

VILJOJEN KASVITAUTIENNUSTEMALLI, TARVE JA KÄYTTÖKELPOISUUS



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Mustiala, 30.4.2010

Alexi Mäenpää

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Mustiala

Työn nimi Viljojen kasvitautiennustemallit, tarve ja käyttökelpoisuus.

Tekijä Aleksi Mäenpää

Ohjaava opettaja Heikki Pietilä

Hyväksytty _____ . _____ .20 _____

Hyväksyjä

Mustiala
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalouden suuntautumisvaihtoehto

Tekijä Aleksi Mäenpää **Vuosi** 2010

Työn nimi Viljojen kasvitautiennustemallit, tarve ja käyttökelpoisuus

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyö käsittelee viljelijöiden käyttöön kehitteillä olevaa WebWisupohjaista kasvitautiennustemallia. Työn toimeksiantaja on MTT. Olin MTT:llä töissä kesän 2009, jolloin keräsin työni aineiston. Työssä testattiin ennustemallin käyttökelpoisuutta sekä kartoitettiin viljelijöiden kasvitautiaineiden käyttöä kasvukaudella. Tämä toteutettiin verkkokyselyllä, yhteistyönä Farmit Website Oy:n ja MTT:n kanssa.

Työn tavoitteena oli tarkastella kuinka hyvin kasvitautiennustemalli noudattaa käytännön toteumaa, jota seurattiin tekemilläni havainnoilla. Ennustemalli perustui lohkon viljelyhistoriaan ja lohkoikohtaiseen säädäntään, jota saatiin lohkoilla olevilta sääasemilta. Tein kasvitautihavainnot kasvukaudella 2009 lohkoista, joista ennustemalli ennusti lohkoikohtaisen tautipaineen, ja joiden viljelyhistoria tiedettiin. Työssäni vertasin tekemiäni havaintoja ennustemallin antamaan tautiriskiä. Ennustemalli kuvasi todellista tautipainetta, ja se piti paikkansa kolmella kuudesta lohkoista. Kolmella lohkoilla kuudesta ennustemalli ei pitänyt tarkasti paikkaansa, koska se ennusti tautipaineen toteumaa suuremmaksi. Kaksi lohkoista, joilla ennustemalli ei toiminut, oli luomussa, mikä selittää osaksi sen ettei malli toiminut.

Työssä toteutettuun kyselyyn vastasi 454 viljelijää. Kyselyssä selvitettiin viljelijöiden kasvukauden aikaisia ruiskutusikäytäntöjä kasvitaueteja vastaan, mitä viljoja viljelijät ruiskuttavat ”rutiininomaisesti”, ja mihin aikaan ja millä ainemäärillä he kasvitaueteja torjuvat. Kyselyssä selvitettiin myös, mitkä tekijät vaikuttavat viljelijöiden päätökseen tautitorjuntatarpeesta.

Avainsanat Kasvitauti, Ennustemalli, Sääasema, Vehnä, Ruskolaikku, *Stagonospora nodorum*, Kasvinsuojelu, Fungisidi

Sivut 38 s. + liitteet 9 s.

Mustiala
Degree Programme in Agricultural and Rural Industries
Agriculture option

Author Aleksi Mäenpää **Year** 2010

Subject of Bachelor's thesis Plant disease forecasting model, needs and usefulness

ABSTRACT

This Bachelor's thesis deals with plant disease forecasting model which is developed to the WebWisu software. This work is carried out at MTT Agrifood Research Finland in Jokioinen. I worked at MTT in the summer 2009 when I collected material to my work. The aim was to test the usefulness of the plant disease forecasting model. Also farmers' behaviour in using fungicides during the growing season was studied. This was done in collaboration with Farmit Website Ltd. and MTT.

The purpose was to find out how well the plant disease forecast holds true compared to real situation in the field. That was followed via my observations from the field. Cultivation history and weather data received from weather stations located in each research field formed the basis in the disease forecasting model. I did my disease observations on the fields during the summer of 2009. From the same fields the forecasting model predicted the field based plant disease risk index. In my work, I compared my observation to the disease risk what the forecast model gave. Forecast model described real disease pressure and it held true in three out of the six fields. In three fields the predicted disease pressure was higher than it was in reality. Two of these fields were under organic crop production.

The interview survey that was included in this study got 454 answers. The goal of the survey was to study how farmers use fungicides against plant diseases during the growing season. Do farmers spray routinely against the diseases, at which growth stage they spray and which doses of fungicides they use against plant diseases. In the survey, we also investigated which factors affect the farmer's decision on fungicide control against plant diseases.

Keywords Plant disease, Forecasting model, Weather station, Wheat, Glume blotch, *Stagonospora nodorum*, Plant protection, Fungicide

Pages 38 p. + appendices 9 p.

SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	1
2. VILJOJEN KASVITAUTIEN MERKITYS JA KUVAUS	2
2.1 Kasvitautilien esiintymiseen vaikuttavat tekijät.....	3
2.2 Vehnäruskolaikku.....	5
2.3 Vehnänlehtilaikku eli DTR-laikku.....	6
2.4 Ohranverkkolaikku.....	7
2.5 Ohranrengaslaikku.....	8
3. VILJOJEN VILJELYN LAAJUUS	9
3.1 Viljan käyttö.....	9
3.2 Satotasot.....	11
4. MAASÄÄVERKON KUVAUS	12
4.1 a-Lab Oy maasääverkon tuottaja.....	12
4.2 Maasääverkon kuvaus.....	13
5. ENNUSTEMALLIN KUVAUS.....	14
5.1 Ennustemallin käyttämät muuttujat.....	14
5.2 Olemassa olevat kasvitautiennusteohjelmat.....	15
6. AINEISTON KERUU JA HAVAINNOMENETELMÄT	16
6.1 Havaintomatkojen kuvaus.....	16
6.2 Havaintomenetelmät.....	17
7. HAVAINTOJEN TULOKSET: TAUTIEN ESIINTYMISET JA LOHKOKOHTAISET HAVAINNOT JA VERTAILU ENNUSTEMALLIIN	17
7.1 Lohkokohtaiset havainnot ja vertailu ennustemalliin.....	18
7.1.1 Lohko 12.....	18
7.1.2 Lohko 32.....	19
7.1.3 Lohko 39.....	20
7.1.4 Lohko 40.....	21
7.1.5 Lohko 43.....	22
7.1.6 Lohko 44.....	23
7.1.7 Lohko 47.....	24
7.1.8 Lohko 18.....	25
7.1.9 Lohko 22.....	25
7.1.10 Lohko 27.....	26
7.1.11 Lohko 33.....	26
8. KASVITAUTIAINEIDEN KÄYTTÖ-KYSELYN TULOKSET	27
8.1 Vuosittaiset viljojen ”rutiini” ruiskutukset.....	27
8.2 Vaikuttavat tekijät ruiskutus päätökseen.....	29
8.3 Kasvitautiaineiden ruiskutusajankohta ja annosmäärä.....	30

Viljojen kasvitautiennustemalli, tarve ja käyttökelpoisuus

8.4	Kyselyyn vastanneiden tilojen taustatietoja	31
9.	LOPPUPÄÄTELMÄT	32
9.1	Kasvitautiennusteen käyttökelpoisuus	32
9.2	Kasvitautiaineiden käyttökyselyn loppupäätelmä	34
	LÄHTEET	36
LIITE 1	Kartta sääasemista	
LIITE 2	Kasvitautilien esiintymistaulukko, NIAB-asteikolla	
LIITE 3	BBCH-kasvuasteikko	
LIITE 4	Kasvitautiaineiden käyttö kasvukaudella kysely 2009	

1. JOHDANTO

Viljojen kasvitautilien rooli viljanviljelyssä tulevaisuudessa kasvaa. Ilmas-
ton lämpeneminen yhdessä kevennetyn muokkauksen kanssa antavat kas-
vitaudeille paremmat edellytykset selvitä kasvukaudesta toiseen, ja näin
tartuntariski kasvaa. Oikea-aikaisella tautitorjuntaruiskutuksella voidaan
saada suuret hyödyt niin viljan laatua, kuin viljelijän talouttakin ajatellen.

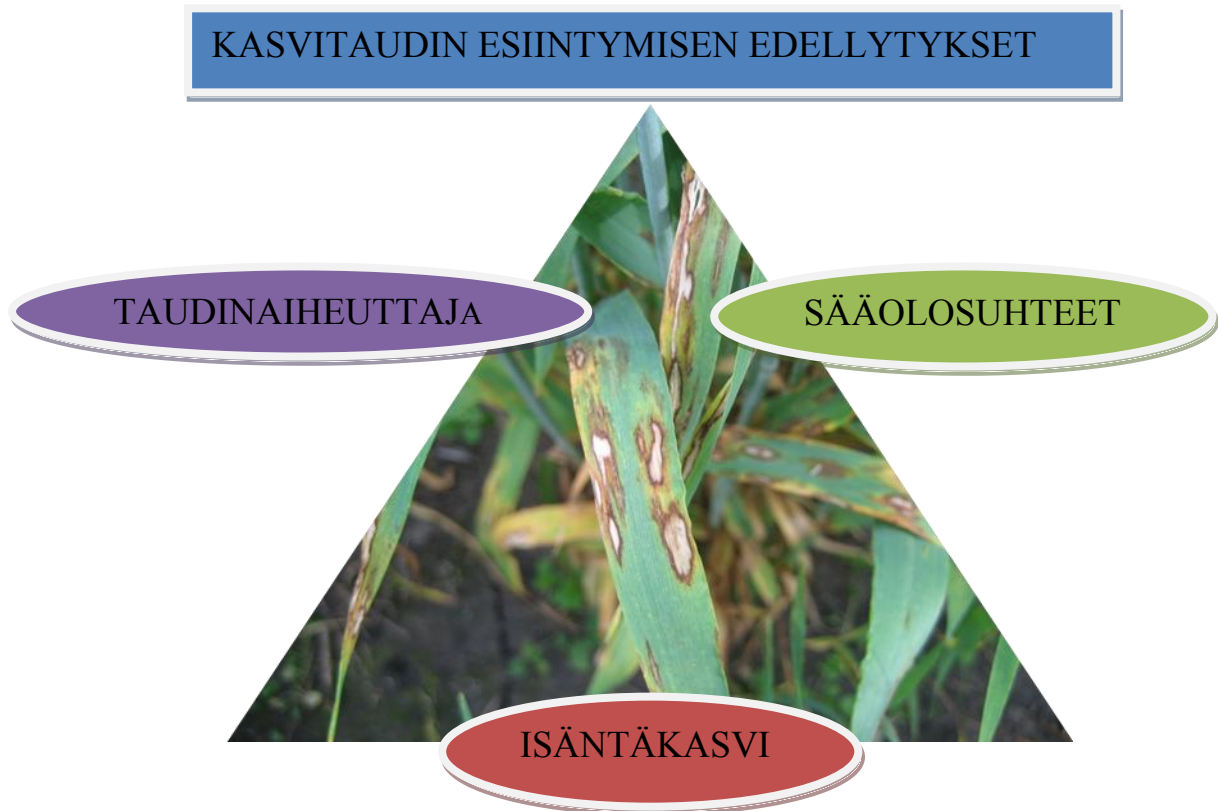
Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, kuinka WebWisuuun kehitetty
kasvitautiennustemalli toimi kasvukaudella 2009. Ennustemallia testattiin
vehnänruskolaikun tautipaineesta tietyillä lohkoilla, joista tiedettiin vilje-
lyhistoria ja joilla oli lohkokohtaiset sääasemat, jotka toimittivat tarvitta-
van säädatan. Vertaan työssäni lohkoilta tehtyjä kasvitautihavaintojani en-
nustemallin antamaan kasvitautilirisktiin. Työn tavoitteena oli saada ennus-
temallia tarkemmaksi.

Kasvitautihavainnot lohkoilta tein kesällä 2009, kun olin MTT:llä töissä.
Havainnot ovat keskeinen osa tätä opinnäytetyötä. Työssäni pääsin seu-
raamaan kasvitautilien kehittymistä kasvukaudella ja opin tunnistamaan nii-
tä paremmin. Opin myös paljon siitä, kuinka Suomessa kasvinsuojelutut-
kimus toimii. Oma näkemykseni kasvitaudeista ja kasvinsuojelusta kehit-
tyi tämän työn osalta. Työhön liittyen tein myös nettikyselyn yhteistyössä
Farmit Website Oy:n ja MTT:n kanssa. Kysely oli esillä Farmitin etusivul-
la. Kysely koski viljelijöiden kasvitautiaineiden käyttöä kasvukaudella.
Kyselyssä selvitettiin, mitkä tekijät vaikuttavat viljelijöiden ruiskutuspää-
töksiin. Kyselyyn tuli kiitettävästi vastauksia. Työni kuuluu hankkeeseen,
jonka tavoitteena on helpottaa viljelijän kasvukauden aikaista torjuntatar-
peen päätöstä ja edistää tarpeenmukaista kasvitautilien torjuntaa.

2. VILJOJEN KASVITAUTIEN MERKITYS JA KUVAUS

Kasvitautilien merkitys tulevaisuudessa kasvaa ilmaston lämpenemisen myötä ja kevennettyjen muokkaustapojen ansiosta. Kasvava kasvitautilipaine todennäköisesti aiheuttaa merkittävän riskin Suomen viljanviljelylle tulevaisuudessa. Yksipuolisessa viljanviljelyssä taudit säilyvät kasvijätteessä kasvukaudesta toiseen ja tartuntariski kasvaa. Suomessa esiintyviä ja merkittävämpiä kasvitaukeja ovat lehtilaikkutaudit, tyvitaudit ja tähkähomeet. Ilmavintäisten härmien ja ruosteiden esiintyminen on toistaiseksi ollut satunnaisempaa. Merkittävimmät viljojen taudinaiheuttajat ovat ohranverkkolaikun ja vehnänruskolaikun aiheuttajasienet. (Kasvinsuojeluseura a 2010.) Kasvitautili tarvitsee taudinaiheuttajan, alttiin isäntäkasvin ja suotuisat sääolosuhteet (Kuva 1), jotta se pääsee kunnolla leviämään kasvustossa. Suomen kasvitautilajisto on säilynyt lähes samana kuluvan vuosikymmenen ajan. (Evira a 2009.)

Taudit alentavat sadon laatua monella tapaa. Kasveilta kuluu energiaa taudeilta puolustautumiseen ja tautien tuhotessa vihreää lehtipinta-alaa kasvin fotosynteesitehokkuus heikkenee. Tämä aiheuttaa sadon laadun heikkenemistä, kuten hehtolitrapainon, sakoluvun ja tuhannenjyvän painon alenemistä, sekä sadon määrän laskua. MTT:n torjunta-ainekokeissa on ruskolaikun torjunnalla saatu jopa 1400 kg/ha parempia satoja käsittelemättömään verrattuna (MTT, a 2008). Kemiallinen tautitorjunta tulisi tehdä ennen taudin leviämistä kasvustossa. Tarpeen arviointi on hankalaa, koska sitä, tuleeko kasvukaudesta otollinen kasvitaudeille, on vaikea ennustaa. Turhalla kasvitautilien torjunnalla voi olla negatiivinen vaikutus sadon taloudelliseen tuottoon viljelijälle. Tarpeettomat ruiskutukset vaikuttavat negatiivisesti myös luonnon biodiversiteettiin (Pohjamo 2006, 11). Kasvin kannalta olisi tärkeää, että kasvusto olisi puhdas taudeista korren kasvun alusta kukinnan loppuun saakka. Tällöin jyvät saisivat kehittyä kunnolla. (Farmit a 2008.) Mitä terveempi kasvusto on, sitä enemmän se vie myös mukanaan lannoitteissa annettuja ravinteita. Näin kuormitetaan vähemmän maata fosforilla ja typellä ja ravinnepäästöt vesistöihin pienenevät (SMTS a 2010.).



KUVA 1 Kasvitaudin esiintymisen edellytykset ovat taudinaiheuttaja, sille suotuisa ympäristö sekä altis isäntäkasvi.

2.1 Kasvitautilien esiintymiseen vaikuttavat tekijät.

Kasvitautilien torjunta alkaa terveestä siemenestä. Siemenlevintäiset taudinaiheuttajat talvehtivat siemenessä ja tulevat esille myös seuraavalla kasvukaudella. Siemenen peittäminen antaa hyvän suojan siemenelle. Se parantaa siemenen itävyyttä ja antaa siemenelle terveen lähtökohdan kasvu-kauteen. Peitattu siemen vähentää lohkolle tulevaa kasvitautipainetta. (Farmit a 2008.)

Suurin osa kasvitaudeista talvehtii maassa kasvijätteissä tai maaperässä. Sieltä ne leviävät seuraavalla kasvukaudella kasvustoon, jos isäntäkasvi vain on oikea ja taudin aiheuttajalle altis. Maanmuokkaustavalla on suuri merkitys kasvitautilien leviämiseen. Kynnössä kasvijätteet hautautuvat syvälle ja vain pieni osa jää näkyviin, jolloin kasvijätteessä olevat kasvitautit eivät tartuta seuraavan vuoden kasvustoa. Kevytmuokkauksessa ja suorakylvössä kasvinjätteet jäävät pintaan ja näin pääsevät tartuttamaan uuden

kasvuston kantamillaan kasvitaudeilla. Kasvijätelevintäisten tautien elinolosuhteet heikkenevät, mikäli olki hajaantuu hyvin syksyn aikana.

