on the amount of grain and quality by these practices is particularly remarkable when other conditions and basis are in order.

Keywords Plant protection practices, Plant disease control, Vermin control, Quality of harvest, Quantity of harvest

Pages 41 p + appendices 26 p.

SISÄLLYS

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 1 |
| 2 | KASVINSUOJELUN MERKITYS VILJAN VILJELYSSÄ | 2 |
| 3 | IPM-VILJELY | 2 |
| 4 | VEHNÄN VILJELY SUOMESSA | 3 |
| 5 | VEHNÄN KASVINSUOJELU | 4 |
| 5.1 | Rikkakasvit..... | 4 |
| 5.1.1 | Markkinoilla olevat rikkakasvitorjunta-aineet | 4 |
| 5.1.2 | Kemiallinen torjunta | 5 |
| 5.1.3 | Kemikaaliton torjunta | 5 |
| 5.2 | Kasvitaudit | 6 |
| 5.2.1 | Markkinoilla olevat kasvitautiltorjunta-aineet..... | 10 |
| 5.2.2 | Kemiallinen torjunta | 10 |
| 5.2.3 | Maanmuokkaustorjunta | 10 |
| 5.2.4 | Viljelykierto..... | 10 |
| 5.2.5 | Lajikekestävyys | 11 |
| 5.3 | Tuhoeläimet..... | 11 |
| 5.3.1 | Markkinoilla olevat tuhoeläintorjunta-aineet | 14 |
| 5.4 | Torjuntamenetelmät | 14 |
| 5.4.1 | Kemiallinen torjunta | 14 |
| 5.4.2 | Tuhoeläinten luontaiset viholliset ja mekaaninen torjunta | 14 |
| 6 | TUTKIMUSMENETELMÄT | 15 |
| 6.1 | Viljelijäkyselyt | 15 |
| 6.2 | PesticideLife–hanke ja sen ennustetilat..... | 15 |
| 7 | VILJELIJÄKYSelyn TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU..... | 16 |
| 7.1 | Kyselyyn vastanneiden jakautuminen alueittain | 16 |
| 7.2 | Kasvukauden sää..... | 16 |
| 7.3 | Muokkaustavat | 17 |
| 7.4 | Muokkaustapojen vaikutus sadon määrään | 18 |
| 7.5 | Siemenlaatu | 19 |
| 7.6 | Siemenen alkuperän vaikutus satotasoarvioon..... | 19 |
| 7.7 | Typpimäärän vaikutus sadonmäärään | 20 |
| 7.8 | Rikkakasvitorjunta | 21 |
| 7.9 | Rikkakasvintorjunta-aineet..... | 21 |
| 7.10 | Kasvitautilien esiintyminen | 22 |
| 7.11 | Kasvitautiltorjunnan onnistuminen | 23 |
| 7.12 | Kylvösiemenen vaikutus kasvitautiltorjunnan onnistumiseen | 23 |
| 7.12.1 | Kasvitautiltorjunta-aineet | 24 |
| 7.12.2 | Kasvitautiltorjunnat | 24 |

| | | |
|--------|---|----|
| 7.12.3 | Yhtä kasvitautitorjuntaa käyttäneet | 25 |
| 7.13 | Tuhoeläintorjunta | 26 |
| 7.14 | Kasvunsääderuiskutus | 26 |
| 7.15 | Kyselyyn vastanneiden kevätvehnälajikkeet..... | 27 |
| 7.16 | Lakoisuus verrattuna typpimäärään | 28 |
| 7.17 | Hukkakaurantorjunta..... | 29 |
| 8 | KYSELYN VASTAUKSET; IPM- KASVINSUOJELUKÄYTÄNNÖT | 30 |
| 8.1.1 | Kyselyyn vastanneiden tekemät havainnot | 30 |
| 8.1.2 | Rikkakasvitorjunta..... | 30 |
| 8.1.3 | Kasvitautitorjunta | 31 |
| 8.1.4 | Tuhoeläintorjunta | 32 |
| 8.2 | Viljelijöiden ilmoittamat satotasoarviot..... | 32 |
| 8.3 | Esikasvinvaikutus satotasoon..... | 32 |
| 9 | KYSELYN VASTAUKSET;KASVINSUOJELUTOIMIEN VAIKUTUS SADON MÄÄRÄÄN | 33 |
| 9.1.1 | Rikkakasvitorjunta..... | 33 |
| 9.1.2 | Kasvitautitorjunta | 33 |
| 9.1.3 | Tuhoeläintorjunta | 34 |
| 9.1.4 | Kasvunsääderuiskutus | 34 |
| 9.1.5 | Peittäus | 34 |
| 9.1.6 | Esikasvi..... | 34 |
| 10 | KYSELYN VASTAUKSET; KASVINSUOJELUTOIMIEN VAIKUTUS SADON LAATUUN..... | 34 |
| 10.1.1 | Rikkakasvitorjunta..... | 34 |
| 10.1.2 | Kasvitautitorjunta | 35 |
| 10.1.3 | Tuhoeläintorjunta | 35 |
| 10.1.4 | Kasvunsääderuiskutus | 35 |
| 10.1.5 | Peittäus | 35 |
| 10.1.6 | Esikasvi..... | 35 |
| 11 | NÄYTETIETOJEN YHTEENVETO..... | 36 |
| 11.1.1 | Hehtolitraino | 36 |
| 11.1.2 | Sakoluku | 36 |
| 11.1.3 | Roskat | 36 |
| 11.1.4 | Muut rikkajyvät | 36 |
| 11.1.5 | Valkuainen..... | 36 |
| 12 | PESTICIDELIFE-HANKKEEN SATOTIEDOT | 37 |
| 12.1 | PesticideLife-hankkeen tilojen tautitorjunnan vaikutus satoon | 37 |
| 12.2 | Tautitorjunnan kannattavuus PesticideLife-hankkeen tiloilla..... | 37 |
| 13 | PÄÄTELMÄT | 38 |
| 14 | KIITOKSET | 40 |
| | LÄHTEET | 41 |

| | |
|---------|---|
| Liite 1 | Viljelijäkyselyn saatekirje |
| Liite 2 | Viljelijäkysely |
| Liite 3 | RaisioAgro vehnän vastaanottovaatimukset |
| Liite 4 | PesticideLife-tilojen satotiedot |
| Liite 5 | PesticideLife-tilojen torjuntakustannukset |
| Liite 6 | Kyselyyn vastanneiden käyttämät rikkakasvintorjunta- aineet |
| Liite 7 | Kyselyyn vastanneiden käyttämät kasvitautitorjunta- aineet |
| Liite 8 | Kevätvehnän kasvuasteet |

1 JOHDANTO

Vuonna 2011 kevätvehnää tuotettiin edellisvuosia suuremmalla alalla. Suomessa kevätvehnän viljelypinta-ala oli 214 000 ha. Edellisen vuoden sääolot, kokemukset, tuotantokustannukset sekä markkinahinta ratkaisevat viimekädessä tulevan vuoden vehnän viljelyalan. Vuonna 2011 keskimäärin 3 700 kg:n hehtaarisato tuotti yhteensä 801,4 miljoonan kilon sadon. Eniten kevätvehnää tuotettiin Varsinais-Suomessa ja Uudellamaalla, missä leipäviljakelpoisen sadon osuudet olivat 78 % ja 98 %. Vehnän viljelyssä pyritään tuottamaan myllykelpoista vehnää. Myllykelpoisessa vehnässä hehtolitrapainon tulee olla yli 78 kg, sakoluvun yli 180 ja valkuaisen yli 12,5 %. Myllykelpoista vuoden 2011 kevätvehnäsadosta oli 79 %.

Koska Suomen sääolot vaihtelevat erittäin paljon ja säiden ääri-ilmiöt ovat voimistuneet, on tärkeää, että kasvinsuojelussa ja lajikevalinnoissa ollaan tarkkoina. Kasvinsuojelussa on oleellista tunnistaa torjuntatarve, torjunnan ajankohta sekä käytössä olevat kasvinsuojeluaineet. Jos kasvinsuojelu menee joiltakin osin pieleen, näkyy se heti sadon määrässä ja laadussa. Jyväskylä saattaa jäädä pieneksi, satomäärä alhaiseksi sekä rikkapitoisuus nousta liian korkeaksi. Kasvilajikevalinnassa on kiinnitettävä huomiota kasvuaikaan, kasvupaikkavaatimukseen sekä viljelyvarmuuteen. Kasvupaikalle sopimatonta lajiketta ei kannata kylvää, koska lajikkeista on saatavana tarkkoja, niiden ominaisuuksia kuvaavia tietoja virallisten lajikekoekiden ansiosta.

Tässä työssä perehdytään viljelijöiden kasvinsuojelutoimiin kevätvehnällä: kasvitautitorjuntajen ajankohtiin, ainevalintaan sekä torjuntaan vaikuttaviin tekijöihin. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää viljelijöiden kasvinsuojelukäytäntöjä erityisesti integroidun kasvinsuojelun kannalta. Tutkimusmenetelminä olivat kyselytutkimus, joka tehtiin RaisioAgron sopimusviljelijöille sekä yhdeksällä tilalla toteutettu koe, jossa selvitettiin kasvinsuojelun tarpeenmukaisuutta.

2 KASVINSUOJELUN MERKITYS VILJAN VILJELYSSÄ

Kasvinsuojelu on tärkeä osa viljelytekniikkaa. Tasapainoista ja ammattitaitoista kasvinsuojelua tarvitaan kaikissa viljelymenetelmissä. Se auttaa tuottamaan laatuviljaa ympäristöä säästäen, ja samalla saadaan aikaan kustannussäästöjä. (Ansalehto, Jalli & Rytsä 2000, 2.).

Jotta saataisiin aikaan niin laadultaan kuin määrältäänkin kunnollinen sato, tulee kasvinsuojelun kokonaisuudessaan toimia. Vain pieni osa kasvinsuojelusta on kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttöä. Loput kasvinsuojelusta on muokkausten ja viljelyn suunnittelun oikein käyttöä sekä viljelijän ammattitaitoa. Oikein käytettynä kasvinsuojeluaine varmistaa tuotteiden laadun ja mahdollistaa viljelyn kannattavuuden pitkällä tähtäimellä. (Ansalehto ym. 2000, 2.)

Kasvinsuojelun merkitys on voimistunut viljelyn kannattavuuden sekä ympäristön paineen lisääntyessä. Kasvinsuojelun tarvetta on lisännyt kasvintuhoojien merkityksen lisääntyminen. Kasvitautilien tartuttama torjumaton kasvusto ei hyödynnä sille annettuja panoksia ja sato jää tavoiteltua alhaisemmaksi aiheuttaen turhia kustannuksia. Vastaavasti, mikäli torjunta tehdään ilman torjuntatarvetta, on torjunta turha kustannus tuottajalle ja ympäristölle.

Torjunnan perustana on lohkokohtainen suunnittelu, joka pohjautuu lohkon viljelyhistoriaan pitäen sisällään esikasvitiedot, viljelytoimet ja aikaisempien vuosien kasvintuhoojien tarkkailuhavainnot. Käytettävissä ovat kaikki Suomessa hyväksytyt kasvinsuojeluaineet ja menetelmät. Kasvinsuojeluaineiden käyttötarpeeseen kevätvehnällä vaikuttaa ennen kaikkea kasvinvuorotus, mutta myös muut viljelytoimenpiteet, kuten maanmuokkaus, lannoitus, kylvöaika, suojakaistat, viereiset viherkesannot, toimenpiteet korjuun jälkeen ja sadon varastointi. (Ansalehto ym. 2000, 2.)

3 IPM-VILJELY

IPM-viljely on lyhennys englanninkielisestä termistä Integrated Pest Management, suomeksi integroitu kasvinsuojelu. Integroitu torjunta tarkoittaa kaikkien mahdollisten ja sopivien torjuntamenetelmien harkitsemista ja yhdistelyä toistensa kanssa kun pyritään ehkäisemään kasvintuhoojapopulaatioiden lisääntymistä. Integroidussa torjunnassa torjunta-aineiden ja muiden kasvinsuojelukeinojen käyttö pidetään tasolla, joka on taloudellisesti perusteltu ja joka minimoi ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvat riskit. Integroitu torjunta painottaa erityisesti terveen viljelykasvuston tuottamista niin, että viljelyekosysteemi häiriintyisi mahdollisimman vähän samalla kun kasvintuhoojien lisääntymistä rajoittavia luontaisia keinoja käytetään hyväksi mahdollisimman laajasti. (Jalli, Junnila & Laitinen 2011, 14.)

Integroitu kasvintuhoojatorjunta ei ole uusi keksintö. Maata on viljelty jo yli 10000 vuotta ja torjuntamenetelmät ovat kehittyneet viljelyn mukana: muun muassa viljelykierto, kestävät paikalliset lajikkeet, kyntö, kaskiviljely, lämpö- ja savukäsittely riihessä. Synteettiset kasvinsuojeluaineet yleistyivät vasta 1940- 50-luvulla. Sitä ennen käytössä olivat muun muassa rikki noin 4500 vuotta sitten, sekä lyijy, arseeni ja elohopea 1400-luvulta, nikotiinisulfaatti tupakasta 1600-luvulta ja luonnon pyretriini krysanteemista 1800-luvulta. (Kasvihuoneissa 1940 käytettyjä torjunta-aineita.)

Näistä valmisteista rikkiä on käytetty kuparin kanssa sekoitteena perunaruon torjuntaan luonnonmukaisessa viljelyssä. Rikkiä pölytteenä ja kärytteenä käytettiin myös kasvihuoneviljelyssä kasvituhoojien ja kasvitautien torjunnassa. Arseenin käyttö oli yleistä kasvintuhoojien torjunnassa. Uusimpana innovaationa on koivutisleen käyttö tuholaisten karkoitteena. Nikotiinisulfaattia ja luonnon pyretriiniä käytettiin myös kasvintuhoojien torjunnassa. (Kasvihuoneissa 1940 käytettyjä torjunta-aineita.)

IPM:n mukaisessa kasvinsuojelussa korostetaan

1. ennalta ehkäiseviä keinoja, kuten viljelykiertoa, hyvää kylvösiementä sekä oikeaa lannoitusta; 2. tarpeenmukaisuutta, jossa tarkkailu, ennusteet, kynnysarvot ja neuvonta ovat avaintekijöitä; 3. mahdollisia muita kuin kemiallisia menetelmiä ja niiden käyttöä; 4. kasvinsuojeluaineiden käytössä ainevalintaa, oikeaa annostusta ja kasvinsuojeluresistenssien estämistä; 5. torjunnan tehon seuranta kirjanpidon avulla. Toistaiseksi ei ole olemassa standardi-IPM:ää tai laatukriteerejä. IPM on jatkuvaa oppimista. (Nordman 2011, 31.)

4 VEHNÄN VILJELY SUOMESSA

Vehnä on yksi vanhimpia ja tärkeimpiä viljelykasveja maailmassa. Se on eniten viljelty viljalaji etenkin Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa, mutta sitä viljellään runsaasti myös Australiassa, Argentiinassa, Venäjällä ja Kiinassa. Suomessa vehnän viljely on vaativaa sen pitkän kasvuajan sekä vaativuuden maalajin suhteen. (MTT tietopankki, kasvigeenivaraohjelma.).

Suomessa kasvanut vehnä on proteiinipitoisuudeltaan yksi maailman parhaita. Sen sijaan sitko ei ole Suomen ilmasto-olosuhteista sekä lajikeominaisuuksista johtuen parasta mahdollista leivontaan. Eriyisen vahvasitkoisen ja paljon proteiineja sisältävän vehnän tuotanto on mahdollista vain mannerilmastossa, kuten Kanadassa tai Yhdysvalloissa. Vahvasitkoista vehnää sekoitetaan Euroopassa tuotettuun vehnään vahventamaan sitkoa. (MTT tietopankki, kasvigeenivaraohjelma.).

Tilastokeskuksen satotilaston ennakkotietojen mukaan vuoden 2011 vehnäsato Suomessa oli yli 980 miljoonaa kiloa. Vuoden 2011 vehnäsato oli Suomen kaikkien aikojen suurin. Vehnän viljelypinta-ala kasvoi viidenneksen vuodesta 2010. Suhteellisesti eniten kasvoi syysvehnän viljelypin-

ta-ala, ja viljelyalan lisäksi myös satotaso nousi. Kevätvehnän tuotanto kasvoi 27 %. (Tilastokeskus, Matilda maataloustilasto 2012.)

Kevätvehnän viljelypinta-ala vuonna 2011 oli 215 200 ha ja hehtaarin keskisato 3 750 kg. Kokonaissato vuonna 2011 oli 806,9 milj. kg. Suurin osa maan kevätvehnän tuotantopinta-alasta on Varsinais-Suomessa 60 300 ha ja Uudellamaalla 48 400 ha. Suurimmat kevätvehnän hehtaarisadot on tuotettu Pohjanmaalla, jossa satotaso on 4 460 kg/ha, mutta tuotantopinta-ala vain 11 700 ha. Myllykelpoista kevätvehnäsadosta oli 83,8 %. Myllykelpoisessa kevätvehnässä tulee hehtolitrapainon olla 78 kg, sakoluku >180 ja valkuainen yli 12,5 %. (Tilastokeskus, Matilda maataloustilasto 2012.) Suomessa vehnästä elintarvikekäyttöön päätyi vuoden 2010 sadosta 8 milj. kg. Rehukäyttöön vehnää päätyi 181,4 milj. kg, sekä siemeneksi 69,1 milj. kg. (Tilastokeskus, Matilda maataloustilasto 2012).

5 VEHNÄN KASVINSUOJELU

5.1 Rikkakasvit

Peltojen ongelmallisimmat kestorikkakasvit ovat tällä hetkellä juolavehnä, pelto-ohdake ja peltovalvatti. Ne ovat runsastuneet varsinkin 1990-luvulla, koska tehokas, mutta yksipuolinen viljanvilely on syrjäyttänyt tehokkaan nurmen viljelyn. Kestorikkakasvit lisääntyvät voimakkaasti kasvullisesti juurten ja juurakoiden avulla, kilpailevat menestyksekkäästi kasvutilasta, sietävät muokkausta ja niiden juurakot ja siemenet leviävät tehokkaasti muokkausvälineiden mukana. Kestorikkakasvit aiheuttavat rikkakasviyksilöä kohti selvästi enemmän sadonmenetyksiä kuin yksivuotiset siemenrikkakasvit. (MTT-julkaisut 2002, 3)

Rikkakasveille riittää valoa vehnäkasvustossa ja ne haittaavat sen kasvua enemmän kuin ohran tai kauran. Pillikkeet ja savikat sekä muutkin kevätitoiset rikkayrtit kasvavat tehokkaasti kevätvehnän kanssa erityisesti kosteina keväänä. Etelä-Suomessa vehnämaissa viihtyvät lisäksi linnunkaali ja lemmikki. Myös pihatähtimö, pihatatar ja pelto-orvokki ovat yleisiä, mutta matalia lajeja. Pahasti rikkojen vallassa oleva kevätvehnä on hankalaa puida, sadon kuivatuskustannukset kasvavat ja sato voi jäädä jopa 10- 20 % pienemmäksi kuin puhtaan ja kunnollisen kasvuston sato. Kookkaat rikkakasvit, kuten savikat, pillikkeet ja matarat, kilpailevat tehokkaasti kevätvehnän kanssa. Pihatähtimö ja orvokki taas kasvavat erittäin voimakkaasti lakaisen kevätvehnäkasvuston läpi ja heikentävät sadon laatua, vaikeuttavat puintia sekä hidastavat sadon kuivumista. (Ansalehto ym. 2000, 5.)

