

PROJEKTI LÕPPARUANNE

1. VALDKONNA NIMETUS: Taimekasvatus

2. PROJEKTI NIMETUS: Internetipõhise taimekaitsealase nõustamissüsteemi (I-Taimekaitse) arendamine ja rakendamine Eestis

3. PROJEKTI NIMETUS inglise keeles: Development and implementation of an internet based decision support system on plant protection (I-Taimekaitse).

4. PROJEKTI KESTUS

Algus: 2006

Lõpp: 2007

5. PROJEKTI TÄITJA: Jõgeva Sordiaaretuse Instituut

Telefon: 7766901

Aadress: Aamisepa 1 Jõgeva alevik 48309

Registrikood: 70000869

Pangarekviidid: Rahandusministeerium A/k: 10220004799019; Viitenumber: 2500017012

6. PROJEKTI JUHT:

Mati Koppel

Ph D

(Ees- ja perekonnanimi)

(Ametikoht, teaduskraad)

7. RAHASTAMISE ALUS:

15.03.2006 Nr 3.7-3.1/478 1.6. 2006.a.

13.03.2007. nr. 3.4-23/437 1.8 2007.a.

10. PROJEKTI ARUANNE (tehtud tööd, saadud uued teadmised ja tulemused jne):

Projekt taotleti eelnevalt finantseeritud projekti Veebipõhise taimekaitsealase nõustamissüsteemi arendamine ja rakendamine (2003-2007) täiendavaks finantseerimiseks ning on sellega väga tihedalt seotud. Töö eesmärgiks oli Eesti-Taani koostööprojekti Taimekaitsealase arvutinõustamise süsteemi katsetamine ja rakendamine Eestis (2000-2002) raames loodud internetipõhise süsteemi I-Taimekaitse (<http://taimekaitse.eria.ee>) edasiarendamine ja täiendamine informatsiooniga taimekahjustajate bioloogia, taimekaitsevahendite toime ja põllukultuuride sortide haiguskindluse kohta. Samuti pestitsiidide optimaalsete normide ja kasutusaegade kasutamise selgitamine ja propageerimine põllumeestele.

Projekti taotlemisel püstitati järgmised oodatavad tulemused:

1. Efektiivne ja Interneti vahendusel kättesaadav I-Taimekaitse veebilehekülje kaudu toimiv taimekaitsealane nõuandesüsteem;
2. Põllumajandustootjate teadlikkuse kasv keemiliste taimekaitsevahendite kulunormide vähendamisest ja integreeritud taimekaitsest tervikuna;
3. Keemiliste taimekaitsevahendite optimaalsete kasutusnormide kasutamine I-Taimekaitse ja NegFry rakendamise tulemusena;
4. Põllumajandustootjate varustamine taimekaitseliselt oluliste meteoroloogiliste- ja taimekahjustajate monitooringu andmetega;
5. Taimekahjustajate arengu ja -tõrje uute mudelite väljatöötamine.

Aastatel 1999-2002 Baltimaade ja Taani ühisprojektis osalenud riikidest on Eestis jõutud veebipõhise taimekaitsealase nõustamissüsteemi arendamisega kõige kaugemale. Ainsana on suudetud koos hoida toimiv uurimiskollektiiv, on käigus hoitud ja edasiarendatud veebipõhist nõuandesüsteemi, Tänu programmi võimaluste ja majandusliku efektiivsuse tutvustamisele arvukatel õppepäevadel ja seminaridel, on tootjatel selle järele tekkinud suur huvi ja nõudlus. Töö täitmiseks sõlmiti lepingud Eesti Maaviljeluse Instituudiga (täitjad S.Uusna, H.Lõiveke, J.Müür, E.Ilumäe, A. Hanson, K.Tamm, V.Kastanje), EMÜ Põllumajandus- ja keskkonnainstituudiga (täitjad E.Lauringson, L.Talgre, J.Jõudu, V.Eremeev, A. Lõhmus, A.Makke) ja FIE Henu Nurmekiviga projekti täitmiseks

vajalike katsete ja tegevuste korraldamiseks Eesti erinevates piirkondades.