Kasvitaudit tarvitsevat levitäkseen kostean ja lämpimän ilmaston. Monet taudit leviävät vesipisaroiden avulla. Erityisesti kostea alkukesä antaa kasvitaudeille hyvät edellytykset kehittyä ja levitä (Farmit a 2008). Mitä kosteampaa kesällä on, sitä todennäköisemmin kasvitaudit iskevät kasvustoon ja sitä aggressiivisempia ne ovat. Viileä alkukesä on suosiollinen siemen- ja kasvijätelevintäisten tautien kehittymiselle.

Monokulttuurissa kasvitautipaine on kova, koska taudit säilyvät talven yli maassa ja keväällä niillä on ”oikea” isäntäkasvi kylvettynä peltoon ja tauti lähtee jo varhaisessa vaiheessa tartuttamaan kasvustoa. Monet kasvitaudit ovat isäntävalikoivia, jolloin saman kasvin viljely altistaa ja viljelykierto ehkäisee tartuntaa (Evira a 2009). Kasvinvuorotus on yksi perusasioista, joilla vältetään kasvitautipainetta. Hyvällä viljelykierrolla on MTT:n kokeissa saatu 9-17 % parempia satoja kuin monokulttuurisessa viljelyssä (Ympäristö a 2009). Viljelykiertoon tulisi kuulua aina puhdistavia kasveja, kuten öljykasveja, palkokasveja, apilaa tai perunaa, jolloin taudeista päästäisiin eroon. Lohkon viljelyhistorian tietäminen ja sen hyväksikäyttö on tärkeää kasvitaudeista eroon pyrittäessä. Lisäksi eri viljalajikkeiden kesken on suuria eroja taudinkestävyyden suhteen. Viljelijän tulisi myös seurata lajikkeen taudinkestävyysominaisuuksia lajiketta valikoidessaan ja viljellessään. (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 2005, 5-6.)

2.2 Vehnänruskolaikku.

Vehnänruskolaikku kuva2 (*Stagonospora nodorum* / *Phaeosphaeria nodorum*) tunnetaan myös nimillä vehnänlehti- ja tähkälaike sekä septoria (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 2005, 26). Taudin aiheuttaja on *Stagonospora nodorum* -sieni, joka säilyy hengissä siemenen pinnalla, talvehtivassa kasvustossa ja olkijätteessä pellolla useita kasvukausia. Kasvustossa tauti etenee sadepisaroiden avulla roiskeina kasvista toiseen tai lehtien hankautuessa toisiaan vasten (Farmit a 2009). Tauti leviää myös tartunnan saaneen siemenen mukana, jolloin tauti iskee myös aikaisemmassa kasvuvaiheessa kasviin. Siemenlevintäisen taudin torjuminen onnistuu puhtaalla siemenellä tai siemenen peittauksella. Myös hyvä kasvinvuorotus ja alttiin lajikkeen viljelyn karttaminen ovat hyviä keinoja ehkäistä taudin puhkeamista. Taudin leviäminen on nopeinta, kun ilmanlämpötila on 15–20 °C ja sää on sateinen tai ilman suhteellinen kosteus on korkea. (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 2005,26).

Taudin ensioireet näkyvät pieninä vaaleina laikkuina lehdillä ja ne muistuttavat vahvasti DTR-laikun ensioireita. Taudille suotuisissa olosuhteissa laikut laajenevat ja tulevat ruskeammiksi. Laikeja ympäröi ohut vaaleankeltainen kehä ja laikkujen sisällä voi nähdä pieniä tummia pisteitä. Voimakkaassa tartunnassa koko lehti kuuhtuu ja näin yhteyttämistuotteiden kulku kasvissa estyy, mikä aiheuttaa jyvien pientä kokoa ja kurttuisuutta. Tauti voi levitä myös tähkään saakka, jolloin tähkään ilmestyy ruskeita laikkuja. Vehnänruskolaikku aiheuttaa kasvitaudeista eniten satotappioita vehnällä Suomessa. (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 2005, 26).



KUVA 2 Vehnänruskolaikku (Mäenpää 2009).

2.3 Vehnänlehtilaikku eli DTR-laikku.

DTR-laikku (*Pyrenophora tritici-repentis*) eli vehnänlehtilaikku on pääsääntöisesti vehnää vioittava tauti, mutta sitä on esiintynyt myös rukiilla, ohralla ja joillain heinälajeilla. Tauti muistuttaa paljon vehnänruskolaikkuja ja tautien erottaminen toisistaan on vaikeaa. Tauti alkaa soikeasta ruskeasta tai mustasta pienestä silmälaikusta, jota ympäröi keltainen lehtisolukko. Kun tauti leviää ja kasvaa, se alkaa muistuttaa septoriaa. DTR-laikku leviää siemenen ja kasvijätteen mukana, jolloin se esiintyy herkemmin kevytmuokatuilla ja suorakylvetyillä pelloilla. Tautia aiheuttavat itiöt leviävät tuulen mukana, ja kosteat ja sateiset säät ovat eduksi sen leviämiselle. Tautia torjutaan parhaiten hyvällä viljelykierrolla, kasvijätteen kunnollisella multauksella, peitatulla siemenellä ja kasvinsuojeluaineilla. (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita 2005, 28). Tauti pienentää satoa jyväkoon pienenemisen kautta, ja tappiot voivat pahimmillaan olla useita kymmeniä prosentteja (K-maatalous tuotteet 2009.).



KUVA 3 Vehnänlehtilaikku, DTR-laikku (Mäenpää 2009).

2.4 Ohranverkkolaikku.

Ohranverkkolaikku (*Pyrenophora teres*) on ohran merkittävin kasvitauti Suomessa. Verkkolaikkua on kahdenlaista tyyppiä, verkkotyyppejä ja laikutyyppejä. Verkkotyyppejä näkyy lehdellä aluksi pienenä tummana pisteinä, joka leviää lehtisuonien mukaan muodostaen verkkomaisen kuvion. Laikutyyppi alkaa pienestä tummasta pisteestä, joka taudin edetessä kasvaa soikeaksi ruskeaksi laikuksi. Molempia tyyppiä yhdistää kellastunut solukko laikun ympärillä. Verkkolaikku siirtyy siemenen ja kasvijätteen mukana. Jos ohrassa on pian orastumisen jälkeen havaittavissa tautia, on se siirtynyt kylvösiemenen mukana pellolle. Tauti leviää tuulen ja vesipisaroiden mukana ja se viihtyy kosteassa ja viileässä. Erityisesti kylvöjen jälkeinen kylmä ja kostea sää suosii taudin leviämistä. Taudin leviämistä torjutaan terveellä tai peitatulla siemenellä, hyvällä viljelykierrolla, suosimalla taudinkestäviä lajikkeita ja tautiruiskutuksilla. Tauti aiheuttaa lehtien tuhoutumista ja estää näin ravinteiden kulun ja jyväkoko jää pieneksi. (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. 2005, 23)



KUVA 4 Ohranverkkolaikku (Mäenpää 2009).

2.5 Ohranrengaslaikku.

Ohranrengaslaikun (*Rhynchosporium secalis*) ensioireet ovat vaaleat, harmaansävyiset laikut alimmilla lehdillä. Taudin edetessä laikku kasvaa tummanruskeareunaiseksi soikeanmuotoiseksi laikuksi ja on keskeltä harmaa, ja laikun ympäristö voi kellastua. Tauti leviää kasvustossa vesiroiskeiden mukana ylöspäin sekä naapurikasveihin. Tautiriski on suurin sateisina ja viileinä kasvukausina. Tauti leviää lähinnä kasvijätteen mukana. Taudin leviämistä voidaan ehkäistä terveellä tai peitatulla siemenellä, hyvällä viljelykierrolla ja tautiriskutuksilla. Tauti aiheuttaa jyväkoon pienenemistä ja ankarassa tartunnassa vilja tuleeentuu enneaikaisesti ja jyvät surkastuvat. (Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. 2005, 25)



KUVA 5 Ohranrengaslaikku (Mäenpää 2009).

3. VILJOJEN VILJELYN LAAJUUS

Viljaa kasvatetaan maapallolla enemmän kuin mitään muuta kasvia ravintokäyttöön, täten se on maailman tärkein ravintovara (wikipedia 2010.). Vuonna 2009 Suomessa oli 64 175 maatilaa, joista 43 %, eli noin 27 600 tilaa, ilmoitti harjoittavansa päätuotantosuuntanaan viljanviljelyä. Suomen keskipeltopinta-ala vuonna 2009 oli noin 36 hehtaaria. Suomen viljanviljelyala vuonna 2009 oli 1 203 100 hehtaaria, joka on noin puolet Suomen peltopinta-alasta. Vilja-ala oli pienentynyt noin 48 000 hehtaaria vuodesta 2008. Vuosi 2009 oli satotasoltaan hyvä viljavuosi, sato oli 4,3 miljardia kiloa, josta noin puolet käytetään kotieläinten rehuksi. (Matilda a 2010.) Viljapinta-alaan vaikuttaa suuresti kylvöaikaan vallitseva viljan hinta ja sen tulevaisuuden kehitys. Viljan hinta on laskenut paljon vuosista 2008 ja 2007, jolloin viljan hinta oli todella korkea. Esimerkiksi leipävehnästä on tänä satokautena 2009 saanut huonoimmillaan alle 120 euroa tonnilta, kun taas vuonna 2008 siitä sai parhaimmillaan yli 220 euroa tonnilta. (VYR hinnat 2010.) Tämä johtanee siihen, että viljan viljelyala Suomessa ensi vuonna pienenee huonon kannattavuuden takia. Peltopinta-alaa siirtyy muihin tarkoituksiin kuin viljan tuottamiseen. Viljan energiakäytöllä on tulevaisuudessa suurempi merkitys viljanhinnan muodostumisessa. (VYR strategiaraportti 2010.) Suomessa teollisuus, kauppa ja interventio ostivat viljelijöiltä viljaa yhteensä 2 miljardia kiloa vuonna 2009.

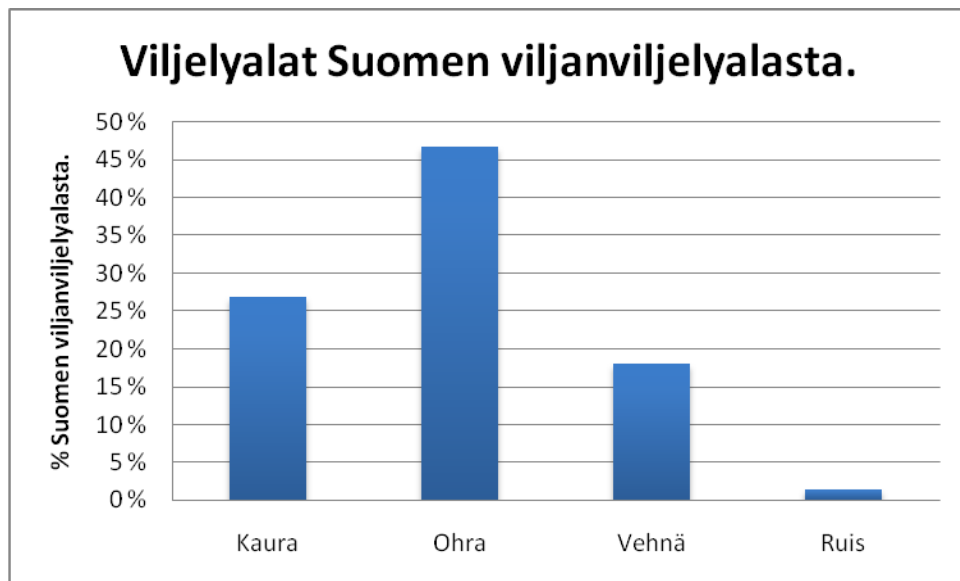
3.1 Viljan käyttö.

Leipäviljoista vehnästä korjattiin ennätyssto vuonna 2009, 887 milj. kiloa. Vehnä oli laadultaan huonoa ja siitä kelpasi leipäviljaksi (valkuainen yli 12,5) 269,7 milj. kiloa eli vain noin 30 %. Suurin syy tähän oli alhaiset valkuaispitoisuudet, koska leipävehnältä vaaditaan tietty valkuaispitoisuus. Sakoluku ja hehtolitrapaino olivat sitä vastoin pääsääntöisesti korkeat. Kasvitautilien torjuminen nostaa hehtolitrapainoa ja sakolukua, mutta sen ei ole todettu vaikuttavan valkuaisen määrään. (MTT a 2007.)

Ruista tuotettiin Suomessa 41,7 milj. kiloa, josta noin puolet 21,6 milj. kg kelpasi leipäviljaksi. Suomen teollisuus käytti ruista yli 90 milj. kiloa, joten ruista joudutaan tuomaan ulkomailta. Suomen ruistuotanto vastaa vain noin 40 % Suomen tarpeesta. Leipäviljojen viljelyala vuonna 2009 Suomessa oli 232 500 hehtaaria.

Ohraa tuotettiin vuonna 2009 peltopinta-alalta mitattuna suurimmalla alalla Suomessa noin 561 700 hehtaarilla, josta satoa saatiin 2 171 milj. kiloa, josta mallasohran osuus oli noin 29 % eli 619,8 milj. kiloa. Mallasohrasta maltaaksi kelpasi noin 85 %. Ohrasta on tällä hetkellä ylitarjontaa kotimaassa, viime vuosien hyvien viljasatojen takia.

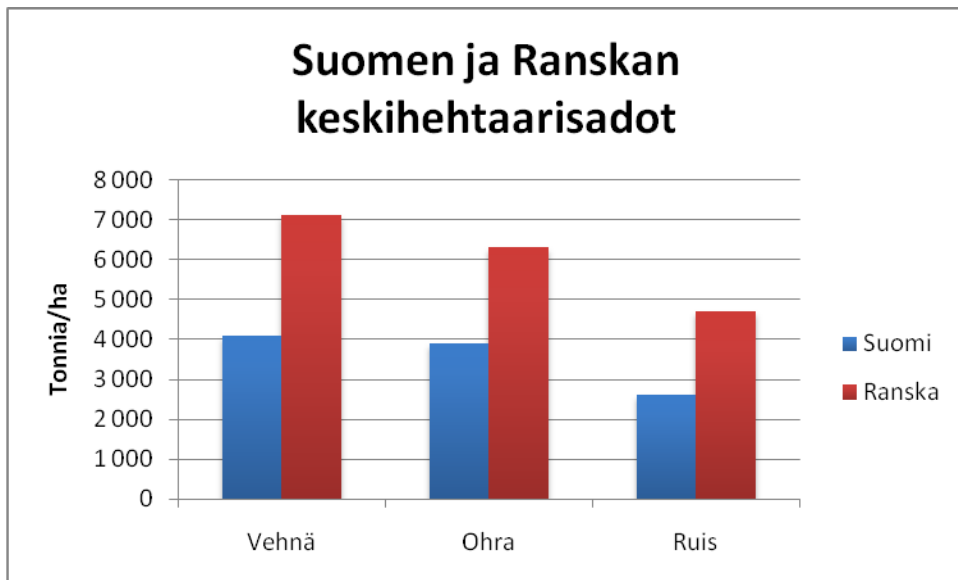
Kauraa tuotettiin Suomessa toiseksi eniten 1 114,7 milj. kiloa, 322 000 hehtaarin alalla. Kaura on Suomen tärkein vientiviljalaji ja sitä lähti vieniin noin 295 milj. kiloa, joka on noin 26 % koko Suomen kaurasadosta. Suurimokauran laatuvaatimuksen (hehtolitraino yli 58 kiloa) täytti noin 27 % sadosta. Suomen maatalous on tärkeä työllistäjä Suomessa, se työllistää suoraan tai välillisesti yli 300 000 suomalaista ja maataloutta harjoittamalla pidetään Suomi asuttuna ja maalaismaisemat kunnossa. (Matilda b 2010.)



KUVA 6 Eri viljalajien viljelyala Suomen viljanviljelyalasta vuonna 2009.

3.2 Satotasot.

Suomessa viljan satotasot verrattuna Keski- ja Etelä-Euroopan satoihin ovat pienet. Etelä-Euroopassa saadaan noin 1,5-2 kertaa suurempi hehtaarisato verrattuna Suomen hehtaarisatoihin. Suomen kasvukausi on lyhyt verrattuna Etelä-Euroopan kasvukauteen. Suomen vuoden 2009 keskivehnäsato oli syysvehnällä 3900 kg/ha ja kevätvehnällä 4100 kg/ha, kun taas Ranskan keskisato vuosina 2004–2007 vehnästä oli 7100 kg/ha. Vastavasti rukiin keskisato oli Suomessa 2600 kg/ha ja Ranskassa se oli 4700 kg/ha. Ohran keskisato Suomessa oli 3900 kg/ha ja Ranskassa ohraa saatiin 6300 kg/ha. Erot ovat merkittäviä Ranskan hyväksi ja selittyvät suurelta osin ilmaston ja kasvukauden eroista. (Matilda b 2010. ja ec.europa 2008.)