5.1.1 Markkinoilla olevat rikkakasvitorjunta-aineet

Markkinoilla on tällä hetkellä 63 valmistemerkkiä rikkakasveja vastaan. Rikkakasvitorjunta-aineet tehoavat kaikkiin Suomessa oleviin rikkakasveihin. Määrässä on mukana myös rinnakkaisvalmisteet. Markkinoilla olevia

glyfosaattivalmisteita rinnakkaisaineineen on 23 kpl. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.) Kyselyyn vastanneiden käyttämät rikkakasvitorjunta-aineet ovat liitteenä(LIITE6).

5.1.2 Kemiallinen torjunta

Hyvä ruiskutussää on merkittävin tekijä onnistuneelle kevätvehnän kasvinsuojelulle. Ruiskutettaessa tulisi lämpötilan olla mieluiten 10- 15 °C ja ilman kosteuden yli 60 %. Otollisin aika ruiskutusten tekemiselle on yleensä aamuyöllä kello neljän jälkeen, jolloin ruiskutettava neste ehtii vaikuttaa, eikä auringon lämpö kuivata sitä heti pois kasvin pinnalta. Rikkakasviruiskutus on yleisesti viljapeltojen kasvinsuojelussa jokavuotinen ja tärkeä rutiinitoimenpide. Peltoa tulee kuitenkin tarkkailla ennen torjuntaan ryhtymistä rikkakasvilajiston ja oikean ruiskutusajankohdan määrittämiseksi. (Nordman 2011, 28.)

5.1.3 Kemikaaliton torjunta

Tärkein osa kemikaalitonta torjuntaa on hyvin suunniteltu ja toteutettu viljelykierto, jossa on mukana kunnollinen, usein niitettävä nurmi. Tällöin pelto-ohdake ja –valvatti eivät yleensä pääse lisääntymään haitallisesti. Rikkakasveja varjostava viljelykasvi on oleellinen osa torjuntaa. Syysmuokkauksessa paras yhdistelmä on puinnin jälkeinen ja aikainen sänkimuokkaus jota seuraa myöhäinen kyntö. Sänkimuokkaus pilkkoo juuria ja juurakoita sekä yllyttää ne kuluttamaan vararavintoa uuteen kasvuun. Parhaiten torjuntaa saa tehostettua myöhäisellä kynnöllä, joka hautaa tehokkaasti juuret ja juurakot. Rikkakasveja voidaan torjua viljan riviväleistä myös haraamalla. Haraaminen suoritetaan yleensä keväällä/ kesällä, kun vilja on jo melko isoa ja rikkakasvit ovat itäneet. (MTT-julkaisut 2002, 89.)

Rikkakasvien suorassa torjunnassa torjuntamenetelminä käytetään mm. erilaisia muokkaustoimia, rikkakasviäestyksiä, harauksia, liekityksiä, kesannointia, nyhtöä ja kitkentää. (Ekologinen kasvinsuojelu.) Nämä toimenpiteet oikeaan aikaan tehtynä ovat lähes kemiallisen torjunnan veroisia.

Kasvinvuorotuksen vaikutus rikkakasvitorjunnassa on suurinta, kun käytävissä on mahdollisimman suuri valikoima erilaisia kasveja: syysviljat, kevätviljat, öljykasvit, herne, nurmet, riviviljelykset, kesannot. Tällöin kasvien kilpailukyky eri rikkakasveja vastaan paranee ja mahdolliset torjuntatoimet vaihtelevat vuosittain, eivätkä tiettyihin oloihin sopeutuneet rikkakasvit pääse lisääntymään, eikä herbisidiresistenssiä, eli kasvien sietokykyä tiettyihin torjunta-aineisiin synny. Monivuotiset rikkakasvit kilpailevat viljelykasvien kanssa keväällä taimettuvia rikkakasveja voimakkaammin ja niiden torjuntakin vaatii erikoistoimia. Juolavehnä on sopeutunut yksipuoliseen viljanviljelyyn ja se kilpailee tehokkaasti vehnäkasvustossa. (Heinonen, Huusela-Veistola & Jalli 2008.)

5.2 Kasvitaudit

Kasvitauteja aiheuttavat pieneliöt kehittyvät ympäristön jatkuvassa muutoksessa, mutta uusia taudinaiheuttajia ilmaantuu harvoin. Sen sijaan Suomen viljapelloissa viihtyvät taudinaiheuttajat ovat yleistyneet entisestään. Viljelyn yksipuolisuus suosii erityisesti lehtilaikkutauteja. Lehtilaikkutautien aiheuttajasienet säilyvät kasvukaudesta toiseen joko kasvijätteessä tai kylvösiemenessä. Yksi välivuosi monokulttuurisessa viljelyssä vähentää merkittävästi taudinaiheuttajan määrää, mutta ei täysin hävitä sitä. Alkutartunnan saaneessa kasvustossa itiöntuotto runsastuu kasvukauden edetessä ja on voimakkaimmillaan heinä-elokuun vaihteessa. Itiöt lentävät tuulen mukana myös puhtaille lohkoille. (Jalli 2011, 5.)

Vehnän ruskolaikku (*Phaeospharia nodorum*) (KUVA1) tarttuu syys- ja kevätvehnän lisäksi ohraan. Se voi elää maassa olkijätteessä erittäin pitkään. Tauti leviää myös infektoituneen siemenen mukana, jos siemenaines on saastunutta. Ruskolaikku aiheuttaa sateisina kesinä erittäin suuria sadonalennuksia kevätvehnässä. Se aiheuttaa laikkuja lehtiin ja myöhemmin myös tähkiin. Laikuista se leviää edelleen sadepisaroiden roiskeissa ja kasvien hankautuessa toisiaan vastaan. Taudin leviäminen on nopeinta silloin, kun ilman lämpötila on 15-20°C ja ilman kosteus on suuri. Tämä aiheuttaa lehtipinnan pienenemistä ja näin ollen jyväkoko pienenee ja jyvisistä muodostuu kurttuisia. Jos ainoastaan lehdet saastuvat pahoin, pienenee sato jo neljänneksen, jos tauti leviää tähkiin, voi yli puolet sadosta olla menetetty. (Ansalehto ym. 2000, 4.)



Kuva 1 Vehnän ruskolaikku (Kasvinsuojeluseura)

Vehnän pistelaikku (*Pyrenophora tritici-repentis*) (KUVA2) vooittaa ensi sijassa vehnää. Pistelaikku on helposti tunnistettava kevätvehnän kasvitauti. Taudin vooitus muistuttaa hieman ruskolaikun aiheuttamia laikkuja. Sieni leviää kylvösiemenessä, mutta se säilyy myös olkijätteen seassa maassa. Sateet ja kasteiset yöt edistävät ilmapirtausten mukana leviävien itiöiden muodostumista, eli se on hyvin kosteudesta riippuvainen kasvitauti. (Ansalehto ym. 2000, 4; Jalli 2011, 5.)



Kuva 2 Pistelaikku (Agrimarket)

Vehnähärmää (*Erysiphe graminis*) esiintyy meillä hyvin usein kosteina ja sateisina kesinä, ja varsinkin kasvuston ollessa rehevä. Jokaisella viljalajilla on oma härmänsä, joka ei tartuta muita viljoja. Härmä siirtyy kasvukaudesta toiseen talvehtivien kasvien lehdillä, esimerkiksi kasvijätteen ja viljellyn lohkon reunoilla. Myöhemmin kesällä härmäitiöitä voi kulkeutua kasvustoon ilmavirtojen mukana kaukaakin. Taudin ensimmäisinä oireina näkyvät lehtien yläpinnoilla ja lehtitupissa pieniä, valkoisia, jauheisia täpliä. Täpliä löytää helposti lakoontuneesta kasvustosta. Näissä täplissä kehittyy runsaasti itiöitä, joita tuuli levittää erittäin herkästi. Kun laikut ikääntyvät, ne harmaantuvat ja rihmastoon kehittyvät sienien tummanruskeita pistemäisiä kotelorakkoja. Nopeimmin härmä leviää lämpötilan ollessa 18- 22 °C ja ilman suhteellisen kosteuden ollessa korkea. (Ansalehto ym. 2000, 4). Otollisin aika härmän leviämiseksi on kesäkuun lopulla, ja heinäkuun alussa, jolloin kasvusto on rehevimmillään.

Tyvitaudit ovat usean sienitaudin yhteisnimitys. Ne ovat yleisiä yksipuolisen viljanviljelyn seurausta, joka näkyy etenkin keveillä ja multavilla mailla. Rehevät ja tiheät kasvustot ja kosteat kevät edistävät niiden menestymistä. Poikkeuksena ovat *Fusarium*-sienet, jotka iskeytyvät vehnään etenkin lämpimän alkukesän kuivuuden kiusatessa. Fusarioosi ruskettaa ensimmäisenä korren tyveä. Sen aiheuttamat satotappiot ovat harvemmin kovin suuria.

Mustatyvi viihtyy parhaiten keveissä ja multavissa maissa, maan kosteuden ollessa runsasta. Se saattaa alentaa satoa hyvinkin paljon, vahingoittamalla viljojen juuria, jotka mustuvat, paksunevat ja haurastuvat. Tartunta varhain keväällä saattaa johtaa viljan oraiden kellastumiseen ja jopa kuolemaan. Täysikasvuissa kasveissa juuret tuhoutuvat ja tyviosa muuttuu kiiltävän mustaksi, ja kasvi kuihtuu. Mustatyviset yksilöt ovat usein kahutähkäisiä. Mustatyven arvioidaan alentavan satoa jopa 75 %, mutta useimmiten tyvitautilien aiheuttamat tappiot jäävät vain muutama prosenttiin. Tyvitautilien oireet näkyvät tavallisesti ensimmäisessä nivelvälissä

korren tyvellä, ruskeina viiruina tai laikkuina, jotka taudin edetessä laajenevat ja tummentavat korren tyven kokonaan. Seurauksena juuristo heikkenee, korsi haurastuu ja kasvusto menee helposti lakoon. (Ansalehto ym. 2000, 4.)

Jos lohkolla on havaittu tyvitauteja vehnässä tai muissa viljoissa, se ei sovellu vehnän viljelyyn moneen vuoteen tyvitautilien pitkän maassa säilymisen vuoksi. (Ansalehto ym. 2000, 10.)

Haisunoki on vehnän pahin, mutta onneksi satunnainen kasvitauti, joka voi huonossa tapauksessa pilata koko sadon. Haisunoki leviää pääsääntöisesti kylvösiemenen mukana, mutta itiöitä voi säilyä talven yli myös maassa. Jyvän pinnalla talvehtineista sienien itiöistä kasvaa sienirihma kehittävään tähkään, jossa jyvien sisus täyttyy noki-itiöistä syrjäyttäen jyvän sisällön (KUVA3). Jos saastunut jyvä puinnissa rikkoutuu, noki-itiöitä täynnä oleva jyvän kuori, ja itiöt joutuvat terveiden jyvien pinnalle, puihuriin ja kuivuriin saastuttaen koko sadon, joka sen jälkeen ei enää ole kaupakelpoista. (Ansalehto ym. 2000, 5.) Sadon saastunnasta riippuen sen voi vielä saada rehuteollisuuden käyttöön, riippuen aistinvaraisiin havaintoihin perustuvasta sadon arvioinnista.



Kuva 3 Vehnän haisunoki. Kuvassa oikealla terve vehnä ja vasemmalla on saastunnan saanut vehnä, jossa on haisunoen täyttymiä jyviä (Kasvinsuojeluseura).

Lentonoki säilyy ainoastaan siemenessä vuodesta toiseen. Se alentaa satoa, mutta ei vaikuta sen käyttökelpoisuuteen. Lentonokea on leipäviljakasvustossa melko harvoin haitallisissa määrin, ja se voidaan havaita jo varhain viljan tullessa tähkälle. Mustan noki-itiömassan täyttämät tähkät tulevat tupesta esiin muutamaa päivää ennen terveitä. Sääolojen vaikutus lentonoki-itiöiden leviämiseen on suurin. Vehnän kukkiessa tuulet lennättävät

nopeasti noki-itiöitä terveisiin kukkiin, missä itiöistä kehittyy sienirihma. Tällöin noki-itiöt alkavat kasvaa jyvän alkioon. Seuraavana vuonna kylvettävän jyvän itäessä sieni aloittaa kasvunsa ja etenee tähkään, joka muuttuu vuorostaan nokitähkäksi. Vehnälentonoki saastuttaa niin syyskuin kevätvehnää. (Ansalehto ym. 2000, 5.)

Keltaruosteen (*Puccinia striiformis*) tunnistaa helposti kirkaankeltaisista lehden pituussuuntaisista viiruista. Viirut muodostuvat lehtisuonten väleissä olevista keltaisista itiöryhmistä, joita saattaa olla tähkässäkin, ja sadonalennus ja ennen kaikkea jyväkoon pieneneminen, on huomattavaa. Leudot talvet edistävät keltaruosteen talvehtimistä ja sienien itiömuodostus alkaa jo alhaisessa kahden asteen lämpötilassa, mutta nopeinta sen kehitys on 10-15 °C:ssa. Pitkä yhtämittäinen hellejakso, jolloin yölämpötilakin on yli 20 °C, pysäyttää taudin etenemisen. Eli kosteus lisää ja ylläpitää tautia, mutta kuiva ja kuuma ilma heikentää tautia. (Ansalehto ym. 2000, 5 - 6.)

Ruskearuosteen (*Puccinia sp.*) itiöt voivat levitä pitkiäkin matkoja tuulen mukana. Pahana ruostevuotena ovat puimurit ruskeiden itiöiden värjäämiä. Ruskearuosteen tuntee lehtien yläpinnoilla hajallaan olevista kanelinruskeista kesäitiö-pesäkkeistä. Edullisin lämpötila sen kehittymiselle on 15-22 °C. Ruskearuoste talvehtii syysvehnässä, joten kevätvehnä saattaa altistua taudille jo orasasteella. (Ansalehto ym. 2000, 6.)

Mustaruoste voi tarttua kaikkiin viljoihin. Sen ruskeat kesäitiö- ja mustat talvi-itiöryhmät kehittyvät lämpiminä kesinä pääsääntöisesti viljojen korsiin ja lehtituppiin. Mustaruoste viihtyy erityisesti kuumissa olosuhteissa. Sopivin ja optimaalisin lämpötila itiöiden kehitykselle on noin 29 °C. (Ansalehto ym. 2000, 6.)

Kääpiökasvuviroosi (KUVA4) on viljojen pahin virustauti. Kääpiökasvuviroosin suurin levittäjä on kirva. Kevätvehnällä on erityinen riski sairastua tautiin, jos viljeltävän lohkon lähellä on heinäkasvustoja. Saastuneen kevätvehnän kasvuston ensimmäisenä oireena on kasvuston kellastuminen, mutta tauti harvemmin johtaa huomattaviin sadon alennuksiin. (Ansalehto ym. 2000, 6.)



Kuva 4 Kääpiökasvuviroosin vioittamaa vehnää (Kasvinsuojeluseura).

5.2.1 Markkinoilla olevat kasvitautitorjunta-aineet

Markkinoilla on tällä hetkellä 38 kasvitautitorjunta-ainetta. Markkinoilla olevat aineet tehoavat kaikkiin vehnässä esiintyviin kasvitauteihin. Osaa aineista pitää käyttää tankkiseoksena toisen kasvitautiaineen kanssa, jotta mahdolliselta resistenssiriskiltä, eli kasvitautien turtumiselta kyseiseen torjunta-aineeseen vältyttäisiin. Määrässä on mukana myös rinnakkaisvalmisteet. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.) Kyselyyn vastanneiden käyttämät kasvitautitorjunta-aineet ovat liitteenä (LIITE 7).

5.2.2 Kemiallinen torjunta

Siemenen peittäus on kevätvehnän tärkein tautien torjunnan perusta. Peittäus on täsmätorjuntana suositeltavin sekä samalla ainoa toimenpide. Nykyisistä peittäusaineista kaikki tehoavat itämistä heikentäviin homeisiin sekä lisäksi nokिताuteihin. (Ansalehto ym. 2000, 17.)

Kylvösiemenen peittauksella torjutaan ennen kaikkea siemenlevintäisiä kasvitautia, sekä itävyyttä alentavia homesieniä. (Syngenta.)

Kevätvehnän kasvitautiriskutus on tehtävä viimeistään T3 kasvuasteella (LIITE8). Jokaiseen kasvitautiin löytyy oma ruiskutensa. Kasvitautiriskutus on viimeinen varmistus hyvälle ja laadukkaalle sadolle yhdistettynä peitattuun siemeneseen sekä viljelykiertoon. (Syngenta.)

Kevätvehnällä on olemassa useita sadon laatua alentavia kasvitautia ja niiden tautitorjunnassa on syytä keskittyä ensisijaisesti ruskolaikun ja pistelaikun (DTR-laikku) torjuntaan. (Syngenta.)

5.2.3 Maanmuokkaustorjunta

Kasvitautien leviämisen kannalta kyntö on muokkausvaihtoehtoista paras. Käytettäessä suorakylvöä, muokkauksen kasvintuhoojia vähentävä vaikutus jää pois, joka taas luo mahdollisuuden tiettyjen kasvintuhoojien runsastumiselle ja populaatioiden kasvulle. Muokkauksen keventyessä merkittävin kasvitautiriskiä lisäävä tekijä on maan pinnalle jäänyt olkijäte. Viljelykierto sekä pellon kosteus- ja lämpöolosuhteet vaikuttavat erittäin paljon kasvijätteessä säilyvän mikrobilajiston keskinäisiin voimasuhteisiin. (Heinonen ym. 2008.)

5.2.4 Viljelykierto

Viljelykierto on tärkein lähtökohta puhtaalle ja hyvälle sadolle. Kasvinvuorotus on tärkeää, ja kasvitautihavaintojen tekeminen korostuu entisestään, jos viljelykierto on yksipuolinen (Nordman 2011, 32). Parhaita esikasveja kevätvehnälle ovat nurmet, niin luonnonhoitopellot, viherlannoitusnurmet kuin kesannot. Varsinkin apilanurmet sekä palkokasvit ja peruna sopivat kasvinvuorotukseen, koska niillä ei ole viljojen kanssa yhteisiä tauteja. (Ansalehto ym. 2000, 8.)

Viljelykierto, muokkauksen intensiteetti sekä sääolot ovat vaikuttavin tekijä kasvitautien runsauteen. Kun lohkolta viljellään vuorovuosina eri viljelykasvia, eli viljelykierto on kunnossa, tiettyyn viljelykasviin erikoistuneet kasvintuhoojat eivät pääse runsastumaan. Viljelykierto sekä pellon kosteus- ja lämpöolosuhteet vaikuttavat kasvijätteessä säilyvän mikrobilajiston keskinäisiin voimasuhteisiin. (Heinonen ym. 2008.)

5.2.5 Lajikekestävyys

Viralliset lajikekokeet tuottavat viljelijöille hyödyllistä tietoa viljalajikkeiden kyvystä vastustaa yleisimpiä taudinaiheuttajia. Taudinkestävyuden tunteminen on merkittävä osa tarpeenmukaisen kasvitautitorjunnan suunnittelua. Taudinkestävyys on yksi eniten sadon laatuun ja määrään vaikuttavimmista lajikeominaisuuksista. Taudinkestävä lajike tunnistaa taudinaiheuttajan iskeytymisen ja näin pystyy puolustautumaan sitä vastaan erilaisin reaktioin. Selvimmin kestävyyserot ilmenevät, kun kasvuston tautipaine on voimakas. Osa kestävyydestä on täydellistä kestävyyttä, jolloin taudinaiheuttajan eteneminen kasvissa estyy kokonaan. Osa kestävyydestä on kenttäkestävyyttä, joka puolestaan ilmenee kasvitautin hitaampana etenemisenä alttiiseen lajikkeeseen verrattuna. (Jalli, Laine & Salo 2011,10.)