Töö tulemused

1. Teraviljahaiguste tõrje

Põldkatsetest laekuva informatsiooni põhjal on täiendatud Internetipõhise programmi I-Taimekaitse www.taimekaitse.eria.ee andmebaase andmetega uute fungitsiidide efektiivsus koefitsientide ja sortide resistentuse kohta. Põldkatsetes kontrolliti töötava I-Taimekaitse programmi tööd ning tehti vajadusel Taani lähteprogrammis ja mudelites muudatusi. Põldkatsete tulemusel osutus vajalikuks muuta võrklaiksuse tõrje mudelit odral ning helelaiksuse tõrje mudelit nisul.

Põldkatsete andmete põhjal täiendatud I-Taimekaitse programmi moodul töötab odra haiguste tõrjel järgnevas tabelis esitatud fungitsiididega. Tabelis esitatud andmed tähistavad fungitsiidide suhtelist efektiivsust standard fungitsiid Tilt 250 EC suhtes (madalam arv tähistab kõrgemat efektiivsust).

Fungitsiid	Jahukaste	Võrklaiksus	Rooste	Pruunlaiksus
Folicur EW 250	1,02	1,10	0,95	1,10
Sportak 45 EC		0,90		1,00
Mentor	0,85	1,00	-	1,30
Tango Super	1,00	1,00	1,00	1,00
Allegro Plus	1,00	1,00	1,00	1,00
Tilt 250 EC	1,00	1,00	1,00	1,00
Artea 330 EC	1,00	0,93	1,00	1,00
Bumper 25 EC	1,00	1,00	1,00	1,00
Impact 25 SC	1,00	0,95	1,00	1,00

Suvi- ja talinisu moodul töötab järgmiste fungitsiididega.

Fungitsiid	Jahukaste	Helelaiksus	Pruunrooste	Kollane rooste
Folicur EW 250	1,00	0,85	1,00	0,95
Juventus 90	-	0,85	-	-
Sportak 45 EC		1,20		
Mentor	-	0,89	-	-
Tango Super	1,00	1,00	1,00	1,00
Allegro Plus	0,85	0,87	1,00	1,00
Tilt 250 EC	-	1,00	1,00	1,00
Opera	0,77	0,77	1,00	1,00
Falcon 460 EC	0,88	1,14	1,00	1,00
Duett Ultra	1,00	1,10		
Amistar Xtra	0,90	0,85		
Archer Top	0,81	0,92	1,00	1,00

Taimekaitsevahendite kasutamist aitab oluliselt vähendada haiguskindlate sortide kasvatamine. Sageli on suurema saagipotentsiaaliga sordid haigustele vastuvõtlikumad. Kuna taimehaigustele täiesti kindlaid sorte ei esine, siis ei saa ka haiguskindlamate sortide viljelemisel fungitsiidide kasutamisest täielikult loobuda. I-Taimekaitse programmis kasutamiseks klassifitseeriti teraviljasordid haiguskindluse majanduslikult olulisemate taimehaiguste suhtes. Haiguskindlamatel sortidel sama tõrjeeffekti oluliselt väiksemate fungitsiidikoguste kasutamisega.

Tabel 1. Enamkasvatatavate odrasortide haiguskindlus.

Sort	Jahukaste	Võrk-/pruunlaiksus	Äärislaiksus
------	-----------	--------------------	--------------

Annabel	2	1	2
Anni	1	2	1
Arve	3	3	2
Auriga	1	2	1
Barke	1	2	1
Baronesse	2	2	1
Class	1	2	1
Elo	1	1	1
Henni	2	1	1
Inari	2	2	1
Justina	1	2	1
Kinnan	2	3	1
Maresi	2	3	1
Mentor	2	3	1
Mette	2	3	1
Philadelphia	2	1	1
SW. Wikingett	1	2	1
Thuringia	2	1	1
Tocada	2	2	1
Tolar	2	1	1
Ursa	1	1	1