KUVA 7 Suomen ja Ranskan keskihehtaarisadot.

4. MAASÄÄVERKON KUVAUS

Maasääverkko on sääasemaverkosto, jonka tuottaa a-Lab Oy. Maasäähanke alkoi 2006 ja päättyi 2008. Hankkeessa pyrittiin kehittämään maatalouden ennustepalveluja ja vähentämään maatalouden vesistökuormitusta. Hankkeessa rakennettiin tiheä sääasemaverkko, joka käsitti 70 mittauspistettä Liite 1, joilla oli mahdollista mitata paikallista säätä, maankosteutta ja veden laatua. Asemista 54 asemaa mittasi säätä ja 16 asemaa vedensameutta. Sääasemaverkko rakennettiin Karjaanjoen valuma-alueelle Etelä-Suomeen, ja se on apuna tutkittaessa maatalouden vesistökuormitusta. Hankkeessa oli mukana MTT, Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos. Nykyään verkostoa käytetään vuonna 2009 alkaneessa kolmivuotisessa EnviSense-hankkeessa. Mukana ovat samat tahot kuin Maasäähankkeessa. (smts b 2010.) EnviSense-hankkeessa kehitetään maasääverkon mittausdataa ja sen käyttöä hyödyntäviä sovellutuksia. Säätietoja yhdistetään ennustemalleihin, viljelyhistoriaan ja muihin malleihin. EnviSense-hankkeessa kehitetään ja parannellaan nurmen korjuuajakaennustetta ja viljojen kasvitautiennustetta. Hankkeen yhtenä tavoitteena on tuottaa kasvitautiennustemalli yleisimmille lehtilaikkutaudeille, öljykasvien pahkahomeelle ja perunarutolle. Kehitteillä oleva järjestelmä tuottaa tulevaisuudessa ajantasaista tietoa viljelijöille ja neuvojille kasvuston tautipaineesta. (MTT Täsmäennusteita, 2009.)

4.1 a-Lab Oy maasääverkon tuottaja.

Maasääverkko-palvelun tuottaa a-Lab Oy. Se valmistaa automaattisia mittalaitteita teollisuuden ja maatalouden käyttöön. Mittaustiedot asemilta saadaan aina reaaliajassa langattoman tiedonsiirron ansiosta. Maasääasemilta kertyvä tieto kulkeutuu gsm-verkon kautta www.a-log.net palvelimella sijaitsevaan tietokantaan, jossa dataa voidaan käsitellä ja analysoida. Palvelun käyttäjä voi tunnuksillaan seurata tietoja nettiselaimen avulla tai siirtää ne automaattisesti omaan tietojärjestelmäänsä. Asemille voidaan asettaa myös raja-arvoja, joista käyttäjä saa hälytyksen niiden mennessä annettujen arvojen yli tai ali. Asema toimii aurinkovoimalla tai paristoilla ja näin laitteen voi sijoittaa vapaasti maastoon.(a-Lab 2010.)



KUVA 8 Sääasema pellon kulmassa. (Mäenpää 2009)

4.2 Maasääverkon kuvaus.

Kasvitautihavainnot tehtiin lohkoilta, joilla kasvoi vehnää tai ohraa ja joilla sijaitsi sääasema tai asema oli vähintään 400 metrin päässä lohkoista. Selvitin lohkot, joilla kasvaa vehnää tai ohraa soittamalla viljelijöille, joiden pelloilla sääasemia sijaitsi. Mukaan havaintoihin otettiin kaikki sääasemat, joiden läheisyydessä kasvoi vehnää tai ohraa. Ohralohkoja oli neljä ja vehnälohkoja kahdeksan kappaletta, kaikkiaan lohkoja oli siis 12 kappaletta. Sääasemia oli 11 kappaletta, koska sääaseman nro. 12 läheisyydessä oli kaksi eri lajiketta olevaa vehnälohkoa. Asemat sijaitsivat Etelä-Suomessa Somerniemellä, Nummi-Pusulassa, Vihdissä ja Lohjalla ja ne oli sijoitettu pääsääntöisesti ojanpientareelle. Liitteenä on kartta asemien sijainnista. Asemat mittasivat lämpötilaa, kosteutta, sademäärää ja tuulen suuntaa sekä nopeutta. Näiden mittausfrekvenssi vaihteli 15 ja 30 minuutin välillä. Havaintojen esitystarkkuudet ovat taulukossa 1. Asemilta tiedot menivät Bitcomp Oy:lle, joka ylläpitää WebWisun ohjelmistoa. Säätiiedot ajettiin Wisun kasvitauti mallinnukseen ja näin saatiin ennuste vehnänruskolaikun esiintymisestä. (smts b 2010.)

TAULUKKO 1 Havainnot ja niiden esitystarkkuus

<u>Mitattava suure</u>	<u>Esitys tarkkuus</u>
Ilman lämpötila (°C)	0,1 °C
Ilman suhteellinen kosteus (%)	0,10 %
Sademäärä (mm)	0,1 mm
Tuulen suunta (aste)	5 astetta
Tuulen nopeus (m/s)	0,1 m/s

5. ENNUSTEMALLIN KUVAUS

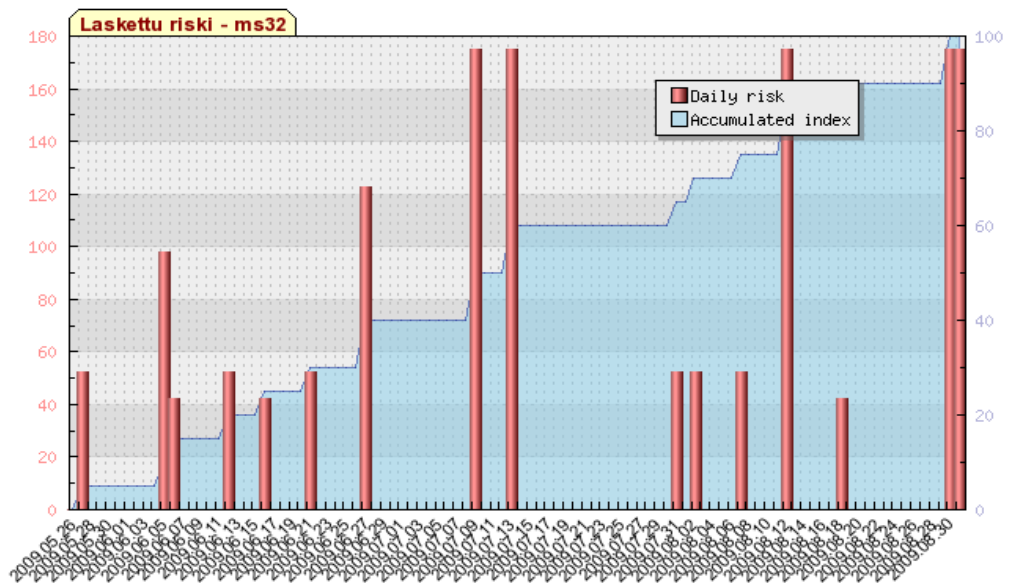
Ennustemallin kaavat on luotu WebWisulle, joka on kasvinviljelyn suunnittelun ja seurannan ohjelmisto, joka toimii internetissä. Itse ennustemallin laskentakaavoja en esittele työssäni, koska ne eivät ole niin oleellisia minun työni kannalta ja koska ne ovat luottamuksellista tietoa. Ennustemallien laskentakaavat on työstetty yhteistyössä Nylands Svenska Lantbrukssällskapin ja MTT:n kesken. WebWisun kautta voidaan helposti yhdistää erilaisia tietoja, kuten viljelytietoja ja säädataa, jolloin se mahdollistaa erilaisten ennustemallien liittämisen kyseiseen ohjelmaan. Ohjelmistoon syötettyjen viljelytietojen, kuten esikasvi, lajike, muokkaustapa ja reaaliaikaan perustuvan säädatan käytön avulla ohjelmisto laskee riskin tautien esiintymiselle. Esikasvin, lajikkeen ja muokkaustavan perusteella lasketaan alkuarvo, jolla kuvataan yleistä riskiä taudin esiintymisestä lohkolle. Tämän jälkeen säädatan avulla ohjelma laskee todennäköisyyden kasvitauti-itiöiden muodostumiselle, leviämiselle ja todennäköisyyden infektiolle. Taudin leviämiseen kasvustossa vaikuttaa taudin kehittyminen. Malli huomioi tämän laskennallisesti tai tehtyjä havaintoja syöttämällä. Näin malli saa laskettua päivittäisen riskiarvon kasvuasteelta 31 lähtien aina laskentahetkeen. Kuvassa 9 sääaseman 32 tautipaineriski kesältä 2009. Viime kesänä Wisuun ajettiin vehnäruskolaikun ennustemalli, jota työssäni seurasin. (Patrik Erlund. Nylands Svenska Lantbrukssällskap.)

5.1 Ennustemallin käyttämät muuttajat.

Käyn tässä osiossa hieman tarkemmin läpi ennustemallin käyttämiä muuttajia vehnäruskolaikun osalta, koska työssäni vertaan ruskolaikun ennustemallia omiin havaintoihini lohkoilta, joille ennuste laadittiin kesällä 2009. Ennustemalli käyttää useita muuttajia. Esikasvi saa riskiarvonsa kasvin puhdistavasta tai ylläpitävästä vaikutuksesta, huomioiden myös muokkaustavan, koska ruskolaikku on isäntävalikoiva ja kasvijätteessä säilyvä. Lajike on taudinkestävyydeltään joko arka, normaali tai kestävä, jonka mukaan se saa riskiarvon ennustemallissa. Muokkaustapa saa myös oman riskiarvonsa ennustemallissa: kyntö saa pienimmän riskiarvon, kevyt muokkaus isomman riskiarvon ja suorakylvö suurimman riskiarvon. Tarkemmin esikasvin, lajikkeen ja muokkaustavan vaikutuksesta kasvitautilien esiintymiseen olen jo kertonut kasvitautilien merkitys ja kuvausosiossa, kohta 2.1.

Edellä mainitut tekijät määrittävät riskiarvon, joka toimii ennustemallin laskentakaavassa. Taudin kehittymiseen kasvustossa vaikuttavat itiöiden muodostus, kehittyminen, sade/lämpötila ja infektio. Itiöiden muodostuksen määrittely tehdään laskemalla riskiarvo, mutta taudin kehittymistä voidaan määrittellä myös omien havaintojen perusteella. (Patrik Erlund. Nylands Svenska Lantbrukssällskap.) Itiöiden kehittyminen on mahdollista, kun lämpötila on tarpeeksi korkea, ja kasvustossa on tarpeeksi kosteutta. Lehden kosteus on erittäin tärkeä tekijä kasvitautilien leviämisessä (Wichink Kruit R. J 2004.). Itiöt alkavat itää, kun ne ovat kosketuksessa

kasvin lehtien kanssa, ja olosuhteet ovat kosteat. Jos RH (ilman suhteellinen kosteus) on yli 70 % ja se nousee yli 3 % puolen tunnin sisällä, on lehti märkä, ja jos RH on yli 87 %, on lehti märkä. Näistä alemmilla arvoilla katsotaan, että lehti on kuiva (Wichink Kruit R. J 2004.). Kosteissa oloissa itiöt alkavat itää 12 tunnin sisällä ja tauti-itiö läpäisee lehden 24 tunnin jälkeen. Itiöiden leviämisen kannalta paras ilma on 15–25 °C ja vähintään kuusi tuntia kosteutta. Ensimmäiset oireet tulevat yleensä näkyviin noin kuuden päivän päästä siitä, kun itiöt ovat läpäisseet lehden. Sade vaikuttaa suuresti vehnäruskolaikun leviämiseen, sillä itiöt leviävät roiskeiden kautta ja tuulen mukana pienissä vesipisaroissa. (Gilchrist L., Dubin H.J, n.d.)



KUVA 9 Tautiriski koko kesältä sääasemalta 32.

5.2 Olemassa olevat kasvitautiennusteohjelmat.

Suomen markkinoilla on olemassa yksi kasvitautiennustemalli ja se on tilattavissa joko Agrimarketin tai Farmitin nettisivuilta. Ohjelma on saksalainen. Se toimii kevät- ja syysvehnällä (ruskolaikku, härmä, vehnäruskearuoste ja keltaruoste) ja ohralla (verkkolaikku, rengaslaikku, härmä ja ohranruoste). Malli varoittaa viljelijää tautipaineesta ja arvioi torjuntatarpeen ja sen kannattavuuden, sillä voi myös verrata eri tautiaineiden toimivuutta. Ohjelma perustuu viljelijän omiin viljelytietoihin, kuten kasvilaji, lajike ja kasvuaste, ja tietoihin lähimmältä sääasemalta joita on 37 kappaletta eri puolilla Suomea. Ohjelmaan voi syöttää myös omat sademäärät, jolloin siitä tulee tarkempi. Ohjelma kertoo, ovatko sääolot olleet suotuisat kasvitautilien kehittymiselle ja päivittäiset säätiedot. Tämän jälkeen viljelijän tulee itse tehdä lohkollansa tilannekatsaus, jossa hän katsoo onko kasvustossa tauteja ja kuinka rehevä kasvusto on. Tämän jälkeen hän katsoo torjuntakynnystaulukon avulla torjuntatarpeen. Torjuntakynnystaulukko huomioi kasvuasteen, kasvuston rehevyyden ja lajikkeen taudinkestävyyden. (Agrimarket 2010.)

Ohjelma eroaa kotimaisesta WebWisun kehitteillä olevasta ennustemalliohjelmasta jonkin verran. Wisun mallissa viljelijän ei tarvitse enää syöttää viljelytietoja erikseen, koska ne ovat jo Wisun lohkotiedoissa. Viljelijän ei myöskään tarvitse syöttää kasvuastetta, koska ohjelma laskee sen itse lämpösunnan mukaan. Wisussa ei viljelijä tee itse tautihavaintoja lohkoklanssa ohjelmaa varten. Mallia voidaan tosin tarkentaa omilla kasvustohavainnoilla. Wisun ennuste huomioi enemmän kasvitauteihin vaikuttavia tekijöitä, kuten esikasvin ja muokkaustavan, kuin Agrimarketin ohjelma.

6. AINEISTON KERUU JA HAVAINATOMENETELMÄT.

6.1 Havaintomatkojen kuvaus.

Kasvitautihavainnot tehtiin lohkoilta, joilla oli sääasema tai sääasema oli enintään 400 metrin päässä lohkoista, jolla kasvoi kevätvehnää tai ohraa ja jonka viljelyhistoria oli tiedossa. Selvitin puhelinhaastattelulla toukokuun lopulla viljelijöiltä lohkojen kasvilajikkeen, muokkaustavan ja esikasvin. Samalla kerroin viljelijöille, mitä tutkitaan ja kysyin, voidaanko viljelijän lohkolta tehdä kasvitautihavaintoja kesällä. Tämä edellytti viljelijöiltä vain sen, että he jättäisivät ruiskuttamatta noin neliön kokoisen alan lohkoltaan, jolta tekisimme kasvitautihavaintoja kesän aikana, ja jonka me sinne selkeästi merkitsimme. Yksikään viljelijä ei antanut kielteistä vastausta. Kirjoitan lohkoista niiden sääasemanumeroiden nimillä, esim. lohko 22 tai 39.

Ensimmäisen havaintomatkanin tein 25.6. yhdessä MTT:n tutkijan Marja Jallin kanssa. Ensimmäisellä kerralla etsimme sääasemat ja tarkistimme, että ne olivat ulkopuolisesti kunnossa ja teimme kasvitautihavainnot valituilta lohkoilta. Muutamasta sääasemasta jouduimme sadekupin putsamaan, koska linnut olivat ulosteillaan tukkineet sen niin, ettei vesi päässyt siitä normaalia vauhtia läpi. Valitsimme lohkolta kohdan, joka oli kasvultaan tasainen ja edusti lohkon keskiarvoa, ja sijaitsi silti mahdollisimman lähellä sääasemaa. Kohta oli kooltaan noin 1m x 1m ja se merkittiin linjaviitoilla, että se olisi helppo löytää ja ettei viljelijä ruiskuttaisi kyseistä kohtaa. Kohta oli myös sijoitettu niin, että se olisi mahdollisimman helppo viljelijän kiertää kasvinsuojeluruiskullaan, ja näin aiheuttaisi mahdollisimman vähän harmia viljelijälle. Lohko 22:n Braemar-ohra kasvusto oli ehditty jo ruiskuttaa puolella annoksella Acanto Primaan ennen kuin soitin viljelijälle tästä tutkimuksesta. Havaintokertoja kertyi yhteensä kuusi kappaletta ja ne tehtiin päivinä 25.6., 6.7., 15.7., 27.7., 6.8 ja 13.8. Havaintomatkalta lähdin aamulla Jokioisilta klo 8 ja olin takaisin noin kello 17. Lohkoja oli yhteensä 12 kappaletta. Aseman 12 läheisyydessä oli samalla viljelijällä kaksi eri lajiketta (Bjarne ja Zebra) olevaa vehnäkasvustoa ja näin asemalta 12 on myös kahdet havainnot. Kaksi lohkoista oli luomuviljelyssä, lohkot 32 ja 47. Lohkon 32 Anniina-vehnäkasvusto oli erittäin tiheä ja hyväkuntoinen, kun taas lohkon 47 Tjalve-vehnä oli kärsinyt pahoin ravinteiden puutteesta. Lohkot 32 ja 33 otettiin pois havaintokierroksella 6.8, eikä näillä käyty enää viimeisellä kerralla 13.8. koska niiden kasvuasteet olivat jo niin pitkällä, että lehdet olivat suurimmaksi osaksi kuolleet.