Lehtilaikkutauteja erinomaisesti kestäviä kevätkuivälajikkeita ei Suomessa ole viljelyssä. Jonkinasteisia kestävyyseroja kuitenkin löytyy. Rusko-laikkua on esiintynyt muita lajikkeita hieman vähemmän seuraavilla lajikkeilla: Sertori, Epos, Demonstrant, Wellamo, Bombona, Zebra, Puntari, Marble ja Amaretto. Pistelaikkua on esiintynyt vähemmän Sertori-, Demonstrant-, Puntari- ja Amaretto-lajikkeissa. (Jalli ym. 2011,10.)

Vehnähärmää esiintyy paikoin runsaasti, koska se on vahvasti sidoksissa sääoloihin. Kokeissa puhtaita härmäoireista ovat olleet Zebra, Puntari, Demonstrant, Amaretto ja Bombona. Haisunokea täysin kestäviä lajikkeita ei ole viljelyssä. Muita lajikkeita hieman kestävämpiä ovat Aino, Mahti, Wanamo, Anniina ja Picolo. (Jalli ym. 2011,10.)

5.3 Tuhoeläimet

Tuomikirva (*Rhopalosiphum padi*) on viljan kirvoista yleisin. Se on lähes pallomainen, tumman vihreä kirva, jonka peräpää on punertavanruskea. Pari kertaa vuosikymmenessä sattuvina kirvavuosina satotappiot saattavat olla jopa 20- 30 %. Sadonalennuksista yli puolet aiheutuu versojen lukumäärän vähenemisestä ja loppuosa pääosin jyvien painon alentumisesta. Tämän lisäksi tuomikirvat saattavat levittää viljaan luonnon heinikoissa säilyvää viljan kääpiökasvuvirusta (BYDV)(KUV4). Näin käy, jos viljan orastuminen jää kirvojen lentoaikaa myöhäisemmäksi. Myöhään kylvetyt, luonnonheinikoiden ympäröivät peltolohkot ovat erityisen alttiita kyseiselle virukselle. (Markkula & Huusela-Veistola 2012.) Jos edellisen kesän loppu on ollut kostea, ja vihermassaa on ollut runsaasti vielä myöhään syksyyn, on ennustettavaa, että seuraavana kesänä tuomikirvoja esiintyy runsaasti. (Markkula 2011, 14.)

Viljakirva (*Sitobion avenae*) viihtyy parhaiten tähkissä. Se voi talvehtia monivuotisilla heinillä, mistä siirtyy viljoille kesäkuun lopulla. Viljakirva saattaa olla tuhoisa vehnäsadolle aiheuttaessaan jyväkoon pienenemistä ja pahimmillaan noin 20 % sadonalennuksen. Viljan ylälehdillä viihtyviä elokirvoja voi tavata joskus viljakirvojen kanssa samaan aikaan ja ne torjutaan yhdessä viljakirvan kanssa. (Ansalehto ym. 2000, 7.)

Kirpat (*Phyllotreta sp.*) ovat pieniä n.2-3mm pituisia mustia, helposti tunnistettavia kuoriaisia ja niiden kyljessä on keltainen juova. Kirpat ovat hyvin yleisiä ja ne talvehtivat aikuisina olkijätteiden suojassa. Keväällä, kun ilmat lämpiävät, ne lentävät viljapelloille. Kuivina keväänä ne saattavat syödä oraan ensimmäiset lehdet, mutta torjuntaa vaativa tuho on harvinaista. Kostean ja viileän sään vallitessa ei tuhoista muodostu merkittäviä. (Ansalehto ym. 2000, 6.)

Etanat lisääntyvät märkinä kesinä erittäin nopeasti. Syysviljapelloilta ja reheviltä pientareilta sekä suojakaistoilta ne siirtyvät viereisille lohkoille. Jos maa jää muokkauksessa hyvin lohkareiseksi ja murukoko suureksi, antaa maa niille hyviä päiväpiiloja. Illan pimetessä ja ilman kosteuden noustessa niiden toukat lähtevät syömään kevätvehnän ylälehtiä ja tähkiä. (Ansalehto ym. 2000, 6.)

Kahukärpänen (*Oscinella frit*) voi vioittaa myöhemmin kylvettyjä kevätvehniä ja näin harventaa sen orasta. Kahukärpänen on pieni, mustankiiltävä kärpänen, jonka ensimmäinen sukupolvi munii kevätiljojen oraisiin korren ja lehden liittymäkohtaan. Kahukärpäsen tekemä tuho ilmenee oraan pääverson kuolemisena tai voimakkaana pensomisena. (Ansalehto ym. 2000, 6.)

Tähkä- (*Contarinia tritici*) ja vehnäsääsket (*Sitodiplosis mosellana*) voivat olla erittäin tuhoisia, iskiessään kunnolla vehnäkasvustoon. Ne voivat surkastuttaa pahimmillaan puolet vehnän jyvistä, ja sen lisäksi jyvien sakoluuku heikkenee. Sääskien esiintymiseen vaikuttaa eniten kevään sää, mutta onneksi tähkäsääskiä esiintyy hyvin harvoin kovin runsaasti. (Ansalehto ym. 2000, 6.)

Tähkäsääski (*Contarinia tritici*)(KUVA5) on oranssinkeltainen ja vehnäsääski sitruunankeltainen. Tuntomerkkeinä molempien lajien aikuiset ovat noin 1,5-2,5mm ja toukat 2-2,5mm. Sääskien toukat talvehtivat 5-10 cm syvällä maassa. Ne aikuistuvat tehoisan lämpösumman arvojen ollessa 380- 400 paikkeilla. Kun tähkät kesällä tulevat näkyviin, alkavat sääsket munia niihin ja lopettavat ennen vehnän kukintaa. Toukat ovat täysikokoisia viljan ollessa tulossa keltatuleentumisvaiheeseen. Kun jyvät alkavat kovettua, pudottautuvat toukat maahan talvehtimaan. Jos kevät ei ole riittävän kostea, saattaa osa toukista jäädä kestoasteina jatkamaan talvehtimista jopa 4 - 5 vuodeksi. (Ansalehto ym. 2000, 6.)



Kuva 5 Tähkäsääski (Kasvinsuojeluseura)

Vehnäsääskien (*Sitodiplosis mosellana*) toukat keskittyvät yksittäisiin siemenaiheisiin, joista niitä voi löytää jopa parinkymmenen ryhmiä. Silloin jyvä tuhoutuu kokonaan. Tähkäsääsken toukat ovat sen sijaan hajallaan tähkässä niin, että yhdessä siemenaiheessa on 1-3, mutta korkeintaan 8 toukkaa. Osa tähkäsääskien vioittamista jyvistä päättyy sadon joukkoon, mutta huonolaatuisina ja pieninä jyvinä ne pystytään helposti lajittelemaan pois. (Ansalehto ym. 2000, 6 - 7.)

Viljakukko (*Oulema melanopus*) on noin 4-5 mm pitkä kovakuoriainen, jonka tuntomerkkejä ovat peitinsiivet, jotka ovat hohtavan siniset ja keskiruumis punaruskea. Se talvehtii metsänreunoissa ja pientareilla. Kun päivälämpötila nousee keväällä yli 18 °C:een, lentävät ne viljapelloille, jossa aikuiset syövät pitkänomaisia reikiä lehtiin, mutta niiden tekemä vioitus ei ole vakavaa. Naaraat voivat munia jopa 200 kellertävää munaa ylälehtien tyvelle yksitellen tai pienempiin ryhmiin vain kuukauden aikana. Tämän jälkeen toukat muuttuvat kellahtavista vähitellen mustanharmaiksi ja etanannäköisiksi kerätessään ympärilleen eritteitään. Kolmen viikon kuluttua ne koteloituvat maahan. Toukat syövät lehtisuonten väleihin pitkiä ikkunoita. Onneksi kylmyys, sateet ja leppäpirkot verottavat toukkakantaa niin paljon, että torjuntaa tarvitaan vain harvoin. Ruotsissa tehdyissä kokeissa jopa yksi suuri toukka keskimäärin kortta kohti alensi satoa 5 - 10 %. (Ansalehto ym. 2000, 7.)

Ripsiäiset pienentävät jyvääköä imemällä kevätvehnästä sen solunesteitä. Ne ovat noin millin mittaisia vilkasliikkeisiä kapeita, usein siivekkäitä hyönteisiä, jotka imevät kirvojen tapaan kasvien nesteitä ja viihtyvät kasvustoissa lämpiminä ja kuivina kesinä. (Ansalehto ym. 2000, 7.)

5.3.1 Markkinoilla olevat tuhoeläintorjunta-aineet

Tuhoeläintorjuntavalmisteita kevätkuvehnälle on tällä hetkellä markkinoilla 12 kpl. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.)

5.4 Torjuntamenetelmät

5.4.1 Kemiallinen torjunta

Tuomikirvan kemialliseen torjuntaan suositellaan pääosin kosketusvaikutteista ja hyötyhyönteisille haitatonta *tau-fluvalinaatti*-valmistetta. Muut kosketusvaikutteiset *pyretroidi*-valmisteet torjuvat kirvoja tehokkaasti, mutta ne ovat myös haitallisia kirvojen luontaisille vihollisille, kuten esimerkiksi leppäpiskoille. Kuivissa olosuhteissa kirvat voivat olla viljan tyvellä ja jopa maan alla, jolloin niitä on vaikea havaita, ja kosketusvaikutteisten *pyretroidien* teho voi jäädä heikoksi. Systemisesti vaikuttavien *dimetooatti*-valmisteiden käyttäminen kirvojen torjuntaan on sallittua vain orastumis- ja versontavaiheessa, jos kasvustossa ei ennakkotarkastuksessa havaita kirvojen luontaisia vihollisia, kuten leppäpiskoja. Viljakirvan kemialliseen torjuntaan tarvitsee harvemmin ryhtyä. (Huusela-Veistola & Markkula 2012.)

Sääskien, viljakukon ja kahukärpäsen kemialliseen torjuntaan käytetään myös kosketusvaikutteisia *pyretroidi*-valmisteita. (Huusela-Veistola & Markkula 2012.)

5.4.2 Tuhoeläinten luontaiset viholliset ja mekaaninen torjunta

Luontaisia vihollisia etanoille ovat niitä syövät linnut, siilit ja päästäiset. Etanoiden munia tuhoavat myös punkit, kuoriaiset ja pistiäiset. Petohyönteisiä esiintyy erittäin monissa hyönteislahkoissa. Tärkeimpiä näistä ovat petoluteet, jotka käyttävät ravinnokseen punkkeja ja monia hyönteisiä, kuten kirvoja, kempin toukkia ja nuoria perhos- ja pistiäistoukkia ja munia. Leppäpiskot ja niiden toukat, harsokorentojen toukat, kirvakorennot ja niiden toukat, kirvasääsken toukat sekä kukkakärpästen toukat toimivat viljelylohkolla viljelijän eduksi syömällä tuhohyönteisiä. (Ansalehto ym. 2000, 7.)

Myös loiset vähentävät tuhohyönteisten määrää tehokkaasti. Tuhohyönteisten tehokas tuhoaja on myös edellisten lisäksi loiskärpäset ja loispunkit. Kirvoissa loisivat pistiäiset aiheuttavat isäntänsä muuttumisen liikkumattomiksi muumioiksi. Keskipäivällä muumioita on helppo löytää kasvustosta elävien kirvojen joukosta. Kahukärpästen luontaisten vihollisten merkitystä ei vielä toistaiseksi tunneta. (Ansalehto ym. 2000, 7.)

Vehnän sääskien torjumiseksi olisi parasta, jos jatkuvaa ja peräkkäistä vehnänviljelyä pystyttäisiin välttämään samalla lohkolla. Olkienpoltto heti puinnin jälkeen tuhoaa ainakin 30 % maahan pudottautuneista toukista. Tämä on hyvä keino vähentää tai ainakin heikentää maassa talvehtivien sääskien elossa säilymistä. (Huusela-Veistola & Markkula 2012.)

Vehnän tuhoeläimiä esiintyy paljon myös muilla viljakasveilla. Yksipuoliossa vehnänviljelyssä eniten ongelmia aiheuttavat sääsket, joita ovat mm. hesseninsääski, tähkäsääski ja vehnäsääski. Ne ovat lajeja, joiden hallinnassa kasvinvuorotuksesta on eniten hyötyä. Suorakylvössä samojen lajien lisääntyminen on voimakkainta, koska ne hyötyvät eniten muokkaamattomuudesta ja maan pinnalle jäävästä olkimassasta. Viljakasvustoissa on viime vuosina esiintynyt kaskaiden, luteiden ja ripsiäisten aiheuttamia imentävioituksia, jotka eivät itsessään ole olleet sadon kannalta merkittäviä. Kasvinesteitä imevien hyönteisten runsastumiseen liittyy kuitenkin riski virustautien leviämiseksi. (Heinonen ym. 2008.)

6 TUTKIMUSMENETELMÄT

6.1 Viljelijäkyselyt

Tutkimusmenetelmänä käytin viljelijäkyselyä. Kysely lähetettiin RaisioAgro Oy:n sopimusviljelijöille ja se toteutettiin sähköpostikyselynä. Kysely lähetettiin viljelijöille lokakuun 2011 alussa ja vastausaikaa viljelijöille annettiin kaksi viikkoa. Kyselyn mukana oli myös saatekirje, jossa annettiin ohjeita kyselyyn vastaamiseen (LIITE1). Kyselyyn vastasi 75 viljelijää. Kevätvehnän osalta vastanneita viljelijöitä oli 36 kpl. Koska kevätvehnän osalta vastanneita oli eniten, otettiin kyseinen kasvi tarkempaan käsittelyyn.

Kyselystä pyrittiin tekemään mahdollisimman kattava, mutta kuitenkin sellainen, johon on helppo ja nopea vastata. Vastaamiseen kului aikaa noin 10 - 15 minuuttia siitä riippuen, kuinka hyvin kaikki viljelytoimet olivat muistissa tai kuinka helposti ne olivat löydettävissä. Kysymykset olivat monivalintaisia, jotta vastaaja välttyisi suurelta kirjoitusmäärältä. Ainoastaan päivämäärien ja kasvinsuojeluaineiden osalta vastaukset oli kirjoitettava. Kysymykset käsittelivät vuoden 2011 kasvinsuojelu ja viljelytoimia sekä kysymyksiä kasvitautien ennustemalleista (LIITE2).

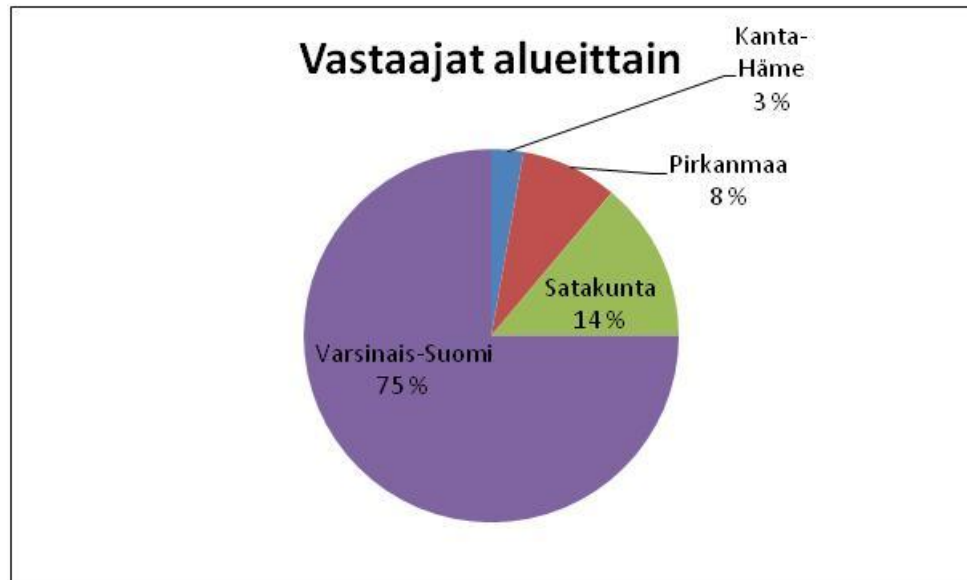
6.2 PesticideLife-hanke ja sen ennustetilat

PesticideLife-hanke on MTT:n neljävuotinen hanke, joka on käynnistynyt vuoden 2010 alussa. Hankkeessa pohditaan, mitä integroitu kasvinsuojelu on, ja sen soveltuvuutta suomalaisille viljailijoille.

PesticideLife-hankkeen ennustetiloja oli yhteensä yhdeksän. Hankkeen ennustetiloilla tehtiin kesän aikana havaintoja esiintyvistä viljojen kasvitaukeista. Havainnot tehtiin 10- 14 vrk:n välein lohkoilta kerätyistä näytteistä. Yksi näyte koostui 30 kasvista. Lohkoilla ei tehty kemiallista kasvitautien torjuntaa. Näytteistä arvioitiin ruskolaikun, pistelaikun, härmän sekä mahdollisten ruostetautien määrä. Viimeisellä näytekerralla otettiin näyte samalta lohkolta sellaiselta paikalta, jossa kasvitautitorjunta oli tehty. Syksyllä sekä torjutut että torjumattomat koealat puitiin ja mitattiin niistä saatu hehtaarisato. Sadosta mitattiin myös sen laatu.

7 VILJELIJÄKYSELYN TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

7.1 Kyselyyn vastanneiden jakautuminen alueittain



Kuvio 1 Vastanneiden jakautuminen alueittain, n = 36

Kyselyyn vastanneista 75 % oli Varsinais-Suomesta. Lisäksi kyselyyn vastasi viljelijöitä Satakunnasta, Pirkanmaalta, Kanta-Hämeestä (Kuvio 1).

7.2 Kasvukauden sää

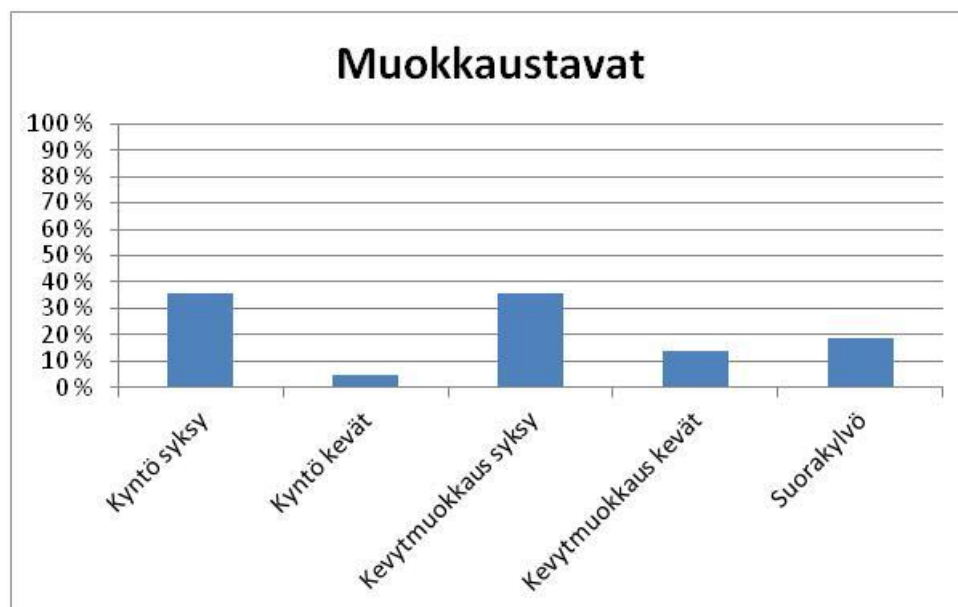


Kuvio 2 Sähavaintojen kirjaaminen, n = 36

Säähavaintojen kirjaaminen viljelijöillä oli melko vähäistä (KUVIO 2). Sademääristä kirjaa piti 42 %, mutta lämpötiloista vain 19 % vastanneista. Sademäärien kirjaaminen on yleensä ollut helpompaa kuin lämpötilojen, koska kirjattavia tapahtumia tulee vähemmän.