1-osaliselt vastuvõtlik; 2-vastuvõtlik; 3-väga vastuvõtlik

Tabel 2. Enamlevinud talinisu sortide haiguskindlus

	Jahukaste	Helelaiksus	Kollane rooste
Ada	1	2	1
Anthus	2	1	1
Bill	1	1	1
Bjørke	2	2	1
Compliment	1	1	1
Flair	2	2	1
Gunbo	1	1	1
Korweta	2	2	1
Lars	2	2	1
Olivin	2	1	1
Portal	2	2	1
Ramiro	2	3	1
Residence	2	1	1
Sani	3	3	1
Širvinta	3	3	3
Tarso	2	2	1
Vergas	3	2	1

1-osaliselt vastuvõtlik; 2-vastuvõtlik; 3-väga vastuvõtlik

Tabel 3. Enamlevinud suvinisu sortide haiguskindlus

	Jahukaste	Helelaiksus	Kollane rooste
Baldus	2	2	2
Helle	1	3	1

Mahti	1	2	2
Manu	3	3	2
Meri	1	3	1
Munk	3	1	2
Monsoon	2	1	1
Piccolo	1	1	1
SW Estrad	1	2	1
Zebra	2	2	1
Tjalve	3	1	1
Triso	3	1	1
Vinjett	2	2	1

1-osaliselt vastuvõtlik; 2-vastuvõtlik; 3-väga vastuvõtlik

I-Taimekaitse programmi kasutamisel on tavajuhul osutunud teraviljahaiguste õigeaegsel tõrjel optimaalseks 0,3-0,5 täiskulunormi fungitsiidi kasutamine, mis tagab majanduslikult parima tulemuse.

2. Kaheiduleheliste umbrohtude tõrje suviteraviljadel

Uuringute eesmärgiks oli I-Taimekaitse programmi täiendamine võimaldamaks selles enamuse registreeritud herbitsiidide kasutamist laialdaselt levinud umbrohtude tõrjeks suviteraviljadel.

Põldkatsete andmete põhjal täiendatud I-Taimekaitse umbrohtutõrje moodul töötab 12 herbitsiidiga:

Ariane S; Arrat; Banvel 4 S = Compass; Duplosan Super; Granstar Preemia 50 SX; Grodyl; Lintur 70 WG; MCPA; Mustang; Primus; Sekator; Sekator 375 OD ja Starane 180 = Tomigan 180 EC

Umbrohtutõrje mudel on kõigi herbitsiididega rakendatav järgnevate umbrohuliikide tõrjeks:

Capsella bursa-pastoris	Hiirekõrv
Chenopodium album	Valge hanemalts
Chamomilla suaveolens	Lõhnav kummel
Erodium cicutarium	Kurekael
Euphorbia helioscopia	Piimalill
Fumaria officinalis	Punand
Galeopsis spp.	Kõrvik
Galium aparine	Madar
Lamium spp.	Verev iminõges
Polygonum convolvulus	Konnatatar
Polygonum aviculare	Linnurohi
Sinapsis arvensis	Põldsinep
Stellaria media	Vesihein
Thlaspi arvense	Litterhein
Viola arvensis	Põldkannike
Tripleurospermum inod.	Kesalill

Üksikute umbrohuliikide osas töötab mudel ka paljude teiste umbrohuliikide tõrjel.

Sõltuvalt umbrohtude arvukusest ning nende kasvufaasist on I-Taimekaitse mudeli põhjal valitud herbitsiidi kasutamisel osutunud võimalikuks efektiivse umbrohtõrje tegemine 0,1-0,2 täiskulunormi herbitsiidi kasutamisega.

3. Kartuli-lehemädaniku tõrje

Taanis väljatöötatud kartuli-lehemädaniku tõrje programmi edasiarendusena on väljatöötatud ja rakendatud lihtsalt kasutatav veebipõhine kartuli-lehemädaniku tõrje ja prognoosi moodul <http://www.sordiaretus.ee> Taimekaitse.