6.2 Havaintomenetelmät.

Kasvitaudit, joita pääasiassa seurasin, olivat kevätvehnällä vehnänruskolaikku ja DTR-laikku ja ohralla ohranverkko- ja rengaslaikku. DTR-laikun ja ruskolaikun erottaminen toisistaan on vaikeaa, koska taudit näyttävät niin samanlaisilta alkukehityksestä myöhäisempään vaiheeseen saakka. Otin lohkoilta myös lehtinäytteet, joista DTR-laikun ja ruskolaikun lajisto varmennettiin MTT:ssä kasvattamalla lehtinäytteet agarmaljalla ja tunnistamalla taudinaiheuttajatiöt. Ennustemalli koski vain vehnänruskolaikkua, vaikka havainnoin kaikki kasvustossa esiintyvät taudit.

Kirjasin ylös myös muut merkittävät havainnot. Kasvitautihavainnot tehtiin NIAB-asteikon mukaan (Liite 2), jossa on 9 eri arvoa. Arvot perustuvat siihen, kuinka paljon pinta-alaa tauti on vallannut kasvin kokonaispinta-alasta. Asteikot ovat liitteessä 2. Havainnot tehtiin neljästä ylimmästä lehdestä. Jos ylin lehti oli nuorempi kuin 14 vrk, niin toiseksi ylin lehti laskettiin ylimmäksi lehdeksi. Kasvin kasvuasteita ja kehittymistä seurattiin BBCH-kasvuasteikon mukaan, joka on numeroasteikko välillä 0-99. Lohkon kehitysastetta määritettäessä ilmoitin sen kasvuasteen, johon yli puolet kasvustosta on ehtinyt. Kasvustot olivat 25.6. käydyllä havaintokierroksella 21–39 kasvuasteen välillä, eli versoutumisen ja lippulehtiasteen välillä. Viimeisellä havaintokierroksella 13.8. kasvustot olivat 75–87 kasvuasteen välillä, eli maitotuleentumisen keskivaiheen ja kovan taikina-vaiheen välillä. (MTT lajikekoeket. 2001.)

7. HAVAINTOJEN TULOKSET: TAUTIEN ESIINTYMISET JA LOHKOKOHTAISET HAVAINNOT JA VERTAILU ENNUSTEMALLIIN

Kasvukausi 2009 oli vaihteleva eri puolilla Suomea. Kylvöille päästiin Etelä-Suomessa normaaliin aikaan. Alkukesä oli viileähkö ja myös heinäkuu oli tavanomaista viileämpi. (Evira. b 2009.) Havaintomatkojen perusteella vuosi 2009 oli suuremmalla osalla lohkoista kasvitautilien osalta aika tavanomainen, tauteja oli, mutta ei merkittävästi. Poikkeuksena olivat lohkot 18 ja 44. Lohkolla 18 oli toisella havaintokerralla (6.7.) verkkolaikun määrä jo 5, joka tarkoittaa sitä, että kahden alimman lehden pinta-alasta 25 % on taudin peitossa ja myös ylhäällä on useita laikkuja. Viimeisellä havaintokerralla määrä oli jo 7. Kyseessä oli luultavasti siemenlevintäinen tartunta, koska tauti iski jo niin varhaisessa vaiheessa kasvustoon. Lohko kärsi alkukesästä myös kosteudesta, joka edesauttoi taudin leviämistä. Lohkolla 44 oli jo ensimmäisellä havaintokerralla (25.6.) DTR-laikun määrä 4. Kasvusto oli suorakylvetty ja erittäin harva.

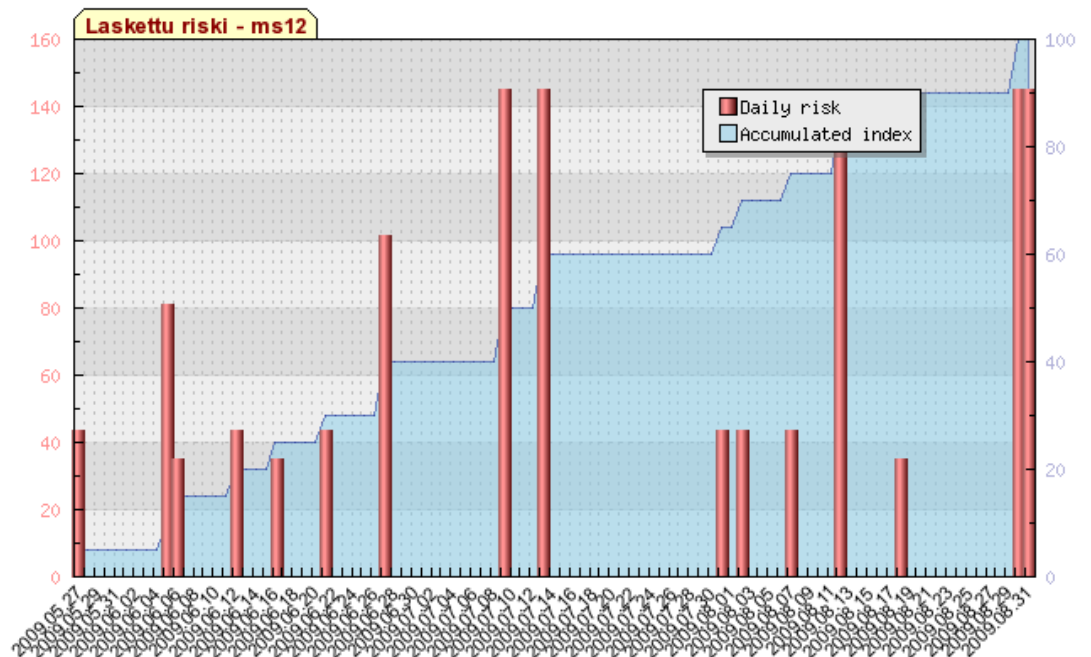
7.1 Lohkokohtaiset havainnot ja vertailu ennustemalliin.

7.1.1 Lohko 12.

Lohko 12 sijaitsi Vihdissä. Lohkolla oli kaksi kevätvehnäkasvustoa Bjarne ja Zebra, jotka oli kylvetty samana päivänä. Esikasvina vuonna 2008 oli Voitto-ohraa ja se oli kylvetty kevytmuokattuun maahan. Vuoden 2009 kevätvehnät oli kylvetty 5. toukokuuta kevytmuokattuun maahan. Ensimmäisellä havaintokerralla kummassakin kasvustossa oli hieman DTR-laikun alkua, ja kasvustossa oli myös seassa hieman ohraa, jossa oli rengaslaikun oireita. Taudit eivät levinneet kolmen havaintokerran aikana, mutta neljännellä kerralla (27.7) Bjarnessa oli DTR-laikkua määrällisesti 3, ja myös vehnänruskolaikku sai arvon 2. Zebrassa oli DTR-laikkua myös asteikolla 3 ja vehnänruskolaikku asteikolla 2. Kasvustossa oli myös ruskearuostetta. Ennustemallissa oli 10–14.7 kaksi korkeaa riskipiikkiä, jotka tulivat esille kasvustossa tuolloin neljännellä havaintokerralla. Kahden viimeisen havaintokerran aikana tautipaine kasvoi. Viimeisellä havaintokerralla Bjarnessa ei ollut enää eläviä lehtiä ja sen kasvuaste oli 87. Zebrassa oli viimeisellä havaintokerralla DTR-laikkua asteikolla 4 ja vehnänruskolaikku asteikolla 4 ja kasvustossa oli myös ruskearuostetta, kasvuaste oli 85.

Havainnot lohkolta 12 Bjarne=B ja Zebra=Z

päivä	kasvuaste		tauti ja määrä	
	B	Z	B	Z
25.6	37	33	DTR 1	DTR 1
6.7	59	59	DTR 1	DTR 1
15.7	65	65	DTR 2	DTR 1
27.7	73	73	DTR 3 Ruskolaik. 2	DTR3 Ruskolaik.2
6.8	83	83	DTR 6 Ruskolaik. 4	DTR 4 Ruskolaik. 4
13.8	87	85	ei eläviä lehtiä	DTR 4 Ruskolaik. 4



KUVA 10

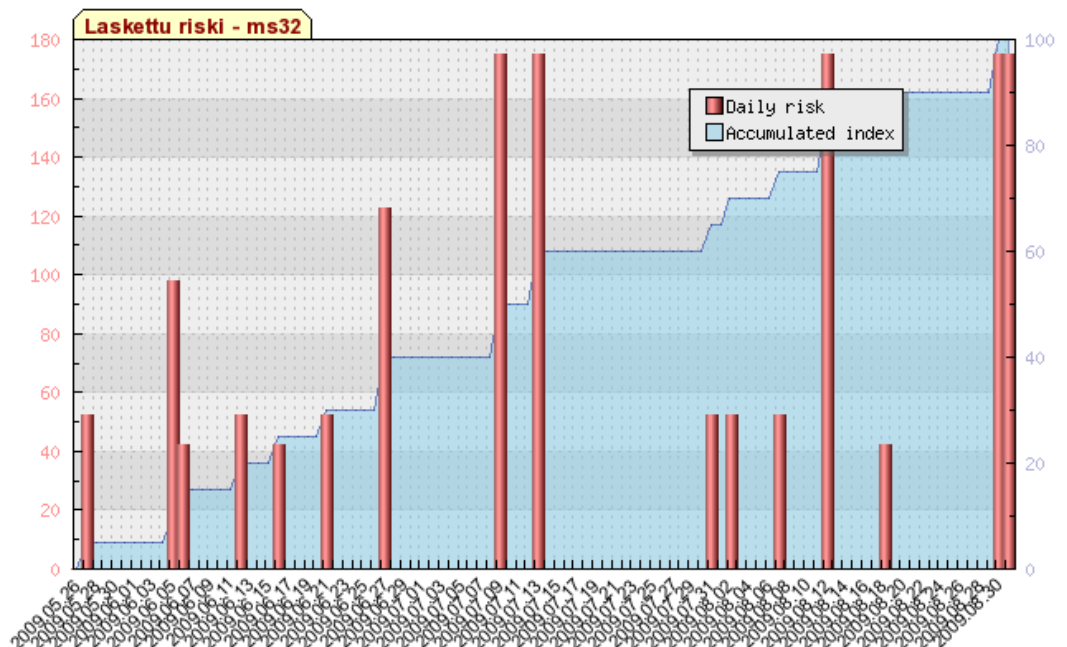
Wisun tautiriski ennuste lohkolta 12.

7.1.2 Lohko 32.

Lohko sijaitsi Lohjalla. Lohkolla oli kevätvehnän luomukasvusto, joka oli kylvetty 3.5. kynnettyyn maahan, ja lajike oli Annina. Esikasvina oli heinäpila, joka oli myös kylvetty kynnettyyn maahan. Kasvusto oli luomuksi todella hyvä ja tiheä ja väriltään tummanvihreä. Ensimmäisellä havaintokerralla oli kasvustossa havaittavissa hieman DTR-laikkua ja kasvuaste oli 39. Tautipaine alkoi kasvaa hiljalleen kolmannella havaintokerralla. DTR-laikkua oli asteikolla 2 ja ruskolaikkua asteikolla 1. Wisun ennusteessa 27.6., 9.7. ja 13.7. olivat korkeat tautipiikit, jotka näkyivät pienenä tautipaineen nousuna kolmannelle havaintokerralla 15.7. Lohkon kasvusto kuoli lehtien osalta neljännen havaintokerran jälkeen, ja sen kasvuaste 6.8. tehdyllä havaintokierroksella oli 85, eli siemenet olivat jo alkaneet tulla. Kasvusto oli koko ajan edellä muita vehnäkasvustoja. Kasvusto ei kärsinyt satokaudella paljoakaan taudeista.

Havainnot lohkolta 32

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	39	DTR 1
6.7	61	DTR 1
15.7	73	DTR 2 Ruskolaik. 1
27.7	77	DTR 3 Ruskolaik. 2
6.8	85	ei eläviä lehtiä



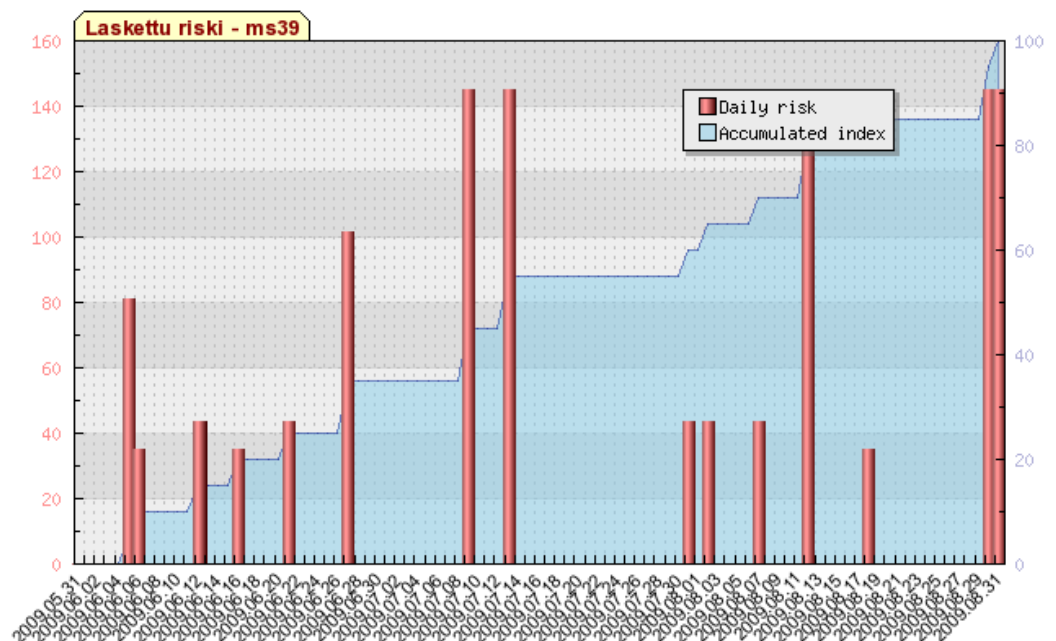
KUVA 11 Wisun tautiriski ennuste lohkolta 32.

7.1.3 Lohko 39.

Lohko sijaitti Somerniemellä. Lohkolla kasvoi kevätvehnää, joka oli kylvetty 12.5. suorakylvönä ja lajike oli Epos. Esikasvina oli Tipple-ohra, joka oli myös kylvetty suorakylvönä. Ensimmäisellä havaintokerralla kasvusto oli terve, kasvustossa vain hieman DTR-laikkua. Kasvusto pysyi puhtana oikeastaan koko kesän, sillä viimeisellä havainnointikierroksella (13.8) kasvustossa oli DTR-laikkua asteikolla 2 ja ruskolaikkua asteikolla 3 ja kasvusto oli tuolloin vielä vihreä, kasvuaste 75. Wisun ennusteessa oli kolme tautipaineiikkiä ennen heinäkuun puoliväliä, mutta ne eivät juuri-kaan näkyneet kasvustossa lisääntyneenä tautina.

Havainnot lohkolta 39

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	21	DTR 1
6.7	39	DTR 1
15.7	47	DTR 1
27.7	69	DTR 1 Ruskolaik. 1
6.8	71	DTR 1 Ruskolaik. 1
13.8	75	DTR 2 Ruskolaik. 3



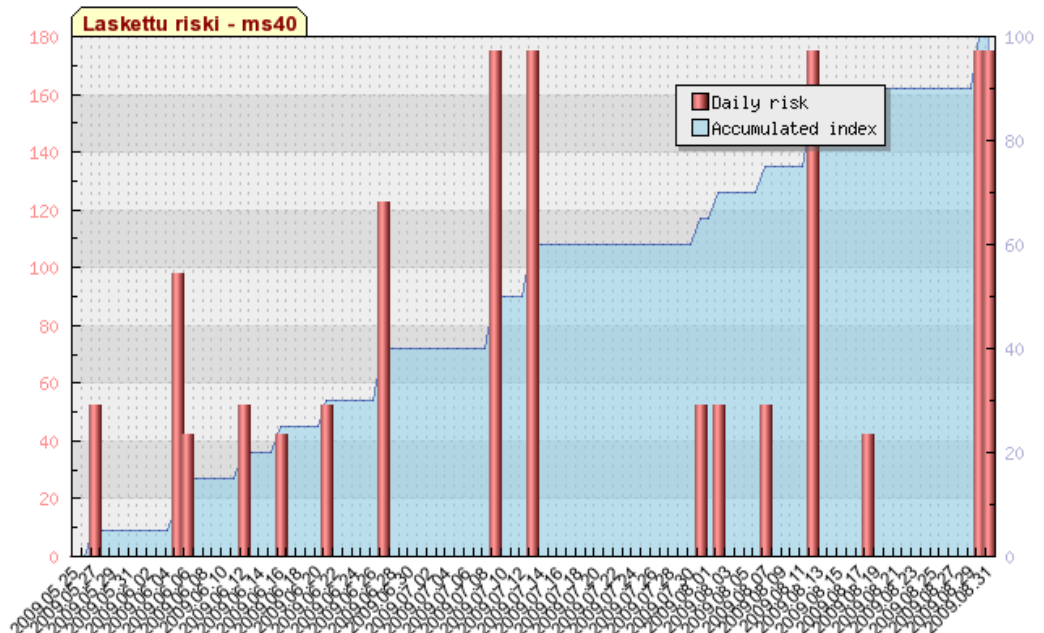
KUVA 12 Wisun tautiriski ennuste lohkolta 39.