Kasvukauden sää oli kasvinviljelylle erittäin haasteellinen. Kasvitautien kannalta kuuma ja vuoroin kostea sekä kuiva sää saivat aikaan tautien nopeaa lisääntymistä. Ensin tauteja ei näkynyt ollenkaan, mutta myöhemmin tautipaine oli jo niin suuri, että osa viljelijöistä saattoi myöhästyä torjunnassa. Myös ruiskutusaikaan tulleet viikkoja kestäneet sateet aiheuttivat ongelmia pellolla työskentelyssä. Sää oli erittäin kuivaa kesäkuun alkupuolelle asti, jolloin rikkakasvitorjunta sekä osa kasvitautitorjunnoista tehdään. Silloin maa olisi kantanut, mutta rikkakasvien taimettuminen oli hidaasta kuten myös tautien kehitys.

7.3 Muokkaustavat



Kuvio 3 Muokkaustavat, n = 36

Kyselyyn vastanneiden muokkaustavat jakautuivat seuraavasti (KUVIO 3). Syyskyntöä teki 36 % vastanneista. Kevätkyntöä teki 5 %, joka oli melko odotettu tulos, koska suurin osa, 75 % vastanneista oli Varsinais-Suomesta (KUVIO 1). Kevytmuokkausta syksyllä teki 36 % vastanneista. Kevytmuokkausta keväällä teki 14 %. Suorakylväjiä vastanneista oli 19 %.

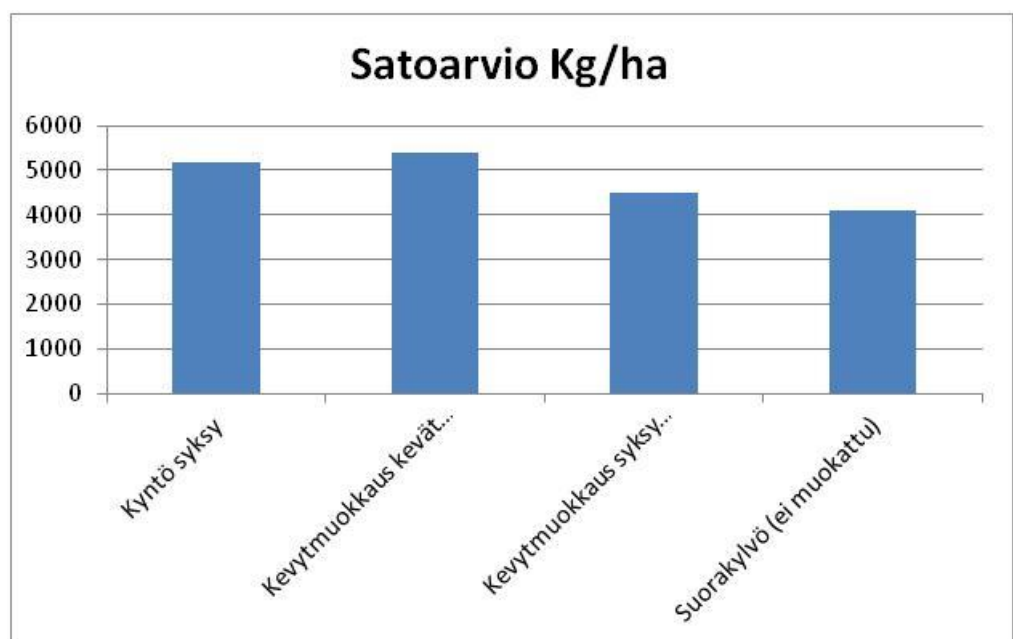
Kyselyssä oli mahdollista valita useampi vaihtoehto muokkaustapojen osalta. Esimerkiksi kevytmuokkaus syksy ja syyskyntö olivat mahdollinen vastauspari. Suorakylvön valinneilla oli ainoastaan yksi vastausmahdollisuus.

Syyskyntö ja syyskevytmuokkaus ovat tasaisen suosittuja ja hyväksi havaittuja tapoja edesauttaa laadukkaan leipävehnän tuotantoa, sillä rikkakasvit ja kasvitautit menestyvät heikommin kynnetyllä tai kevytmuokatu-

la pellolla. Tuloksista voidaan huomata, että suorakylvö ei ole niin suosittu toimenpide. Tulos saattaa osittain selittyä sillä, että suorakylvössä pellon pintaan jäävä kasvijäte suosii kasvitautien säilymistä talven yli. Myös rikkakasvin siemenet jäävät pellon pintaan, jolloin niillä on hyvät itämisolosuhteet. Lisäksi monivuotisten kestorikkakasvien, kuten juolavehnän juuret pääsevät valtaamaan maaperää.

Kevätkynnön heikko suosio oli melko odotettu tulos, koska suurin osa, 75 % vastanneista oli Varsinais-Suomesta (KUVIO 1). Varsinais-Suomen jäykät savimaat eivät suosi kevätkyntöä, varsinkaan viljakasvien viljelyssä.

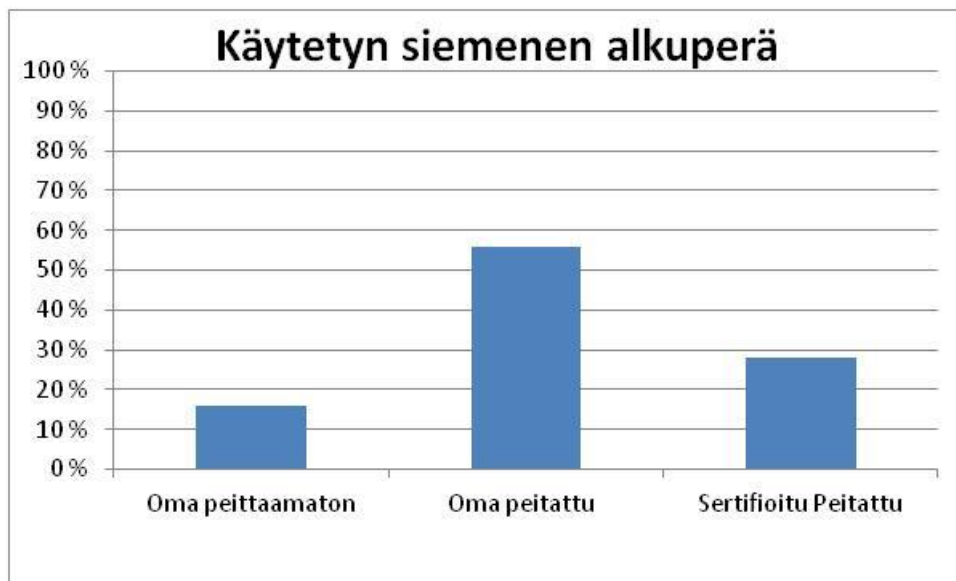
7.4 Muokkaustapojen vaikutus sadon määrään



Kuvio 4 Muokkaustapojen vaikutukset sadon määrään (keskiarvot), n = 36

Muokkaustavat vaikuttivat jonkin verran satoarvioihin, kuten KUVIOSTA 4 nähdään. Arvioihin perustuen korkeimman satotason sai käyttämällä kevytmuokkausta keväällä tai kyntöä syksyllä. Muilla muokkaustavoilla päästiin kohtalaisiin satotasoihin. Huonoimman satoarvion antoi suorakylvö (n. 4200 Kg/ha). Suorakylvön alhainen satotaso saattaa selittyä viime kesän voimakkailla ukkossateilla, joiden aikana pellolle tuli niin paljon vettä kerralla, että se ei enää imeytynyt maahan vaan vahingoitti kasvustoa. Sade yhdistettynä helteiseen ilmaan ja kovaan maahan saivat aikaan pahaa jälkeä.

7.5 Siemenlaatu



Kuvio 5 Käytetyn siemenen alkuperä, n = 36

Viljelijöille tehdyssä kyselyssä kysyttiin kyseisellä kasvukaudella vuonna 2011 käytetyn kevätvehnän siemenen alkuperää (KUVIO 5). Omaa peittaamatonta siementä käytti 16 %, omaa peitattua 56 % ja sertifioitua peitattua 28 %. Omaa siementä käytetään selkeästi eniten peitattuna. Oman arvioni mukaan viljelijöiden oman peitattun siemenen määrä oli suurempi kuin sertifioidun, koska ostosiemenen hinta on viime vuosina ollut korkea. Sertifioidun siemenen käyttö vastaa keskimääräistä sertifioidun siemenen käyttöastetta Suomessa.

7.6 Siemenen alkuperän vaikutus satotasoarvioon

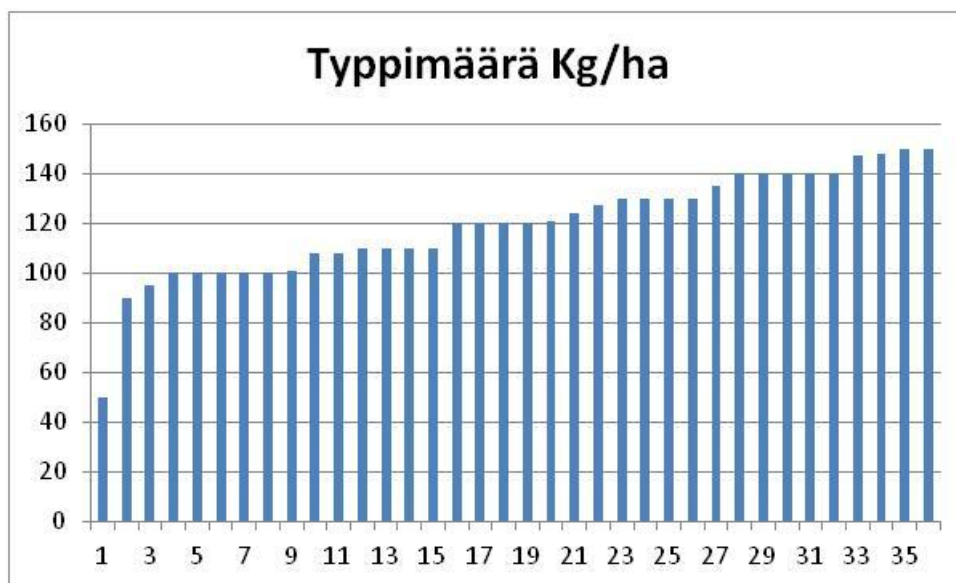


Kuvio 6 Siemenen alkuperän vaikutus satotasoarvioon, n = 36

Siemenen alkuperän vaikutus satotasoon näkyi selkeimmin oman siemenen käytössä (KUVIO 6). Kun oma siemen oli lajittelematonta sekä peittaamatonta, oli satotaso selkeästi alhaisin. Omaa lajiteltua ja peitattua siementä käyttäneillä satotaso oli keskimäärin samaa luokkaa kuin sertifioitua siementä käyttäneillä. Sertifioitu siemen oli joka vastaajalla lajiteltua ja peitattua. Vastanneista omaa siementä käyttävällä viljelijällä oli usein siemenenä yhdistelmät oma lajittelematon+ oma peittaamaton tai oma lajiteltu+ oma peitattu.

Sertifioidulla siemenellä kylvetäessä tautipaine siemenen kautta on minimoitu, koska siemenet tutkitaan Evirassa, ja varmistetaan että taudinaiheuttajia ei ole. Oman siemenen käytössä siemenenä tulisi ottaa sellaiselta lohkolta, jossa kasvitauteja ei ole esiintynyt. Peittäminen on varmin ja helpoin tapa ennalta ehkäistä siemenlevintäisten kasvitautien aiheuttamia sadon alennuksia, on sitten kyse omasta tai peitatusista siemenestä.

7.7 Typpimäärän vaikutus sadonmäärään



Kuvio 7 Typpimäärä Kg/ha, n = 36

Käytetyt typpimäärät erosivat huomattavasti keskenään (KUVIO 7). Typpimäärä vaihteli 50 kg/ha - 150 kg/ha välillä. Viljelijöiden käyttämät typpimäärät eivät suuresti vaikuttaneet sadon määrään. Sadon määrään vaikutti oletettavasti enemmän maan kasvukunto sekä kesän sääolot. Kysymyksessä typpilannoituksesta huomioon ei ole otettu mahdollista jaettua typpilannoitusta.

7.8 Rikkakasvitorjunta



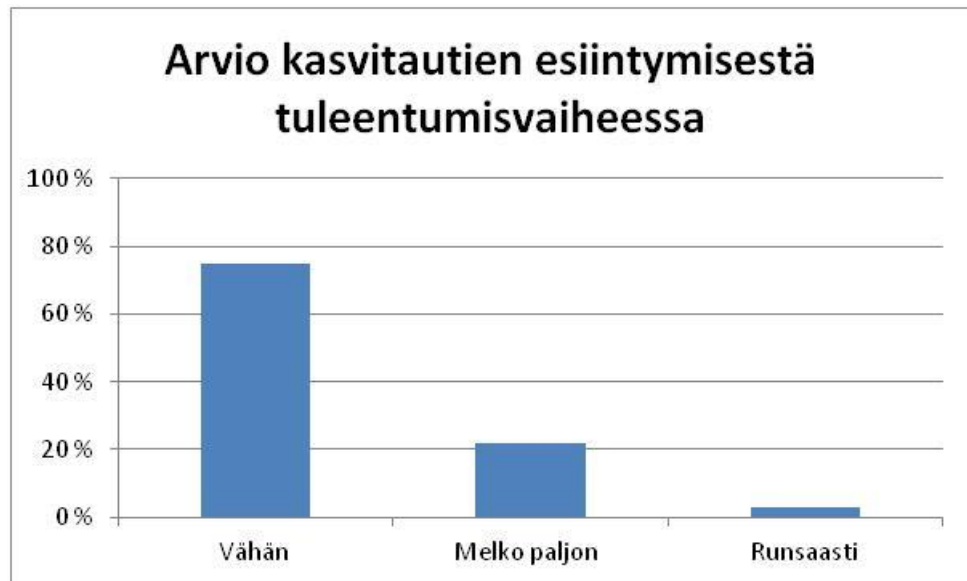
Kuvio 8 Rikkakasvitorjunnan jakautuminen eri tankkiseoksille, n = 36

Kyselyyn vastanneista rikkakasvitorjunnan olivat tehneet kaikki viljelijät (KUVIO 8). Viljelijöistä 47 % oli käyttänyt torjunnassa kahden aineen tankkiseosta. Seoksilla ruiskuttaminen on selvästi yleisintä rikkakasvitorjunnassa. Tuloksista nähdään, että rikkakasvitorjunta on rutiininomainen toimenpide kaikilla tiloilla ja torjuntatarve tiedostetaan.

7.9 Rikkakasvitorjunta-aineet

Rikkakasvitorjunta-aineista selvästi eniten käytettyjä ovat olleet pienannosaineet. 47 %:lla viljelijöistä on ollut käytössä tankkiseos, jossa on ollut mukana jokin pienannosaineista sekä MCPA. Taulukko liitteenä. (Liite 6).

7.10 Kasvitautilien esiintyminen



Kuvio 9 Arvio kasvitautilien esiintymisestä tuleentumisvaiheessa, n = 36

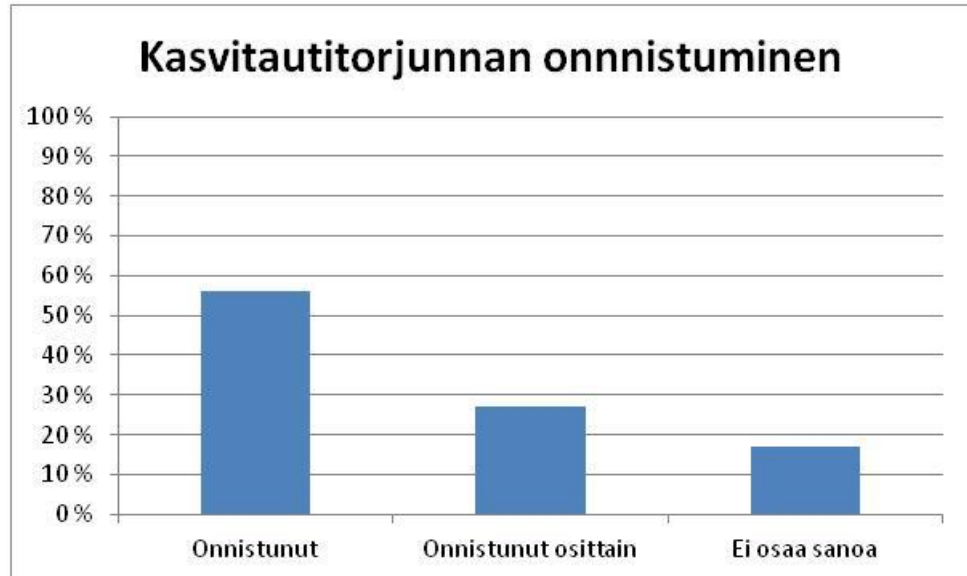
(KUVIOSTA 9) voidaan havaita, että viljelijöiden arvon mukaan kasvitauteja esiintyi vain vähän (75 % vastanneista). Tämä tulos kertoo selkeästi, että tautitorjunta ja viljelykierto on toteutettu hyvin sekä kylvösiemen on ollut hyvälaatuista. Myös syysmuokkaukset osaltaan vähentävät kasvitautilien esiintymisiä.

Tautien vähäiseen määrään on oletettavasti syynä myös oman peitatus ja sertifioitujen peitatussiemenien käyttö (KUVIO 4). Peitatussiemenien käyttö vähentää kasvitauteja ja niistä kevätkuivillä etenkin ruskolaikkua, tyvitautia ja nokitautia. Tautien vähäisyyteen saattoi vaikuttaa myös se, että syyskevytmuokkausta sekä kyntöä käytti 77 % vastanneista (KUVIO 3). Kasvitauteja esiintyi tuleentumisvaiheessa melko paljon tai runsaasti 25 %:lla vastanneista. Nämä tulokset sopivat melko hyvin suorakylvön ja keväällä tehdyn kevytmuokkauksen kanssa yhteen, joita käytti 33 % vastanneista. (KUVIO 3). Tämä tulos ei ollut niin selvä kuin kynnön ja syyskevytmuokkauksen. Keväällä tehty kevytmuokkaus on lähes suorakylvön tasolla kasvitautilien määrän suhteen, koska kasvijäte ei keväällä ehdi hajota, ja mahdollinen kasvitauti pääsee leviämään helpommin kylvettävään kasvustoon. Kun kevytmuokkaus tehdään syksyllä, ehtii kasvijäte hajoamaan hieman enemmän ja kasvitauteja ylläpitävä materiaali maasta vähenee. Syyskyntö ja kevätkyntö hautaavat kasvijätteet kokonaan maahan.

Myös viljelykierto vaikutti oletettavasti kasvitautilien esiintymiseen. Vastanneista 58 %:lla kevätkuivä oli viljelyssä nurmen, juurikasvin, öljykasvin tai palkokasvin jälkeen. Tuloksesta ei näy suoraa vaikutusta tautien esiintymiseen. Viljelijöiden arvio kasvitautilien esiintymisestä tuleentumisvaiheessa on ollut suurella osalla vastanneista vähäistä, tämä viittaa kasvi-

tautitorjunnan onnistumiseen sekä viljelykierron hyvään toteuttamiseen, koska torjunta oli onnistunut 56 %:lla vastanneista (KUVIO 10).