Töötati välja uued veebipõhised moodulid kartuli-lehemädaniku leviku ja tõrjesoovituste operatiivseks edastamiseks. (vt www.sordiaretus.ee Taimekaitse) Kartuli kasvuperioodil edastati veebipõhiselt informatsiooni lehemädaniku esmaleidude, esimese pritsimiskorra ajastamise ning järgnevate pritsimiste intervallide kohta.



KARTULI-LEHEMÄDANIKU TÕRJE

Kartuli lehemädanikutõrje pritsimiste ajastamine vastavalt ilmastikutingimustele, kasvatatava kartulisordi haiguskindlusele ning fungitsiidide omadustele. Efektiiivsel tõrjel alustatakse enne haig lööbimist, kasutatakse fungitsiidide täisdoose muutes pritsimiste vahelisi intervale ning valitakse sobivaim fungitsiid.



Esimese pritsimise ajastamine

Kõigil kartulisortidel alustatakse lehemädanikutõrjet samal ajal. Ilmastikuandmetel põhineva prognoosi alusel teavitame lehemädanikutõrje alguse vajadusest lihtsal kaardil kuvatava infoga. Lehemädanikutõrjega peab alustama enne haigustunnuste ilmnemist.

- [Kartuli- lehemädanikutõrje alguse prognoosi kaart](#)

Lehemädaniku leiud

Kartulikasvatajate informeerimiseks esitame informatsiooni tuvastatud lehemädaniku leidudest. Lehemädaniku esinemine lähipiirkonnas on selgeks signaaliks keemilise tõrje alustamiseks. Täiendav info: www.web-blight.net



- [Lehemädaniku leidude kaart](#)



Järgnevate pritsimiste intervall

Ilmastiku soodsus lehemädaniku arenguks mõjutab millise vahega fungitsiide kasutada. Lehemädanikule soodsates tingimustes peab intervalli vähendama. Vähemsoodsa ilma korral võib aga pikendada. Soovituse saab kaardilt. Niisketil ja varjulistel põldudel peab intervalli lühendadama 1 päeva. .

- [Pritsimiste intervallide kaart](#)

Sortide haiguskindluse arvestamine

Lehemädaniku kindlaid sorte võib pritsida pikemate intervallidega. Vastuvõtlikel sortidel tuleb pritsimiste vahet vähendada.

Täiendav info: www.eucablight.org



- [Tabel sordiresistentsuse arvestamiseks pritsimisintervalli määramisel](#)



Sobivate fungitsiidide valik

Fungitsiidid on erineva mõju ja toimemehhanismiga. Parima tõrje- ja majandusliku efekti saamiseks tuleb ilmastikust ja kartuli kasvufaasist lähtuvalt valida sobivaimad fungitsiidid.

- [Fungitsiidide omadused ja valik](#)

Informatsiooni kooskasutamine

Lehemädanikukaartide, sordiresistentsuse tabeli ja fungitsiidide valiku kooskasutamine. Informatsiooni põhjal saab määrata oma põllule vajaliku pritsimissageduse ning valida hetkel sobivaima fungitsiidi.



- [Pritsimissageduse ja fungitsiidi valik](#)

Informatsiooni kooskasutamine lehemädaniku tõrjel

Lehemädanikutõrjega tuleb alustada kõigil sortidel üheaegselt vastavalt

“Kartuli-lehemädanikutõrje alguse prognoosi kaardile”

Lehemädanikukaartide, sordiresistentsuse ja fungitsiidide valiku kooskasutamine oma põllule vajaliku pritsimissageduse ja sobivaima fungitsiidi valikuks.

1. Vali sobivaim fungitsiid tabelist “Fungitsiidide valik”. Soovituse käesolevaks perioodiks sobivaima fungitsiidi kohta leiad ka kaardi “Lehemädaniku pritsimise intervall” all olevale juhisele klikates.
2. Pritsimisintervalli arvutamiseks peab koos kasutama “Pritsimise intervallide kaardil” ning “Sordiresistentsuse arvestamise tabelist” saadud korrigeerimispäevi. Mõlemast allikast saadud korrigeerimispäevad summeeritakse.