7.1.4 Lohko 40.

Lohko sijaitse Nummi-Pusulassa. Lohkolla kasvoi Amaretto-kevävehnää ja se oli kylvetty 2.5. kyntömaahan. Esikasvina oli ohra, joka oli myös kylvetty kyntömaahan. Kasvusto oli erittäin tiheä ja vahva. Taudit olivat iskeneet kasvustoon vasta neljännellä havaintokerralla (27.7.), jolloin kasvustossa oli DTR-laikkua asteikolla 3 ja ruskolaikkua asteikolla 3. Tautipaine kasvoi hieman viidennellä havaintokerralla, ja viimeisellä havaintokerralla kasvuaste oli 83 ja eläviä lehtiä ei enää ollut. Ennustemallissa näkyi kaksi tautipainepiikkiä 8.7.–15.7. välillä, joiden vaikutus näkyi myös kasvustossa.

Havainnot lohkolta 40

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	32	DTR 1
6.7	59	DTR 1
15.7	65	DTR 1
27.7	75	DTR 3 Ruskolaik. 3
6.8	77	DTR 3 Ruskolaik. 4
13.8	83	ei eläviä lehtiä



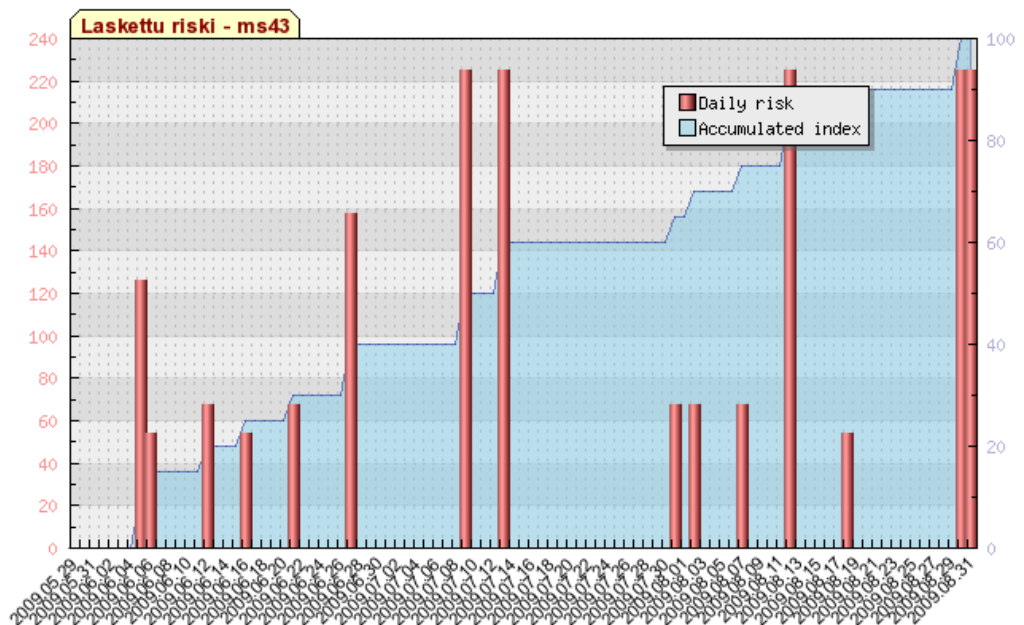
KUVA 13 Wisun tautiriski ennuste lohkolta 40.

7.1.5 Lohko 43.

Lohko 43 sijaitsi Nummi-Pusulassa. Lohko oli kylvetty 8.5. Vinjett-kevätevehnällä lautasmuokattuun maahan. Esikasvina oli Barke-ohra, joka oli kylvetty keväällä kynnettyyn maahan. Ensimmäisellä havaintokerralla kasvustossa oli DTR-laikkua asteikolla 2 ja kasvusto näytti muuten hyvältä. Kolmannella havaintokerralla kasvustoon oli tullut myös hieman ruskolaikkua. Ennustemallissa oli kaksi tautipainepiikkiä 8.7.–15.7. välillä, joiden vaikutuksen huomasi kasvustossa neljännellä havaintokerralla, DTR-laikkua oli asteikolla 3 ja ruskolaikkua 3 ja kasvustossa oli myös paljon fysiologisia oireita. Viimeisellä havainnointikerralla kasvustossa ei ollut enää montaa elävää lehteä jäljellä. Jäljellä olevissa elävissä lehdistä oli DTR-laikkua asteikolla 3 ja ruskolaikkua asteikolla 4.

Havainnot lohkolta 43

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	32	DTR 2
6.7	57	DTR 2
15.7	69	DTR 2 Ruskolaik. 1
27.7	73	DTR 3 Ruskolaik. 3
6.8	77	DTR 3 Ruskolaik. 4
13.8	83	DTR 3 Ruskolaik. 4



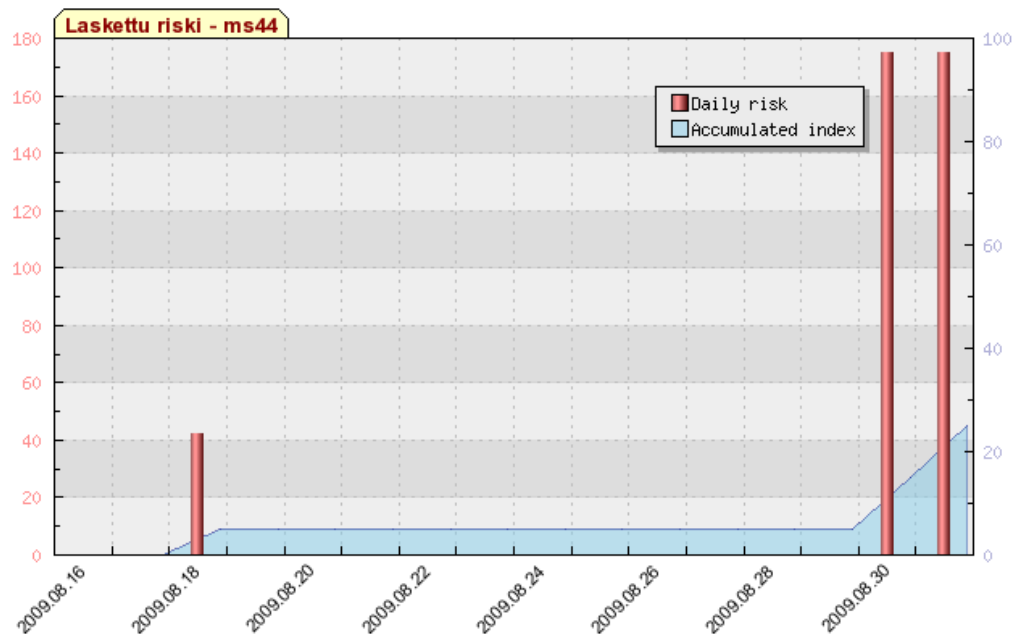
KUVA 14 Wisun tautiriski ennuste lohkolta 43.

7.1.6 Lohko 44.

Lohko 44 sijaitti Vihdissä. Lohko oli kylvetty 17.5. suorakylvönä. Lohkolla kasvoi Zebra-kevätevehnää. Esikasvina oli ollut Tryggve-syysvehnä, joka oli myös kylvetty suorakylvönä. Zebra-kasvusto oli erittäin harva ja lohkolta oli paljon juolavehnää. Kasvustossa oli jo ensimmäisellä havaintokerralla DTR-laikkua asteikolla 4. Kasvusto pysyi tautien kannalta samanlaisena kolmella ensimmäisellä havaintokerralla, neljännellä havaintokerralla DTR-laikkua oli tullut hieman lisää ja myös ruskolaikkua oli asteikolla 3. Tämän jälkeen ei tautipaine enää kasvanut paljoa. Viimeisellä havaintokerralla kasvuston lehdet olivat 95 %:sti kuolleet. Lohkon kasvitautiennuste ei jostakin syystä toiminut, näin sitä ei voida verrata minun havaintoihini.

Havainnot lohkolta 44

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	22	DTR 4
6.7	32	DTR 4
15.7	59	DTR 4
27.7	69	DTR 5 Ruskolaik. 3
6.8	73	DTR 5 Ruskolaik. 3
13.8	77	ei eläviä lehtiä



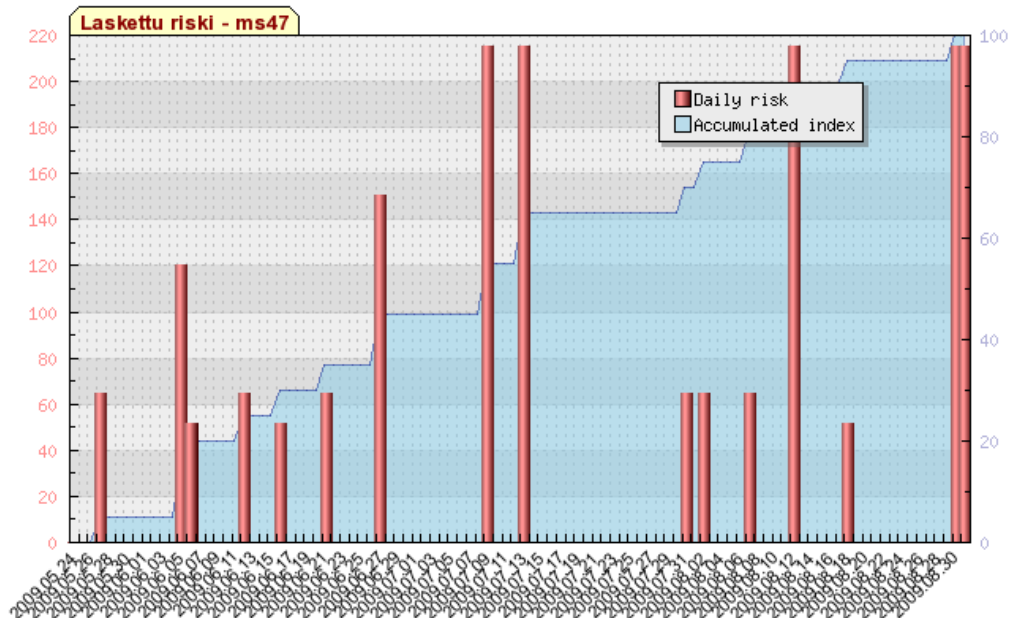
KUVA 15 Wisun tautiriski ennuste lohkolle 44.

7.1.7 Lohko 47.

Lohko sijaitsi Nummi-Pusulassa. Lohkolla kasvoi Tjalve-vehnää ja se oli kylvetty 1.5. kynnettyyn maahan. Esikasvina oli Salo-kaura, joka oli myös kylvetty kynnettyyn maahan. Lohko oli luomussa ja kasvusto oli erittäin lyhyt ja aika harva ja myös tähkä oli pieni. Kasvustoa eivät taudit kiusanneet paljoa, sillä viimeisellä havaintokierroksella DTR-laikkua oli asteikolla 3 ja ruskolaikkua asteikolla 3. Kasvustossa oli alkukesällä jonkin verran tyvitautia. Taudit levisivät hieman heinä-elokuun vaihteessa ja ennustemallissa oli heinäkuun puolessa välissä kaksi tautipainepiikkiä, jotka näkyivät kasvustossa.

Havainnot lohkolta 47

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	31	-
6.7	59	DTR 1
15.7	69	DTR 1
27.7	73	DTR 2
6.8	77	DTR 2 Ruskolaik. 2
13.8	83	DTR 3 Ruskolaik. 3



KUVA 16 Wisun tautiriski ennuste lohkolta 47.

7.1.8 Lohko 18

Loput neljä lohkoa olivat ohralohkoja, joten niistä ei ole tautiennustetta. Lohko 18 sijaitsi Vihdissä. Lohkolla kasvoi Tipple-ohraa, joka oli kylvetty kevytmuokattuun maahan 15.5. Esikasvina oli Amaretto-vehnä, joka oli kylvetty kynnettyyn maahan. Kasvustoa vaivasi märkyys alkukesällä. Jo ensimmäisellä havainnointikerralla kasvustossa oli verkkolaikkua asteikolla 3. Kun kasvuaste oli tuolloin vasta 22, niin se viittaisi siihen, että tauti olisi siemenlevintäinen. Toisella havainnointikerralla verkkolaikkua oli jo asteikolla 5. Neljännellä havaintokerralla (27.7) verkkolaikkua oli asteikolla 7 ja alimmat lehdet olivat kuolleet. Tauti ei enää sen pidemmälle edennyt, mutta lehdet näyttivät enemmän tautisilta kuin terveiltä.

Havainnot lohkolta 18

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	22	verkkolaikkua 3
6.7	49	verkkolaikkua 5
15.7	59	verkkolaikkua 6
27.7	73	verkkolaikkua 7
6.8	75	verkkolaikkua 7
13.8	87	verkkolaikkua 7

7.1.9 Lohko 22

Lohko 22 sijaitsi Nummi-Pusulassa. Lohkolla kasvoi Braemar-ohraa, joka oli kylvetty 8.5 kevytmuokattuun maahan. Esikasvina oli myös Braemar-ohra, joka oli kylvetty kynnettyyn maahan. Kasvusto näytti hyvältä. Viljelijä oli jo ruiskuttanut rikkakasviruiskutuksen yhteydessä puolikkaan annoksen Acanto Prima -tautiainetta. Ensimmäisellä havaintokerralla kasvustossa oli ohranrengaslaikkua asteikolla 2. Tauti eteni hiljalleen ja kolmannella havaintokierroksella rengaslaikkua oli asteikolla 4 ja myös verkkolaikkua oli havaittavissa. Kahdella viimeisellä havaintokierroksella tautipaine pysyi samana: rengaslaikkua 4 ja verkkolaikkua 4.

Havainnot lohkolta 22

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	32	rengaslaikkua 2
6.7	55	rengaslaikkua 3
15.7	59	rengaslaikkua 4 verkkolaikkua 1
27.7	75	rengaslaikkua 4 verkkolaikkua 3
6.8	83	rengaslaikkua 4 verkkolaikkua 4
13.8	87	rengaslaikkua 4 verkkolaikkua 4

7.1.10 Lohko 27

Lohko 27 sijaitsi Lohjalla. Lohkolla kasvoi Tipple-ohraa, joka oli kylvetty kevytmuokattuun maahan 14.5. Esikasvina oli Apollo-rypsi, joka oli kylvetty kynnettyyn maahan. Kasvusto kärsi alkukesästä kosteudesta. Taudit iskivät kasvustoon selvemmin vasta neljännellä havaintokierroksella (27.7.), jolloin rengaslaikkua oli asteikon mukaan 3 ja verkkolaikkua 2. Taudit eivät kuitenkaan paljoa saaneet vahinkoa aikaan, sillä viimeisellä havaintokierroksella rengaslaikkua oli asteikon mukaan 4 ja verkkolaikkua 2. Kasvusto oli hyvä lukuun ottamatta märkyyttä, joka kiusasi juuristoa.

Havainnot lohkolta 27

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	31	rengaslaikkua 1
6.7	49	rengaslaikkua 1 verkkolaikkua 1
15.7	59	rengaslaikkua 2 verkkolaikkua 1
27.7	73	rengaslaikkua 3 verkkolaikkua 2
6.8	83	rengaslaikkua 4 verkkolaikkua 2
13.8	87	rengaslaikkua 4 verkkolaikkua 2

7.1.11 Lohko 33

Lohko 33 sijaitsi Somerniemellä. Lohkolla kasvoi Voitto-ohraa, joka oli kylvetty kynnettyyn maahan 8.5. Esikasvina oli Marika-kaura, joka oli kylvetty kevytmuokattuun maahan. Kasvusto oli hyvä. Ensimmäisellä havaintokierroksella tauteja ei juuri ollut. Kolmennällä havaintokierroksella rengas- ja verkkolaikkua oli molempia asteikolla 1, mutta kasvustossa oli paljon kirvoja ja härmää. Neljännellä havaintokierroksella härmää oli jo asteikolla 7 ja lehdet näyttivät enemmän tautisilta kuin terveiltä. Viidennessä havaintokierroksella lehdet olivat jo suurimmaksi osaksi kuolleet, kasvuaste 87. Lohkolla ei enää käyty viimeisellä havainnointikerralla.

Havaintoni lohkolta 33

päivä	kasvuaste	tauti ja määrä
25.6	39	rengaslaikkua 1 verkkolaikkua 1
6.7	59	rengaslaikkua 1 verkkolaikkua 1
15.7	71	rengaslaikkua 1 verkkolaikkua 1 härmä 3
27.7	83	rengaslaikkua 3 verkkolaikkua 2 härmä 7
6.8	87	rengaslaikkua 4 verkkolaikkua 4 härmä 7
13.8	-	-

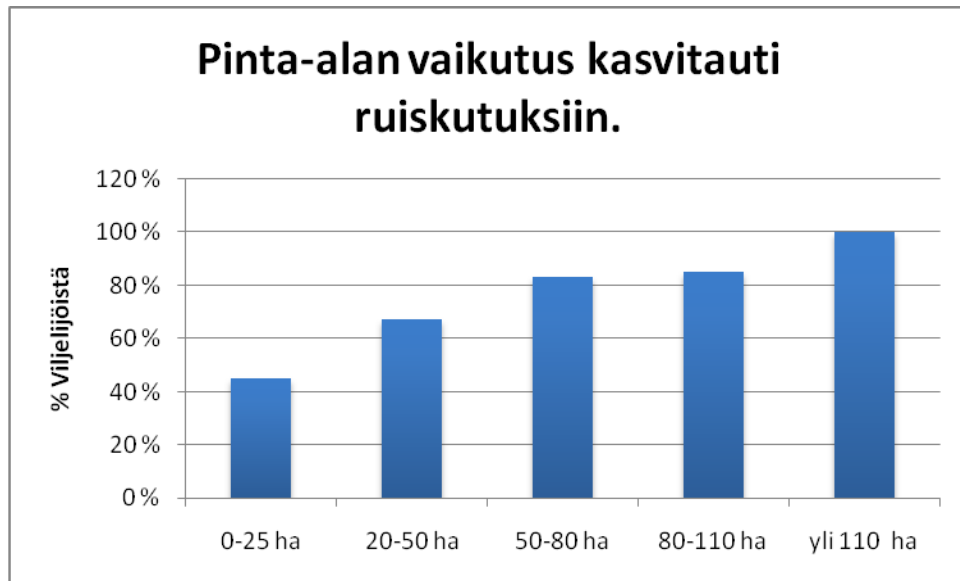
8. KASVITAUTIAINEIDEN KÄYTTÖ-KYSELYN TULOKSET

Kysely toteutettiin elokuussa (7.8–23.8) 2009 yhteistyössä MTT:n ja Farmit Website Oy:n kanssa. Kysely julkaistiin Farmitin etusivulla www.farmit.net elokuussa ja siihen saivat vastata kaikki halukkaat reilun kahden viikon ajan. Kyselyn avulla selvitimme viljelijän viljojen kasvitautilien torjuntapäätökseen vaikuttavia tekijöitä. Vastauksia kyselyyn saimme 454 kappaletta, joiden joukosta arvoimme neljä palkintojen saajaa. Osaan kysymyksistä sai valita useamman kuin yhden vastausvaihtoehdon.

8.1 Vuosittaiset viljojen ”rutiini” ruiskutukset

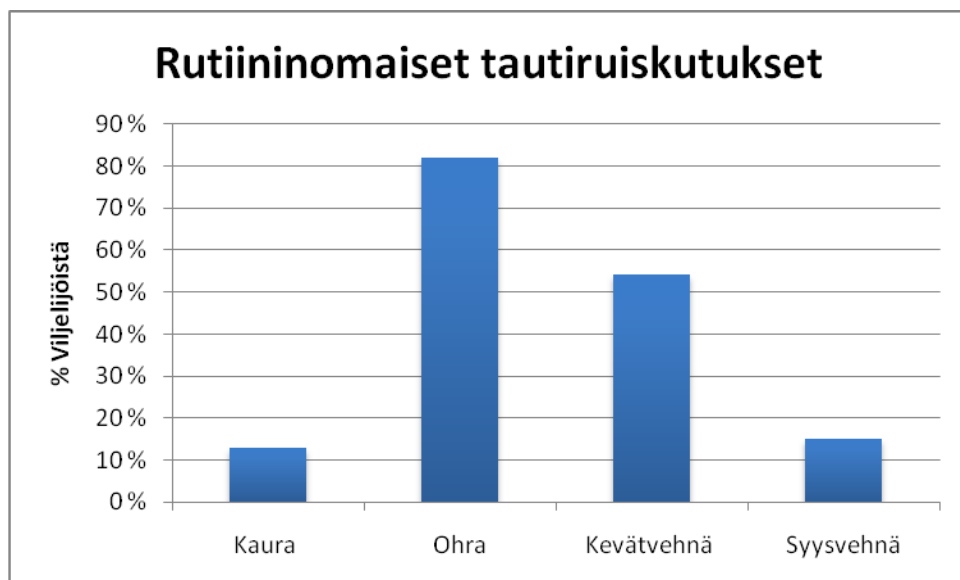
Kolme neljästä viljelijästä ruiskuttaa vuosittain osan tai kaikki lohkot kasvitauteja vastaan. Viljelijän ikä ei suuresti vaikuta ruiskutusintoon, ainoastaan 56–65-vuotiaat ruiskuttavat kasvitauteja vastaan hieman maltillisemmin (n.64 %) ja yli 65-vuotiaista neljä viidestä ruiskuttaa tauteja vastaan. Tiloilla, joilla on sementtuotantoa, tautitorjunta tehdään yli 90 %:lla tiloista. Maakunnissa kasvitautiaineiden käyttö on hyvin samansuuntaista, ja koska eri maakunnista oli niin eri määrä vastauksia, on niitä vaikea verrata toisiinsa tarkasti. Maakunnista esille nousee Etelä-Karjala, jossa ruiskutetaan vähiten, noin 57 % eteläkarjalaisista ei tee tautiruiskutuksia joka vuosi.

Päätoimisista viljelijöistä joka vuosi tauteja vastaan ruiskuttaa noin 76 % ja ei-päätoimisista viljelijöistä noin 67 % ruiskuttaa kasvitauteja vastaan joka vuosi. Ruiskutusaktiivisuudessa ei siis ole suurta eroa päätoimisten ja ei-päätoimisten viljelijöiden välillä. Tilan viljanviljelyala vaikuttaa ruiskutusaktiivisuuteen kasvitauteja vastaan. Tilat, joiden viljanviljelyala on alle 21 hehtaaria, eivät ruiskuta niin paljoa kasvitauteja vastaan kuin muut. Vain noin 45 % alle 21 hehtaarin tiloista ruiskuttaa kasvitauteja vastaan. Ruiskutusaktiivisuus kasvaa tilakoon myötä, joka näkyy hyvin kuvassa 17. Kaikki yli 110 hehtaarin tilat ruiskuttavat joka vuosi kasvitauteja vastaan.



KUVA 17 Viljanviljely alan vaikutus tilojen kasvitauti torjunta-aktiivisuuteen.

Tauteja vastaan ruiskutetaan usein myös vanhasta tottumuksesta ikään kuin ”rutiinotoimenpiteenä” jollekin kasville tai useammalle kasville. Ohra on yleisin kasvi, jolla käytetään kasvinsuojeluaineita. Yli 80 % vastaajista ruiskuttaa vuosittaisena vakiotoimenpiteenä ohran. Yli puolet vastaajista ruiskuttaa rutiininomaisesti myös kevätvehnän. Kauraa ja syysvehnää ruiskuttaa vakiotoimenpiteenä vain noin joka kahdeksas vastaaja. Kuvassa 18 havainnollistetaan vastaajien vakiotoimenpiteenä tekemiä tautiruiskutuksia.



KUVA 18 Viljelijöiden rutiininomaiset ruiskutukset kasvukaudella.

8.2 Vaikuttavat tekijät ruiskutus päätökseen.

Monet eri tekijät vaikuttavat viljelijän päätökseen siitä, ruiskuttaako hän viljojen kasvitauteja vastaan vai ei. Suurin osa vastaajista (77 %) tekee ruiskutus päätöksen omien lohkojensa kasvitautihavaintojen pohjalta. Toiseksi suurin tekijä on sato-odotukset (64 %). Jos satoon on panostettu ja kasvusto näyttää hyvältä ja sato-odotukset ovat suuret, niin viljelijä haluaa turvata sadon onnistumisen ruiskuttamalla sen kasvitauteja vastaan. Vastaajilla, joilla omien havaintojen perusteella ruiskuttaminen oli ratkaiseva tekijä, oli suurimmalla osalla myös sato-odotukset ratkaisevana tekijänä. Kolmanneksi suurimmat tekijät ovat lajikeominaisuudet (31 %) ja viljan hinta (28 %). Lajikeominaisuuksissa on suuria eroja eri taudinkestävyyksien suhteen ja näin se kannattaa ottaa huomioon tautiruiskutus päätöstä tehtäessä. Joka viides vastaaja pitää tutkimustuloksia ja kasvitautilien esiintymistä neuvonnan ja yritysten ajankohtaispalvelujen perusteella ratkaisevana tekijänä ruiskutustarpeen määrittämisessä. Kauppiaiden myyntipuheet eivät vaikuta vastaajien päätökseen tautiruiskutustarpeesta. ”Jokin muu syy” vastauksia tuli n. 10 % ja niistä suurimpana ruiskutus päätöksen vaikuttavana tekijänä oli viljanlaatu. Viljelijät haluavat tuottaa laadultaan hyvän sadon ja näin varmistavat sen tautiruiskutuksilla. Toisena merkittävänä tekijänä oli sää. Myös omat kokemukset ja viljelykierto tulivat esille.



KUVA 19 Tilan tautiruiskutus päätökseen vaikuttavat tekijät.

8.3 Kasvitauteinaiden ruiskutusajankohta ja annosmäärä.

Kasvitauteinaiden ruiskutusajankohdassa kuvassa 20 on hajontaa. Suurin osa vastaajista (51 %) ruiskuttaa ensisijaisesti puoliannoksella kasvitauteja vastaan rikkakasviruiskutuksen yhteydessä. Näistä vastaajista puolet ruiskuttaa toisen kerran kasvitauteja vastaan puoliannoksella kasvunsääderyiskutuksen yhteydessä ja joka neljäs vastaaja ruiskuttaa toisen kerran kasvitauteja vastaan yksin myöhemmin kasvukaudella joko puolikkaalla tai täysiannoksella. 14 % vastaajista ruiskuttaa tauteja vastaan ainoastaan rikkakasviruiskutuksen yhteydessä. Hukkakauraruiskutuksen yhteydessä tehdään vähiten kasvitauteinaitorjuntaa, mikä selittyy sillä, että hukkakauraruiskutuksia eivät kaikki vastaajat tee. Pelkän tautiruiskutuksen ensisijaisesti yksin myöhemmin kasvukaudella tekee puoliannoksella 21 % vastaajista ja täysiannoksella 30 % vastaajista. Kasvunsääderyiskutuksen yhteydessä puoliannoksella ensisijaisesti ruiskuttaa 32 % vastaajista ja täysiannoksella 24 % vastaajista.

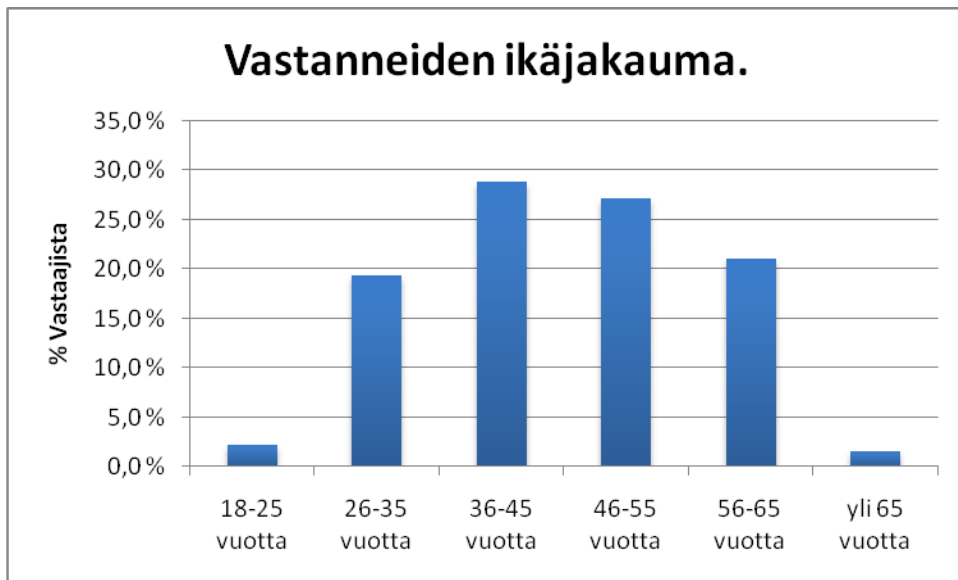
Vastaajan iällä ei ole mainittavaa merkitystä kasvitauteinaiden ruiskutusajankohtaan. Sillä onko päätoiminen vai sivutoiminen viljelijä, ei myöskään ole merkitystä kasvitauteinaitorjunnan ajankohdassa. Tilan viljanviljelyalan koko vaikuttaa ruiskutusajankohtaan. Vain 8 % yli 110 hehtaarin tiloista ruiskuttaa kasvitauteja vastaan rikkakasviruiskutuksen yhteydessä puoli- tai täysiannoksella. Yli 110 hehtaarin tilat ruiskuttavat kasvitauteja vastaan suurimmaksi osaksi yksin myöhemmin kasvukaudella täys- tai puoliannoksella, tai yhdessä kasvunsääderyiskutuksen kanssa. Kyselyyn vastanneiden keskimääräinen viljanviljelyala oli noin 62 hehtaaria. Suosituin torjuntayhdistelmä kaikkien vastanneiden kesken, on puoliannos rikkakasviruiskutuksen ja toinen puoliannos kasvunsääderyiskutuksen yhteydessä.



KUVA 20 Kyselyyn vastanneiden ensisijainen ruiskutusajankohta ja määrä kasvitauteja vastaan.

8.4 Kyselyyn vastanneiden tilojen taustatietoja.

Kyselyyn vastanneiden ikäjakauma oli melko tasainen Kuva 21, ainoastaan 18–25 ja yli 65-vuotiaiden vastausprosentti oli pieni verrattuna muihin. Eniten vastanneita oli ikäryhmässä 36–45 vuotta, joskin 46–55-vuotiaita oli lähes saman verran. 81 % vastaajista arvelisi käyttävänsä ruiskutus päätöstä tehdessään kasvitautiennustemallia, joka ennustaisi lohkokokohtaisen kasvitautipaineen. Ennustemallille olisi siis tiedossa kysyntää viljelijöiden keskuudessa. Vastanneiden tilojen päätuotantosuunta oli vilja 71 %:lla vastaajista, kotieläintiloja oli 25 % ja jokin muu tuotanto 4 %. Siemenviljan tuotantoa oli 10 %:lla vastaajista. Päätoimisia viljelijöitä oli 63 % vastaajista. Eniten vastauksia tuli Varsinais-Suomesta, noin 21 %, ja vähiten Ahvenanmaalta, josta ei tullut yhtään vastausta.



KUVA 21 Kyselyyn vastanneiden ikäjakauma.

9. LOPPUPÄÄTELMÄT

9.1 Kasvitautiennusteen käyttökelpoisuus

Wisun kasvitautiennustemalli ennusti vehnäruskolaikun esiintymistä kasvukaudella kahdeksalla eri kevätvehnälohkolla. Lohkolta 12 tuli kaksi eri lajiketta havainnointiin, mutta ennustemallissa on Zebra-lajikkeen lohkon viljelytiedot. Lohkolla 44 ei ennustemalli jostain syystä toiminut, joten siitä ei saatu vertailua tekemiini havainnointeihin. Lohkokohtaiset ennustemallit olivat melkein identtisiä toisiinsa. Sääolosuhteet olivat alueella täten luultavasti myös aika samanlaiset, koska alue oli kooltaan vain noin 2000 km². Sääasemien tarvitsisi ehkä olla kauempana toisistaan, jotta sään vaikutusta voisi paremmin mitata.

Ennusteen tautipainepiikit tulivat joka lohkon kohdalla samassa tai melkein samassa kohtaa. Tämä viittaa siihen, että sateinen ja lämmin ilma on vallinnut samaan aikaan joka sääasemalla. Kertyneessä riskissä on hieman enemmän eroja. Jos esimerkiksi tarkastellaan sitä, koska kertynyt riski menee yli arvon 100, niin lohkoilla 43 ja 47 kertynyt riskiarvo menee yli sadan jo 8.7. ja 27.6. Viimeisenä yli sadan riskiarvon ylittää lohko 39 elokuun alussa. Näillä riskikertymillä on eroa keskenään jo yli kuukausi. Tämä selittyy osaksi sillä, että lohkolla 43 on käytetty lajiketta, joka ei ole taudinkestävyydeltään parhaasta päästä ja se on kylvetty kevytmuokattuun maahan. Lohkon 47 lajike ei myöskään ole taudinkestävyydeltään hyvä. Lohkon 39 lajikkeella on hyvä taudinsietokyky, vaikkakin se on kylvetty suorakylvönä, joka nostaa tautiriskiä.

Kahden suurimman tautipainepiikin jälkeen, jotka olivat 9. ja 14. heinäkuuta, melkein kaikissa lohkoissa huomasi taudin ilmaantumisen tai lisääntymisen. Ennustemalli ennusti infektion alun ja se huomattiin kasvustossa havaintokierroksella 27.7. Kasvustossa ei ollut havaittavissa 15.7. tehdyllä havaintokierroksella merkkejä tautien lisääntymisestä tai ilmaantumisesta kasvustoon. Tautipaineen kovenemisen kasvustossa olisi nähnyt jo noin yli kymmenen päivää ennustemallin tautipainepiikkien jälkeen.

Lohkolla 12 ennuste kävi toteen. Ennustuksessa oli kaksi tautipainepiikkiä välillä 9.-14.7., mikä näkyi tautien lisääntymisenä havaintokierroksella 27.7. Tämän jälkeen taudit lisääntyivät hiljalleen kasvustossa. Kasvitautiaineruiskutuksella muutaman päivän päästä tautipainepiikeistä olisi taudit torjuttu onnistuneesti.

Lohkolla 32 ennuste ei pitänyt niin hyvin paikkaansa. Lohko oli luomutuotannossa, joten viljelykierrosta on pidetty hyvää huolta. Maat oli muokattu kyntämällä tällä tarkastelujaksolla. Vaikka lajike ei ollut taudinkestävyydeltään parhaasta päästä, ei kasvustoon tautia tullut sen vertaa, että sen torjumisesta olisi ollut mainittavaa hyötyä. Kasvustosta ei olisi saanut tauteja kemiallisesti torjuakaan, koska lohko oli luomuviljelyssä.

Lohkolla 39 ennuste piti kertyneen riskin osalta hyvin paikkansa, koska lohkolla oli pienin kertyneen riskin arvo, alle 140 elokuun alussa. Kasvustoon ei tauteja tullut sen vertaa, että niiden torjumisella olisi mainittavia hyötyjä saatu. Ennustuksessa oli myös samat kaksi tautipainepiikkiä välillä 9.-15.7. kuin muillakin lohkoilla. Tämä ei kuitenkaan nostanut kasvuston tautipainetta, sillä viimeisellä havaintokierroksella DTR-laikkua oli askeikon mukaan 2 ja ruskolaikkua 3, joka on vähän.

Lohkoilla 40 ja 43 ennuste kävi toteen melko hyvin. Taudit alkoivat levitä kahden tautipainepiikin (välillä 9.-15.7.) jälkeen ja tautipaine kasvustoissa kasvoi hiljalleen. Tautitorjunnalla kahden tautipiikin jälkeen olisi varmasti ollut kasvustoille hyötyä.

Lohkon 47 ennuste ei käynyt toteen. Kasvusto oli lyhyt ja harva luomuveh্নäkasvusto. Kasvustossa ei tautipainetta juurikaan ollut. Ennustemallin kaksi tautipainepiikkiä näkyivät kyllä kasvustossa hieman, mutta ei ratkaisevasti. Kasvuston tautitorjunnalla ei olisi saatu mainittavaa hyötyä. Kasvusto oli luomutuotannossa, jossa ei olisi saanut käyttää kemiallisia aineita.

Ennustemalli ei ole sataprosenttisen varma, eikä koskaan varmaan sellaiseksi tulekaan. Viljelijän on syytä myös tulevaisuudessa käydä itse tarkkailemassa ja havainnoimassa kasvustojaan, jotta pääsisi parhaaseen tulokseen niin taloudellisesti kuin viljan laadun huomioon ottaen. Jos viljelijä torjuu taudit pelkästään ennusteen perusteella, saattaa hän joutua kokemaan taloudellisia tappioita turhasta ruiskutuksesta. Työssäni ennustemalli toimi puolella lohkoista, ja niillä toimivilla ennustemalleilla tautien torjumisesta olisi ollut hyötyä viljelijälle. Toiset lohkot, joilla malli ei niin hyvin toiminut, olisi viljelijä tehnyt itselleen taloudellisesti haittaa turhilla ruiskutuksilla. Varsinkin näillä viljan hinnoilla, kun leipäveh্নästä maksetaan alle 130 euroa tonnilta, viljelijän on todella syytä miettiä viljelytoimensa kannattavuutta.

Lohkoilla, joilla malli ei toiminut, puuttui jokin kolmesta kasvitautilien esiintymiseen vaikuttavasta tekijästä: taudinaiheuttaja, altis isäntäkasvi tai oikeat sää/ympäristöolosuhteet. Lohkon 32 viljelykierrosta oli pidetty hyvää huolta, koska tila oli luomutuotannossa ja luomussa käytetään paljon nurmi- ja typensitojakasveja, jotka estävät viljan kasvijätteen seassa mahdollisesti olevia kasvitautili-itiöitä säilymästä. Luomutuotannossa rikkakasveja torjutaan kyntämällä, mikä myös ehkäisee kasvitautilien säilymistä kasvijätteessä. Lohkolla 47, joka oli myös luomutila, ennustemalli ei myöskään toiminut. Kasvusto kärsi ravinnepuutoksesta ja oli jäänyt lyhyeksi ja harvaksi. Ennustemalli ei huomioi kasvuston yleistä kuntoa, eikä myöskään kasvuston pienilmastoa. Harvasta ja pienestä kasvustosta sateen aiheuttama kosteus häviää paljon nopeammin kuin hyvinvoivasta kasvustosta. Näin aika, jolloin lehden pinta on kostea, on lyhyempi, jolloin kasvitautili ei leviä. Kasvustosta 47 puuttuivat oikeat sää/ympäristöolosuhteet, jolloin kasvitautili ei levinnyt ennustemallin mukaisesti.

Lohkoilla 12, 40 ja 43, joilla ennustemalli toimi, oli yksi, kaksi tai kaikki kolme kasvitautilien esiintymiseen vaikuttavaa tekijää, osallisena taudin leviämiseen. Lohkot olivat kasvustoltaan hyviä, ja lohkot 12 ja 43 oli lisäksi kylvetty kevytmuokattuun maahan, mikä lisää kasvitautilien esiintymisen riskiä. Ennustemallia seuraamalla olisi kyseisillä lohkoilla välttytty kasvitautilien ruiskuttamiselta turhan aikaisin. Viljelijä olisi välttynyt rikkakasviruiskutuksen yhteydessä tehtävästä ”rutiininomaisesta” tautiruiskutuksesta, josta ei olisi ollut taloudellista hyötyä viljelijälle. Ennustemallia seuraamalla olisi kannattanut ruiskuttaa kasvitauteja vastaan, kahden suuren tautipainepiikin jälkeen, jotka olivat 9.-14.7. välisenä aikana, jolloin torjunnasta olisi saatu paras mahdollinen hyöty irti.

Ennustemallista on käytännössä hyötyä enemmän, kun se toimii kaikilla yleisillä kasvitaudeilla, kuten DTR-laikulla, vehnänruskolaikulla, ohranverkkolaikulla ja ohranrengaslaikulla. Kesällä 2010 on tulossa ennustemallit vehnänruskolaikun lisäksi, DTR-laikulla ja ohranverkkolaikulle, joiden mallien tekemisessä on käytetty hyväksi myös minun tekemiäni kasvitautihavaintoja vuodelta 2009.

9.2 Kasvitautilaiteiden käyttökyselyn loppupäätelmä.

Kasvitautilaiteiden käyttö kasvukaudella -kyselyyn tuli kiitettävästi vastauksia, 454 kappaletta. Yli 70 % vastanneista ruiskuttaa joka vuosi osan tai kaikki lohkonsa viljojen kasvitauteja vastaan. Kyselystä käy ilmi, miten moni vastaaja ruiskuttaa kasvitauteja vastaan jo rikkakasviruiskutuksen yhteydessä, mikä ei läheskään aina, ainakaan puoliannoksella, ole taloudellisesti järkevää. Vastanneista suuri osa, 30 %, piti myös ruiskutusta yksin myöhemmin kasvukaudella täysiannoksella ensisijaisena ruiskutusajankohtana. Tämä monesti tuo suurimman taloudellisen hyödyn torjunnasta, koska terveellä siemenellä perustettu ja monipuolisessa viljelykierrossa viljelty kasvusto hyötyy harvoin aikaisin tehdystä kasvitautilien torjunnasta. Yli 80 % vastanneista ruiskutti ”rutiininomaisena” toimenpiteenä ohrakasvustonsa, ja yli 50 % kevätvehnäkavustonsa. Luvut ovat suuria, sillä ruiskutukset eivät joka vuosi ole välttämättä tarpeellisia, varsinkin jos ne toteutetaan jo rikkakasviruiskutuksen yhteydessä.

Suurin osa vastaajista (77 %) ilmoitti ruiskutus päätöksen perustuvan omiin havainnointeihin. Toiseksi suurin tekijä (64 %), joka vaikutti ruiskutus päätökseen oli sato-odotukset. Lajikeominaisuudet ja viljan hinta olivat noin 30 %:lla yksi ruiskutus päätöksen vaikuttavista tekijöistä. Kauppiaan myyntipuheet eivät kyselyn mukaan vaikuta vastaajien päätökseen tautiruiskutustarpeesta. Vastanneiden ikä ei vaikuttanut ruiskutus päätöksiin. Myöskään tilojen tuotantosuunnalla ei ollut vaikutusta. Siementuotantoa harjoittavista tiloista yli 90 % ruiskutti kasvitauteja vastaan joka vuosi. Tilan peltopinta-alalla oli merkitystä kasvinsuojeluaineita käytettäessä. Alle 21 hehtaarin tiloista vain 45 % ruiskuttaa kasvitauteja vastaan. Mitä suurempi tila, sitä todennäköisemmin ruiskutetaan kasvitauteja vastaan. Yli 110 hehtaarin tiloilla ruiskutetaan joka vuosi kasvitauteja vastaan.

Sillä, oliko vastaaja päätoiminen viljelijä vai sivutoiminen viljelijä, ei ollut suurta merkitystä päätökseen. Maakuntien välillä ei myöskään ollut merkittäviä eroja kasvitauteja vastaan ruiskutettaessa.

Viljelijöiden tulisi enemmän seurata kasvustoaan, onko siellä tautia ja onko kasvusto sellainen, että siihen kannattaa panostaa ja saako viljelijä kasvustoon sijoittamansa rahan korkojen kanssa takaisin. Moni viljelijä ruiskuttaa kyselyn ja ennustemallin ennusteen mukaan turhaan ja liian aikaisin kasvukaudella. Viljelijät eivät ehkä halua käydä montaa kertaa pellolla ruiskun kanssa, ja tekevät näin rikkakasvi- ja kasvitautiluiskutuksen samalla kertaa. Myös viljelijöiden halu panostaa kasvustoihinsa vaikuttaa siihen, ettei ruiskulla ajeta montaa kertaa kasvukaudella pellolla, vaikka tarvetta ehkä olisi. Jos viljan hinta olisi yhtä korkea, kuin se oli vuonna 2008, lisääntyisi myös viljelijöiden innokkuus kasvitautilien torjuntaan.

Koska kysely tehtiin Farmit-netissä, niin viljelijät olivat osin valikoituneet, eikä kysely anna koko viljelijäkuntaa kattavaa kuvaa ruiskutusikäyttäytymisestä. Kyselystä saa enemmin kuvan siitä, kuinka Farmitin aktiivikäyttäjät torjuvat kasvitauteja kasvukauden aikana. Farmitin käyttäjät ovat aktiivisempia tutustumaan ja oppimaan uusia asioita kuin muut viljelijät. Kyselyyn vastanneiden keskipeltopinta-ala oli 76 ha, kun Suomen keskipeltopinta-ala on noin 36 ha (Matilda c 2010). Kyselyyn vastanneet tilat olivat siis yli puolet suurempia kuin keskimääräinen suomalainen tila. Tämä voi olla osaselitys sille, miksi niin suuri osa teki ”rutiiniruiskutuksia”. Pienempien tilojen ruiskutusaktiivisuus ei ole yhtä suurta, mikä näkyi myös tässä kyselyssä.

Suuri osa vastaajista, noin 80 %, olisi halukas käyttämään kasvitautiennustemallia, joka ennustaa lohko-kohtaisen kasvitautilipaineen. Kyselyssä emme tosin huomanneet kysyä, olisivatko he valmiita maksamaan siitä ja kuinka paljon. Se olisi voinut vaikuttaa halukkaiden määrään. Tutkimuksen perusteella tällaiselle ennustemallipalvelulle olisi kysyntää. Yhä useampi viljelijä on myös koulutettu ja myös töissä tilan ulkopuolella. Tällöin kiinnostus myönteisesti talouteen, työmäärään ja ympäristöön vaikuttavien ja päätöksentekoa tukevien uusien työkalujen käyttöön mahdollisesti lisääntyy.

LÄHTEET

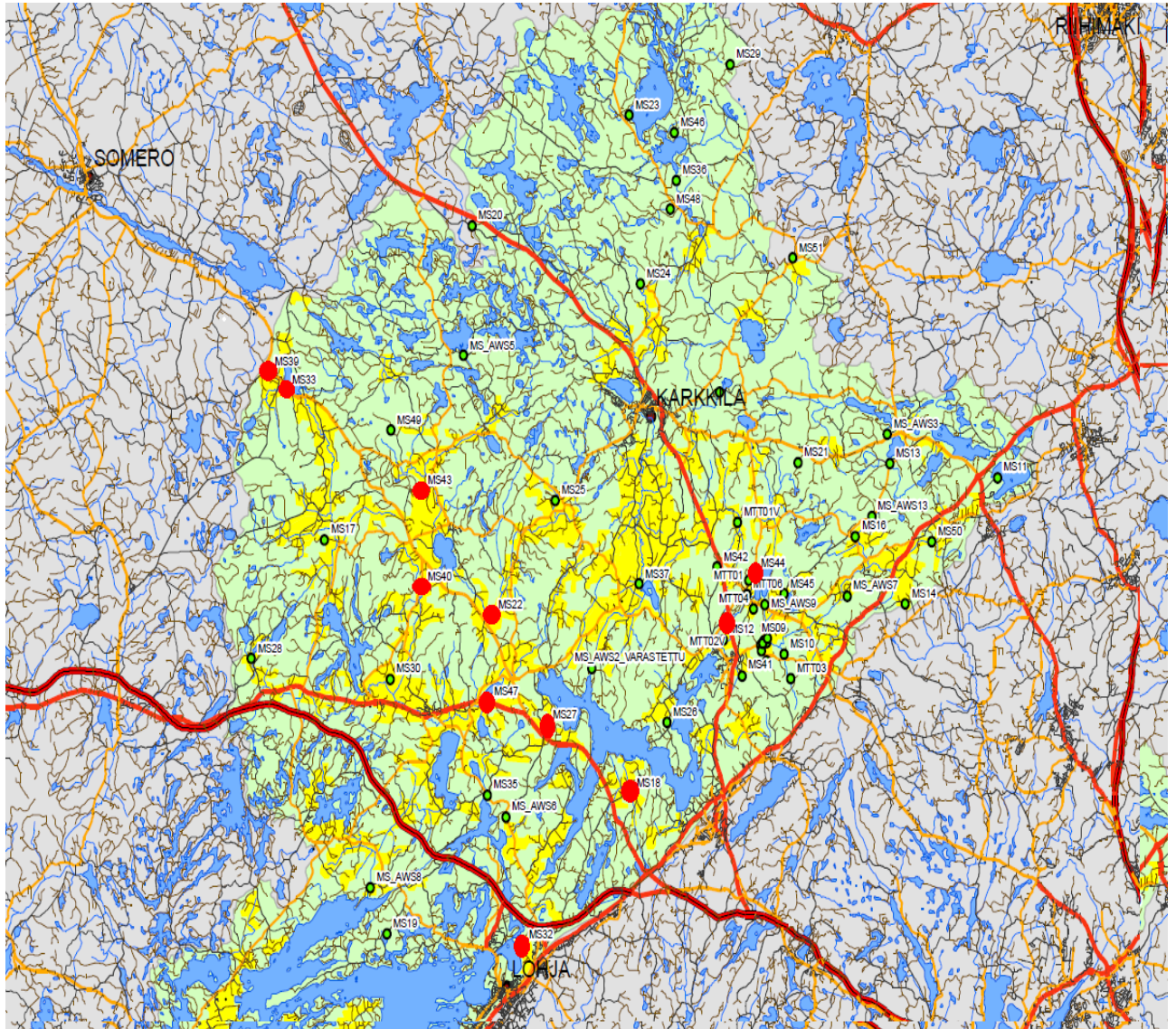
- Agrimarket 2010. Kasvitautiennuste.
http://www.agrimarket.fi/Maatalous_ja_Elaimet/Maatalouskemikaalit/Kasvinsuojeluaineet/Kasvitautiennuste_kertoo_torjuntatarpeen/ Viitattu 4.4.2010
- Ajankohtaisia Kasvinsuojeluohjeita, 2005. Viljat.
- a-Lab 2010. Sääasema
http://www.a-lab.fi/index.php?PAGE=47&NODE_ID=47&LANG=1 Viitattu 12.1.2010
- ec. europa 2008. Satotilastot Eurooppa
http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2008/table_en/en41.htm Viitattu 27.3.2010
- Erlund, P. Nylands Svenska Lantbrukssällskap. Suullinen tiedonanto. 15.8.2009
- Evira a 2009. Sopiiko suorakylvö siementuotantoon.
http://www.evira.fi/attachments/tapahtumat/siementarkastus_90_vuotta/marja_ja_heikki_jalli_eviran_luento_1.9.2009.pdf Viitattu 20.11.2009
- Evira b 2009. Viljasadon laatu 2009.
http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto_ja_rehut/vilja/viljasadon_laatu/viljasadon_laatu_2009/ Viitattu 4.4.2010
- Farmit. a 2009. Vehnänlehti- ja tähkälaike.
http://www.farmit.net/farmit/fi/03_kasvinviljely/06_kasvinsuojelu/02_kasvitaudit/02_tunnistuskuvat/01_viljan_kasvitaudit/09_vehnan_lehti_ja_tahkalaikku.jsp Viitattu 17.11.2009.
- Farmit a 2008. Torju taudit oikeaan aikaan.
http://www.farmit.net/farmit/fi/08_foorumi/001_lehti/04_1_2008/fr0801s30-31.pdf Viitattu 17.11.2009
- Gilchrist L., Dubin H.J, n.d. . *Septoria diseases of wheat*. **Gilchrist L., Dubin H.J.** , u.o. : FAO Plant Production and Protection Series, Vol. 30.
- Kasvinsuojeluseura a 2010. Kasvin tuhoajien merkitys.
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/24Muidenkasvientasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2092/topic/Kasvintuhoajien+merkitys/Default.aspx> Viitattu 20.11.2009

- K-maatalous. 2009. Vehnänlehtilaikku
<http://www.k-maatalous.fi/tuotteet/kasvinviljely/kasvinsuojeluaineet/tietoakasvinsuojelusta/Tunnistuskuvat/Sivut/VehnanlehtilaikkuDTR.aspx> Viitattu 17.11.2009.
- Matilda a 2010. Käytössä oleva maatalousmaa.
<http://www.maataloustilastot.fi/tilasto/35> Viitattu 3.4.2010
- Matilda b 2010. Satotilasto.
<http://www.maataloustilastot.fi/tilasto/4> Viitattu 3.4.2010
- Matilda c 2010. Keskipeltopinta-ala.
<http://www.maataloustilastot.fi/tilasto/32> Viitattu 13.4.2010
- MTT a 2007. Ohra ja vehnä lajikekokeet 2007.
https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Hankkeet/Ruukki/Tietopankki/Rehuvilja-hanke/ohra_vehna_lajikekokeet2007_nettiin.pdf Viitattu 5.4.2010
- MTT a 2008. Kevätvehnä lajikkeissa taudit etenevät eri tahtiin.
<http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v66n01s13b.pdf> Viitattu 20.11.2009
- MTT lajikekokeet 2001.
<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts9.pdf> Viitattu 3.4.2010
- MTT Täsmäennusteita 2009.
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/maaseutuyritys/huomisenmaatila/envisenseennusteet> Viitattu 4.4.2010
- Pohjamo, I 2006 Uusmaalaisten viljelijöiden arviot uudesta ympäristötuesta. Helsingin Yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta.
- SMTS a 2010 kasvintuhoojilla merkitystä ravinnekuormituksessa.
<http://www.smts.fi/jul2010/esite2010/122.pdf> Viitattu 17.11.2009
- SMTS b 2010. Maasää-hanke
<http://www.smts.fi/jul2010/esite2010/087.pdf> Viitattu 3.4.2010
- VYR Hinnat 2010. Viljojen ja öljykasvien hinnat.
http://www.vyr.fi/www/fi/viljojen-ja_oljykasvien_hinnat.php Viitattu 5.4.2010
- VYR Strategiaraportti 2010.
http://www.vyr.fi/www/fi/julkaisutjaraportit/Strategiaraportti_VYR_paivitys_2009.pdf Viitattu 5.4.2010
- Ympäristö a 2009. Viljelykierto ja kasvinsuojelu.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=106155&lan=fi> Viitattu 6.4.2010

Wichink Kruit R.J 2004. Comparison between four methods to estimate leaf wetness caused by dew on grassland. **Wichink Kruit R.J et al.** Session 10.1, u.o. : 26th Conference on Agricultural and Forest Meteorology, 2004.

Wikipedia 2010. Vilja
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Vilja> Viitattu 27.3.2010

KARTTA SÄÄSEMISTA, PUNAISELLA MERKITYT OLIVAT MUKANA TÄSSÄ TYÖSSÄ.



KASVITAUTIEN MÄÄRÄN HAVAINNOINTI-TAULUKKO, NIAB-ASTEIKOLLA.
VEHNÄNRUSKOLAIKKU JA DTR-LAIKKU

Asteikko	%:a pinta-alasta	Vehnäruskolaikku ja DTR
1	0,1	1 laikku/10 kasviyksilöä
2	0,5	1 laikku/kasviyksilö
3	1	2 pientälaikkua/kasviyksilö
4	5	pienet laikut yhdistyvät ja peittävät lehden levyisen alan
5	10	2 alinta lehteä noin 1/3 taudin peitossa
6	25	vajaa puolet lehdistä taudin peitossa
7	50	lehdet vaikuttavat enemmän tautisilta kuin terveiltä
8	75	hyvin vähän vihreää lehtisolukkoa jäljellä
9	100	lehdet kuolleet, ei vihreää solukkoa jäljellä

OHRANVERKKOLAIKKU

Asteikko	%:a pinta-alasta	Ohranverkkolaikku
1	0,1	1 pienilaikku/10 kasviyksilöä
2	0,5	1 pienilaikku/5 kasviyksilöä
3	1	1 pienilaikku/ kasviyksilö
4	5	2 alinta lehteä noin 25 % taudin peitossa, ylhäällä yksittäisiä laikkuja
5	10	2 alinta lehteä 25 % taudin peitossa, ylhäällä useita laikkuja
6	25	vajaa puolet lehdistä taudin peitossa
7	50	lehdet vaikuttavat enemmän tautisilta kuin terveiltä
8	75	hyvin vähän vihreää lehtisolukkoa jäljellä
9	100	lehdet kuolleet, ei vihreää lehtisolukkoa jäljellä

KASVITAUTIEN MÄÄRÄN HAVAINNOINTI-TAULUKKO, NIAB-ASTEIKOLLA.

OHRANRENGASLAIKKU

Asteikko	:%a pinta-alasta	Ohranrengaslaikku
1	0,1	1 laikku/10 kasviyksilöä
2	0,5	1 laikku/5 kasviyksilöä
3	1	1 laikku/ kasviyksilö
4	5	yksittäisiä laikkuja noin 2/lehti
5	10	laikut liittyvät toisiinsa, vihreä yleiskuva
6	25	vajaa puolet lehdistä taudinpeitossa
7	50	lehdet vaikuttavat enemmän tautisilta kuin terveiltä
8	75	hyvin vähän vihreää leh-tisolukkoa jäljellä
9	100	lehdet kuolleet, ei vihreää solukkoa jäljellä

BBCH-KASVUASTEIKKO. MÄÄRITYS KOSKEE PÄÄVERSOA

- O Itäminen
- 00 Kuiva siemen
- 01 Jyvä alkanut imeä vettä.
- 03 Veden imeytyminen päättynyt
- 05 Sirkkajuuri kasvanut näkyviin alkioista.
- 06 Sirkkajuuri pidentynyt, juurikarvoja ja/tai juuren haaroja näkyvissä
- 07 Itutuppi kasvanut jyvästä.
- 09 Orastuminen: itutuppi tunkeutumassa maanpinnalle

- 1 Lehdistön kehittyminen
- 10 Ensimmäinen lehti tunkeutunut itupesta
- 11 1. lehti täysin avautunut
- 12 2. lehti täysin avautunut
- 13 3. lehti täysin avautunut
-
- 19 9. tai useampia lehtiä täysin avautunut.

- 2 Sivuersojen muodostuminen
- 20 Ei sivuersoja
- 21 Versoutumisen alku: 1. sivuerso näkyvissä
- 22 2 sivuersoa näkyvissä
-
- 29 9 tai useampia sivuersoja näkyvissä.

- 3 Korrenkasvu= pääverson pituuskasvu
- 30 Korren pituuskasvu alkamassa: pääverso ja sivuersot pystyt, 1. solmuväli alkaa pidentyä
- 31 1.solmuaste muodostunut: alimman= 1. solmuvälin pituus on yli 1cm, toinen solmuväli vielä alle 2cm.
- 32 2.solmuaste: toinen solmuväli yli 2cm, 3.solmuväli alle 2cm
- 33 3.solmuaste: 3. solmuväli yli 2cm, 4. solmuväli alle 2cm
-
- 36 6.solmuväli yli 2cm
- 37 Lippulehti alkaa näkyä, mutta on vielä avautumaton.
- 39 Lippulehtiaste: Lippulehti täysin avautunut, kieleke juuri näkösällä

- 4 Lippulehden tupen paisuminen
- 41 Varhaisvaihe: lippulehden tuppi laajenee
- 43 Keskivaihe: lippulehden tuppi alkanut paisua
- 45 Myöhäisvaihe: lippulehden tuppi paisunut
- 47 Lippulehden tuppi haljennut
- 49 Tähkän ensimmäiset kaleet tai vihneiden kärjet juuri näkösällä

- 5 Tähkälle/röyhylle tulo
- 51 Tähkälle/röyhylle tulon alku
- 53 30% tähkästä/röyhystä esillä
- 55 Tähkälle/röyhylle tulon keskivaihe: 50 % tähkästä/röyhystä esillä
- 57 70 % tähkästä/röyhystä esillä
- 59 Tähkälle/röyhylle tulon loppuvaihe. koko tähkä ulkona tupesta

- 6 Kukinta
- 61 Kukinta alkamassa: ensimmäiset heteet näkyvissä
- 65 Täyskukinta 50% heteistä näkyvissä
- 69 Kukinta päättynyt: kaikki tähkylät ovat kukkineet

- 7 Siementen kehittyminen
- 71 Vetinen jyvä: ensimmäiset jyvät ovat saavuttaneet puolet lopullisesta koostaan
- 73 Aikainen maitotuleentumisvaihe
- 75 Maitotuleentumisen keskivaihe: jyvän sisus maitomaista, jyvä saavuttanut lopullisen kokonsa, mutta on vielä vihreä
- 77 Myöhäinen maitotuleentumisvaihe

- 8 Siementen tuleentuminen
- 83 Alkava taikinavaihe
- 85 Pehmeä taikinavaihe: jyvän sisältö pehmeää, mutta kuivaa, kynnenpainaman jälki ei pysy
- 87 Kova taikinavaihe: jyvän sisältö kiinteytynyt, kynnenpainama jää pysyvästi
- 89 Täystuleentunut: jyvä kova, vaikea katkaista peukalon kynnellä

- 9 Ylituleentuminen
- 92 Ylituleentunut jyvä erittäin kova, ei voi katkaista kynnellä
- 93 Jyvät alkavat kuivalla säällä varista
- 97 Kasvusto kuollut ja ränsistynyt
- 99 Korjattu sato

KASVITAUTIAINEIDEN KÄYTTÖ KASVUKAUDELLA KYSELY 2009



Farmit Klubipalvelu

» [Sulje ikkuna](#)

Osallistu kyselyyn viljojen kasvitautilien torjunnasta ja osallistu arvontaan.

Kyselyn avulla selvitämme suomalaisen viljelijän viljojen kasvitautilien torjuntapäätökseen vaikuttavia tekijöitä. Kysely tehdään yhteistyössä MTT:n ja Farmit Website Oy:n kanssa ja se on osa opinnäytetyötä.

Kaikki kyselyyn vastanneet ja yhteystietonsa jättäneet osallistuvat arvontaan.

Palkintoina mm.

- Tulevan kasvukauden kasvitautilimääritys valitulta lohkolta
- Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta
Voittajalle ilmoitamme henkilökohtaisesti.

Kyselyyn jätetyt vastaukset käsitellään luottamuksellisesti. Saatuja vastauksia käsitellään ainoastaan yhteenvedonomaisesti siten, että yksittäisen vastaajan vastaukset eivät tule esiin. Kyselyn lopussa vastaajan mahdollisesti jättämiä yhteystietoja käytetään ainoastaan palkintojen arvonnassa.

Kyselyyn tulee vastata viimeistään 20.8.

1) Teettekö viljojen tautiriskutuksia joka vuosi (joko kaikilla tilan lohkoista tai osalla niistä)

- Kyllä
 En

2) Valitkaa seuraavista viljelykasvi/viljelykasvit, joilla tautiriskutukset ovat rutiininomaisia eli vuosittainen vakioimenpide. Voitte valita yhden tai useamman vaihtoehdon.

- Kauralla
 Ohralla
 Kevätvehnällä
 Syysvehnällä

KASVITAUTIAINEIDEN KÄYTTÖ KASVUKAUDELLA KYSELY 2009

3) **Mitkä tekijät vaikuttavat tilan päätökseen tautiriskustarpeesta? Valitkaa seuraavista yksi tai useampi vaihtoehto.**

- Viljan hinta
- Kasvitautilien esiintyminen pellolla omien havaintojen perusteella
- Kasvitautilien esiintyminen neuvonnan ja yritysten ajankohtaispalvelujen perusteella
- Sato-odotukset
- Lajikeominaisuudet
- Kauppiaan myyntipuheet
- Tutkimustulokset
- Jokin muu, mikä

Missä vaiheessa ensisijaisesti ruiskutatte tautiaineet ja millä annosmäärällä? Valitkaa ruiskutustapojenne mukaan yksi tai useampi vaihtoehto.

4) **Rikkakasviruiskutuksen yhteydessä?**

- Puoliannoksella
- Täysannoksella

5) **Hukkakauraruiskutuksen yhteydessä?**

- Puoliannoksella
- Täysannoksella

6) **Kasvunsääderuiskutuksen yhteydessä?**

- Puoliannoksella
- Täysannoksella

7) **Tautiriskutus yksin myöhemmin kasvukaudella**

- Puoliannoksella
- Täysannoksella

8) **Jos käytössänne olisi kasvitautiennustemalli, joka ennustaa lohko-kohtaisen kasvitautilinnoituksen, käyttäisittekö tätä tietoa ruiskutus- päätöstä tehdessänne?**

- Kyllä
- En

KASVITAUTIAINEIDEN KÄYTTÖ KASVUKAUDELLA KYSELY 2009

Lopuksi kysyisimme vielä joitain taustatietoja teistä ja tilastanne

9) Ikänne?

- 18-25 vuotta
- 26-35 vuotta
- 36-45 vuotta
- 46-55 vuotta
- 56-65 vuotta
- Yli 65 vuotta

10) Tilanne päätuotantosuunta?

- Viljatila
- Kotieläintila
- Jokin muu

11) Onko tilallanne viljojen siementuotantoa?

- Kyllä on
- Ei ole

12) Tilanne peltopinta-ala (oma ja vuokrattu)?

ha

13) Tilanne viljanviljelyala (keskimäärin vuodessa)?

ha

14) Olen päätoiminen viljelijä?

- Kyllä olen
- En ole

15) Missä maakunnassa tilanne sijaitsee?

- Ahvenanmaa
- Etelä-Karjala
- Etelä-Pohjanmaa
- Etelä-Savo
- Itä-Uusimaa
- Kainuu
- Kanta-Häme
- Keski-Pohjanmaa
- Keski-Suomi

KASVITAUTIAINEIDEN KÄYTTÖ KASVUKAUDELLA KYSELY
2009

- Kymenlaakso
- Lappi
- Pirkanmaa
- Pohjanmaa
- Pohjois-Pohjanmaa
- Pohjois-Karjala
- Pohjois-Savo
- Päijät-Häme
- Satakunta
- Uusimaa
- Varsinais-Suomi

KIITOKSIA

VASTAUKSESTANNE!

Jos haluatte osallistua arvontaan, jättäkää seuraavassa yhteystietonne. (Yhteystietojanne käytetään ainoastaan palkintojen arvonnassa.)

Yhteystiedot/Kontaktuppgifter

Sukunimi/Efternamn:

Etunimi/Förnamn:

Osoite/Adress:

Postinumero/Postnummer:

Postitoimipaikka/Postanstalt:

Puhelinnumero/Telefonnummer:

Matkapuhelin/Mobiltelefon:

Sähköpostiosoite/E-post:

Lähetä vastauksesi/Skicka ditt svar