7.11 Kasvitautiltorjunnan onnistuminen



Kuvio 10 Kasvitautiltorjunnan onnistuminen, n = 36

Kasvitautiltorjunnan onnistuminen on ollut eniten sääoloista ja torjunta-ajankohdasta kiinni (KUVIO 10). Kasvitautiltorjunta on onnistunut hyvin 56 %:lla viljelijöistä. 27 % viljelijöistä oli osittain onnistunut torjunnassa. Syynä saattaa olla liian pienet ainemäärät tai huono torjuntasää. 17 % viljelijöistä ei osaa sanoa, onnistuiko kasvitautiltorjunta. Taus-talla voi olla turhaan tehty torjunta tai se, että tautipainetta ei ole tiedostettu kunnolla valittuun torjunta-aine määrään nähden.

Tämän tason onnistuminen kasvitautiltorjunnassa on mielestäni hyvä, koska siihen vaikuttavat paljon myös torjuntaa edeltävä sää ja torjunnan jälkeinen sää: sade ja lämpötila.

7.12 Kylvösiemenen vaikutus kasvitautiltorjunnan onnistumiseen

Kylvösiemenen uudistamisella ei kyselyn perusteella ollut minkäänlaista johdonmukaista vaikutusta kasvitautiltorjunnan onnistumiseen. Vaikka kylvösiemen olisi uudistettu kahden vuoden välein, oli onnistumisprosentti torjunnan kannalta lähes sama tai jopa hieman huonompi kuin viiden vuoden välein siemenen uudistavalla.

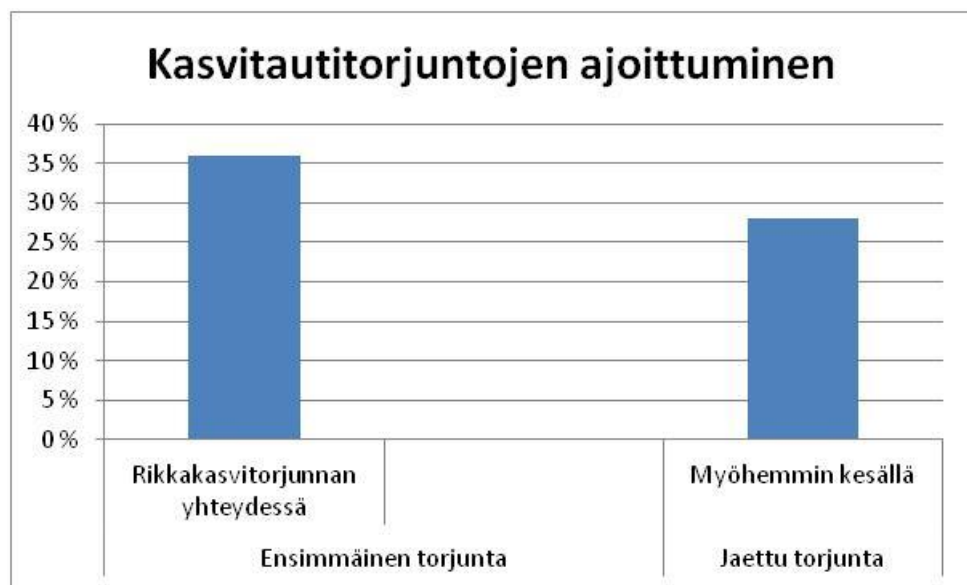
7.12.1 Kasvitautiltorjunta-aineet

Suomen markkinoilla on tällä hetkellä 31 kasvitautiltorjunta-ainemerkkiä. Kyselyssä käytetyt valmisteet (liitteessä 7)

Viljelijäkyselyssä kolme käytetyintä valmistetta olivat:

Tilt 250 EC,
Amistar,
Prosaro EC250

7.12.2 Kasvitautiltorjunnat



Kuvio 11 Kasvitautiltorjuntajen ajoittuminen, n = 36

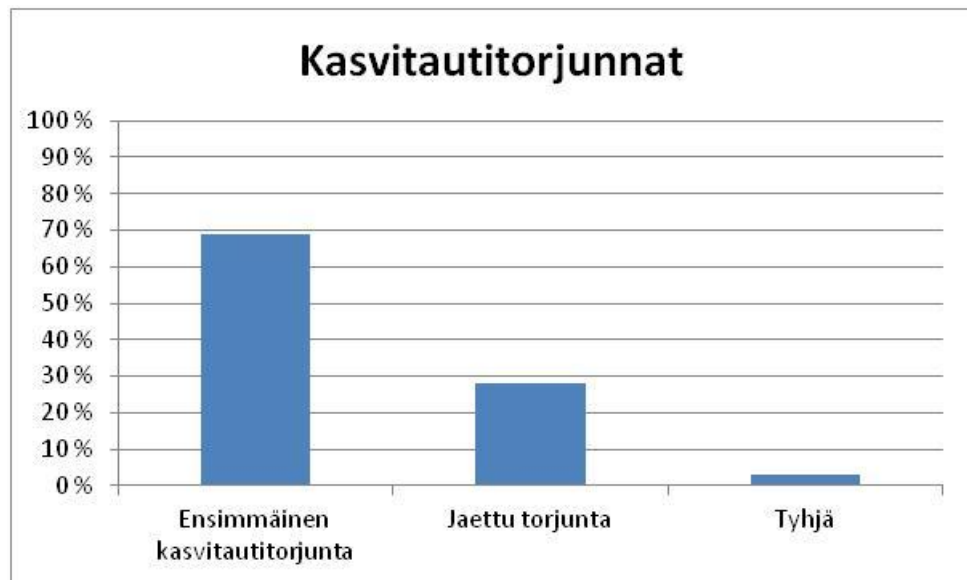
(KUVION 11) mukaan ensimmäisen kasvitautiltorjunnan rikkakasvitorjunnan yhteydessä oli tehnyt 39 % vastanneista. Myöhemmin kesällä toisen puolikkaan ainemäärällä torjunnan tehneitä viljelijöitä oli 28 %. Ensimmäisen kasvitautiltorjunnan onnistuminen ratkaisee usein, onko tarvetta torjua uudelleen. Kasvitautiltorjunnat oli tehty ajanjaksolla 5.6. - 24.7.2011. Ajanjakso on pitkä, koska monet tekivät vain yhden torjunnan kasvukauden aikana. Kasvien kasvuaste ja viljelijän oma päätös vaikuttavat torjunta-ajankohtaan hyvin paljon.

7.12.3 Yhtä kasvitautiltorjuntaa käyttäneet



Kuvio 12 Yhden kasvitautiltorjunnan tehneet ja torjuntojen ajankohdat, n = 36

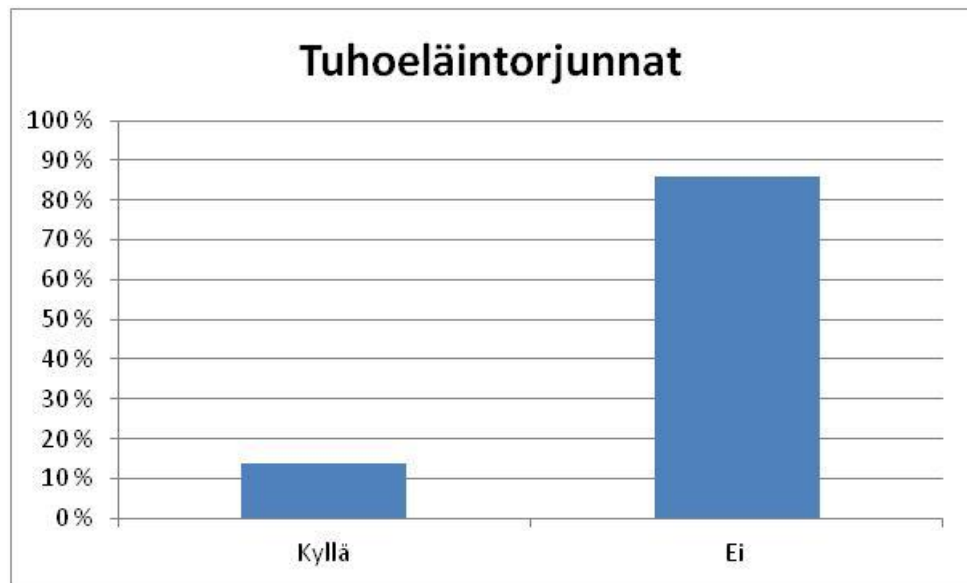
Yhden kasvitautiltorjunnan tehneitä viljelijöitä(KUVION 12) mukaan oli 39 %. Torjunnat olivat ajoittuneet 14 % lippulehtivaiheessa tehtyyn torjuntaan ja 25 % torjunnoista oli tehty tähkimisvaiheessa.



Kuvio 13 Kasvitautiltorjuntajonojen kokonaismäärä molemmilla torjuntakerroilla, n = 36

Tähän kysymykseen vastanneita viljelijöitä oli 36kpl (KUVIO 13). Ensimmäisen kasvitautiltorjunnan tehneitä viljelijöitä oli 69 % ja jaetun torjunnan tehneitä 28 %. Kysymykseen jätti vastaamatta 3 % viljelijöistä.

7.13 Tuhoeläintorjunta



Kuvio 14 Tuhoeläintorjunnat, n = 36

Tuhoeläintorjunnan tehneitä viljelijöitä oli ainoastaan 14 %. (KUVIO 14) 86 % viljelijöistä ei tehnyt tuhoeläintorjuntaa lainkaan. Kevätvehnällä tuhoeläinten aiheuttamat vahingot ovat usein hyvin vähäisiä, siksi torjuntajoja tehneitä viljelijöitä ei ollut montaa.

7.14 Kasvunsääderuiskutus

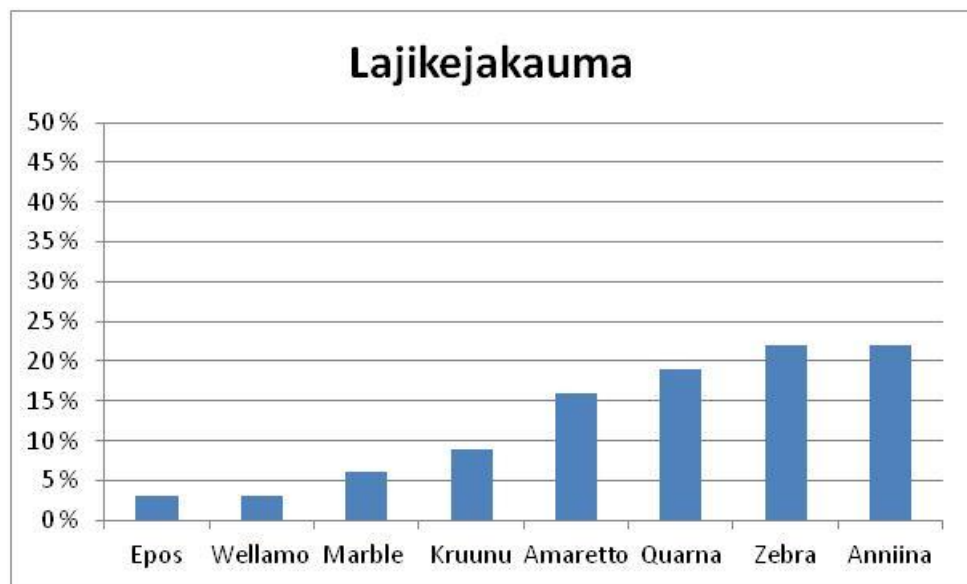


Kuvio 15 Kasvunsääderuiskutus, n = 36

Kasvunsääderuiskutuksen tehneitä viljelijöitä oli 33 % (KUVIO 15). 67 % vastanneista ei tehnyt kasvunsääderuiskutusta lainkaan. Määrä on mielestäni kohtuullinen, koska viime kesän runsaat sateet saattavat olla pääsyyinä

kasvunsääderuiskutusten tekoon. Tulos viestii hyvistä ja rehevistä kasvustoista sekä aktiivisesta kasvuston kasvukauden aikaisesta tarkkailusta hyvänlaatuista ja helposti korjattavaa satoa ajatellen. Toisaalta, jos katsotaan lakoisuutta verrattuna typpimäärään (KUVIO17), olivat kasvunsääderuiskutuksen tehneet viljelijät (KUVIO15) mahdollisesti suurta typpilannoitusta käyttäviä, mutta pienempääkin typpimäärää käyttävien olisi ollut syytä panostaa kasvunsäätöeseen.

7.15 Kyselyyn vastanneiden kevätvehnälajikkeet



Kuvio 16 Kevätvehnälajikkeet, n = 36

Kevätvehnälajikkeista Anniina ja Zebra ovat olleet suosituimpia lajikkeita 22 % osuudella (KUVIO 16). Quarna ja Amaretto olivat seuraavaksi suosituimmat lajikkeet. Vähiten kylvetyt lajikkeet taas olivat Epos ja Wellamo.

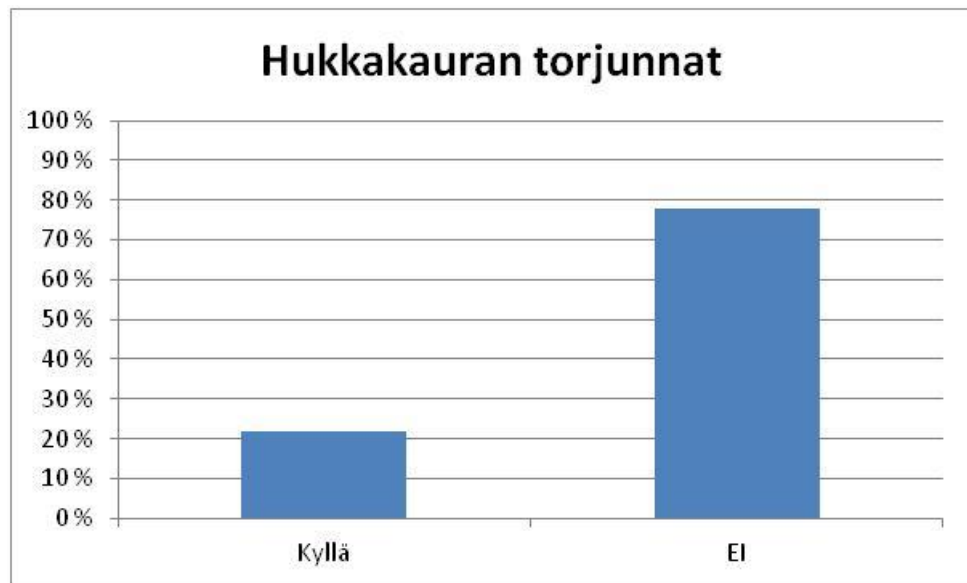
7.16 Lakaisuus verrattuna typpimäärään



Kuvio 17 Lakaisuus verrattuna typpimäärään, n = 36

KUVION 17 mukaan typpimäärällä ja lakaisuudella ei ole selkeää vaikutusta toisiinsa. Suurella, 150kg/ha typpimäärällä on kasvusto pysynyt pystyssä tai ainakin lakaisuus on ollut hyvin vähäistä ja toisaalta alle 100 kg/ha typpimäärällä kasvusto on mennyt lähes kokonaan lakoon. Yhteyden puuttumisen syynä typpimäärän ja lakaisuuden kohdalla saattaa olla kasvunsääderyskutuksen teko, koska on tiedostettu ajoissa suuri annettu typpimäärä, ja torjunta on tehty ja vähemmän typpilannoitusta saanut kasvusto oli mahdollisesti lakoontunut voimakkaan sateen ja kasvunsääderyskutuksen puuttumisen seurauksena (KUVIO 15).

7.17 Hukkakaurantorjunta



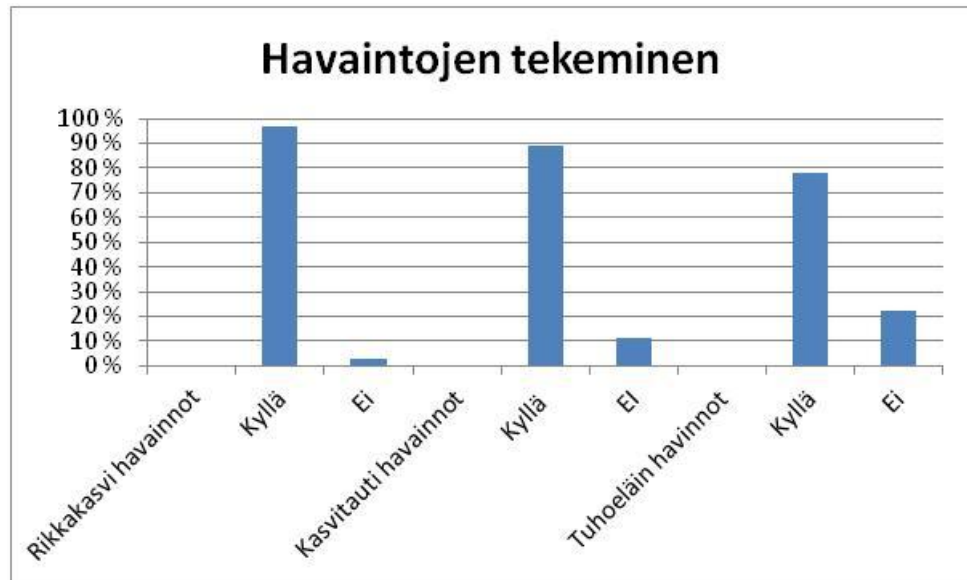
Kuvio 18 Hukkakauran torjunnat, n = 36

KUVIOSTA 18 nähdään, että hukkakauran torjunnan tehneitä viljelijöitä oli 22 % vastanneista. Torjunnan tehneiden määrä oli hyvin linjassa siihen nähden, paljonko Suomessa on tilastojen mukaan hukkakauran saastuttamia lohkoja. Varsinais-Suomen hukkakaurasaastuntojen määrään nähden tulos on hyvin samankaltainen.

Suomessa oli vuonna 2010 Eviran tietojen mukaan 2 271 945,60 ha hukkakauran saastuttamaa peltohehtaaria, joka on 15,5 % koko Suomen peltopinta-alasta. Kyselyyn kevätvehnän osalta vastanneista suurin osa, 75 % oli Varsinais-Suomesta (KUVIO 1), jossa hukkakauran saastuttama pinta-ala Eviran mukaan vuonna 2010 oli 76 570,33 ha. Varsinais-Suomessa käytössä oleva peltopinta-ala oli vuonna 2010 yhteensä 292 626,65ha. Maatalousmaasta hukkakauran saastuttamaa oli Varsinais-Suomessa 26,2%(Evira 2010.)

8 KYSELYN VASTAUKSET; IPM- KASVINSUOJELUKÄYTÄNNÖT

8.1.1 Kyselyyn vastanneiden tekemät havainnot



Kuvio 19 Havaintojen tekeminen, n = 36

Havaintojen tekeminen oli yleisintä rikkakasvien osalta, jossa 97 % teki havaintoja. Kasvitautilien osalta havaintoja tehneitä viljelijöitä oli hieman vähemmän, 89 %. Tuhoeläinhavaintoja tehneitä viljelijöitä oli 78 %. Havaintojen tekeminen on perusedellytys kasvinsuojelun tekemiselle (KUVIO 19).

8.1.2 Rikkakasvintorjunta

Kyselyssä kysyttiin rikkakasvihavaintojen tekemisestä (KUVIO 19). Vastanneista 97 % sanoi tekevänsä havaintoja rikkakasveista ja 3 % ei.

Kyselyssä kysyttiin myös, valitsetko torjunta-aineet rikkakasvilajiston mukaan? Vastanneista 97 % sanoi valitsevansa torjunta-aineet rikkakasvilajiston mukaan ja 3 % valitsi käytettävän aineen jollakin muulla perusteella tai käytti vanhoja hyviksi havaittuja aineita.

Tulos viestii erittäin ammattitaitoisesta rikkakasvien tuntemuksesta, sekä havaintojen suoraviivaisesta yhteydestä torjunta-aineiden valintaan.

8.1.3 Kasvitautiltorjunta

Kysymyksessä, jossa kysyttiin havaintojen tekemistä pellolla esiintyvistä kasvitaudeista, vastanneista 89 % teki havaintoja ja 14 % ei tehnyt (KUVIO 19).

Havaintojen tekeminen kasvitaudeista oli erittäin positiivinen asia, koska kyselyyn vastanneiden viljeltävät kevätkuonälajikkeet ovat arkoja lehtilaikkutaudeille (KUVIO 16). Yleisesti Suomessa viljeltävissä kevätkuonälajikkeissa esiintyy vähän lehtilaikkutautilien kestävyyttä.

Kyselyssä kysyttiin myös, torjutko kasvitaudit todetun tarpeen mukaan? vastanneista 78 % torjuu tarpeen mukaan ja 22 % ei. Koska vastanneista 86 % teki havaintoja pellolla esiintyvistä kasvitaudeista, mutta vain 78 % torjui todetun tarpeen mukaan, voi syynä olla todennäköisesti kasvitautilien hinta verrattuna viljasta saatavaan tuloon. Tämä asia korostui kasvukauden 2011 lopulla, jolloin leipävehnästä sai vain 10€/t lisätulon verrattuna rehuvehnään.



Kuvio 20 Kemiallinen kasvitautiltorjunta, n = 36

Kysymyksessä, onko kemiallinen kasvukauden aikainen kasvitautiltorjunta keskimäärin jokavuotinen toimenpide, vastanneista 64 % sanoi sen olevan jokavuotinen toimenpide ja 36 % vastanneista ei. 3 % vastanneista ei osannut vastata kysymykseen (KUVIO 20).

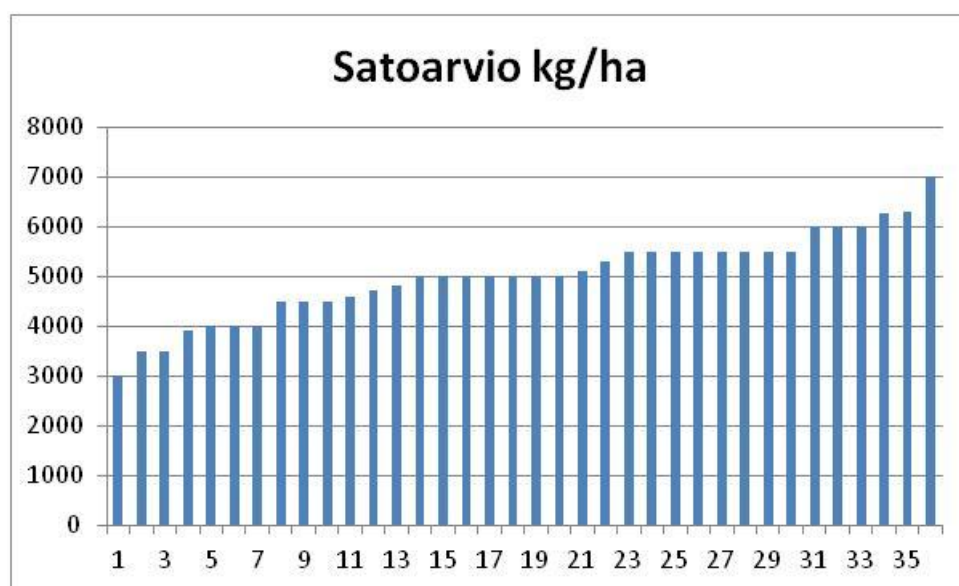
Tuloksesta selviää että 64 % ehkä torjui varmuuden vuoksi ja osa ei torjunut vaikka olisi tarkkaillutkin. Tämä tulos poikkeaa hieman kasvitautilien esiintymiseen verrattuna, jonka mukaan kasvitauteja esiintyi vain hieman. (KUVIO 9).

8.1.4 Tuhoeläintorjunta

Kysymyksessä, jossa kysyttiin havaintojen tekemisestä pellolla esiintyvistä tuhoeläimistä, vastanneista 78 % teki havaintoja ja 22 % ei tehnyt (KUVIO 19). Havaintojen tekeminen viestii siitä, että viljelijät ovat tietoisia mahdollisista vioituksia aiheuttavista tuhoeläimistä.

Kysymyksessä jossa kysyttiin, torjutko tuhoeläimet todetun tarpeen mukaan, vastanneista 69 % torjui tarpeen mukaan ja 31 % ei. Tuhoeläintorjunta kevätvehnällä on yleisesti melko harvinaista. Torjuntakynnys ylittyy melko harvoin, koska mahdollisten tuhoeläinten aiheuttamat vahingot ovat harvinaisempia kuin esim. kasvitautien aiheuttamat.

8.2 Viljelijöiden ilmoittamat satotasoarviot



Kuvio 21 Viljelijöiden ilmoittamat satotasoarviot, n = 36

KUVION 21 mukaan viljelijöiden ilmoittamat satoarviot olivat keskimäärin noin 4800 kg/ha. Pienimmän satoarvion ilmoittaneella viljelijällä voivat jo tuotantopanoksetkin olla toisenlaisia kuin noin 7000kg/ha satoarvion ilmoittaneella. Kyselyn teko vuonna 2011, ja sen käsittelemä kasvukausi 2011, oli kaikille kasveille erittäin haasteellinen kovan kuivuuden sekä paikoin hyvinkin rankkojen sateiden vuoksi. Tämä osin selittää suuria satoeroja.

8.3 Esikasvinvaikutus satotasoon

Satotasoon on selvästi vaikuttanut samoja kasvitauteja kantavien kasvien viljely. Kun kevätvehnää oli ensimmäisen kerran viljelyssä vuonna 2011, eli vuonna 2010 on viljelty kauraa, nurmea, öljykasvia, juurikasvia tai palkokasvia, satotasoarvio on ollut keskimäärin noin 5200 kg/ha. Kun kevätvehnällä on ollut esikasvina kevätvehnää, syysvehnää, ohraa tai ruista, on satoarvio ollut keskimäärin noin 4600 kg/ha. Kun kevätvehnää tai muita edellä mainittuja samoja kasvitauteja ylläpitäviä viljakasveja viljeltiin sa-

malla lohkolla kolmantena vuonna peräkkäin, satotasoarvio laski vielä noin 4200 kiloon/ha.

Jo pelkästään esikasvin vaikutus arvioihin perustuvaan sadon määrään oli ensimmäisen ja toisen vuoden välillä noin 610 kg/ha. Kun lohkolla kasvanut kevätkuvehnä oli jo kolmas samoja kasvitauteja kantava kasvi, oli arvioon perustuva sadonalennus toiseen vuoteen verrattuna noin 400 kg/ha, ja ensimmäiseen vuoteen jopa 1000 kg/ha.

9 KYSELYN VASTAUKSET; KASVINSUOJELUTOIMIEN VAIKUTUS SADON MÄÄRÄÄN

9.1.1 Rikkakasvitorjunta

Rikkakasvitorjunnan vaikutusta sadon määrään ei pystynyt arvioimaan tästä aineistosta, koska kaikki tilat toteuttivat rikkakasvien torjunnan.

9.1.2 Kasvitautiltorjunta



Kuvio 22 Kasvitautiltorjuntajen vaikutus satotasoon, n = 36

Kasvitautiltorjunnossa jaetulla torjunnalla oli suurempi merkitys sadon määrään (KUVIO 22). Satoarvio oli hyvä myös viljelijöillä, jotka olivat jättäneet torjunnan kokonaan tekemättä. Torjumatta jättäminen ja silti hyvä sato kertoo hyvästä viljelykierrosta.

Kasvitautiltorjunnan vaikutus satoarvioon oli noin 100 kg/ha. Jaetulla kasvitautiltorjunnalla oli suurin vaikutus satoarvion nousuun. Ensimmäinen torjunta on saatettu ruiskuttaa rikkakasvitorjunnan yhteydessä puolikkaalla ainemäärällä ja vain varmuuden vuoksi. Se selittäisi sen, että torjumatta jättäneet ovat saaneet keskimäärin suurempia satoja kuin yhden kasvitautiltorjunnan tehneet.

Kun viljelijät jaettiin kahteen ryhmään satotason mukaan ja hyvän satotason alarajaksi laitettiin 4000 kg/ha, ei alemman satotason saaneiden viljelijöiden kasvitautiltorjunnalla ollut selkeää linjaa sadonmäärään.

9.1.3 Tuhoeläintorjunta

Koska tuhoeläintorjunnan tehneitä tiloja oli hyvin vähän, ei tuloksista saa luetettavaa kuvaa torjunnan satovaikutuksesta.

9.1.4 Kasvunsääderuiskutus

Kasvunsääderuiskutuksella oli positiivinen vaikutus sadon määrään. Satotaso nousi keskimäärin noin 950 kg/ha kasvunsääderuiskutuksen tehneillä. Satotasojen keskiarvo kasvunsääderuiskutuksen tehneillä oli noin 5600 kg/ha ja kaikkien ilmoittamat satoarviot olivat yli 5000kg/ha. Viljelijöillä, jotka kasvunsääderuiskutusta eivät olleet tehneet, satotason keskiarvo oli noin 4700 kg/ha.

9.1.5 Peittaus

Peittaus vaikutti sadon määrään. Peittauksella satotaso keskiarvo oli noin 5200 kg/ ha ja peittaamattomalla noin 4400 kg/ ha, eli peitatulla siemenellä kylväneet saivat noin 800 kg/ha sadonlisää.

9.1.6 Esikasvi

Paras esikasviarvo oli härkäpavulla, joka edesauttoi kevätvehnän kasvua ja satoarvio näillä viljelijöillä oli noin 6100 kg/ha. Toiseksi parhaita olivat sokerijuurikas sekä kesanto/tilapäisesti viljelemätön, joiden satoarviot olivat noin 6000 kg/ha. Kolmanneksi paras esikasvi oli nurmi, noin 5500 kg/ha sadolla.

10 KYSELYN VASTAUKSET; KASVINSUOJELUTOIMIEN VAIKUTUS SADON LAATUUN

10.1.1 Rikkakasvitorjunta

Rikkakasvitorjunta parantaa sadonlaatua rikkajyvien osalta, kun rikkakasvitorjunta on onnistunut. Vastanneista kaikki olivat käyttäneet rikkakasvitorjuntaa, joten kunnollista vertauskohdetta siitä ei löydy. Ainoastaan kahdella viljelijällä suurimpana syynä korkeaan rikkajyvien määrään oli ehkä se, että rikkakasvitorjunnassa oli käytetty ainoastaan yhtä torjuntaainetta. Kun sadon rikkapitoisuus ylittää 2 %, menee sato rehuteollisuuden käyttöön. Rehuvehnässä rikkapitoisuus saa olla enintään 7 %. Yhteensä 11:sta viljelijällä sadon rikkapitoisuus ylitti myllyvehnän sallitun 2 % rajan, mutta kaikille ylityksille ei löytynyt selkeää syytä. Suurimpana syynä

on mitä luultavimmin kesän 2011 vaikeat ruiskutusolosuhteet, koska kesän sateet tulivat torjunnalle huonoon aikaan.

10.1.2 Kasvitautiltorjunta

Kasvitautiltorjunnalla oli erittäin suuri merkitys sadon laatuun. Tuhannen siemenen paino nousi yli 12 g jos torjunta oli tehty. Kasvitautiltorjunnan vaikutus hehtolitrapäinon ei ollut kovinkaan suuri. Ero torjutun ja torjumattoman välillä oli noin 2 kg. Torjunnan vaikutus sakolukuun oli melko suuri, noin 20. Kun torjuntaa ei ollut tehty, oli sakoluku 327 ja jos oli torjuttu, putosi se heti 20. Tähän vaikuttaa suurilta osin torjunnalla saatu sadonlisä ja kasvuston terveys. Terve kasvusto pysyy rehevänä pitkään ja kasvaa myöhemmälle syksyyn ja näin puintiaika myöhästyy jolloin syyssateet ja mahdollinen lakoutuminen alentavat merkittävästi sakolukua. Vaikka sakoluvut putosivat hieman, ylittivät kaikkien viljelijöiden satojen sakoluvut myllyvehnärajan.

10.1.3 Tuhoeläintorjunta

Tuhoeläintorjunnalla oli selkeä vaikutus sadon laatuun hehtolitrapäinon, sakoluvun ja valkuaisen osalta. Hehtoliträpääinon nousi torjunnan tehneillä 20 kg. Sakoluku torjunnan tehneillä oli 113 suurempi kuin niillä, jotka eivät torjuneet. Valkuaisen osalta saatu sato sisälsi noin 3 % enemmän valkuaista. Tähän tulokseen sakoluvun osalta vaikuttavat melko paljon samat asiat kuin kasvitautiltorjuntaan. Koska kasvia vioittavat tuhoeläimet vähenevät merkittävästi, kasvaa kasvi pidempään ja näin ollen puinti viivästyy hieman. Torjunnalla saatu laadullinen tulos suuntaa antava, koska torjuneita oli vähän.

10.1.4 Kasvunsääderuiskutus

Kasvunsääderuiskutuksella ei ollut selkeää vaikutusta sadonlaatuun. Hehtoliträpääinon oli noussut kilon ja sakoluku sekä valkuainen olivat samat verrattuna ruiskutettuun ja ruiskuttamattomaan. Ainoastaan rikkajyvät sekä roskat olivat hieman lisääntyneet, mutta oli ehkä sattumaa, että arvot olivat juuri kasvunsääderuiskutuksen saaneiden näytteiden kohdalla nousseet.

10.1.5 Peittaus

Peittauksen vaikutus sadonlaatuun oli hehtoliträpääinon sekä valkuaisen osalta pieni. Ainoastaan sakoluku pieneni jonkin verran peittauksen myötä. Tulosta saattaa muuttaa hieman peittaamattomien satojen analyysitietojen pieni määrä.

10.1.6 Esikasvi

Esikasviin verrattaessa, sadon laadussa ei hehtoliträpääinon suhteen ollut mitään eroa, kun esikasvit jaettiin kahteen ryhmään. Ensimmäisessä ryh-

mässä olivat kasvit, jotka eivät kannata tai pidä yllä samoja kasvitauteja kevätkuonon kanssa; härkäpapu, nurmi, juurikasvi ja öljukasvi. Toisessa ryhmässä olivat kaikki viljakasvit. Sakoluku oli viljakasvit esikasvina noin 315 ja toisessa ryhmässä taas 272. Valkuaismäärät olivat molemmissa ryhmissä samat.

11 NÄYTETIETOJEN YHTEENVETO

11.1.1 Hehtolitraino

Hehtolitrainon keskiarvo esinäyte- ja näytetiedoissa oli 82,10 kg. Hehtolitrainon alaraja myllykelpoisessa vehnässä on 78 kg, lukuun ottamatta vastaanottajien/ostajien muuttuvia vaatimuksia. Viljelijöistä 29 oli vastannut hehtolitrainon osalta ja ainoastaan yhden vastanneen osalta vaatimus hehtolitrainon osalta ei ylity painon ollessa 77,10 kg.

11.1.2 Sakoluku

Sakolukujen keskiarvot esinäyte- ja näytetiedoissa olivat 296,5 eli selkeästi myllykelpoista. Sakoluvun osalta vastanneita viljelijöitä oli 28 ja alhaisin sakolukutulos oli 185 joka sekin ylitti myllyvehnän alarajan 180.

11.1.3 Roskat

Roskapitoisuuden keskiarvo esinäyte- ja näytetiedoissa oli 0,29 %. Roskapitoisuuden osalta vastanneita viljelijöitä oli 19, joista kaksi näytettä oli selkeästi yli myllyvehnärajan.

11.1.4 Muut rikkajyvät

Muiden rikkajyvien keskiarvo esinäyte- ja näytetiedoissa oli 2,60 %. Rikkajyvien keskiarvon mukaan sato ei kelpaisi myllyvehnäksi. Viljelijöistä 26 oli vastannut tiedot muiden rikkajyvien osalta, joista ainoastaan 10 näytettä oli rikkapitoisuudeltaan kaksi tai alle.

11.1.5 Valkuainen

Valkuaispitoisuuden keskiarvo esinäyte- ja näytetiedoissa oli 14,79 %. Valkuaispitoisuuden alarajan ollessa 12,5 % ovat vehnät myllykelpoisia. Viljelijöistä 29 oli vastannut tietoihin valkuaisen osalta ja alhaisimmat ja laaturajat alittavat ainoastaan kaksi näytettä, joiden valkuaispitoisuudet ovat 12,40 % ja 12,10 %.

12 PESTICIDELIFE-HANKKEEN SATOTIEDOT

12.1 PesticideLife-hankkeen tilojen tautitorjunnan vaikutus satoon

PesticideLife-tilojen kasvitautitorjunnalla oli suuri vaikutus ennen kaikkea sadon määrään. Kun kasvitautitorjunta oli tehty, oli torjunnalla saatu sato keskimäärin 5403 kg/ha. Torjumattomalta ”nollaruudulta” saatu sato oli keskimäärin 4903 kg/ha. Sadon lisä oli siis noin 500 kg/ha. Hehtolitraino nousi torjunnan myötä noin 2 kg. Tuhannen jyvän painossa tapahtui torjunnan myötä 3 g:n nousu kosteuden ollessa 15 %. Tulokset ovat erittäin luotettavia, koska hehtaarisadot ovat tarkkaan mitattuja, eivätkä perustu arvioihin. Myös kaikki kasvitautitorjunnat oli tehty MTT:n tutkimustoimintaan tarkoitettulla ammattikalustolla.

12.2 Tautitorjunnan kannattavuus PesticideLife-hankkeen tiloilla

Tautitorjunta oli kannattavaa PesticideLife-tiloilla yhtä tilaa lukuun ottamatta. Kyseisellä tilalla kannattavuutta painoi alas torjunta, joka oli tehty, vaikka torjuntakynnys ei ylittynyt, ja hehtaarisato jäi muita torjuttuja alhaisemmaksi. Syynä saattoi olla kuuma ja kuiva ilma tai epäotollinen ruiskutussää. Torjuntakustannusten ja sadonlisän erotuksena hehtaaria kohden saatu lisätulo oli keskimäärin 74 €. Vehnästä saatava hinta on RaisioAgron 14.3.2012 hinta, joka oli 184 €/t, alv0 %. Tulossa ei ole huomioitu mahdollisia laatulisiä. Työhintana käytettiin työteho-seuran hinnastosta hintaa 15 €/ha. Kasvinsuojeluaineiden hinnastona oli ProAgrian pelto-kasvien kasvinsuojelu 2012 kirja.

13 PÄÄTELMÄT

Kasvinsuojelukäytäntöjen vaikutus sadon laatuun oli erittäin suuri. Jo perustoimilla saatiin markkinakelpoinen sato, mutta hyviin laadullisiin ja määrällisesti huomattavasti suurempiin satoihin päästiin tekemällä rikkakasvi-, kasvitauti-, tuhoeläin- ja kasvunsäaderuiskutukset oikeaan aikaan, oikeilla kasvinsuojeluaineilla sekä oikeilla ainemäärillä. Viljelijät tunsivat pellollaan esiintyneet rikkakasvit, kasvitaudit sekä tuhoeläimet, mutta niiden torjunta tarpeen mukaan ei jokaisella ollut itsestään selvää.

Rikkakasvintorjunnassa ei selkeitä eroja ollut, ja vertauksia ei voinut kovin laajasti tehdä, mutta ainoastaan yhtä ainetta rikkakasvintorjunnassa käyttäneillä löytyi pieni yhtenäisyys laatuanalyysissä todettuun liian suureen rikkajyvöpitoisuuteen.

Kasvitautitorjunnalla oli suuri positiivinen vaikutus sadon laatuun, ja suurimmalla osalla viljelijöistä kasvukaudenaikainen kemiallinen kasvitautitorjunta oli keskimäärin jokavuotinen toimenpide. Kaikista suurin vaikutus oli tuhannen jyvän painon, ja pienin hehtolitrainon osalta. Sakolukuun torjunnalla oli negatiivinen vaikutus, koska kasvi kasvaa pidempään ja säätila viilenee sekä sateet lisääntyvät. Määrällisesti kasvitautitorjunnalla päästiin suuriin, noin 850 kg/ha sadonlisiin.

Tuhoeläintorjunnan vaikutus sadon laatuun oli suuri, sekä sakoluku että hehtolitraino nousi huomattavasti. Tähän tulokseen vaikuttaa osaltaan myös se, että tuhoeläintorjuntaja tehneitä vastanneista oli vain muutama.

Kasvunsäateen käytöllä saatiin hyviä laadullisia tuloksia aikaan, koska rehevä kasvusto pysyi hyvin pystyssä. Koska kasvusto pysyi loppuun asti pystyssä, kasvustoon ei päässyt syntymään homeita, sakoluku pysyi kohdullisen korkeana myöhästyneestä puintiajasta huolimatta. Pystyssä oleva kasvusto oli myös helpompi puida.

Peitatulla kylvösiemenellä päästiin hyviin laadullisiin ja määrällisiin tuloksiin, ja peittauksen tulisikin olla jokaisen tilan rutiinitoimenpide, koska se on hyvä ja helppo perusvarmistus ja luo potentiaalisen pohjan hyvälle ja laadukkaalle sadolle. Peittauksen vaikutus heijastui tautien määrään ja sitä kautta satomäärään ja laatuun.

Tärkeä osa kasvinsuojelua oli myös oikea ja riittävä viljelykierto, jotta monokulttuurista viljelyä ei päässyt syntymään. Kun viljelykierrossa pidettiin mukana palkkasvi, nurmi tai juurikasvi, katkaisi se tautien lisääntymisen ja jopa vähensi niitä. Rikkakasveihin esikasvi vaikutti rikkakasvilajiston hetkellisenä muuttumisena, koska pitkäaikaisempi nurmien viljely ja niiden säännöllinen niitto jopa poistaa rikkakasveja. Tuhoeläimet sen sijaan voivat lisääntyä herkemmin, koska niille on hyviä piilopaikkoja nurmien tiheissä kasvustoissa.

Maanmuokkaus oli yksi tärkeimmistä perustoimista kasvinsuojelussa. Kyselyn tuloksista selviää, että kynnön, kevytmuokkauksen ja suorakylvön erot ovat erittäin suuria sadon määrään verrattuna. Kun muokkauksia verrattiin sadon laatuun, päästiin kyntöä perusmuokkauksena käyttäen erinomaisiin satoihin, koska rikkakasvit, ja varsinkin kestopikkakasvit pysyivät hyvin kurissa. Myös kasvitautipaine lisääntyi merkittävästi kun kyntö jätettiin pois, ja suorakylvön kylvötekniikasta riippuen kasvijätteet mahdollisesti jäivät pintaan luoden hyvän kasvualustan kasvitaudeille sekä suojaisia talvipiiloja tuhoeläimille ja niiden munille/toukille.

Muokkausmenetelmistä kevytmuokkaus, joka sisälsi kultivaattorin, lautasmuokkaimen, minisiipiauran sekä lapiorullaäkeen, sijoittui niin laadussa kuin määrässä kynnön ja suorakylvön väliin, kun verrattiin kevytmuokkausta keväällä ja syksyllä. Kun vertailuun otettiin kevytmuokkaus syksyllä, oli sato kaikista parhain (KUVIO4). Kevytmuokkaus hautaa jonkin verran kasvijätteitä maahan, joten tautipaine oli lähtötilanteessa keväällä hieman suorakylvöä pienempi ja maahan jäi myös suorakylvöä enemmän vesitilaa sekä heikompirakenteisessa maassa juurilla oli ilmaa sekä ne pystyivät ottamaan maasta kaiken tarvitsemansa helpommin. Rikkakasvien ja tuhoeläimien esiintymiseen kevytmuokkauksella ei ollut positiivista vaikutusta, koska tuhoeläimet, niiden munat ja toukat voivat talvehtia kevytmuokkaussyvytydessä ja pääsevät helposti kevään tullen pinnalle. Myös rikkakasvien siemenet pystyivät helposti kasvamaan kevytmuokkaussyvyydestä uudelleen pinnalle kevään tultua.

Kyselyyn vastanneiden IPM-käytännöistä saatiin erittäin positiivinen kuva. Viljelijät tiedostivat ja tunsivat pellollaan esiintyneet kasvintuhoajat. Rikkakasvien osalta tilanne oli erittäin hyvä, koska rikkakasvit tunnistettiin ja ne torjuttiin todetun tarpeen mukaan. Kasvitautilien ja tuhoeläinten osalta osalla viljelijöistä tuntui olevan tästä huolimatta hieman korkea kynnys lähteä tekemään tarvittavaa torjuntaa. Kyseessä voi olla torjunta-aineiden, ja varsinkin kasvitautiltorjunta-aineiden kova hinta tai paremmin tietämättömyys kasvitautiltorjunnan oikeista hehtaarikustannuksista, koska onnistuneella torjunnalla on mahdollista saada suuriakin sadonlisä.

PesticideLife-hankkeen tilojen osalta kasvitautiltorjunnalla saatiin suuria sadonlisäjä ja kasvitautiltorjunta oli erittäin kannattava, koska sadonlisää tuli merkittävästi oli lisätuotto hehtaaria kohden keskimäärin 74 €. Ainoastaan yhdellä tilalla torjunta ei ollut kannattava, koska kasvitautiltorjunnan torjuntakynnys ei ollut ylittynyt, mutta torjunta oli kuitenkin tehty.

14 KIITOKSET

Marja Jalli, MTT
Jaakko Laurinen, RaisioAgro
Heikki Pietilä, HAMK
Marjo Segerstedt, MTT

LÄHTEET

Agrimarket. Kevätvehnän kasvuasteet. Viitattu 21.4.2012

<http://www.agrimarket.fi/main.cfm?iA=252954>

Agrimarket. Marble-vehnän taudintorjunta, vilja-Suomi. Viitattu 8.4.2012

<http://www.agrimarket.fi/main.cfm?iA=255824>

Ansalehto, A., Jalli, H., Rytsä, E., Virtanen, J., Lallukka, R., Rajala, P., Hämeen maaseutukeskus, Maatalouden tutkimuskeskus, Raision Yhtymä & Kasvinsuojeluteollisuus. 2000. Kasvinsuojeluoppaat 5. Kevätvehnän ta-sapainoinen kasvinsuojelu.

Ekologinen kasvinsuojelu. Viitattu 25.3.2012

http://www.luomu.fi/materiaalit/Luonnonmukainen%20maalous%20-kirja/5_Kasvinsuojelu_64_s.pdf

Evira. Hukkakauratilastot&käytössä oleva maatalousmaa 2010. Viitattu 18.4.2012

http://www.evira.fi/files/attachments/fi/kasvit/siemenet/tilastot/hukkakauratilasto_2010.pdf

Evira. Kevätvehnän satotiedot. Viitattu 22.11.2011.

<http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/ajankohtaista/?bid=2901>

Heinonen, U., Huusela-Veistola, E., Jalli, H. & Jalli, M., 2008. Vehnän kasvinsuojelun muuttuneet haasteet. In: Toim. Anneli Hopponen. Maataloustieteen Päivät 2008, 10.-11.1.2008 [: esitelmät ja posterit]. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 23: 7 p. (verkkojulkaisu (posteritiivistelmä). Viitattu 5.4.2012

http://www.smts.fi/mpol2008/index_tiedostot/Posterit/ps093.pdf

Huusela-Veistola, E., Jalli, M., Jalli, H. & Jauhiainen, L. 2012.

Viljelykierron vaikutus vehnän kasvintuhoojien esiintymiseen. Maataloustieteen Päivät 2012, 10.-11.1.2012 Viikki, Helsinki: esitelmä- ja posteritiivistelmät. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 29: p. 16. (tiivistelmä).

Huusela-Veistola, E. & Markkula, I. 2012. MTT kasvituotannon tutkimus. Kasvinsuojeluseuran Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita

Jalli, M. 2011. Viljojen kasvitautilajisto vakiintunut pelloillemme. Maaseudun tiede 1/2011.

Jalli, M., Laine, A. & Salo, Y. MTT 2011 Kevätviljojen taudinkestävyydessä on eroja. Maaseudun tiede 1/2011

Jalli, H., Jalli, M., Junnila, S., Laitinen, P., & Markkula, I. 2011 PesticideLife ja IPM. Viitattu 25.12.2011.

<http://portal.mtt.fi/portal/page/portal/ProAgria/ProAgriaKymenlaakso/Ajankohtaista/9AE37DA28FB1B0C1E040A8C0023C735E>

Kasvinsuojeluseura. Kasvitauditietokanta. Viitattu 6.4.2012.
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/Kasvitauditietokanta/tabid/1876/Default.aspx?topic=Vehn%E4nruskolaikku>

Kasvinsuojeluseura. Kasvitauditietokanta. Viitattu 8.4.2012.
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/Kasvitauditietokanta/tabid/1876/topic/Haisunoki/Default.aspx>

Kasvinsuojeluseura. Kasvitauditietokanta. Viitattu 8.4.2012.
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/Kasvitauditietokanta/tabid/1876/Default.aspx?topic=K%E4%E4pi%F6kasvuviroosi>

Kasvinsuojeluseura. Tasapainoinen vehnän kasvinsuojelu. Viitattu 20.3.2012.
[http://www2.mtt.fi/cgi-bin/thw/?\\${APPL}=wwwjukuri&\\${BASE}=wwwjukuri&\\${THWIDS}=15.44/1323789044_13331&\\${HTML}=docu_tii&\\${SNHTML}=nosyn&\\${THWURLSAVE}=44/1323789044_13331\(rikkakasvitorjunta\)](http://www2.mtt.fi/cgi-bin/thw/?${APPL}=wwwjukuri&${BASE}=wwwjukuri&${THWIDS}=15.44/1323789044_13331&${HTML}=docu_tii&${SNHTML}=nosyn&${THWURLSAVE}=44/1323789044_13331(rikkakasvitorjunta))

Kasvinsuojeluseura. Tuhoeläintietokanta. Viitattu 8.4.2012.
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/Tuhoel%C3%A4intietokanta/tabid/1877/Default.aspx?topic=T%E4hk%E4s%E4%E4ski>

Kevätvehnän tuhoeläintorjunta-aineet. Viitattu 10.3.2012.
<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Results.aspx>

Markkinoilla olevat kasvitauditörjunta-aineet. Viitattu 10.3.2012.
<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Results.aspx>

Markkula, I. 2011. Koloradonkuoriainen levisi viime kesänä kymmenille viljelmille, kirvat kiusasivat viljoja. Maaseuduntiede 4/2011.

MTT-Julkaisut 2002. Viitattu 20.11.2011.
<http://www.mtt.fi/met/pdf/met9.pdf> Sivu 3

MTT Viralliset lajikekokeet. Viitattu 3.2.2012.
<http://www.mtt.fi/mttkasvu/pdf/mttkasvu18.pdf>

MTT-tietopankki. Kasvigeenivaraohjelma, vehnän viljely. Viitattu 21.11.2011
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Tietopaketit/Kasvigeenivarat/MaatiaisTietoPankki/Viljat/Vehn%C3%A4>

Nordman, R. 2011. Syyspuinti yleisöennätykseen Ilmajoella. Kylvösiemen 4/2011.

ProAgria. Peltokasvien kasvinsuojelu 2012

Raision julkaisut. Kevätvehnän vastaanottovaatimukset. Viitattu 20.11.2011.

<http://www.raisoagro.com/vastaanottovaatimukset>

Rikkakasvien kemikaaliton torjunta. Viitattu 25.3.2012.

<http://www.mtt.fi/met/pdf/met9.pdf> sivu 89

Syngenta, Kevätvehnän kasvitautitorjunta. Viitattu 10.3.2012.

<http://www.syngenta.com/country/fi/su/kasvinsuojelu/kasvit/Pages/vehna.aspx>

Tilastokeskus. Matilda maataloustilasto. Viitattu 2.2.2012.

<http://www.maataloustilastot.fi/satotilasto>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Markkinoilla olevat rikkakasvintorjunta-aineet. Viitattu 10.3.2012.

<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Results.aspx>

Ympäristöhallinto, Kasvihuoneissa 1940 käytettyjä torjunta-aineita. Viitattu 20.11.2011.

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=8417>

Arvoisa viljelijä

Kasvukaudella 2011 viljojen kasvintuhoojat aiheuttivat ongelmia. Kasvintuhoojien runsaus ja lajisto vaihtelivat viljelytoimien ja olosuhteiden mukaan.

Oheisen kyselyn avulla selvitämme, mikä oli eri kasvinsuojelutoimien yleisyys vuonna 2011 ja mikä on näiden vaikutus viljan laatuun. Toivomme teidän vastaavan kyselyyn, joka on Raision ja MTT:n yhteistyössä tekemä ja suunnattu Raision kevätkuivä- ja mallasohrasopimustuottajille. Kyselyn täyttämiseen kuluu 5 - 15 minuuttia.

- Kyselyn alussa on lohkokohtaiset taustatiedot. Voit valita yhden vehnä-/ohralohkon. Postinumero kysytään siksi, että pystymme kohdentamaan viljelytiedot maantieteellisesti oikein.
- Seuraavana lohkokohtaisesti viljelytietoihin täydennetään saman lohkon kylvösiemen, lannoitus, muokkaustapa ja kasvinsuojelu.
- Kolmantena kohtana ovat tilanne yleiset kasvinsuojelukäytännöt, säätilan seuranta, oman siemenen käyttö sekä viljelykierto ja tilalla viljeltyt kasvit vuonna 2011.
- Neljäntenä ovat kysymykset, jotka käsittelevät kiinnostusta kasvitautien ennustemallin käyttöön.
- Viimeisenä ovat viljan laatuanalyysiä koskevat tiedot, jos sellainen on jo tehty. Nämä tiedot ovat arvokkaita tutkiessamme eri viljelytoimien vaikutuksia. Täytä tiedot niiltä osin kuin ne ovat saatavissa. Mikäli et ole vielä saanut tietoja mutta haluat kuitenkin sisällyttää ne tutkimukseen, voit lähettää ne myöhemmin sähköpostissa. Laita tästä kuitenkin lisämaininta vapaa sana – kenttään.
- Jos haluat vastata useamman peltolohkon osalta, voit tehdä kyselyn useamman kerran. Jos vastaat kyselyyn useamman kerran, voit toisella täytöllä jättää viimeisiin tilakohtaisiin kasvinsuojelukäytäntöihin sekä kasvitautiennustemallikohtiin vastaamatta.

Osasta vastattujen lohkojen sadoista teemme keväällä myös tarkemmat kasvitautianalyysit. Mikäli haluat selvityksen omalta lohkoltasi, jätä 200g:n satonäyte myös tätä määrittystä varten. Merkitse halukkuutesi kasvitautianalyysistä kyselyn loppuun. Kyselyn tiedot kootaan talven aikana ja tulokset toimitetaan teille ennen uutta kasvukautta. Kysely on myös osana agrologiopiskelija Antti Hannulan opinnäytetyötä. Toivomme, että saamme vastaukset 24.10.2011 mennessä.

Lisätietoja: Marja Jalli puh. 040 763 5055, sähköposti: marja.jalli@mtt.fi
Kiitos, kun vastasit kyselyyn!

Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun

Yhteystietonsa antaneiden kesken arvomme Raision tuotteita ja kasvinsuojelukirjallisuutta.

HYVÄÄ SYKSYN JATKOA!

Jaakko Laurinen (Raisio), Marja Jalli (MTT) ja Antti Hannula (HAMK)

Kysely Raision sopimusviljelijöille

Viljelijäkysely Raisio

LOHKOKOHTAISET TAUSTATIEDOT

Postinumero

Kasvilaji

Lajike

Kylvöpäivä

Lohkon viljelykasvi v. 2010

Lohkon viljelykasvi v. 2009

Lohkon viljelykasvi v. 2008

Puintiaika

pvm

Puintikosteus

kosteus-%

Satoarvio

määrä kg/ha

Arvio kasvuston lakoisuudesta

lako-%

Viljelijäkysely Raisio

KYLVÖSIEMEN

Vastaa vain, jos olet käyttänyt omaa kylvösiementä:

- lajiteltu
- lajittelematon

Vastaa vain, jos olet käyttänyt sertifioitua kylvösiementä:

- peitattu, peittäusaine
- peittaamaton

Käytetty siemenmäärä

määrä kg/ha

määrä kpl/m²

Viljelijäkysely Raisio

LOHKOKOHTAISET VILJELYTIEDOT

Lannoitus

Keinolannoite Orgaaninen lannoite

Typpimäärä

kg/ha

Muokkaustapa/tavat (max 3 vaihtoehtoa)

- Kyntö kevät
- Kyntö syksy
- Kevytmuokkaus syksy (esim.kultivaattori,lautasmuokkaus,lapiorullaäes,minisiipiaura)
- Kevytmuokkaus kevät (esim.kultivaattori,lautasmuokkaus,lapiorullaäes,minisiipiaura)
- Suorakylvö (ei muokattu)

Viljelijäkysely Raisio

KASVINSUOJELU (jos useampi käsittely, merkitse kaikki)

Rikkakasvitorjunta

Valmiste 1

Määrä

Ajankohta (pvm)

Kasvitautiltorjunta 1

Valmiste

Määrä

Ajankohta (pvm)

Kasvuston kehitysvaihe 1. käsittelyvaiheessa

- pensomisvaihe
- korrenkasvuvaihe
- lippulehtivaihe
- tähkä kokonaan ulkona

Kasvitautiltorjunta 2

Valmiste

Määrä

Ajankohta (pvm)

Kasvuston kehitysvaihe 2. käsittelyvaiheessa

- pensomisvaihe
- korrenkasvuvaihe
- lippulehtivaihe
- tähkimisvaihe

Arvio kasvitautien esiintymisestä tuleentumisvaiheessa

- vähän
- melko paljon
- runsaasti
- en osaa sanoa

Arvio kasvitautitorjunnan onnistumisesta (jos torjunta tehty)

- onnistunut
- torjunta onnistunut osittain
- torjunta ei ole onnistunut
- en osaa sanoa

Viljelijäkysely Raisio

MUUT KASVINSUOJELUTOIMENPITEET

Tuhoeläintorjunta

Valmiste

Määrä

Ajankohta (pvm)

Kasvunsääde

Valmiste

Määrä

Ajankohta (pvm)

Hukkakaurantorjunta (kemiallinen)

Valmiste

Määrä

Ajankohta (pvm)

Viljelijäkysely Raisio

TILAKOHTAISET KASVINSUOJELUKÄYTÄNNÖT

Kasvinsuojelukäytännöt

| | kyllä | ei |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Teetkö havaintoja pellollasi olevista rikkakasveista? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Valitsetko torjunta-aineet rikkakasvilajiston mukaan? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Teetkö havaintoja pellollasi esiintyvistä kasvitaudeista? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Torjutko kasvitautit todetun tarpeen mukaan? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Teetkö havaintoja pellollasi esiintyvistä tuhoeläimistä? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Torjutko tuhoeläimet todetun tarpeen mukaan? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Onko kemiallinen kasvukauden aikainen kasvitautitorjunta keskimäärin jokavuotinen toimenpide? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Onko kasvunsäätteen käyttö keskimäärin jokavuotinen toimenpide? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Yhdistätkö useita kasvinsuojelutoimia samaan ruiskutuskertaan? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Samanaikaiset kasvinsuojelutoimet:

Kasvinsuojelutoimien toteuttaja tilallasi?

itse urakoitsija

Kirjaatko kesän säähavaintoja?

| | kyllä | ei |
|-----------|-----------------------|-----------------------|
| sademäärä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| lämpötila | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Viljelijäkysely Raisio

Viljelykierto

Pystytkö mielestäsi toteuttamaan viljelykiertoa riittävästi?

kyllä ei

Mitkä seuraavista kasvilajeista ovat olleet viljelyssä tilallasi kasvukaudella 2011?

- ohra
- kevätvehnä
- syysvehnä
- kaura
- syysruis
- kevätruis
- ruisvehnä
- herne
- härkäpapu
- kevätrypsi
- kevätrapsi
- syysrypsi
- syysrapsi
- kumina
- pellava
- sokerijuurikas
- peruna
- avomaan vihannekset
- ruokohelpi
- nurmi (ei palkokasvia)
- nurmi (mukana palkokasvi)
- viherlannoitusnurmi
- luonnonhoitopelto (nurmi)
- luonnonhoitopelto (maisema/niitty)
- luonnonhoitopelto (riista)
- kesanto
- muu, mikä?

Kylvösiemenen uudistaminen

Jos käytät tilan omaa siementä, kuinka monen vuoden välein vaihdat siemenen uuteen?

1v. 2v. 3v. 4v. 5v.

| | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

Kasvitautilien ennustemalli

Oletko kuullut kasvitautilien ennustemalleista?

kyllä ei

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|

Oletko käyttänyt ennustemalleja kasvitautiluiskutuksen päätöksenteon tukena?

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|

Käyttäisitkö tulevaisuudessa kasvitautilien ennustemalleja kasvitautiluiskutuksen päätöksenteon tukena?

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|

Jos kasvitautilienennustemallin käyttö maksaa 60€/vuosi, käyttäisitkö tulevaisuudessa kasvitautilien ennustemalleja kasvitautiluiskutuksen päätöksenteon tukena?

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|

Onko käytössäsi WebWisu?

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|-----------------------|-----------------------|

Jos lohkolta, jonka osalta vastasit kyselyyn, on tehty esim. esinäytteestä laatuanalyysit, täytä tulokset soveltuvin osin.

Vehnän laatu tulokset vuodelta 2011

tjg g

Hehtopaino kg

Muut rikkajyvät %

Roskat %

Sakoluku

Valkuainen %

Ohran laatu tulokset vuodelta 2011

tjg g

Hehtopaino kg

Hometta Kyllä/Ei

Homeisia jyviä kpl/200 g

Itävyys %

Lajittelu 1+2 %

Valkuainen %

Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun

Mikäli haluat näytteestäsi tarkemmat kasvitautilaalyysit laikkutautien ja Fusarium-sienien osalta, täytä seuraavat yhteystiedot:

Nimi:

Osoite:

Puhelin:

Sähköposti:

Vapaa sana & yhteystiedot, jos osallistut arvontaan.

Vehnän vastaanottovaatimukset 20.9.2011
ja laatuhinnoittelu 2011/12

| | Peruslaatu vaatimus | Vastaanotto vaatimus |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| valkuaispitoisuus vähintään, | 12,5% | 12,0% |
| sakoluku vähintään | 180 | 180 |
| hlp vähintään, | 78kg | 78kg |
| muut rikkajyvät enintään, | 2% | 7% |
| vihreät jyvät enintään, | 2% | 4% |
| vieraat viljalajit enintään, | 2% | 4% |
| roskat enintään, | 0,5% | 2% |

Jos vehnän laatu alittaa tai ylittää seuraavat laaturajat, erä menee rehuvehnähinnoitteluun:

- Kevätvehnä: valkuaispitoisuus alle 12,0 %, sakoluku alle 180, hlp alle 78 kg, muut rikkajyvät yli 7 % tai vihreät jyvät yli 4 %
- Syysvehnä: valkuaispitoisuus alle 12,0 %, sakoluku alle 180, hlp alle 78 kg, muut rikkajyvät yli 7 % tai vihreät jyvät yli 4 %

Yleiset ehdot

Raision viljelyohjeet ja vastaanottovaatimukset viljelykasveille 2011

Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun

Liite 4

PESTICIDLIFE SATOTIEDOT 2011

LAATUTIEDOT

| Paikkakunta | Laji | Lajike | Käytetty kasvitaotorjunta | Sato Kg/Ha 15% kosteus | Kosteus % | HLP kg | Tärkkelys | tj _p (kun kosteus 15%) | Proteiini | SAKO | Muut rikat | Roskat | Vieraat viljat | Vihreät jyvät | YLITTYIKÖ TORJUNTA KYNYS? |
|-------------|-----------------|----------|----------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|---|-----------|------|------------|--------|-------------------|------------------|---------------------------------|
| Ylistaro | Kevätvehnä/F- | Scirocco | | 3312 | 12,8 | 69,8 | 62,6 | 42,5 | 18,8 | 75 | 0,8 | 0,3 | 0 | 0 | KYLLÄ |
| Ylistaro | Kevätvehnä/F+H+ | Scirocco | Tilt 0,5 l 27.6. | 3844 | 12,6 | 70,3 | 62,7 | 42 | 17,9 | 142 | 0,4 | 1,2 | 0 | 0,1 | |
| Ylistaro | kevätvehnä/F- | Anniina | | 4477 | 11,8 | 78,1 | 67,3 | 37,6 | 16 | 164 | 1,3 | 0 | 0,1 | 0,1 | KYLLÄ |
| Ylistaro | kevätvehnä/F+H+ | Anniina | Tilt 0,5 l 27.6. | 4693 | 12 | 77,7 | 66 | 37 | 16,8 | 145 | 1,7 | 0,1 | 0 | 0 | |
| Ylistaro | syysvehnä/F- | Urho | | 4709 | 12,7 | 74,6 | 67,2 | 40,9 | 15,4 | 182 | 2,6 | 0,2 | 0 | 0,1 | KYLLÄ |
| Ylistaro | syysvehnä/F+H+ | Urho | Tilt 0,5 l 20.6. | 5418 | 12,5 | 71,9 | 65,6 | 42,2 | 16,2 | 194 | 1,6 | 0,3 | 0 | 0 | |
| Raasepori | kevätvehnä/F- | Zebra | | 3766 | 14 | 76 | 65 | 27 | 16 | 275 | 5 | 0 | 0 | 0 | KYLLÄ |
| Raasepori | kevätvehnä/HF+ | Zebra | Amistar 0,3 + Tilt 0,3 1.7. | 4568 | 14 | 79 | 66 | 30 | 15 | 378 | 2 | 0 | 1 | 0 | |
| Inkoo | kevätvehnä/F- | Quarna | | 5832 | 13 | 81 | 68 | 38 | 15 | 263 | 0 | 0 | 0 | 0 | EI |
| Inkoo | kevätvehnä/HF+ | Quarna | Amistar 0,35 + Zenith 0,35/8.7. | 5425 | 13 | 81 | 67 | 40 | 16 | 186 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| Inkoo | kevätvehnä/F- | Urho | | 4941 | 14 | 73 | 67 | 32 | 15 | 436 | 2 | 0 | 0 | 0 | EI |
| Inkoo | kevätvehnä/HF+ | Urho | Ei fungisidia | 6148 | 14 | 77 | 68 | 38 | 15 | 428 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| Tammisaari | kevätvehnä/F- | Amaretto | | 6040 | 13 | 81 | 70 | 36 | 13 | 246 | 2 | 0 | 0 | 0 | EI |
| Tammisaari | kevätvehnä/HF+ | Amaretto | Amistar 0,3 + Tilt 0,3 11.7. | 7418 | 13 | 81 | 71 | 40 | 13 | 243 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| Koski TL | kevätvehnä/F- | Marble | | 4850 | 12,0 | 79,00 | 69,0 | 37,45 | 14,1 | 371 | 3,0 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | KYLLÄ |
| Koski TL | kevätvehnä/HF+ | Marble | Proline 0,8 l 26.6. | 5953 | 12,1 | 79,90 | 67,4 | 43,55 | 15,3 | 274 | 2,6 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | |
| Forssa | kevätvehnä/F- | Anniina | | 5453 | 15,1 | 70,90 | 68,5 | 32,25 | 11,3 | 305 | 2,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | (KYLLÄ) |
| Forssa | kevätvehnä/HF+ | Anniina | Comet Plus 0,6 + Stereo 0,3/2.7. | 6303 | 11,3 | 80,70 | 67,1 | 38,93 | 17,3 | 194 | 0,6 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | |
| Jokioinen | kevätvehnä/F- | Kruunu | | 4406 | 11,9 | 69,30 | 70,1 | 30,64 | 10,6 | 372 | 2,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | KYLLÄ |
| Jokioinen | Kevätvehnä/F+ | Kruunu | Proline 0,8 l 27.6. | 5009 | 11,9 | 69,60 | 69,4 | 34,33 | 9,5 | 331 | 1,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | |

Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun

| PESTICIDELIFE SATOTIEDOT 2011 | | | Sadonmuutoksen ja torjuntakustannuksen vaikutus hehtaarisadon hintaan | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|----------|--|---------------------------|---------------------------------|---------|--------------------------------------|-------------------|----------|
| Paikkakunta | Laji | Lajike | Käytetty kasvitautotorjunta | Sato Kg/Ha 15% kosteus | Sadonlisä kun torjunta tehty | 184€/t* | Fungisiditorjunnan kustannus €/ha | Työ kustannus€/ha | Tulo€/ha |
| Ylistaro | Kevätvehnä/F- | Scirocco | | 3312 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ylistaro | Kevätvehnä/F+H+ | Scirocco | Tilt 0,5 l 27.6. | 3844 | 532 | 98 | 14 | 15 | 69 |
| Ylistaro | kevätkuvehnä/F- | Anniina | | 4477 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ylistaro | kevätkuvehnä/F+H+ | Anniina | Tilt 0,5 l 27.6. | 4693 | 216 | 40 | 14 | 15 | 11 |
| Ylistaro | syysvehnä/F- | Urho | | 4709 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ylistaro | syysvehnä/F+H+ | Urho | Tilt 0,5 l 20.6. | 5418 | 709 | 130 | 14 | 15 | 101 |
| Raasepori | kevätkuvehnä/F- | Zebra | | 3766 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Raasepori | kevätkuvehnä/HF+ | Zebra | Amistar 0,3 + Tilt 0,3 1.7. | 4568 | 801 | 147 | 34 | 15 | 98 |
| Inkoo | kevätkuvehnä/F- | Quarna | | 5832 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inkoo | kevätkuvehnä/HFI+ | Quarna | Amistar 0,35 + Zenith 0,35/8.7. | 5425 | -407 | -75 | 43 | 15 | -133 |
| Inkoo | kevätkuvehnä/F- | Urho | | 4941 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Inkoo | kevätkuvehnä/HF+ | Urho | Ei fungisidia | 6148 | 1207 | 222 | 0 | 0 | 222 |
| Tammisaari | kevätkuvehnä/F- | Amaretto | | 6040 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tammisaari | kevätkuvehnä/HF+ | Amaretto | Amistar 0,3 + Tilt 0,3 11.7. | 7418 | 1378 | 254 | 37 | 15 | 202 |
| Koski TL | kevätkuvehnä/F- | Marble | | 4850 | | 0,00 | 0 | 0 | 0 |
| Koski TL | kevätkuvehnä/HF+ | Marble | Proline 0,8 l 26.6. | 5953 | 1103 | 203 | 37 | 15 | 151 |
| Forssa | kevätkuvehnä/F- | Anniina | | 5453 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Forssa | kevätkuvehnä/HF+ | Anniina | Comet Plus 0,6 + Stereo 0,3/ 2.7. | 6303 | 850 | 156 | 32 | 15 | 109 |
| Jokioinen | kevätkuvehnä/F- | Kruunu | | 4406 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jokioinen | Kevätvehnä/F+ | Kruunu | Proline 0,8 l 27.6. | 5009 | 603 | 111 | 37 | 15 | 59 |

Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun

(Tulo ei sisällä muuta kuin vehnästä saatavan hinnan, ruiskutustyön ja fungisidikustannuksen. Muita panoksia tai tuloja ei ole huomioitu)

*Hinta

(Peltokasvien kasvinsuojelu
2012, ProAgria)

ka 74€/ha

Kyselyyn vastanneiden käyttämät rikkakasvintorjunta-aineet

| Valmiste | Tehoaine(eniten käytetty tehoaine) | Max käyttömäärä/ha | Valmistetta käytäneet viljelijät |
|----------------------|------------------------------------|--|----------------------------------|
| Sekator OD | Amidosulfuroni | Kevätviljoille 75-100ml ja syysviljoilla 100-150ml | 2 |
| Ratio 50T | Tifensulfuroni-metyyli | kevätiljoille 2-3tabl ja syysviljoille 3-4 tabl(1-tabl 7,5g) | 2 |
| Cantor | Florasulami , 2,4 D | 0,4-0,6l | 3 |
| Tooler | Tritosulfuroni | Kevätviljat 30-50g ja syysviljat 50-70g | 4 |
| Express 50T | Tribenuroni-metyyli | Kevätviljat 1,5-2,5 tabl ja syysviljat 2-3 tabl | 2 |
| Ally 50 ST | Metsulfuroni-metyyli | 0,6-1,6tabl (1-tabl 7,5g) | |
| Logran 20 WG | Triasulfuroni | Kevätviljat 20g ja syysviljat 20-30g | 7 |
| Ally Class 50WG | Karfentratsoni-etyyli | Kevätviljoilla 35-40g ja syysviljoilla 40-50g | |
| Broadway | Pyroksulami | Kevätvehnä/kevätruis 150g ja syysviljat 165-220g | 3 |
| Eagle | Amidosulfuroni | Eagle kevätiljat 15-20g ja syysviljat 45-50g | 1 |
| 50T Classic | Tribenuroni-metyyli | Kevätviljat 1-2,5tabl ja syysviljat 2-3 tabl | 1 |
| Monitor | Sulfosulfuroni | Vehnä 18,75g ja peruna 12,5g jaettuna 2 | 2 |
| Primus | Florasulami | Kevätviljat 0,05-0,1l ja syysviljat 0,06-0,1l | |
| Rambo 360 | Glyfosaatti | 1,5-8l | |
| Rambo 360S | Glyfosaatti | 1,5-8l | |
| Envision | Glyfosaatti | 1,2-6,4l | |
| Touchdown premium | Glyfosaatti | 1,5-8l | |
| K-trio neste | Diklorproppi-P MCPA mekopropi-P | Kevätviljat 1,5-2l ja syysviljat 2-2,5l | 1 |
| Ariane S | MCPA fluroksipyyri, klopyralidi | 1,75-3,5l | 6 |
| Hankkijan trio | Diklorproppi-P MCPA mekopropi-P | Kevätviljat 1,5-2l ja syysviljat 2-2,5l | 2 |
| Hankkijan MCPA-neste | MCPA | 0,7-4l | 6 |
| Oxitrill | loksiniili | 0,1-1l | 3 |

Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun

| |
|-------------------|
| MCPA |
| Triot |
| Pien annos aineet |
| Glyfosaatit |
| Muut |

Taulukko 1 Rikkakasvintorjunta-aineista selvästi eniten käytettyjä ovat olleet pienannos aineet. 47 % :lla viljelijöistä on ollut käytössä tankkiseos, jossa on ollut mukana jokin pienannos aineista sekä MCPA.

Kyselyyn vastanneiden käyttämät kasvitautitorjunta-aineet.

| Valmiste | Tehoaineet | | Max käyttömäärä/ha/kasvukausi | Tarvittava toinen tehoaine tankkiseokseen |
|--------------------------|--------------------|----------------|-------------------------------|---|
| Acanto | Pikoksistrobiini | | 0,4-0,5 l | esim Zenit 575 EC 0,25l |
| Acanto Prima | Pikoksistrobiini | Syprodiiniili | 0,75-1,25 kg | |
| Amistar | Atsoksistrobiini | | 0,25-0,5 l | Zenit 575 EC 0,25l suositeltavaa viljalla |
| Stratego EC250 | Trifloksistrobiini | Propikonatsoli | 0,2-1 l | |
| Comet | Pyraklostrobiini | | 0,25-0,5 l | Juventus 0,5l, Sportak 0,5l, Tilt 0,25l |
| Comet Pro | Pyraklostrobiini | | 0,3-1.2 l | Juventus 0,5l, Sportak 0,5l, Tilt 0,25l |
| Maatilan Strobi AC | Pikoksistrobiini | | 0,4-0,5 l | |
| Stereo 312,5 EC | Syprodiiniili | Propikonatsoli | 0,8-1,6 l (-2l vehnä) | |
| Tilt | Propikonatsoli | | 0,5 l tai jaettuna 0,25l | |
| Proline 250 EC | Protiokonatsoli | | 0,2-0,8 l | |
| Prosaro EC250 | Protiokonatsoli | Tebukonatsoli | 0,25-1 l | |
| Menara | Syprokonatsoli | Propikonatsoli | 0,5l tai jaettuna 0,25l | |
| Bumper 25EC | Propikonatsoli | | 0,5l tai jaettuna 0,25l | |
| Sportak EW | Prokloratsi | | 0,5-1 l tai jaettuna | |
| Juventus 90 | Metkonatsoli | | 0,5-1 l | Comet tai Comet Plus |
| Basso | Propikonatsoli | Prokloratsi | 0,5-1 l tai jaettuna | |
| Maatilan Propi-konatsoli | Propikonatsoli | | 0,5 l tai jaettuna 0,25l | |
| Zenit 575 EC | Fenpropidiini | Propikonatsoli | 0,5-0,75 l | |

Kevätvehnän kasvinsuojelukäytännöt ja niiden vaikutus sadon määrään ja laatuun

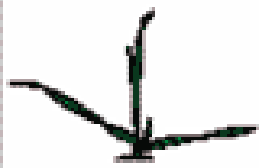
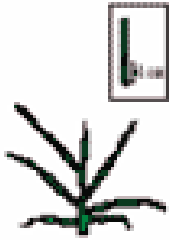

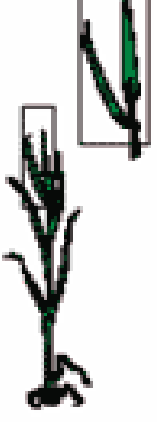
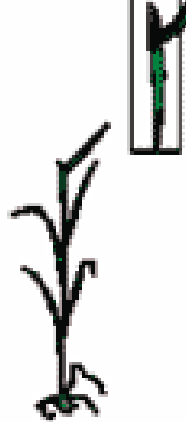
DMI-aineet

Strobiluriinit

Aniliinipyrimidit

Morfoliinit Fenpropidiini (Määrä: 450 g/l CAS: 67306-00-7)

Kloronitriilit Propikonatsoli (

| | | | | | |
|---------------------|---|---|--|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| | 13 | 30 | 37 | 49 | 59 |
| | | T1 | T2 | | T3 |
| | Zadoks 13-30 | Zadoks 30-34 | Zadoks 37-39 | Zadoks 40-49 | Zadoks 50-59 |
| | Pensomisvaihe | Korrenkasvu | Lippulehtvaihe | Tupen turpoaminen | Tähkän esilletulo |
| Kasvin- suojaelu | Rikkakasvinsäädös ja hivenlannoitus | | | | |
| | Läöntorjunta | | | | |
| | Tautitorjunta | | | | |
| | | | | Lisätyppilannoitus | |