NB! Varjulistel, metsade vahelistel ning niisketel, veekogude äärsetel põldudel on soovitatav

Pritsimisintervall fungitsiididele, mis on registreeritud kasutamiseks 7 päevase vahega:

Dithane, Bravo, Sereno, Tanos, Shirlan 0,3 l/ha,

		Lehemädanikukaart			
		Soodne	Normaalne	Ebasoodne	
Sordi haiguskindlus			- 1	0	+1
	Vastuvõtlik	- 1	5	6	7
	Suhteliselt vastuvõtlik	0	6	7	8
	Haiguskindel	+ 1	7	8	9

Pritsimisintervall fungitsiididele, mis on registreeritud kasutamiseks 10 päevase vahega:

Electis, Ranman, Shirlan 0,4 l/ha

Projekti suurimaks saavutuseks tuleb pidada arendatud ja väljatöötatud taimekaitsealaste programmide ja taimekaitsevahendite optimaalsete koguste kasutamise põhimõtete kasutamist põllumeeste poolt.

11. LÜHIKOKKUVÕTE (Summary - kokkuvõtte inglise keeles kuni 2 lk)

The present project is arisen from collaborative projects “Development of a Decision Support System for Integrated Pest management in Estonia” (1999) and “Development and Implementation of an Internet based Decision Support System for Integrated pest Management in Estonia” (2000-2002) carried out in cooperation with Danish Institute of Agricultural Sciences. The goal of current project is further development and implementation an Internet based Decision Support System for Crop Protection in Estonia – I-Taimekaitse (www.taimekaitse.eria.ee). Web-pages giving information about weather, diseases, pests, weeds, pesticides and varieties were regularly updated with information obtained from the field trials.

The biological models in the Danish Decision Support Systems PC-P Diseases and NegFry concerning diseases, pests and weeds of cereal crops and potato late blight, respectively, have already been tested for some years. Several PC-P Disease models have been proved, adjusted to local conditions and implemented.

The following activities were undertaken.

1. Disease control in spring cereals. Efficiency of reduced doses of fungicides was tested in field trials of spring barley, spring and winter wheat. Efficiency coefficients of use of reduced doses of most common fungicides were worked out for use in DSS program I-Taimekaitse (www.taimekaitse.eria.ee). In calculating the norm of fungicide it is important to take into account the weather forecast. In the case of bigger potential of the crop the efficiency of the applying of the spraying programme arises.
2. Weed control in spring cereals. In result of trial data a-parameters of efficacy for herbicides were calculated for control of most common weed species by use in DSS program I-Taimekaitse (www.taimekaitse.eria.ee). Using reduced amounts of herbicides has had positive results. Full herbicide doses have tendency to cause damages in crop plants. The preliminary results from the medium- and high-efficiency weed control models used in the experiments are positive. Further improvement of the programs is necessary for case of low weed infestation. The right timing of spraying by even the ¼ of the dose of the herbicide results in good efficiency in all weeds belonging to the spectre of given herbicide.
3. Late blight control of potatoes. A new easily used web based late blight control and warning system using

programmes MetLink and Metos NegFry was worked out. The DSS system is online available at www.sordiaretus.ee Taimekaitse

12. PROJEKTIGA HAAKUVAD TEADUSTEEMAD, GRANDID, DOKTORI- JA MAGISTRITÖÖD, JÄRELDOKTORITE UURIMISTEEMAD, LEPINGUD, PATENDID:

Sihtfinantseeritav teema: “Säästva põllumajanduse tarbeks aretatavate põllukultuuride sortide saagikuse, saagi kvaliteedi ja haiguskindluse vahelised seosed ja pärandumine”. 2003-2007

ETF grant 6098 . Phytophthora infestans eesti populatsioonide fenotüübiline ja genotüübiline iseloomustamine kartuli-lehemädaniku epidemioloogias (grandihoidja M. Koppel).

Eve Runno, Phytophthora infestans Eesti populatsiooni iseloomustamine ja kartuli-lehemädaniku tõrjestrategie optimeerimine. – doktoritöö EMÜ

Pille Sooväli, Sordiresistentsuse rakendamise võimalused odra ja kaera integreeritud taimekaitses. – doktoritöö EMÜ

13. KOOSTÖÖ (lepingud, konverentside korraldamine, töötamine välisriikides jne):

Osalemine assotseerunud liikmena EL 6. raamprogrammi projektis “Euroopa kartuli-lehemädaniku alane koostöövõrgustik” (EUCABLIGHT). Osalejad M. Koppel, E. Runno.

Taimekaitsevahendite efektiivsuskatsete korraldamine vastavalt firmadega BASF, Bayer CropScience, Dow Agro Sciences, Du Pont ja Syngenta Agro sõlmitud lepingutele.

14. TEEMA RAAMES ILMUNUD PUBLIKATSIOONID:

Koppel, M., Runno, E., 2006. Kartulisortide lehemädanikukindluse arvestamine keemilise tõrje ajastamisel. Agronoomia 2006.Jõgeva, lk. 124-129.

Sooväli, P.; Koppel, M.; Nurmekivi, H. 2006. Optimization of chemical disease control in spring wheat. Agronomy Research, (4), 389 - 392.

Sooväli, P. Koppel, M., 2006. Sügisene umbrohutõrje taliteraviljal. Agronoomia 2006.Jõgeva, lk. 212-215.

Iiumäe, E., Kastanje, V., Hansson, A., Akk, E. 2007. Valgemädaniku (Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary) levik suvirapsil (Brassica napus) ja selle tõrje. Agronoomia 2007, lk 117-120.

Kastanje, V. 2007. I-Taimekaitse – alternatiivne nõustamisvõimalus Internetis. Maaleht nr 47 (1050).

Koppel, M., Runno-Paurson, E. 2007. Fungitsiidide valik kartuli-lehemädaniku tõrjel. Eestis kasvatatavate põllukultuuride sordid, nende omadused ja kasvatamise iseärasused. Jõgeva, lk. 48-51

Koppel, M. Sooväli, P. 2007. Taliviljade haigustõrjega peab kiirustama. Maamajandus. Aprill lk 18-19.

Koppel, M., Runno-Paurson, E. 2007. A simple decision support system for control of potato late blight. NJF 23rd Congress 2007. Trends and Perspectives in Agriculture. NJF Report. Vol 3. Nr 2 pp.215-216.

Koppel, M., Runno-Paurson, E. 2007. A simple decision support system for control of potato late blight. Weesterdijk, C.E.; Schepers, H.T.A.M. (Ed.). Proceedings of the Tenth Workshop of an European network for development of an integrated control strategy of potato late blight Lelystad: Applied Plant Research , p 251-254.

Koppel, M. 2007. Tänavused kartulikogemused Jõgevast. Maamajandus, september lk. 22-25.

Sooväli, P. Koppel, M., 2007. 'I –Taimekaitse' kasutamine taimehaiguste tõrjel aitab vähendada tootmiskulusid. Eestis kasvatatavate põllukultuuride sordid, nende omadused ja kasvatamise iseärasused. Jõgeva, lk. 44-47.

Sooväli, P., Runno-Paurson, E., Koppel, M., 2007. Vähendatud fungitsiidinormide kasutamine teraviljahaiguste tõrjel. Millest sõltub teravilja saagikus. Jõgeva, lk. 14-25.

15. Teema juht (ees- ja perekonnanimi):	Allkiri: Mati Koppel	Kuupäev: 27.02.2008
Tellijä esindaja kinnitus aruande õigsuse kohta (ees- ja perekonnanimi):	Allkiri: Mati Koppel	Kuupäev: 27.02.2008

Täidab põllumajandusteaduste nõukogu

Nõukogu esimees:	Allkiri:	Kuupäev:
-------------------------	-----------------	-----------------

Põllumajandusteaduste nõukogu hinnang tehtud tööle:

